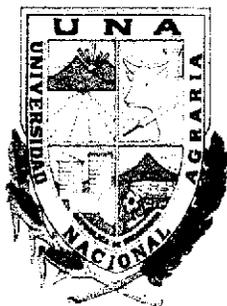


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



Trabajo de diploma

**Dinámica de Crecimiento de Seis Especies Forestales Arbóreas del
Bosque Seco Deciduo y Bosque de Galería del RVS de Chacocente, Carazo**

Br. Ali Waters Garth

Br. Alvaro Noguera

Asesores: Msc. Guillermo Castro Marín

Msc. Benigno González Rivas

Managua, Abril 2002

DEDICATORIA

Dedicate this work to my parents for they Economic and spiritual support during my studies and specially to my grand mother, dear Ms Alice Humphrey's for who was with me closer than any one else during this last five years "thank you mother".

Ali waters Garth

- * Dedico el presente trabajo al esfuerzo que por 5 años realice para culminar la carrera de Ing. Forestal
- * También a mi familia, soporte de todos mis éxitos.

Alvaro J. Noguera

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron a realizar este trabajo.

Especialmente quiero agradecer los Msc. Guillermo Castro y Benigno González por darnos la oportunidad de realizar este estudio.

Al ING. Claudio Calero por su apoyo incondicional en el campo y sus valiosas recomendación en la elaboración del documento.

Ali Waters Garth

* Quiero agradecer a los Msc. Guillermo Castro y Msc. Benigno González, asesores de este trabajo.

* A mi amigo y compañero de tesis Ali Waters por su ayuda incondicional durante los 5 años de la carrera. Así mismo a mi buen amigo Cliffod Chavarria por su oportuna y siempre valiosa cooperación.

* Al Ing. Claudio Calero por la valiosa colaboración durante la etapa de campo de este trabajo.

Alvaro J. Noguera T.

GLOSARIO DE SIGLAS.

arb/ha: Árboles por hectárea.

Bg: Bosque de Galería.

BSD: Bosque Seco Deciduo.

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho.

DDF: Dry Desiduous Forest.

ECFOR: Escuela de Ciencias Forestales.

GF: Galery Forest.

IRENA: Instituto de Recursos Naturales y el Ambiente.

IPA: Incremento Periódico Anual.

PAI: Periodic Anual Increment.

PMP: Parcela de Muestreo Permanente.

RVS: Refugio de Vida Silvestre.

INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Glosario de siglas	
Contenido	
	Página
Índice de Cuadros	i
Índice de Figuras	ii
Índice de Anexos	iii
Resumen	iv
Summary	v
I- INTRODUCCION	1
I.1 OBJETIVOS	3
II- REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Generalidades del Bosque Tropical Seco	4
2.2 Bosque Tropical Seco en Nicaragua	7
2.3 Rasgos Sucesionales	9
2.4 Dinámica del Bosque Tropical Seco	9
2.5 Mortalidad de la masa arbórea	11
2.6 Regeneración Natural	12
2.7 Parámetros de la estructura horizontal	15
III- MATERIALES Y METODOS	16
3.1 Descripción de la zona de estudio	16
3.1.1 Ubicación	16
3.1.2 Clima	18
3.1.3 Fisiografía y Suelo	18
3.1.4 Vegetación	19
3.1.5 Proceso Metodológico	21
IV- RESULTADOS Y DISCUSION	26
4.1 Dinámica de las especies estudiadas	26
4.1.1 Cachito huevo de chancho (<i>S. obovata</i>)	26
4.1.1.1 Abundancia	26
4.1.1.2 Mortalidad	26
4.1.1.3 Reclutamiento	27
4.1.1.4 Área basal	27
4.1.1.5 Categorías diamétricas	28
4.1.1.6 Regeneración natural	30
4.1.2 Talalate (<i>G. americanus</i>)	31
4.1.2.1 Abundancia	31
4.1.2.2 Mortalidad	31

4.1.2 Talalate (<i>G. americanus</i>)	31
4.1.2.1 Abundancia	31
4.1.2.2 Mortalidad	31
4.1.2.3 Reclutamiento	32
4.1.2.4 Área basal	32
4.1.2.5 Categorías diamétricas	33
4.1.2.6 Regeneración natural	34
4.1.3 Cortez (<i>T. ochracea</i>)	35
4.1.3.1 Abundancia	35
4.1.3.2 Mortalidad	35
4.1.3.3 Reclutamiento	36
4.1.3.4 Área basal	36
4.1.3.5 Categorías diamétricas	36
4.1.3.6 Regeneración natural	37
4.1.4 Carbón (<i>A. graveolens</i>)	38
4.1.4.1 Abundancia	38
4.1.4.2 Mortalidad	38
4.1.4.3 Reclutamiento	39
4.1.4.4 Área basal	49
4.1.4.5 Categorías diamétricas	40
4.1.4.6 Regeneración natural	41
4.1.5 Niño muerto (<i>C. exostema</i>)	42
4.1.5.1 Abundancia	42
4.1.5.2 Mortalidad	42
4.1.5.3 Reclutamiento	42
4.1.5.4 Área basal	42
4.1.5.5 Categorías diamétricas	43
4.1.5.6 Regeneración natural	43
4.1.6 Laurel hembra (<i>C. alliodora</i>)	44
4.1.6.1 Abundancia	44
4.1.6.2 Mortalidad	45
4.1.6.3 Reclutamiento	45
4.1.6.4 Área basal	45
4.1.6.5 Categorías diamétricas	46
4.1.6.6 Regeneración natural	46
V- CONCLUSIONES	58
VI- RECOMENDACIONES	60
VII- BIBLIOGRAFIA	61
VIII- ANEXOS	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1. Distribución del número de árboles, área basal del cachito huevo chancho(<u>Stemmadenia obovata</u>) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el bosque deciduo seco del R.V.S"Chacocente".....	29
2. Abundancia absoluta por especie en la categoría Latizal bajo de la regeneración natural en 4 Ha del R.V.S "Chacocente".....	31
3. Distribución del numero de árboles, área basal del Carbón (<u>Astronum graveolens</u>) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque de Galería del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente".....	40
4. Abundancia absoluta por especie en la categoría Latizal alto de la regeneración natural en 4 Ha del R.V.S "Chacocente".....	41
5. Abundancia por hectárea de las sies forestales con DAP ≥ 10 cm en el bosque seco deciduo y el bosque de galería del RVS-Chacocente.....	44
6. Incremento y/o disminución por hectárea del área basal de seis especies entre los años 1994 y 2000.....	46
7. Mortalidad e ingresos (Reclutamiento) del numero de árboles ≥ 10 cm de DAP en el bosque seco deciduo y bosque de galería del RVS-Chacocente.....	47

INDICE DE FIGURAS

Figura
Pag.

1. Ubicación del área de estudio del R.V.S en el territorio nacional.....17
2. Mapa de ubicación de las parcelas de estudio en R.V.S "Chacocente", Santa Terresa, Carazo.....22
3. Distribución de las cuadrículas y subcuadrículas en las parcelas de muestreo permanente (PMP) para el estudio de la vegetación > 10cm y la Regeneración Natural.....23
4. Numero de árboles, área basal por categoría diamétrica del cachito huevo de chancho (stemmadenia obovata) en el bosque de galería entre 1994 y 2000.....30
5. Número de árboles, área basal por categoría diamétrica del Talalate (Gyrocarpus americanus) en el bosque seco entre 1994 y 2000.....33
6. Numero de árboles, área basal del Cortez (Tabebuia ochrocea) por categoría diamétrica en el bosque seco deciduo entre 1994 y 200.....37

INDICE DE ANEXOS

1. Descripción de las seis especies estudiadas.....	64
2. Lista de especies encontradas en el bosque de galería a partir del inventario en las parcelas del R.V.S "Chacocente".....	67
3. Lista de especies encontradas en el BSD en el inventario realizado en parcelas del R.V.S, "Chacocente".....	68
4. Incremento Periódico Anual de las seis especies en dos tipos de bosque del R.V.S "Chacocente".....	70
5. Distribución del número de árboles, área basal por categoría diamétrica del Laurel hembra (<u>Cordia alliodora</u>) en el Bosque seco deciduo del R.V.S "Chacocente".....	70
6. Distribución del número de árboles, área basal del Cortez (<u>T. ochracea</u> ssp) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en bosque seco del R.V.S "Chacocente".....	71
7. Distribución del número de árboles, área basal del Talalate (<u>G. americanus</u>) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el bosque de galería de R.V.S "Chacocente".....	71
8. Distribución del número de árboles, área basal del Talalate (<u>G. americanus</u>) por categoría entre 1994 y 2000 en el bosque seco del R.V.S "Chacocente".....	72
9. Distribución del número de árboles, área basal del cachito huevo de chancho (<u>S. obovata</u>) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el bosque de galería del R.V.S de "Chacocente.....	72
10. Parámetros estadísticos del incremento periódico de las seis especies en estudio en el Bosque Seco y Bosque de Galería en el R.V.S "Chacocente".....	73
11. Distribución del numero de árboles muertos por categoría diamétrica por especies en 4 Ha en el bosque del Refugio de Vida Silvestre "Chacocente".....	73
12. Grafico del número de árboles, área basal por categoría diamétrica del Niño muerto (<u>C. exostema</u>) en el Bosque seco entre 1994 y el año 2000.....	74

13. Grafico del número de árboles, área basal por categoría diamétrica del Laurel hembra (C. alliodora) en el bosque seco entre 1994 y el año 2000.....74

14. Grafico del número de árboles, área basal del carbón(Astronum graveolens) por categoría diamétrica en el bosque de galería entre 1994 y 2000.....75

15. Grafico del número de árboles por categoría diamétrica del Talalate (Gyrocarpus americanus) entre 1994 y el año 2000 en el bosque de galería del R.V.S"Chacocente".....75

16. Cuadro comparativo de la composición florística del bosque de galería y el bosque deciduo seco en el R.V.S entre 1994 y el año2000.....76

RESUMEN.

El presente estudio se realizó en las PMP establecidas en 1989 por el proyecto UNA/ECFOR/CATIE con el propósito estudiar la dinámica del bosque seco del RVS "Chacocente", Carazo. Para nuestro trabajo seleccionamos cuatro parcelas de 1 hectárea cada una, y localizadas dos en el Bosque Seco Deciduo (BSD) y dos en el Bosque de Galería (Bg).

Para el registro de la vegetación con DAP ≥ 10 cm se dividieron las parcelas en 25 cuadrículas de las cuales, se seleccionaron aleatoriamente 5 subcuadrículas de 10×10 m (100m^2 c/u) para el análisis de la regeneración natural. La selección de las seis especies se hizo considerando los siguientes aspectos: Mayor abundancia, Común entre parcelas y los principales usos locales. Para fines comparativos entre fechas se utilizó un inventario realizado en 1994 en las PMP.

Los valores de la abundancia para las seis especies experimentaron reducción en ambos bosques, observándose mayores cambios en el BSD, en donde la abundancia pasó de un promedio de 200 árb/ha en 1994 a 158 en el año 2000, de la misma forma en el Bg la abundancia de redujo de 51 a 46 árboles por hectárea.

La dominancia en el BSD presentó valores dependientes de la abundancia de cada especie por lo que las especies Talalate (*G. americanus*) (1.66m^2) y Niño muerto (*C. exostema*) (1.02m^2) resultaron con los promedios por hectárea mas altos en área basal. En el Bg la dominancia estuvo mas relacionada a la gran dimensión diamétrica de los árboles por que fueron las especies Talalate (*G. americanus*) (0.86m^2) y Carbón (*A. graveolens*) (0.59m^2) las que tuvieron las mayores áreas basales.

El Incremento Periódico Anual (IPA) en diámetro fue diferente entre bosques, presentando un valor mayor el Bg (0.42cm) en comparación con el 0.38cm del BSD. De la misma forma es observable la diferencia en cuanto a la especie con mayor IPA en cada bosque. En este sentido, Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) (0.70cm) en el BSD registró un valor mas alto que Talalate (*G. americanus*) (0.63cm) en el Bg.

Se observó una desproporcionada relación entre la mortalidad y el reclutamiento esto al obtenerse un valor porcentual de la mortalidad anual de 4.9% versus 1.8% en el reclutamiento para el BSD, y de 1.2% frente a 0.5% respectivamente para el Bg.

La especie con mayor abundancia en la regeneración natural de ambos bosques fue Cachito huevo de Chancho (*S. obovata*); seguida de Cortez (*T. ochracea* ssp *neocrysantha*) en el BSD y Carbón (*A. graveolens*) en el bosque de galería.

SUMMARY

The present study was carried out in the Permanent plots established in 1989 for the project UNA/ ECFOR/ CATIE with the purpose to study the dynamic of the dry forest from the Refuge of Wild Life "Chacocente," Carazo. For our study four parcels of 1 hectare each were selected, and located two in the Dry Deciduous forest (DDF) and two in the Gallery forest (Gf).

For the mensuration of the vegetation with ≥ 10 cm DCH, the parcels were divided in 25 graticuls of which 5 subgraticuls of 10×10 m (100m^2) were aliatory selected for the analysis of the natural regeneration. The selection of the six species was made considering the following aspects: Abundance, Common between parcels and the main local uses. For comparative purpose between dates of an inventory that carried out in 1994 in the permanent parcels was used.

The values of the abundance for the six species experiment reduction in both forests, observing mayor changes in the BSD, where the abundance passed of an average of 200 tree/ha in 1994 to 158 in the year 2000, it was similar in the gallery forest the abundance was reduced from 51 to 46 trees/ha.

The dominancy in the DDF presented dependent values of the abundance of each species for which the Talalate species (*G. americanus*) (1.66m^2) and Niño muerto (*C. exostema*) (1.02m^2) they were with the highest values in basal area. In the gallery forest the dominancy was but related to the big diametrical dimension, been the trees of Talalate (*G. americanus*) (0.86m^2) and Carbon (*A. graveolens*) (0.59m^2) those that they had the mayor basal areas.

The Periodic Annual Increment (PAI) in diameter was different between forests, presenting highest value the Gf (0.42cm) in comparison with the 0.38cm of the DDF. In the same form it is notice the difference between PAI of the species in each forest. In this way, Cachito h.chancho (*S. obovata*) (0.70cm) in the DDF the Talalate (*G. americanus*) registered a higher value (0.63cm) in the Gallery forest. Otherwise, it was observed a disproportionate relationship between the mortality and the recruitment, obtaining percentege value of the annual mortality of 4.9% versus 1.8% in the recruitment for the DDS and of 1.2% in comparison with 0.5% respectively for the Gf.

The species with mayor abundance in the natural regeneration of both forests was the Cachito h.chancho (*S. obovata*); followed by Cortez (*T. ochracea* ssp *neocrysantha*) in the DDF and Carbon (*A. graveolens*) in the gallery forest.

I-INTRODUCCION

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como también de los factores antropogénicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente. Los componentes del sistema: la vegetación y el ambiente, evolucionan paralelamente a lo largo del tiempo, evidenciando cambios rápidos en las primeras etapas de desarrollo y más lentos a medida que alcanzan el estado de equilibrio, (Matteucci y Colma, 1982).

A pesar de que los Bosques Tropicales Secos y las formaciones vegetales que lo componen ocupan una superficie tan extensa en la zona tropical, no han sido aun estudiados con detalle desde el punto de vista Dinámico-Ecológico. Tampoco existen datos continuos de una silvicultura regulada que nos permita conocer los valores de crecimiento y producción primaria de estos bosques; (Walter, 1977).

En nuestro país ésta misma causa ha conducido a la formulación de una variedad de programas de investigación que basados en los problemas que genera la falta de conocimientos del bosque persiguen lograr datos que ayuden a una mejor comprensión del comportamiento del mismo; muestra de estos programas es el iniciado en 1989 por entidades como UNA-ECFOR-SAREC-CATIE y que promovió un proyecto de investigación y capacitación en el campo de los bosques naturales del trópico seco y el cual se ha venido siguiendo hasta 1994. Con base en ello surge la pregunta de ¿Cuál a sido la magnitud del cambio en seis especies forestales arbóreas del Bosque Tropical Seco del Refugio de Vida Silvestre de Chacocente, Carazo, en cuanto a crecimiento y desarrollo de la regeneración natural y la masa arbórea con DAP mayor a los 10cm en el periodo que va de 1994 al año 2000.

Considerando estos aspectos que desde el punto de vista técnico-científico afectan la amplitud en los conocimientos sobre la dinámica de nuestros bosques, nos dimos a la tarea de preparar un trabajo que representa una continuidad de los realizados hasta el año 1994 en lo referente a los factores que inciden en su crecimiento, y además que genere información precisa en relación a componentes de la dinámica del bosque del RVS de Chacocente; estimando a la vez que la importancia del mismo recaerá en una futura y mejor planificación en la conservación y manejo de la vegetación existente, originándose con ello una disminución en los efectos de la continua y agravante desaparición de la flora y fauna del bosque de Chacocente.

I.1- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer el comportamiento de seis especies forestales arbóreas en la dinámica de crecimiento del Bosque Tropical Seco del Refugio de Vida Silvestre de Chacocente, Carazo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Evaluar parámetros como Abundancia y Dominancia para una mejor caracterización de la estructura horizontal del bosque.
2. Calcular el incremento diamétrico de seis especies forestales del bosque tropical seco deciduo y el bosque de galería de Chacocente.
3. Estimar el grado de mortalidad y reclutamiento de las especies estudiadas.
4. Analizar la abundancia de individuos de la regeneración natural.

II- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades del Bosque Tropical Seco

Este tipo de bosque representa el tercer grupo de formaciones selváticas zonales en las bajas latitudes (Lamprecht, 1990).

La distribución de la vegetación en los trópicos esta orientada en una dirección dependiente del gradiente natural de las precipitaciones. Generalmente al alejarnos del Ecuador climático se puede presentar la siguiente serie vegetativa:

Pluvio selva perennifolia - Bosque semiperennifolio-Bosque caducifolio, dándose entre cada tipo de vegetación estados transicionales propiciados por condiciones particulares de cada región (UNESCO/PNUMA/FAO,1982).

Si la duración de la estación seca aumenta mas, se altera el tipo de bosque: El nivel superior de los árboles queda formado por especies caducifolias, es decir se trata de Bosques Tropicales Caducifolios Secos.

En cuanto a condiciones climáticas de acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1978) y estudios realizados por Faurby y Barahona (1998), los bosques tropicales secos ocurren en áreas con las siguientes características:

1. Libres de heladas.
2. Con una biotemperatura media anual mayor de 17 grados Celsius, las temperaturas altas y relativamente estables, con promedio entre 24 y 30 grados Celsius.
3. Donde la relación anual de evapotranspiración potencial/ precipitación excede la unidad; esto como consecuencia de la combinación de calor y precipitación, generándose con ello el déficit hídrico característico de estas zonas.

Contando con el suficiente calor y una fertilidad mas o menos aceptable del suelo, es la falta de agua lo que define la dinámica de los bosques del trópico seco.

4. Los rangos de precipitación promedio anual oscilan entre los 250 a 2000mm; (Faurby y Barahona, 1998). Si bien el clima del bosque tropical seco, se ha definido de acuerdo con las condiciones promedio anual de temperatura y precipitación, la mayoría de los bosques tropicales; aun los muy húmedos y pluviales, son en alguna medida estacionales con respecto a la precipitación; un factor significativo para la estructura y función del ecosistema.

Según Holdridge (1987); citado por IRENA (1993), la *estacionalidad de la precipitación* se constituye en la fuerza ecológica dominante cuando los patrones de actividad biológica, tales como crecimiento y reproducción, llegan a estar sincronizados con la disponibilidad de agua, o cuando las distribuciones geográficas de las especies de plantas y animales están restringidas por limitaciones de humedad durante ciertas épocas del año.

Por ello, al fundamentar toda teoría de crecimiento en los factores climáticos se puede concluir que los varios tipos de bosque seco están en gran medida determinados tanto por la precipitación anual, como por la estacionalidad de la distribución de ésta (Walter, 1977; Citado por IRENA, 1993).

Otro aspecto del clima es su variabilidad. De año con año, en las regiones tropicales a menudo se presenta una considerable variabilidad en la cantidad de precipitación anual, así como en la intensidad y distribución de los periodos húmedos y secos (IRENA, 1993)

El coeficiente de variación para la precipitación anual en los trópicos alcanza rangos de 30% en regiones versus 15% en las regiones templadas (IRENA, 1993).

Los datos existentes sobre el total de las áreas boscosas de las distintas formaciones forestales en los trópicos, muchas veces difieren significativamente entre sí (Lanly, 1982; citado por Lamprecht, 1990). En muchos países estas diferencias se derivan de la falta de estadísticas confiables, de las diferentes definiciones para el bosque en general y las distintas formaciones en particular, así como también de la intrincada mezcla entre superficies boscosas y áreas deforestadas, producto de la agricultura migrante de rozas y quemas (Lamprecht,1990)

El área total de los bosques tropicales secos se estima en aproximadamente 530 millones de hectáreas (Wind y Horst, 1974; citados por Lamprecht, 1990).

Según Lamprecht (1990), los bosques tropicales secos deciduos son aquellos que presentan las siguientes características estructurales:

1. Bosques que van de densos a ralos; la mayoría de las especies tienen copas abiertas que dejan pasar cierta cantidad de luz.

La alta proporción xerofítica; la altura de los bosques decrece con la dificultad de conseguir agua y los árboles toman diversas formas, es decir, son bajos y con copas muy anchas.

2. Presentan uno o dos pisos; donde las copas inferiores del bosque (sotobosque) son dominadas por hierbas, bejucos y pequeños arbustos que se secan totalmente en verano.

3. Son relativamente pobres en composición florística.

Por lo general, los bosques tropicales secos son mas pequeños en altura, y florística como estructuralmente, menos complejos que los bosques tropicales húmedos.

Murphy y Lugo (1986); citados por IRENA (1993), determinaron a la escala de varias hectáreas, que los bosques tropicales secos promedian cerca de la mitad o menos de las especies arbóreas de los bosques tropicales húmedos.

El grado en que las especies son compartidas entre los bosques tropicales y los bosques tropicales húmedos parece bajo. En Costa Rica, Frankie et al (1974); citados por IRENA (1993) encontraron que sólo 11 especies arbóreas de un total de 298 muestreadas, se hallaron en sitios húmedos y secos.

La estructura relativamente simple de los bosques tropicales secos se manifiesta en el índice de complejidad derivado de Holdridge et al (1967 y 1971); citados por IRENA (1993). Valores de este índice en los bosques tropicales secos son sólo una fracción de aquellos para bosques tropicales húmedos.

Generalmente, la cobertura del terreno es inversamente proporcional a la cobertura del dosel y , por consiguiente, es mayor en el bosque tropical seco que en el tropical húmedo.

La biomasa del bosque tropical seco es mas baja, como reflejo de su menor altura; sin embargo, estos bosques comúnmente presentan una proporción de biomasa de raíces mayor que la del bosque tropical húmedo.

También es importante mencionar como característica de la composición florística de estos tipos de bosques secos, que tiene lugar una selección a favor de las especies más resistentes al fuego debido a los frecuentes incendios que se producen en ellos. Este ultimo factor se ve facilitado por la existencia de un nivel inferior herbáceo en los bosques secos poco densos.

2.2- Bosque Tropical Seco en Nicaragua

Este tipo de bosque se encuentra distribuido en los departamentos del pacifico y centro del pais (Managua, Masaya, Carazo, Boaco, y parte de Matagalpa), totalizando un aproximado de 100 mil hectáreas, de las cuales 40 mil hectáreas son de producción y 60 mil hectáreas de protección (Salas, 1993).

Gran parte de estos bosques son de propiedad privada, no obstante, aproximadamente 75 mil hectáreas (bosque y matorrales) pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Silvestres agrupados en un total de 10 unidades reconocidas por decretos de 1958 y 1983 (Salas, 1993).

El Bosque Tropical Seco se desarrolla en la zona seca tropical que abarca las llanuras del pacífico y regiones circundantes a los lagos, mas algunas áreas de la zona central debajo de los 500msnm.

Se caracteriza esta zona por una marcada estación seca de seis meses, temperaturas anuales que suelen oscilar entre un mínimo de 25 a 30 grados Celsius. La precipitación pluvial varia entre 200mm anuales en las zonas más secas y 1500mm en las zonas más lluviosas.

Según Salas (1993), en el conjunto de las regiones ecológicas, uno al cual pertenece el bosque seco se puede encontrar un total de 258 especies de árboles diferentes, de los cuales 30 son de especies plantadas, 89 especies de avanzada y el resto se encuentra distribuido entre los diferentes tipos de bosque seco. Por ejemplo, la formación de Bosque Mediano Caducifolio de la zona seca se puede identificar fácilmente ya que entre las especies típicas que pertenecen a esa formación forestal se encuentra: Brasil, Nacacolo, Escobillo, Guayacán. La máxima diferencia de composición florística está relacionada con cambios topográficos y disponibilidad de agua, muestra de ello es que producto de esta interacción edafoclimática se puede encontrar especies como: Chilamate, Ojoche, Ceiba, Genízaro, Guanacaste Blanco entre otras.

Algunos reductos del bosque seco también se pueden encontrar en los departamentos de Chinandega, Rivas y Granada. Principalmente en la zona sur, donde los dos reductos más importantes del bosque seco son: Nandarola y Chacocente.

2.3- Rasgos Sucesionales

Debido al ambiente más riguroso y menos predecible, los bosques tropicales secos son más vulnerables a estrés durante el proceso sucesional. Además, la sucesión es un proceso más lento en términos del crecimiento de las plantas y de características de desarrollo, en el bosque tropical seco que en el bosque tropical húmedo. Sin embargo, debido a la relativa simplicidad y pequeña altura de muchos bosques tropicales secos maduros, y por la predominancia del rebrote, los bosques tropicales secos tienen un gran potencial de recobrar un estado maduro más rápidamente que los bosques tropicales húmedos, y por tanto deberían considerarse más "resilient" (elástico) (Ewel, 1977; citado por IRENA, 1993).

2.4-Dinámica del Bosque Tropical Seco

De acuerdo con Seoáñez, et al (1996), la dinámica de poblaciones se define como el estudio de las variaciones y fluctuaciones en la densidad y ciertos procesos de desarrollo de la población, tomándose como parámetros principales la mortalidad, el reclutamiento (natalidad) y el crecimiento en un tiempo determinado.

El crecimiento es definido como el incremento gradual del bosque en un determinado periodo de tiempo. En cambio el incremento es la magnitud del crecimiento en intervalo de tiempo (Rollet, 1971; citado por UNESCO/PNUMA/FAO, 1980).

El bosque es producto de un conjunto de biocenosis formado por numerosos individuos comprendido en todo, en el cual rigen una multitud de intra e interrelaciones entre el bosque y el medio circundante.

Estas interacciones determinan que muchos individuos en una masa arbórea presenten diferentes ritmos de crecimiento, muchos son eliminados a través de la selección natural o artificial teniendo como consecuencia que el desarrollo e incremento de una masa boscosa sea diferente al desarrollo e incremento de un árbol (Klepac, 1976; citado por UNESCO/PNUMA/FAO, 1980).

Richards (1983), expresa que naturalmente los ecosistemas forestales del bosque seco mantienen una estabilidad o equilibrio Dinámico entre flora, fauna y medio ambiente; esta estabilidad es resultado de su capacidad para resistir a las condiciones climáticas adversas y los demás riesgos inherentes al medio natural, producto de la gran diversidad Biológica del bosque.

El bosque tropical caducifolio seco dota de biomasa al piso forestal, el cual esta entremezclado con el manto formado por las raíces alargadas de los árboles interactuando con materia orgánica, hongos(micorrizas) y condiciones climáticas; estas interacciones son tan eficientes que abastecen a la masa boscosa de los elementos nutritivos suficientes para mantener el dinamismo del bosque (Stark y Jordán, 1978; citados por UNESCO/PNUMA/FAO, 1980).

Por más estable que sea el bosque, no es estático, una parte del proceso de auto-sostenibilidad del bosque es la tala natural de los árboles; el árbol caído crea un ambiente o espacio en el dosel superior, lo que permite la penetración directa de las ondas de luz; cuanto mayor sea este espacio mayor será la penetración y mas variada será la vegetación en el claro con respecto al bosque cerrado circundante.

Por la alta frecuencia de árboles caídos en el bosque tropical seco producto de causas naturales y antropogénicas, la mayoría de los árboles no alcanzan su pleno tamaño y edad. Las especies sucesorias dependen en gran medida de estos claros para poder establecerse, árboles caídos y los claros, creados por los mismos es fuente de nutrientes de la regeneración natural.

La regeneración natural como proceso fundamental de la renovación de especies con el tiempo y los mecanismos que mantienen poblaciones de escaso numero de individuos, pero estable, constituye un aspecto especial de la dinámica que será examinada.

Estos factores que crean un mosaico forestal de espacio en el dosel superior y varias etapas de crecimiento en el sotobosque, dotan al bosque tropical seco de una singular flora y fauna.

Según Whitmore (1975); citado por UNESCO, PNUMA, FAO; (1980) los cambios espaciales intrínsecos son principios fundamentales para la madurez de la cobertura del bosque.

El factor Suelo es determinante en el establecimiento y crecimiento de la vegetación arbórea, el crecimiento y rendimiento depende de la productividad potencial dada por la calidad del sitio. La distribución espacial es importante en las formaciones naturales especialmente para los procesos regenerativos del bosque, pero no en un bosque sometido a manejo intensivo por que en este último frecuentemente son eliminados los árboles semilleros; y por otro lado estas actividades interrumpen el ciclo de los nutrientes y de la fauna silvestre.

2.5- Mortalidad de la masa arbórea

Se define como Mortalidad a la relación existente en un determinado periodo entre la población total de una región y el número de muertes ocurridas en ella (Soanez et al, 1996).

Los árboles que se encuentran en el nivel de la masa arbórea también tienen un periodo vital mas o menos limitado. Existen muchas razones para explicar la mortalidad de los árboles que se encuentran en la masa arbórea, incluyendo la competencia, la senectud, y la muerte causada por factores externos como los insectos, las enfermedades, el viento, los relámpagos, el fuego, las actividades humanas, entre otros (Spurr y Barnes, 1980).

La mortalidad normalmente se concentra en periodos de máximo calor y sequía, fríos extremos u otros periodos críticos, (Spurr y Barnes, 1980).

El ataque micótico es mas frecuente y mas probable en los árboles cuya corteza y madera se encuentran abiertas o agrietadas por el fuego, el hielo o el viento, de tal forma que el aire y la humedad están disponibles para los organismos atacantes. Los vientos también tienen una función importante al remover la masa arbórea madura.

A medida que el árbol alcanza su tamaño máximo disminuirá la capacidad de sus hojas de abastecer el alimento necesario al tronco, particularmente durante los periodos que presentan condiciones desfavorables para el crecimiento (Spurr y Barnes, 1980).

La creciente ineficiencia de un árbol a medida que se aproxima a un tamaño máximo coincide con la curva de declinación del crecimiento con la edad, (Spurr y Barnes, 1980).

2.6- Regeneración Natural

El éxito de cualquier regeneración depende de varias premisas, que con frecuencia son muy diferentes, según las especies arbóreas que se traten (Lampretch, 1990).

Los estudios de la regeneración natural poseen un especial interés e importancia para las comunidades forestales tropicales, permitiendo la comprensión de los mecanismos de transformación de su composición florística, fisonómica y estructural,(Gómez-Pompa et al, 1983; citados por Arauz, 1996).

Cárdenas (1986); citado por Arauz,(1996), llama regeneración natural al conjunto de procesos y mecanismos ecológicos mediante los cuales el bosque consigue establecerse por mecanismos propios, asegurando así el suficiente material vegetativo y principalmente de valor cualitativo y cuantitativo para reemplazar árboles muertos y/o aprovechados.

La regeneración del bosque es un proceso extremadamente complejo, que depende, entre otros factores, del sustrato de germinación y crecimiento sobre el cual se desarrollan los futuros árboles, así como también de cantidades suficientes de semillas viables (Raber, 1991).

La superficie del suelo en un bosque natural es heterogénea y ofrece una gran cantidad de micrositios diferentes para la germinación de semillas. Una causa importante de esta heterogeneidad es la caída de árboles grandes, que mueren por causas bióticas (enfermedades, estranguladores, competencia, caída de otros árboles) y los abióticos como vientos, rayos, entre otros; (Sabogal, 1987; citado por Raber 1991).

Según Gómez, Pompa et al (1976) al hablar de regeneración natural, es necesario referirse al ecosistema natural con sus componentes silvestres y no a la transformación de un ecosistema natural a otro ecosistema forestal en el que las especies son sustituidas con fines comerciales; lo anterior debido a que para comprender la regeneración de los bosques es necesario, estudiarla, sin tomar en cuenta la intervención humana, esto con el objetivo de buscar los mecanismos naturales que operan y han evolucionado a través de los años.

Rollet (1980); citado por UNESCO, PNUMA, FAO (1980) considera que al aumentar la estacionalidad de la precipitación aumenta la duración de la estación desfavorable para la germinación y establecimiento de las plántulas, aunque en el caso de los bosque caducifolios, las condiciones de luz a nivel del suelo durante la estación seca sean favorables.

En regiones con climas variables, el suministro de agua es a veces insuficiente durante la época seca. Sin embargo, para el desarrollo inicial exitoso, las condiciones locales de insolación son decisivas; por lo que las especies arbóreas en regeneración pueden presentar las siguientes condiciones de acuerdo a requerimiento de luz:

- Especies arbóreas de luz o heliófitas, que requieren de plena insolación durante toda su vida.
- Especies arbóreas esciófitas, que se regeneran a la sombra del vuelo y poseen eventualmente la capacidad de efectuar allí todo su desarrollo o requieren sombra cuando menos en su juventud.
- Especies parcialmente tolerantes de sombra o hemiescíofitas, que son capaces de regenerarse tanto a la luz como en la sombra, pero que ya a una edad temprana requieren de plena luz, cuando menos desde arriba (Lamprecht, 1990).

La mortalidad de las plántulas de la regeneración puede estar causada principalmente por:

- Irregularidad de las lluvias, especialmente al comienzo de la estación húmeda.
- Sequía intensa en la primera estación seca a continuación del establecimiento de las plántulas.
- Pastoreo por herbívoros.
- Autoclareo.
- Fuego.

El resultado es que en la mayoría de los bosques con estaciones alternas, las plántulas son relativamente efímeras, por lo que hay que usar métodos silviculturales basados en árboles productores de semilla, si se quiere evitar la plantación (Rollet, 1982; citado por UNESCO, PNUMA, FAO; 1980).

La regeneración, generalmente, sucede a la caída del fruto al comienzo de la estación húmeda. El rápido incremento lleva a un autoclareo durante la defoliación de los bosques caducifolios, donde muchas plántulas siguen siempreverdes.

En los bosques secos las plántulas son también frecuentemente caducifolias, viéndose el crecimiento estacional, limitado a la estación húmeda (UNESCO, PNUMA, FAO; 1980).

5.7 Parámetros de la Estructura Horizontal

Al observar por primera vez un bosque tropical, la gran cantidad de especies y la composición florística constantemente cambiante entre un lugar y otro no sólo es profundamente impresionante, sino también puede confundir (Lampretch, 1990). Según el mismo autor, la determinación de algunos índices como Frecuencia, Dominancia y Abundancia orientan hacia valores que ayudan a caracterizar florística como estructuralmente al bosque; así como también nos permite inferir en consideraciones dirigidas a un mejor conocimiento del tipo de distribución de las especies de interés; ello llevara a poder formarnos una primera idea respecto a la dinámica general del bosque.

Además en estudios de detalles, en escala grande se prefiere el conteo a la medición de las variables, sobre todo cuando es necesario hacer comparaciones entre comunidades distintas o entre distintas épocas o etapas sucesionales (Matteucci y Colma, 1982).

Abundancia: Se refiere al numero de árboles por especie.

Además se distingue entre abundancias absolutas que es calculada mediante la relación del numero de individuos por especies; y las abundancias relativas que es igual a la proporción porcentual de cada especie en el numero total de árboles.

Dominancia: Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de todos los individuos de una especie determina su abundancia; o sea, es el grado de cobertura de las especies como expresión del espacio ocupado por ellas (Lampretch, 1990). La dominancia es una indicación de la abundancia relativa de una especie.

III-MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción de la zona

3.1.1 Ubicación del RVS en el territorio nacional

El presente estudio se llevo acabo en Parcelas Permanentes ubicadas dentro del bosque del Refugio de Vida Silvestre-Chacocente; el cual se localiza en el extremo Suroeste del departamento de Carazo, en la IV región; comprendido entre las latitudes 11°30' y 11°34' Norte y las longitudes 86°09' y 86°11' Oeste (IRENA, 1987; citado por Arauz, 1996) (Figura 1).

El refugio propiamente dicho abarca 4800 hectáreas con una área de influencia de 2712 hectáreas, lo que en su conjunto totaliza 7500 hectáreas.

Chacocente cuenta con dos vías de acceso, una que va hacia Rivas, y otra hacia el puente de Ochomogo, ambas vías convergen en la comunidad de Las Salinas, de donde se inicia el camino hacia El Refugio de Vida (Figura. 1)

AREA DE ESTUDIO: CHOCOCENTE

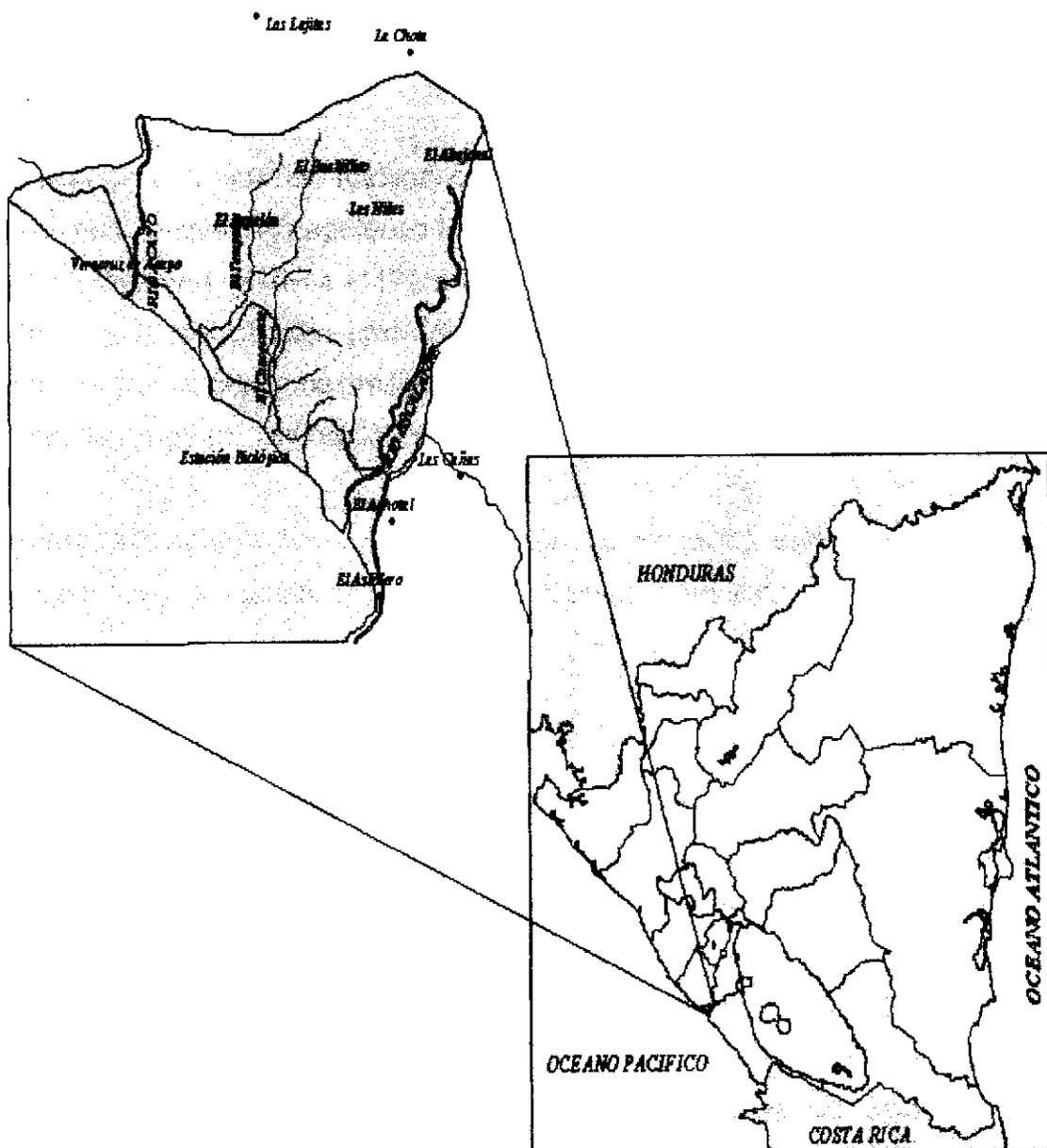


Figura.1 Ubicación del área de estudio en el territorio nacional. Fuente: SIGMA-FAREANA.

3.1.2 Clima

Desde hace dos décadas se ha venido promoviendo la investigación en este Refugio de Vida Silvestre, sin embargo este laboratorio natural no cuenta con informaciones climáticas propias, siendo este uno de los factores más influyentes en la dinámica del bosque.

La ausencia de una estación meteorológica obliga a realizar extrapolaciones de las estaciones vecinas, extrapolando los promedios anuales de precipitación de Nandaime (1442mm), y Rivas (1172mm); por lo que se asume para zona la de Chacocente una precipitación promedio de 1200 a 1300mm, con cinco meses secos con menos de 50mm de precipitación.

La temperatura media anual oscila alrededor de 26°C.

Chacocente, según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1987), pertenece al llamado Bosque Seco Deciduo Tropical, con transición a subtropical.

3.1.3 Fisiografía y Suelo

Fisiográficamente la zona esta ubicada dentro de la provincia costera del pacifico, enmarcada en la subprovincia de la cordillera de Brito. La configuración del terreno en el área del río Escalante-Chacocente presenta dos formas principalmente diferenciables.

1. Terrenos intermedios de formación Brito, compuesto por conglomerados gruesos sobre las que descansan depósitos de areniscas calcáreas, calizas y lutitas. Estos terrenos presentan formas de lomas homoclinadas.
2. Terrenos bajos de origen fluvial, formados por abanicos planos e inundaciones de los ríos, Acayo y Escalante. Estos terreno se caracterizan por su topografía bastante plana, extendiéndose entre el pie de monte de las lomas homoclinadas de la formación Brito, hasta la línea costera.

La topografía del área se caracteriza por muy irregular y escarpada encontrándose pendientes hasta del 100%, las lomas y colinas están entrecruzadas por cauces secos, pequeñas corrientes y riachuelos que solo están activos en la estación lluviosa.

El área presenta principalmente suelos Aluviales vérticos o vertisoles y suelos coluviales. Estos pertenecen en su mayoría a las clases de capacidad de uso cuatro y siete del sistema de clasificación USDA; representando al 85% del área.

Se caracteriza por encontrarse en terrenos escarpados, muy escarpados, de textura variable que van desde franco arcilloso a areno franco gravoso superficiales o poco profundos, excesivamente drenados o pobremente drenados desarrollados de cenizas volcánicas y rocas terciarias básicas; (IRENA 1984; citado por Arauz, 1996).

3.1.4 Vegetación

En 1987, IRENA realizó estudios en la vegetación en el bosque seco de Chacocente, el estudio hizo énfasis en una descripción florística de la vegetación y del grado de perturbación. El estudio citado definió tres tipos de vegetación en el área:

o Bosque Seco Caducifolio: Dominado principalmente por las especies:

Achatocarpus nigricans (Barazón), *Allophyllum occidentale* (Pata de Venado), *Bursera simarouba* (Jiñocuabo), *Gliricidia sepium* (Madero Negro), *Guazuma ulmifolia* (Guácimo de Ternero), *Gyrocarpus americanus* (Tlalate), *Lechea candida* (Guácimo de Molenillo), *Lysoloma divaricatum* (Quebracho), *Myrospermum frutescens* (Chiquirín), *Stemmadenia obovata* (Huevo de chancho), *Tabebuia ochracea* (Cortéz).

Otro tipo de vegetación dentro del Refugio de Vida Silvestre es la presente en el bosque de Galería, en donde se presentan individuos de mayor diámetro y altura: *Albizia caribaea* (Guanacaste blanco), *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste de oreja), *Pithecellobium saman* (Genízaro), *Thaunidium decadrum* (Meleró) y *Ziziphus guatemalensis* (Nanciguiste).

El bosque de playa está situado en las áreas costeras y es dominado por especies como: *Callycophyllum candidissimum* (Madroño), *Cesalpinia coriaria* (Nacacolo), *Caesalpinia excelsa* (Niño Muerto), *Gyrocarpus americanus* (Tlalalate); además de especies como Escobillo, Quijote y Nanciguiste.

De acuerdo con Neira y Pavón (1996), las familias mayormente representadas en su estudio dendrológico son: Fabaceae, Caesalpinaceae, Meliaceae, y Mimosaceae; experimentando una reducción gradual en el número de familia y especie.

3.2 Proceso Metodológico

El estudio se realizó en las Parcelas de Muestreo Permanente que fueron establecidas a partir de 1990 por el proyecto UNA-ECFOR/CATIE en el bosque seco caducifolio del Refugio de Vida Silvestre de Chacocente. En este estudio se tomaron cuatro parcelas de muestreo permanente (PMP), cada una de 1 hectárea de extensión, con medidas de 100 x 100m. Se tomaron dos parcelas ubicados dentro del bosque seco deciduo, y dos mas que pertenecen al bosque de galería (ver figura.2)

a) Registro de la vegetación \geq de 10cm de DAP

Para fines de registro, las parcelas se dividieron en 25 cuadrículas, cada una con área de 400m²(20 x 20m) (figura.3).

La medición del DAP fue a 1.30m; se utilizó el mismo punto de medición utilizado en 1994 para fines de análisis y comparación. Se repinto el punto utilizado en 1994 con pintura rojo de aceite.

b) Registro de la regeneración

Para el estudio de la regeneración natural se eligieron 5 cuadrículas al azar, en éstas se muestreó principalmente la regeneración natural con un diámetro de 5cm a 9.9cm, y aquellos individuos con DAP menor a los 5cm, el tamaño de éstas subcuadrículas fue de 100m² (10 x 10m), estos subcuadrados fueron elegidos tomando en cuenta las técnicas comunes de aleatorización. (Figura.3)

En el muestreo de la regeneración natural se consideró una clasificación silvicultural basada en aspectos dimensionales propuesto por Beek y Sáenz (1992), lo cual nos llevó a la adopción de dos categorías descritas a continuación:

- Latizal Bajo: Individuos de 1.5m de altura a 4.9cm de diámetro a la altura del pecho.
- Latizal Alto: Individuos de 5cm a 9.9cm de diámetro a la altura del pecho.

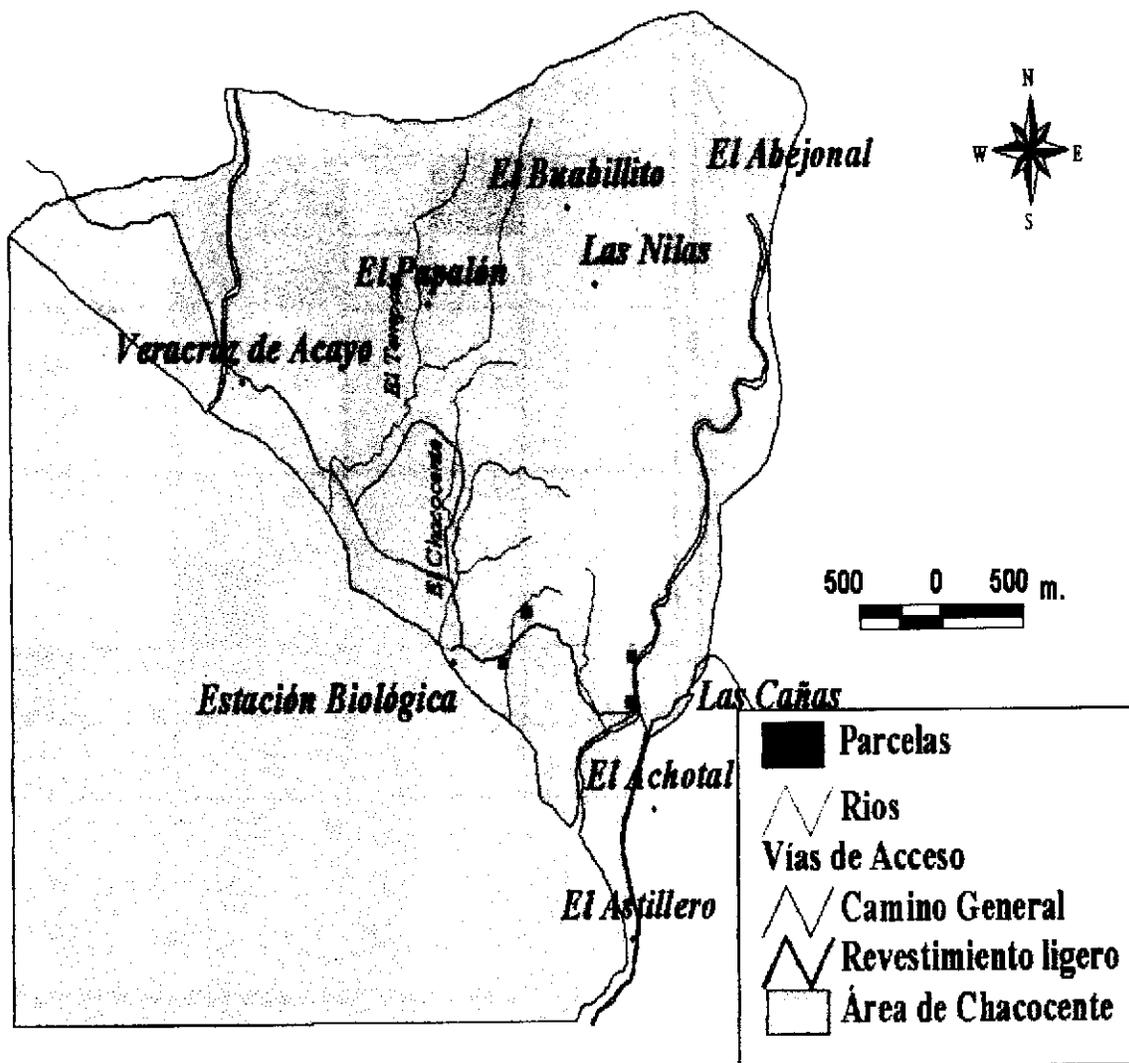


Figura 2: Ubicación de las parcelas de estudio en el BSD y el Bg del R.V.S "Chacocente", Santa Tereza , Carazo. Fuente: SIGMA-FAREANA.

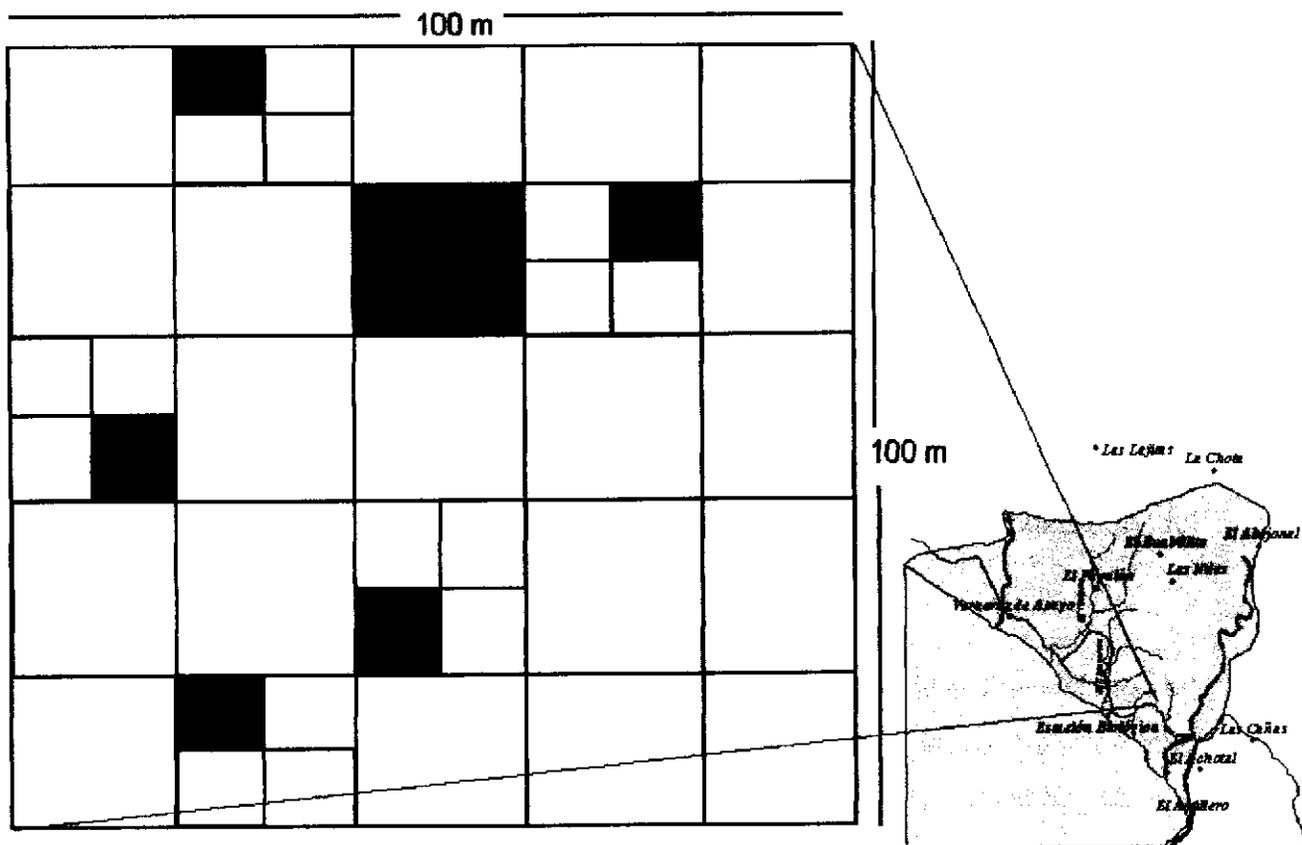


Figura 3: Distribución de las cuadrículas y subcuadrículas en las PMP, para el estudio de la vegetación ≥ 10 cm y las regeneración natural. Fuente: SIGMA-FARENA

Parámetros poblacionales como Mortalidad, Reclutamiento y Crecimiento se obtuvieron mediante el siguiente procedimiento:

- *Numero de árboles muertos*: Diferencia entre las existencias registradas en la abundancia de árboles igual o mayor a 10cm de DAP y las reportadas en el inventario realizado en el año 2000.
- *Numero de árboles reclutados*: Son los individuos que no fueron reportados en el inventario de 1994 y que para el año 2000 aparecen como nuevos integrantes de las primeras clases diamétricas.
- El numero de individuos al final del periodo determinado para el estudio (6 años) se determinó por el numero presente al inicio del periodo, mas los reclutas, menos los muertos.
- *Calculo de incremento periódico anual*: Es igual a diferencia entre el DAP encontrado entre 1994 y el año 2000, dividido entre el periodo de estudio(6 años), entre el número de árboles medidos.
- *Calculo del área basal*: Es igual 3.1416 por el cuadrado del diámetro encontrado entre cuatro.

Se trabajó con un total de seis especies las cuales fueron elegidas basándonos en parámetros como **abundancia**, en el caso de Cachito Huevo de Chanco (*Stemmadenia obovata*), Talalate (*Gyrocarpus americanus*) y Niño Muerto (*Caesalpinia exostema*), tomando en cuenta que en diversas investigaciones en el campo forestal se considera la abundancia como determinante de la dominancia relativa de una especie, analizándose también como un indicador de las condiciones biofísicas mas favorables para el establecimiento de las especies. Las dos primeras especies son **comunes entre las parcelas** en estudio, y al igual que la abundancia el hecho de analizar especies comunes entre parcelas permitirá conocer la efectividad de los mecanismos de distribución hacia un ambiente diferente; por otro lado, según estudio realizado por Carrillo (1993) la especie Cachito huevo de chanco (*Stemmadenia obovata*) se presenta con una frecuencia aceptable en su uso para leña por los pobladores de Chacocente.

Además se consideraran especies con cierto potencial de usos como maderable, para el Cortez (*T. ochrea ssp. neocrysantha*) y Laurel hembra (*C. alliodora*), y leña en el caso particular del Carbón (*A. graveolens*)

El probado potencial energético de Carbón (*Astroniuim graveolens*) hace que sea presentada como una alternativa en la diversificación de especies para la obtención de leña y carbón vegetal, disminuyendo así la presión sobre las otras especies que tradicionalmente se han venido utilizando y que actualmente se encuentran casi extinguidas. Ej.: Madroño (*Callycophyllum candidisimum*) y Madero Negro.

De la misma forma, las especies Laurel hembra (*Cordia alliodora*) y Talalate (*Gyrocarpus americanus*) tienen una buena aceptación dentro de la población para uso maderable (tablas y alfajillas), pudiéndose complementar el margen de especies para este uso con Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*,) con propiedades maderables estructuralmente análogas a Roble sabanero (*Tabebuia rosea*).

IV- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Dinámica de las Seis Especies Estudiadas. Árboles mayores o iguales a 10cm de DAP.

4.1.1 Cachito huevo de chancho (*Stemmadenia obovata*).

4.1.1.1 Abundancia

Bosque Seco Deciduo

Esta especie en el bosque seco deciduo experimentó una reducción considerable en su abundancia, lo cual se demuestra al observar que esta paso de 47 árboles/ha en 1994 a 35 árboles/ha en el año 2000. Al observar el comportamiento de la especie por parcela se pudo determinar que en la PMP4 donde se dio un cambio mas marcado debido a que en 1994 se registraron 49arb/ha. Para la otra parcela de bosque seco deciduo(PMP1) el cambio es poco perceptible ya que de los 46 árboles en 1994 solamente desaparecieron 2 por lo que la abundancia se ha mantenido relativamente constante.

Bosque de Galería

La abundancia de la especie en este tipo de formación presenta menor diferencia en cuanto a valores, ya que para 1994 se encontraron 26 árboles/ha y para el año 2000, sólo se reportaron como desaparecidos tres árboles.

1.1.1.2 Mortalidad

Bosque Seco Deciduo

La mortalidad de la especie Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) en el bosque seco aumento significativamente en relación al año 1994 cuando se reportó un promedio de solamente 7 árboles muertos vrs 18 que se determinó para el año 2000 lo que representa un promedio por hectárea de 0.29 m² en área basal perdida. (Anexo .16)

Bosque de Galería

En este sitio la mortalidad de Cachito huevo de chanco (*S. obovata*) aumentó al igual que en el bosque seco al pasar de un promedio de 2 arb/ha en 1994 a 6 arb/ha en el año 2000 lo que genera una pérdida promedio por hectarea de 0.05 m² en área basal.

4.1.1.3 Reclutamiento

Bosque Seco Deciduo

En éste ingresaron 7 árboles/ha a la categoría diamétrica mayor o igual a 10cm de DAP, cantidad que corresponde a un promedio por hectárea de 0.03 m² en área basal entre 1994 y el año 2000.

Bosque de Galería

En este sitio el promedio de individuos reclutados para la especie Cachito huevo de chanco (*S. obovata*) fue de 4arb/ha (promedio por hectárea en área basal recuperada 0.04 m²).

4.1.1.4 Área basal

Bosque Seco Deciduo

El área basal de ésta especie esta directamente influenciada por la tasa de mortalidad de la especie dentro del bosque seco deciduo. En este sentido el área basal del cachito huevo chanco (*S. obovata*), se redujo en 49%(cuadro 6), producto del alto índice de mortalidad en el bosque seco deciduo entre 1994 y 2000 específicamente en la categoría diamétrica de 10cm.

Las dimensiones diamétricas de esta especie en el bosque seco deciduo es relativamente inferior a las otras especies en estudio. Estas condiciones hacen que la dominancia de ésta especie en el bosque seco sea relativamente baja; independientemente que el número de árboles de ésta especie sea superior a algunas especie en el bosque seco siendo ejemplo laurel hembra (*C. alliodora*).

Bosque de Galería

El incremento del área basal del cachito huevo de chanchito (*S. obovata*) en el bosque de galería experimentó valores positivos. El incremento del área basal entre 1994 y 2000 fue de 0.016 m²/ha, lo que representa un aumento del 5% con respecto al área basal del total de árboles de la especie encontrado en el año 1994.

4.1.1.5 Categorías diamétricas

Bosque Seco Deciduo

La naturaleza vegetativa de ésta especie determina que todos los árboles analizados estén por debajo de los 20 cm de diámetro entre 1994 y el 2000(cuadro 1)

El paso de los árboles de una categoría diamétrica a otra entre 1994 y 2000 esta directamente relacionada con el incremento periódico anual de ésta especie, cuanto mayor sea el IPA; menor será el tiempo necesario para pasar de una categoría a otra. Por otro lado el posicionamiento del árbol dentro de la categoría diamétrica, también es importante; árboles ubicados en el nivel inferior de la categoría diamétrica tardará mas tiempo en pasar de esas categoría a otra.

En este caso se observa entre 1994 y 2000 el paso de 1 a 2 árboles en las categorías 5, 10, y 15(cuadro.1).

Es importante mencionar que el índice de mortalidad de esta especie en la categoría diamétrica de 10 cm en el bosque seco fue de 25 árboles, lo que dificulta precisar el comportamiento real de los árboles en las categorías diamétricas entre 1994 y año 2000.

Cuadro1: Distribución del número de árboles, área basal e incremento del área basal del *Cachito huevo de chancho*(*Stemmdenia obovata*) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque Seco Deciduo del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente".

C.diamet	N°árbol1994	N°árbol2000	Área.b 1994	A.rea.b2000	Incremento del área. B entre 1994 y 2000.
5	7	2	0.05	0.01	-0.03
10	35	10	0.43	0.13	-0.29
15	15	10	0.34	0.22	-0.12
20	3	3	0.11	0.11	0
25	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0
-	60	25	0.92m ²	0.47 m ²	-0.45m ²

Bosque de Galería

Las dimensiones diamétricas homogéneas hasta cierto punto de esta especie, hace que la mayoría de los árboles entre 1994 y el año 2000 estén por debajo de los 15 cm de diámetro(figura 4).

En 1994, el 98% de los árboles del cachito huevo de chancho (*S. obovata*) estaban por debajo de los 15 cm. Para el año 2000, solamente el 3% de los árboles avanzaron a las categorías diamétricas superiores al de 15 cm.

La dinámica de los árboles entre una categoría y otra de ésta especie en el bosque de galería es mas notoria entre la categoría diamétrica de 10 y 15 cm, en el cual 12 árboles de la categoría de 10 cm en 1994 pasaron a la categoría 15 cm para el año 2000.

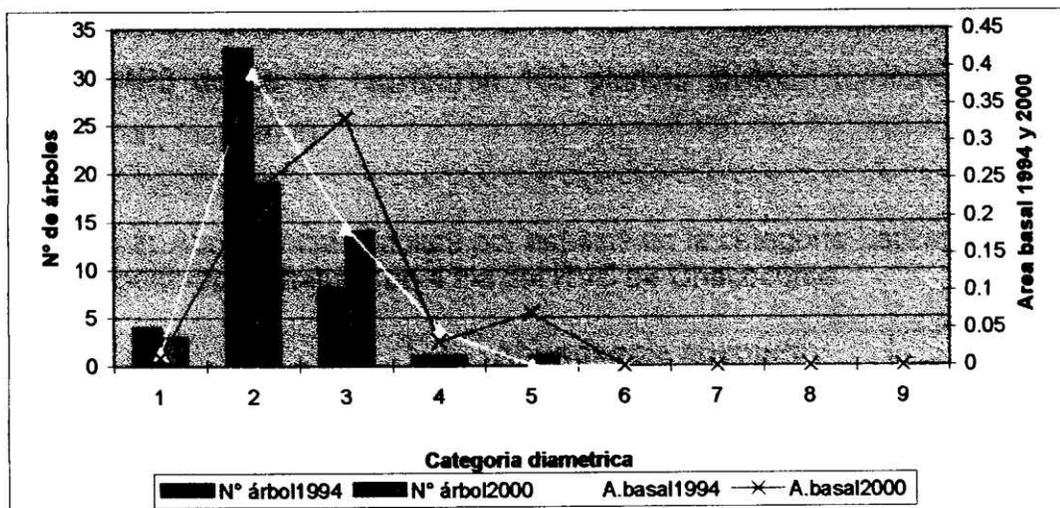


Figura 4: Número de árboles ,área basal por categoría diamétrica del **Cachito huevo de chanco**(*Stemmdenia obovata*) en el Bosque de galería entre 1994 y el año 2000

4.1.1.6 Regeneración natural

Bosque Seco Deciduo

Latizal Bajo: En esta categoría Cachito huevo de Chancho (*S. obovata*) está representado por un promedio de 50 individuos por hectárea (Cuadro 2).

Latizal Alto: Para esta segunda categoría de regeneración el numero promedio de individuos por hectárea resultó ser mayor que en la otra categoría, encontrándose 110 plantas jóvenes.

Bosque de galería

Latizal bajo: En este tipo de bosque la distribución y abundancia de la especie Cachito huevo de chanco (*S. obovata*) es semejante a la determinada para el bosque seco deciduo, en el caso de esta primer categoría, el numero promedio de individuos por hectárea fue de 130 (Cuadro 2)

Latizal alto: En esta categoría la especie solo tuvo representación de individuos en la PMP6 donde se registraron 160 plantas jóvenes (promedio 80 plantas jóvenes/ha); (cuadro 4)

Cuadro 2: Abundancia absoluta por especie en la categoría *Latizal bajo* de regeneración natural en 4 Ha del RVS de Chacocente.

Especie	Abundancia absoluta				Total
	PMP1	PMP4	PMP5	PMP6	
<i>Stemmadenia obovata</i>	60	40	20	240	360
<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	80	60	40	180
<i>Tebebuia ochracea ssp</i>	80	100	0	20	200
<i>Astronum graveolens</i>	40	0	0	60	100
<i>Ceasalpinia exostema</i>	20	0	0	0	20
<i>Cordia alliodora</i>	20	120	0	0	140

4.1.2 Talalate (*Gyrocarpus americanus*)

4.1.2.1 Abundancia

Bosque Seco Deciduo

De las seis especies estudiadas Talalate (*G. americanus*) fue la especie que mas drásticamente redujo su abundancia al pasar de 62 árb/ha en 1994 a un número de 38 árb/ha en el año 2000.

Bosque de Galería

En el año 2000, en el bosque de galería Talalate (*G. americanus*) también se vio reducida en su abundancia al registrarse un promedio de 13 árb/ha en 1994 frente a 11arb/ha en el 2000.

4.1.2.2 Mortalidad

Bosque Seco Deciduo

A partir de la notable disminución en la abundancia de Talalate (*G. americanus*) se puede deducir un alto valor en la mortalidad de la especie. Muestra de ello es que en 1994 solamente se reportó un promedio de 6 arb/ha, este valor aumentó considerablemente al registrarse un promedio de 28 árboles para la misma área en el año 2000, lo que lógicamente representa un estimable valor en área basal perdida (promedio por hectárea 1.46 m²).

Bosque de Galería

En cuanto al bosque de galería, en 1994 la especie Talalate (*G. americanus*) solamente experimentó una mortalidad promedio de 2 árboles muertos por hectárea, para el año 2000 el promedio de árboles muertos por hectárea fue de 5 (área basal promedio perdida por hectárea 0.35 m²).

4.1.2.3 Reclutamiento

Bosque Seco Deciduo

Talalate (*G. americanus*) presentó en este tipo de bosque un promedio de 4 individuos por hectárea que alcanzaron los 10 ó mas centímetros de DAP.

Bosque de Galería

En este tipo de formación vegetal se obtuvo un ingreso promedio de 3 árboles por hectárea.

4.1.2.4 Área basal

Bosque Seco deciduo

La mortalidad y la densidad arbórea son algunos de los factores influyentes en el incremento del área basal. El Talalate (*G. americanus*) en el bosque seco presentó una densidad arbórea superior al resto de las especies en estudio(120); paralelo a esto presentó un índice de mortalidad superior al resto de las especies en estudio(55 árboles muertos) entre 1994 y el año 2000.

Este alto índice de mortalidad influye directamente en la reducción del área basal; el cual se redujo en 1.14 m²/ha representando el 41% del área basal encontrado en 1994.

Bosque de Galería

El área basal de los árboles de Talalate (*G. americanus*) medidos se redujo en un 27%(0.3142 m²/ha) con respecto al área basal obtenida en 1994, esta reducción se le atribuye a la muerte de algunos árboles de diámetros considerables; es decir, que la cantidad de área basal que se perdió con la desaparición de estos árboles fue superior al incremento del área basal entre 1994 y el año 2000.

que la cantidad de área basal que se perdió con la desaparición de estos árboles fue superior al incremento del área basal entre 1994 y el año 2000.

6.1.2.5 Categorías diamétricas

Bosque Seco Deciduo

La distribución del número de árboles por categoría diamétrica de los árboles de Talalate (*G. americanus*) en el bosque seco es regular.

La mayoría de los árboles se concentran en las categorías diamétricas 10, 15, 20 y 25; reduciendo el número de árboles a medida que aumenta la categoría diamétrica.(figura.5)

El alto índice de mortalidad de esta especie en el bosque seco, es una limitante que impide en gran medida el paso de algunos árboles de una categoría a otra entre 1994 y el año 2000.

La mayoría de las categorías diamétricas no presentan ingresos en el año 2000, a excepción de la categoría 35 cm, en el cual ingresó 1 árbol.(anexo.8)

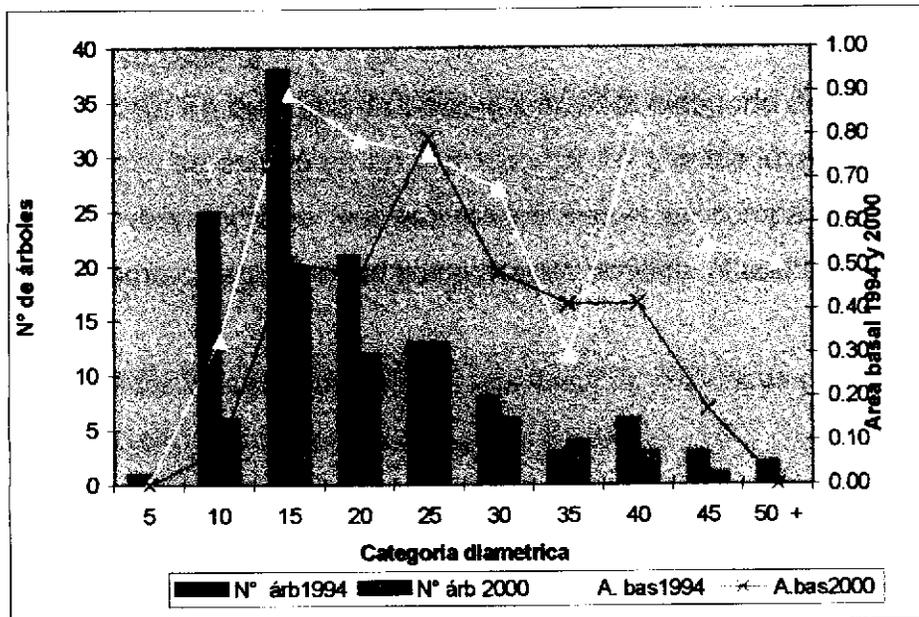


Figura.5 . Número de árboles ,área basal por categoría diamétrica del *Talalate* (*Gyrocopus americanus*) en el Bosque Seco Deciduo entre 1994 y el año 2000.

Bosque de Galería

La distribución del número de árboles por categoría diamétrica es regular en el bosque de galería entre 1994 y 2000.

Los cambios en la distribución del número de árboles por categoría diamétrica es relativamente bajo. Entre 1994 y el año 2000 el número de árboles que cambiaron de una categoría a otra permaneció constante, a excepción de la categoría de 45cm, en el cual para el año 2000 ingresó 1 árbol.

4.1.2.6 Regeneración natural

Bosque Seco Deciduo

Latizal Bajo: La cantidad de individuos en esta categoría de regeneración natural estuvo presente solamente en una PMP4 en donde se estimaron 80 plantas jóvenes por hectárea.

Latizal Alto: Para esta segunda categoría se observa una alta disminución de individuos, encontrándose 20 tallos por hectárea, contrario al resultado de la categoría anterior la abundancia de la especie se determinó solo para la PMP1.

Bosque de Galería

Latizal Bajo: En éste tipo de bosque y en esta categoría de regeneración natural la abundancia se estimó en un promedio de 50 plantas jóvenes por hectárea lo que indica la existencia de una abundancia mayor en comparación con los individuos de la misma categoría en el bosque seco deciduo. (Cuadro. 4)

Latizal Alto: En esta categoría el promedio de individuos por hectárea fue similar a los 50 determinados para la categoría anterior.

4.1.2 Cortez (*Tabebuia ochracea* ssp *neocrysantha*)

4.1.3.1 Abundancia

Bosque Seco Deciduo

De manera comparativa, Cortez (*T. ochracea* ssp) aumentó en el número promedio de individuos por hectárea de bosque seco deciduo, pasando de 39 árboles en 1994 a 41 árboles en el año 2000.

Bosque de Galería

En el bosque de galería de Chacocente Cortez (*T. ochracea* ssp) no tiene alta representatividad en abundancia, ya que en la última fecha únicamente se reportó un promedio de 2 individuos por hectárea, en comparación con 2 existentes en 1994. La casi inexistente presencia de la especie en el bosque de galería es mayormente observable por el hecho de que solamente en una de las parcelas (PMP6) se encontraron individuos representantes de la especie.

6.1.3.2 Mortalidad

Bosque Seco Deciduo

La mortalidad promedio por hectárea del Cortez (*T. ochracea* ssp) se incrementó en un 100% para el periodo estimado (6 años), al pasar de 2 a 4 árboles muertos, este valor expresado en área basal promedio por hectarea nos arroja 0.10 m².

Bosque de Galería

Como producto de la reducida abundancia de Cortez (*T. ochracea* ssp) en éste bosque la mortalidad del mismo se limitó a 1 individuo (promedio perdido por hectárea 0.02 m²) en la PMP6.

4.1.3.3 Reclutamiento

Bosque Seco Deciduo

La especie Cortez (*T. ochracea ssp*) tuvo en este bosque el mejor comportamiento en relación a las restantes cinco especies y con el número de individuos muertos. Para el periodo considerado logramos registrar un ingreso promedio de 6 árboles por hectárea.

Bosque de Galería

Como producto de ciertas características propias de la especie e influyentes del medio ambiente, para la especie Cortez (*T. ochracea ssp*) no se observó ningún árbol reclutado.

4.1.3.4 Área basal

Bosque Seco Deciduo

El incremento del área basal del total de árboles de Cortez (*T. ochracea ssp*) entre 1994 y el año 2000 fue de apenas 0.02 m² el cual presenta el 1 % del área basal encontrado en 1994 (cuadro 6). Es probable que esto este relacionado con el bajo incremento periódico anual presentado por Cortez (0.06cm) (*T. ochracea ssp*), (anexo 4) el bosque seco entre los años 1994 y 2000; por que la mortalidad de ésta especie fue relativamente baja en éste bosque.

4.1.3.5 Categorías diamétricas

Bosque Seco Deciduo

La variabilidad de ésta especie arbórea en cuanto al número de árboles y la distribución de los árboles por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el bosque seco es poco apreciable.

Entre 1994 y 2000 más del 90% de los árboles estaban por debajo de los 25 cm de diámetro. Concentrándose la mayoría de los árboles en las categorías 10 y 15 cm (figura 6)

La categoría diamétrica de 10cm, se caracteriza por presentar la mayor cantidad de árboles y generalmente el egreso de árboles entre 1994 y el año 2000, es

La categoría diamétrica de 10cm, se caracteriza por presentar la mayor cantidad de árboles y generalmente el egreso de árboles entre 1994 y el año 2000, es mayor que los ingreso de éstos en el periodo establecido.(anexo.6). La categoría de 15cm es receptora de los árboles de la categoría de 10cm. Por ejemplo, para el año 2000 en la categoría de 15 cm ingresaron 5 árboles y dos para la categoría de 20cm.

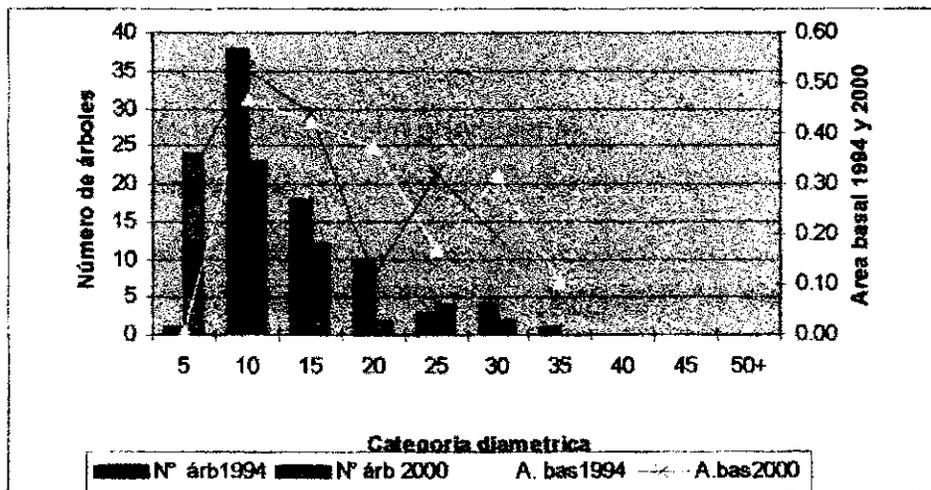


Figura 6: Número de árboles ,área basal del *Cortez(Tabebuia ochracea ssp)* por categoría diamétrica en el Bosque seco deciduo entre 1994 y el año 2000.

4.1.3.6 Regeneración natural

Bosque Seco Deciduo

Latizal Bajo: Cortez (*T. ochracea ssp*) presentó uno de los valores promedio más alto de abundancia para ésta categoría de regeneración natural en el bosque seco deciduo con 90 individuos por hectárea.

Latizal Alto: En esta segunda categoría el número promedio de individuos por hectárea decreció a 60 plantas jóvenes en comparación con la abundancia en Latizal bajo.

bajos en la abundancia, registrándose de 20 plantas jóvenes por hectárea muestreada, cantidad que corresponde exclusivamente a la PMP6, es decir; en la PMP5 no se encontraron individuos de la especie por lo que el promedio por hectárea es de 10.

Latizal Alto: Confirmando cierta exclusividad del Cortez (*T. ochracea* ssp) al bosque deciduo no se encontró en ésta categoría de regeneración natural abundancia alguna de ésta especie.

4.1.3 Carbón (*Astroniuim graveolens*).

4.1.4.1 Abundancia

Bosque Seco Deciduo

A pesar que la especie Carbón (*A. graveolens*) ha sido caracterizada como una especie con cierta amplitud en su rango de distribución ecológica, el bosque seco deciduo no representa un hábitat con las condiciones optimas para su crecimiento, por lo que es justificable la poca abundancia de árboles en el área de estudio. En este particular, en el inventario realizado en el año 2000 se registró un promedio de 5 árb/ha la que muestra un aumento de 1 árbol, en comparación con 1994.

Bosque de Galería

En éste sitio Carbón (*A. graveolens*) presentó un mayor promedio en la abundancia de individuos por hectárea, en comparación con las parcelas de bosque seco deciduo, observándose además que la relación reclutamiento-mortalidad balanceó la abundancia por hectárea manteniéndose para el año 2000 los 9 árb/ha reportados en el inventario de 1994.

6.1.4.2 Mortalidad

Bosque Seco Deciduo

En cuanto al parámetro mortalidad, éste presentó poca incidencia en la abundancia de la especie Carbón (*A. graveolens*). En 1994 el número promedio de árboles muertos por hectárea fue de 2, en el año 2000 éste valor se redujo a 1

árbol, el cual representa además un promedio por hectarea 0.04 m^2 de área basal perdida.

Bosque de Galería

De la misma manera que en el bosque seco deciduo Carbón (*A. graveolens*) presentó un valor poco significativo en la mortalidad, debido a que únicamente se reportó 1 árbol desaparecido, el que corresponde a un área basal promedio por hectarea de 0.005 m^2 .

4.1.4.3 Reclutamiento

Al comparar el número de ingresos por parcela en el año 2000 se observa un reducido crecimiento interno de la primera clase diamétrica, debido a que solamente encontramos 3 individuos que originalmente no fueron reportados en el inventario de 1994; de los cuales 2 árboles (promedio por hectarea 0.01 m^2) se localizaron en la PMP1 y 1 árbol (promedio por hectárea 0.005 m^2) en la PMP6 de bosque de galería. (Cuadro. 5)

4.1.4.4 Área basal

Bosque de Galería

El incremento del área basal total del Carbón (*A. graveolens*) en el Bosque de galería entre 1994 y el año 2000 fue de un 32% ($0.15 \text{ m}^2/\text{ha}$) respecto al área basal determinada en el año 1994.

Carbón (*A. graveolens*) es una de las especies que presentó el menor índice de mortalidad entre 1994 y el año 2000, por otro lado el incremento del área basal entre las dos fechas antes mencionadas, es uno de los mayores entre las 6 especie en estudio

4.1.4.5 Categorías diamétricas

Bosque de Galería

Los árboles de Carbón (*A. graveolens*) se encuentran presentes o distribuidas en la mayoría de las categoría diamétrica de la especie en el bosque de galería entre 1994 y el año 2000.(cuadro.3)

La variabilidad o el paso de los árboles de una categoría diamétrica a otra entre 1994 y el año 2000 es relativamente baja. La categoría diamétrica de 20cm, para el año 2000 presentó un árbol reclutado, en la categoría de 30cm el número de árboles ingresados para el año 2000 fue de 3 árboles.

Para el año 1994 en el bosque galería, de los 22 árboles reportados el 90% de estos estaban por debajo de los 30cm de diámetro a la altura del pecho. Este comportamiento se mantuvo para el año 2000 en donde de los 21 árboles, el 70% de éstos estaban por debajo de los 30cm.

Cuadro.3 Distribución del numero de árboles, área basal del **Carbón (*Astronum graveolens*)** por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque de galería del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente"

C.diamét	N° Arb1994	N° Arb2000	A.bas1994	Área. b 2000	Incremento del Área.b entre 1994 y el año 2000
5	2	1	0.01	0.01	-0.01
10	8	5	0.10	0.06	-0.05
15	3	3	0.08	0.07	0.00
20	3	4	0.12	0.16	-0.04
25	4	2	0.23	0.11	-0.12
30	0	3	0.00	0.24	0.25
35	1	1	0.11	0.10	-0.01
40	1	1	0.25	0.14	-0.11
45	0	1	0.00	0.30	0.30
Total	22	21	0.90m ²	1.95m ²	1.05m ²

4.1.4.6 Regeneración natural

Bosque Seco Deciduo

Latizal Bajo: En suma correspondencia con la abundancia de árboles con DAP mayor o igual en éste bosque el número de plantas jóvenes por hectárea es baja encontrándose un total de 40 individuos registrados únicamente en la PMP1, (promedio por parcela es de 20)

Latizal Alto: De manera similar a la primer categoría la abundancia de individuos es de 40 plantas jóvenes presentes en la PMP1, (promedio por parcela es de 20)

Bosque de Galería

Latizal Bajo: Como producto de mejores condiciones de humedad del suelo, en el bosque de galería Carbón (*A. graveolens*) sufrió un incremento en la abundancia, esto en comparación con el bosque seco deciduo, encontrándose un promedio de 30 plantas jóvenes por hectárea.

Latizal Alto: Al igual que en la categoría anterior el número de individuos por hectárea registró un valor mayor en comparación con el bosque seco deciduo alcanzando un total de 140 individuos localizados en la PMP6, lo que genera un promedio por hectárea de 70 plantas jóvenes.

Cuadro 4: Abundancia absoluta por especie en la categoría Latizal alto de regeneración natural en 4 Ha del RVS de Chacocente.

Especie	Abundancia absoluta				Total
	PMP1	PMP4	PMP5	PMP6	
<u>Stemmadenia obovata</u>	160	60	0	160	380
<u>Gyrocarpus americanus</u>	20	0	80	20	120
<u>Tebebuia ochracea ssp</u>	80	40	0	0	120
<u>Astroniuim graveolens</u>	40	0	0	140	180
<u>Ceasalpinia exostema</u>	80	0	0	0	80
<u>Cordia alliodora</u>	0	0	0	40	40

4.1.5 Niño muerto (*Caesalpinia exostema*).

4.1.5.1 Abundancia

Bosque Seco Deciduo

Para el año 2000 en las parcelas de bosque seco deciduo Niño muerto (*C. exostema*) experimentó una reducción de 17 árboles, ya que pasaron de una abundancia promedio de 40 árb/ha en 1994 a 31 árboles en el año 2000.

Bosque de Galería

Como producto de las características de crecimiento de la especie, ésta no presentó individuos en las 2 hectáreas de bosque de galería inventariadas en 1994 y en el año 2000, lo que además excluye completamente a Niño muerto (*C. exostema*) de la dinámica del bosque de galería.

4.1.5.2 Mortalidad

Bosque Seco Deciduo

Toda la mortalidad de individuos se dio en la PMP1, lo que además generó una pérdida por hectarea de 0.34 m² de área basal.

4.1.5.3 Reclutamiento

Bosque Seco Deciduo

Todos los individuos que ingresaron a la clase diamétrica mayor o igual a 10cm fueron inventariados en la PMP1 encontrándose un total 9 reclutas (promedio 5 arb/ha), los que a la vez representan un valor promedio por hectárea de 0.04 m² de área basal que además generó una diferencia de 0.29 m² en comparación con el área basal desaparecida por mortalidad (0.34 m²).

4.1.5.4 Área basal

Bosque Seco Deciduo

El incremento diamétrico de los árboles en las primeras categorías diamétricas es relativamente alto, de manera que aunque la mortalidad de los árboles de la especie Niño muerto (*C. exostema*) entre 1994 y 2000 fue de 23 árboles, el área

basal perdida con la muerte de estos árboles es compensado en cierta medida con el incremento diamétrico de los árboles remanentes de ésta especie, por esta razón el área basal se redujo en $0.058\text{m}^2/\text{ha}$, que representa el 5% del área basal obtenida en 1994.

4.1.5.5 Categorías diamétricas

Bosque Seco Deciduo

El alto índice de mortalidad de esta especie en el bosque seco entre 1994 y 2000, fue determinante para que el número de árboles reclutados a la categoría de 10 cm, 15 y 20cm fuese nulo. La categoría diamétrica de 25cm es la única categoría en la cual ingresaron 6 árboles de Niño muerto (*C. exostema*). (anexo.12)

Para la actual fecha el 96% de los árboles están por debajo de los 25cm de DAP lo que indica que en comparación con 1994 apenas un 2% avanzó hacia otra categoría diamétrica.

4.1.5.6 Regeneración natural

Bosque Seco Deciduo

Latizal Bajo: A pesar que Niño muerto (*C. exostema*) ha sido clasificada como una especie exclusiva del bosque seco deciduo la abundancia de ésta presentó un reducido valor al alcanzar 20 plantas joven en la PMP1 y ningún individuo en la PMP4, (promedio por hectárea es de 10)

Latizal Alto: En comparación con la categoría de Latizal bajo el número de individuos en la PMP1 presentó un valor mas alto (80 plantas jóvenes) y nuevamente en la PMP4 no se reportó la presencia de individuos de la especie.

Bosque de Galería

La exclusividad de la especie al bosque seco deciduo, (Sabogal y Valerio, 1995) es el motivo por el cual no se encontró plantas jóvenes pertenecientes a la regeneración natural en ambas categorías en el bosque de galería.

4.1.6 Laurel hembra (*Cordia alliodora*).

4.1.6.1 Abundancia

Bosque Seco Deciduo

Para 2 hectáreas de bosque seco deciduo Laurel hembra (*C. alliodora*) en el año 2000 presentó pocas diferencias en relación a la abundancia registrada en 1994. En este sentido, la especie redujo su abundancia de un promedio de 9 a 8 arb/ha.

Bosque de Galería

En el inventario realizado en el periodo de estudio solamente se reportó un árbol para 2 hectáreas de bosque de galería, dicho representante de la especie Laurel hembra (*C. alliodora*) fue localizado en la PMP6.

Se presenta aquí la variabilidad de abundancia registrada para el año 2000 lo que demuestra una pérdida en el número de individuos por hectárea como producto tanto de factores ecológicos como antropogénicos.

Cuadro 5: Abundancia por hectárea de las seis especies forestales en el Bosque seco deciduo y el Bosque de galería del R.V.S "Chacocente".

Especie	Bosque seco		Bosque de galería	
	Abundancia(Ha)		Abundancia(Ha)	
	1994	2000	1994	2000
Cachito h.chancho	48	36	26	25
Talalate	62	38	13	11
Cortez	39	41	2	2
Carbon	4	5	9	9
Niño muerto	40	31	0	0
Laurel	9	8	1	1

4.1.6.2 Mortalidad

Bosque Seco Deciduo

En comparación con 1994, la mortalidad de Laurel hembra (*C. alliodora*) se vio incrementada, ya que en 1994 solamente se reportó 1 árbol muerto, mientras en el año 2000 esta cantidad aumentó a 3 árboles, lo que genera un área basal perdida promedio por hectárea de 0.05 m².

Bosque de Galería

En éste tipo de bosque la especie Laurel hembra (*C. alliodora*) debido a estar mínimamente representada no se reportó ningún individuo muerto para los seis años estimados en nuestro estudio.

4.1.6.3 Reclutamiento

El reclutamiento de Laurel hembra (*C. alliodora*) se vio limitado a 1 individuo (promedio por hectárea 0.01 m² recuperados) el cual se localizó en la PMP4, o sea, en el bosque seco deciduo.

En el bosque de galería la especie no presentó individuos reclutados.

4.1.6.4 Área basal

Bosque Seco Deciduo

Es una de las especies que presenta una densidad arbórea inferior al resto de las especies en estudio.

El área basal se redujo en 0.01 m²/ha en el bosque seco lo que representa el 4% área basal encontrado en 1994(cuadro 6).

A continuación se presentan de manera resumida los valores de área basal obtenidos para las dos fechas, así como el porcentaje de incremento o disminución de las mismas para el año 2000; como se puede observar la mayoría de las especies registró pérdidas de área basal para el periodo de 6 años siendo esto determinado por la adaptabilidad de las especies a cada tipo de bosque representada en la mortalidad y reclutamiento de las mismas.(cuadro 6)

Cuadro 6: Incremento y/o disminución del área basal de las seis especies por hectárea entre 1994 y 2000.

Especie	Bosque seco			Bosque de galería		
	Área.b(m/Ha)		Incre-dism(%)	Área.b(m/Ha)		Incre-dism(%)
	1994	2000		1994	2000	
Cachito h.chancho	0.46	0.28	-49%	0.31	0.34	5%
Talalate	2.81	1.67	-41%	1.18	0.86	-27%
Cortez	0.93	0.94	1%	0-	-	-
Carbon	0	0	0%	0.45	0.59	32%
Niño muerto	1.08	1.02	-5%	0	0	-
Laurel	0.03	0.25	4%	0	0	-

4.1.6.5 Categorías diamétricas

Bosque Seco Deciduo

El 80% de los árboles de Laurel hembra (*C. alliodora*) presentó diámetros inferiores a los 20cm de diámetro.

Es la única especie en la cual no experimentaron ingresos en las categorías diamétricas entre 1994 y año 2000, por que la mortalidad de los árboles ubicados en los extremos superiores fueron en todas las categorías.

4.1.6.6 Regeneración natural

Bosque Seco Deciduo

Latizal Bajo: A consecuencia de una reciente apertura de claros causada por los incendios de 1998 Laurel hembra (*C. alliodora*) presentó el segundo valor mas alto en la abundancia de ésta categoría en el bosque seco deciduo con un promedio de 70 plantas jóvenes por hectárea.

Latizal Alto: En esta categoría de regeneración natural la abundancia de la especie resultó ser nula posiblemente por competencia entre especies arbóreas y no arbóreas.

Bosque de Galería

Latizal Bajo: Contrario a la categoría siguiente Laurel hembra (*C. alliodora*) no presentó individuos en las parcelas de bosque de galería.

Latizal Alto: En esta categoría la especie registró un valor de 40 individuos remitiéndose esta cantidad de plantas jóvenes a la PMP6.

En el siguiente cuadro se resume la mortalidad y reclutamiento promedio por hectárea, dichos resultados muestran una marcada desproporción entre ambos parámetros para las especies que lo tienen y también se aprecia que algunas de ellas presentan poca diferencia lo que repercute en el estado de equilibrio que pueda darse dentro de la vegetación.

Cuadro 7: Mortalidad e Ingresos (Reclutamiento) del número de árboles mayor o igual a 10cm de DAP en el bosque seco deciduo y bosque de galería del RVS-Chacocente.

Especies	Bosque Seco Deciduo		Bosque de Galería	
	Mortalidad/ha	Reclutam/ha	Mortalidad/ha	Reclutam/ha
Cachito H. Chancho	18	7	6	4
Talalate	28	4	5	3
Cortez	4	6	1	0
Carbón	1	1	1	1
Niño muerto	13	4	0	0
Laurel	2	1	0	0

Abundancia y Dominancia

En la abundancia de la vegetación mayor o igual a 10cm de DAP para las seis especies se observan marcadas diferencias entre los tipos de bosques así como entre parcelas. De manera similar a 1994 el bosque seco deciduo presentó la mejor distribución y mayor cantidad de árboles por hectárea en comparación con el bosque de galería.

Al comparar la abundancia de especies Carbón (*A. graveolens*) y Laurel hembra (*C. alliodora*) con las existencias reportadas por Thorington y Cois (1990) en Leigh et al (1990) en cinco hectáreas de bosque de la Isla Barro Colorado, Panamá se puede apreciar que el bosque de Chacocente supera en más del doble el número de árboles por hectárea en comparación al primer sitio debiéndose este fenómeno a un menor grado de alteración del mismo (Barro Colorado) lo que implica la apertura de pocos claros y además una disminución en la posibilidad de colonización por especies que prefieren medios secundarios. Por otro lado, el insignificante valor en la abundancia y dominancia mostrado por Laurel hembra (*C. alliodora*) en el Bg del RVS de Chacocente es comparable con lo reportado por Holdridge et. al (1971); citados por Boshier (1997), en la península de Osa, Costa Rica en donde en parcelas de bosque natural ubicadas en bancos de ríos se determinó que la especie estaba ausente en algunas o representada por menos del 0.1% del área basal total en otras.

Las condiciones de dispersión que caracteriza a 5 de las 6 especies determinan hasta cierto punto la presencia o ausencia de algunas de éstas, así mismo esta condición es explicable al estudiar ciertas características o exigencias ecológicas que hacen que éstas se distribuyan de manera óptima o se limiten a lugares que presenten las condiciones necesarias para su adaptación.

Partiendo de lo anterior, se puede atribuir a esta condición el hecho que las especies Cachito huevo de chancho (*S. obovata*), Niño muerto (*C. exostema*) y

Talalate (*G. americanus*) por ser árboles pequeños o de porte bajo están mayormente representadas en el bosque seco deciduo debido a que la presencia de un solo estrato arbóreo de menor altura que el del bosque de galería tengan un mejor crecimiento como parte de ese estrato, y no como árboles suprimidos dentro del bosque de galería, reforzando este comportamiento la condición de heliófita y especie secundaria temprana de Talalate (*G. americanus*) y Laurel hembra (*C. alliodora*), respectivamente.

Mortalidad y Reclutamiento

La mortalidad porcentual anual para las seis especies estudiadas registró un valor de 6.14%, valor que es mayor al rango de 1 a 5% establecido por Alder (1995), citado por Camacho y Finegan (1997) para bosques tropicales que han sufrido disturbios en años recientes, lo que demuestra que la degradación del bosque de Chacocente ha sido prolongada y continua a través de su historia.

En el análisis de la mortalidad encontramos que el comportamiento de éste parámetro poblacional está relacionado en primer lugar a la abundancia de cada especie y, por otro lado a las condiciones biofísicas que predominan en cada parcela. Lo anterior es mayormente perceptible al comparar por separado ambos tipos de bosques, observándose un mayor promedio anual de árboles muertos por hectárea en el bosque seco deciduo (11 árboles) y evidentemente menor en el bosque de galería (2 árboles), resultando estos valores diferentes a los presentados por Sabogal y Valerio (1995) en donde el bosque de galería presentó el doble del valor de mortalidad en el bosque seco deciduo, lo que posiblemente demuestre una mayor afectación de fenómenos naturales en el bosque seco deciduo en los últimos 6 años.

En nuestro estudio los valores mayores de mortalidad se concentran en las primeras clases diamétricas siendo las especies Niño muerto (*C. exostema*) y Talalate (*G. americanus*) las que resultaron con la mayor cantidad de individuos

mueritos, atribuyéndose este hecho al factor adaptación y establecimiento de las especies en los primeros años de crecimiento.

La mortalidad natural de árboles con diámetros grandes (> 40cm) es poco frecuente, ocurriendo mayormente en las parcelas de bosque de galería. En relación a esto la mayor afectación se observó en la PMP5 como producto de una crecida del río Escalante ocurrida en 1998 a consecuencia del huracán Mitch; la otra causa común aunque poco evidente es el envejecimiento de los árboles lo que hace los susceptible a muchos daños.

En este sentido, los factores incidentes más comunes en la mortalidad de los individuos están relacionados a la susceptibilidad a la caída parcial o total de árboles y daños provocados por el fuego, estos como consecuencia de los fuertes vientos registrados en la zona, así como actividades de cacería donde se hace uso de fuego. De manera particular se observó este fenómeno en las parcelas de bosque seco deciduo en donde la caída de varios árboles y la quema de otros provocó la desaparición de gran parte de los árboles medidos en 1994. La mortalidad en el bosque de Chacocente está altamente asociada con la formación de claros por la caída de árboles, así como por la frecuente ocurrencia de incendios dentro del bosque; siendo el ejemplo mas cercano incendios que se dieron durante el verano de 1998 y la alta mortalidad de árboles como producto del Huracán Mitch en el mismo año

En cuanto al parámetro reclutamiento o ingreso de individuos a la primera clase diamétrica éste revela una nula ganancia neta para todas las especies en el periodo de estudio, por lo que en cuanto a dinámica, el reclutamiento total no logró balancear la mortalidad total, además de no experimentar un aumento estimable en comparación con los valores obtenidos por Sabogal y Valerio, (1995). En relación a esto, para la actual fecha en el bosque seco deciduo el valor porcentual del reclutamiento (1.8%, o sea, 4arb/ha/año) fue mayor que el obtenido en el bosque de galería (0.5%, es decir, 1arb/ha/año), aumentando 0.02% y 0.01 respectivamente en comparación con 1994.

La relación Reclutamiento-Incremento Periódico Anual, además de la capacidad competitiva de la regeneración con la vegetación circundante se presentan como una situación lógica en la dinámica del bosque de Chacocente. En referencia a esto se puede observar el comportamiento de Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) en el bosque seco deciduo donde reportó mayor número de individuos reclutados por presentar una mayor tasa de incremento periódico anual que las especies restantes. Contrario a esto, Talalate (*G. americanus*) en éste mismo bosque no presentó existencias satisfactorias de individuos en la fase de regeneración natural de Latizal bajo posiblemente provocado por la irregularidad en las condiciones de humedad, y lo que finalmente limita el crecimiento interno de las primeras categorías diamétricas de la especie.

Deducimos que la relación cantidad de claros-tamaños de claros del bosque propuesta por Hubbel y Foster (1996); citados por Louman, et al (1999) ejerce cierta influencia en el reclutamiento de las especies, muestra de esto es la condición de colonización de claros pequeños de Laurel hembra(*C. alliodora*) y Talalate(*G. americanus*), los cuales presentaron pocos individuos reclutados debido a que la mayoría de los claros ocupan grandes áreas.

Incremento diamétrico y Categorías diamétrica

El incremento total del área basal de todos los árboles en el bosque seco deciduo y el bosque de galería entre 1994 y el año 2000 esta directamente relacionado con la mortalidad sufrida por estos árboles entre 1994 y 2000, las particularidades fisiológicas y/o características vegetativas de cada especie y las condiciones Edafoclimáticas circundante al refugio de vida silvestre Chacocente. Por ejemplo; el Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*), aunque la mortalidad no fue significativamente alta entre 1994 y 2000, el incremento del área basal del total de los árboles fue de apenas 1% en seis años, con respecto al área basal del total de árboles de Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*) presentados en 1994 (1.82m²) consideramos que este valor esta directamente relacionado con el incremento periódico anual.(IPA) del mismo pero de manera individual (0.05cm), el cual es el

menor entre las seis especies y en comparación con el IPA diamétrico del Bosque Seco del Refugio de Vidas silvestre Chacocente determinado por Sabogal y Valerio, (1995) el cual fue de 0.35cm/año.

El comportamiento del Cachito huevo de chancho(*Stemmadenia obovata*) en el bosque de galería es similar al del Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*) en el Bosque seco deciduo entre 1994 y el año 2000 por presentar índices de mortalidad similares. Por otro lado en orden ascendente el IPA del Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) es el segundo más bajo entre las seis especies estudiadas(0.14cm por árbol al año). Las diferencias entre los incrementos periódicos anuales por árbol entre el Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*) y el Cachito huevo de chancho (*S. obovata*), se refleja en un incremento del 5% del área basal del total de árboles de Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) en el Bosque de galería entre 1994 y el año 2000 versus un incremento del 1% del área basal para el Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*).

El incremento del Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) en el bosque seco entre 1994 y el año 2000, es más notorio en cuanto a la variabilidad del área basal entre 1994 y 2000 en cuyas parcelas se combinaron el alto índice de mortalidad y el bajo incremento periódico anual(IPA) por árbol de ésta especie para reducir el área basal en un 49% con respecto al valor obtenido en 1994. Sucede lo contrario con los árboles de Carbón (*A. graveolens*) en el bosque de galería entre 1994 y el año 2000, en el cual el índice de mortalidad de ésta especie es el más bajo (1 árbol). Otro elemento importante en el comportamiento de esta especie es el presentar uno de los IPA más altos del Bosque de galería, lo que hizo que el incremento del área basal de los árboles de Carbón aumentaran en un 32%.

El incremento periódico anual del diámetro de los árboles de Niño muerto (*C. exostema*) en el bosque seco en gran medida compensa el área basal que se perdió con la muerte de algunos árboles en el periodo de seis años. El incremento periódico anual diámetro del Niño muerto fue de 0.35 cm, estos valores de incremento, hizo que aunque los niveles de mortalidad fuesen altos, el área basal se redujera en apenas un 5% con respecto al área basal registrada en 1994 (2.16m²).

El IPA del Laurel hembra (*C. alliodora*) 0.43cm por árbol, es uno de los mas altos en el bosque seco (anexo 4), paradójicamente el incremento en el área basal del total de árboles presenta valores negativos, lo cual se le atribuye a la muerte de algunos árboles con diámetros grandes dentro de las parcelas.

La densidad arbórea de Talalate (*G. americanus*) es mayor en el bosque seco; sin embargo la mortalidad de ésta especie en este bosque es relativamente alta (55 árboles) esto influye negativamente en el incremento basimétrico del total de árboles entre 1994 y el año 2000, reduciendo el área basal en un 41 % en el bosque seco y en 27% en el bosque de galería.

Existen diferencias significativas entre los coeficientes de variación del IPA de las seis especies estudiadas. En el bosque seco la variabilidad en el crecimiento es más notoria al compararla con el bosque de galería; el Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*), con un incremento periódico anual diamétrico de (0.06cm), presenta coeficiente de variación de 196%; esto significa que el IPA del diámetro de estos pueden aumentar o disminuir en mas del 100% del valor estimado; dichos valores son similares (a menudo 60% y puede exceder el 100%). con los mencionados por Sabogal, (1994) cuando agrupamos árboles aparentemente parecidos según criterios como especie, diámetro inicial, categorías diamétricas, entre otros.

Existen factores como el número de árboles muestreados y la homogeneidad del crecimiento entre los árboles muestreados entre 1994 y 2000 que influyen directamente en el coeficiente de variación del IPA de las seis especies. Los coeficientes de variación en el cálculo del incremento coincidió con los valores de entre 60 y más de 100% expuestos en Sabogal (1994), como producto de la gran variabilidad del crecimiento.

El Talalate (*G. americanus*) en el bosque de galería presenta incrementos periódicos anuales superiores al resto de las especies estudiadas, con coeficiente de variación del 65%. El Carbón (*A. graveolens*) con IPA de 0.49 cm, es el segundo más alto en comparación con el resto de las especies estudiadas y presenta coeficiente de variación de 78 %, lo que significa que ésta especie en ideales condiciones de desarrollo puede llegar a registrar un IPA mayor al 50% del valor obtenido en nuestro trabajo.

Las especies en estudio en su mayoría son árboles jóvenes en pleno crecimiento desde el punto de vista fisiológico; sin embargo desde el punto de vista ecológico es posible que algunas de ellas hallan alcanzado su periodo máximo de participación en la etapa sucesional que se desarrolla en el bosque del RVS de Chacocente ya que aproximadamente el 90% de los árboles están por debajo de los 30 cm de diámetro, el valor máximo promedio alcanzado por gran parte de éstas; relacionándose esto con lo propuesto por la FAO (1981) en el sentido que el crecimiento puede culminar más temprano si las condiciones de sitio son malas y darse el caso de que muchas especies alcancen la madurez como árboles pequeños (Sabogal, 1994), o presentarse lo contrario a esta aseveración (FAO, 1981).

El paso de estos árboles de una categoría diamétrica está directamente relacionada con el IPA, que puede tener un árbol y la anchura de las clases diamétricas.

Si observamos el comportamiento de los árboles en el bosque de galería y el bosque deciduo seco, el movimiento de los árboles entre una categoría diamétrica a otra entre 1994 y 2000, es relativamente bajo; a excepción de algunos árboles al momento de medirlos en 1994, estas estaban ubicados en los extremos de las categorías diamétricas.

Tomando la anchura de las clases diamétrica con las cuales trabajamos y el incremento periódico promedio anual del diámetro de los árboles en el bosque de galería de 0.42cm; estas especies requieren de 12 años para pasar de una categoría a otra.

Regeneración Natural

El muestreo y análisis de la regeneración natural en sus dos categorías permite apreciar su potencial de adaptación y desarrollo para llegar hasta la fase en donde la probabilidad de sobrevivencia son mayores para finalmente formar parte de la vegetación madura del bosque.

Las especies en las que se enmarca nuestro estudio representan el 21.2% de la abundancia de individuos encontrados en las subparcelas seleccionadas para el muestreo de la regeneración natural.

Ejemplo de una baja abundancia de plantas jóvenes en la categoría de Latizal bajo son las especies Niño muerto (*C. exostema*) y Carbón (*A. graveolens*), además de que la mayoría (a excepción de Cachito huevo de chanco) no tuvieron representantes en algunas de las PMP..(Cuadro.2), situación que atribuimos a factores antropogénicos (pastoreo y/o fuego) y ambientales (Niño muerto se adapta mejor a condiciones mas secas que las predominantes en el bosque de galería), comprobándose con esto ciertas hipótesis que plantean que la muerte mas elevada en el ciclo vital tiene lugar entre la floración y el establecimiento de las plántulas, siendo su valoración un aspecto de importancia para el desarrollo de métodos de regeneración natural de los bosques explotados (Wyatt-Smith, 1963; Citados por UNESCO/PNUMA/FAO, 1980); sin embargo, no se conoce hasta que

punto la mortalidad es probabilística, mas bien que asignable a factores específicos selectivos.

La disminución en la abundancia de individuos para la siguiente categoría de la regeneración natural(Latizal alto) se ve fuertemente relacionada a un autoclareo competitivo determinado por las condiciones de luminosidad y vitalidad de las plántulas durante la época seca. Al comparar la abundancia de individuos en la categoría de regeneración natural el mayor número de representantes de Cachito huevo de chanco (*S. obovata*) y Carbón (*A. graveolens*) en la fase de Latizal Alto en algunas PMP puede ser explicado mediante lo propuesto por UNESCO/PNUMA/FAO (1980) donde se estima que en todo proceso sucesional existe una regeneración que se caracteriza por estar presente antes de cualquier alteración del hábitat, sea esta alteración natural o producto de aprovechamiento. Paralelamente a la reducción en la abundancia de las seis especies estudiadas es notable la poca o casi nula presencia de especies con valor comercialmente tradicionales (Caoba, Cedro, Pochote, Madroño).

El estado sucesional del bosque es otro elemento determinante en la abundancia de la regeneración natural, muestra de esto son Talalate(*G. americanus*) y Laurel hembra(*C. alliodora*), especies que han sido caracterizadas como abundantes en las primeras etapas posteriores a la apertura de claros pequeños (Denslow,(1980); citado por Boshier,1997) y no típicas del bosque maduro, (Holdridge et al (1991); citado por Valerio y Sabogal, 1995). En el caso particular de Laurel hembra (*C. alliodora*) se conoce la dificultad de la especie para desarrollarse donde ya existe una vegetación herbácea establecida, ya que es sensible a la competencia en esta fase (Quiros et al ,1996; citados por Faurby y Barahona,1998), lo cual explica la poca regeneración en el BSD.

Para las especies típicas de la regeneración natural del bosque de galería, la baja abundancia se relaciona a la presencia de árboles con diámetros grandes(> 40cm) lo que en la mayoría de los casos implica una significativa densidad de

copas(Genizaro, Guacimo colorado, entre otras), y lo que sumado a la altura que alcanzan los árboles hace mas difícil la captación de luz necesaria para el desarrollo esto, por la mínima existencia de claros, lo que se relaciona al proceso de mortalidad de árboles suprimidos bajo condiciones de competencia lo cual genera cierta intolerancia debido a que se da un nulo crecimiento de las ramas terminales y una lignificación gradual de las proporciones internas de las ramas, lo que genera una pérdida total del follaje y finalmente la caída de la copa del árbol (Spurr y Barnes, 1980). Así mismo, es aceptable considerar el hecho de que por la cercanía con el río, las parcelas sufran una continua deposición, compactación y/o arrastre de suelo y semillas lo cual genera poca estabilidad en la persistencia de individuos en la regeneración natural.

Presumimos que lo propuesto por Alvim y Alvim (1978 y otros); citados por Salazar et al (1995), en cuanto a que la disponibilidad de agua en el suelo es el factor determinante en la fenología de especies del bosque seco deciduo posee mucha significancia en la producción de semillas, germinación y abundancia de la regeneración natural del bosque de Chacocente ya que la alternancia de estaciones influye en la actividad fonológica de especies como Cachito huevo de chancho (*S. obovata*) que abre sus frutos usualmente en la época seca ya que en la época de lluvia es difícil que la pulpa sea rota por los animales.

V- CONCLUSIONES

Los resultados de la abundancia o densidad muestran una continua disminución en el número de individuos por hectárea, determinada principalmente por la mortalidad de árboles en las PMP lo que directamente afecta la estructural del bosque en un mediano a largo plazo ; disminuyendo además la protección de la vegetación sobre el suelo y poniendo en riesgo el hábitat natural de las especies animales que habitan el RVS.

En las parcelas de Bosque Seco Deciduo la dominancia presenta una relación directa con la abundancia absoluta de las especies, ya que las especies mas abundantes fueron las que presentaron los valores mas altos en área basal.

En las PMP pertenecientes al Bosque de Galería la dominancia es determinada por las grandes dimensiones diamétricas; dicha afirmación se comprueba al comparar el comportamiento de los parámetros Abundancia-Área basal de las especies Talalate (*G. americanus*) y Carbón (*A. graveolens*) en ambos bosques.

El Incremento Periódico Anual (IPA) de las especies en el bosque de galería (0.42cm) fue mayor al obtenido por estas mismas especies en el bosque seco deciduo (0.38cm). Ambos valores son ligeramente superiores al reportado por Sabogal y Valerio (1995) en 4 PMP del mismo bosque el cual fue de 0.34cm.

La dinámica de las seis especies es influenciada por las condiciones edafoclimáticas, fisiográficas y antropogénicas predominantes en las parcelas de estudio, así como por características vegetativas de cada especie.

La mortalidad en la regeneración natural además del factor fuego se origina por el pastoreo dentro del bosque lo que comúnmente produce una compactación del suelo y un ramoneo a las plantas jóvenes propias de esta fase.

El reclutamiento como parámetro equilibrador de la población, muestra una relación de 1:2 frente a la mortalidad lo que se puede interpretar como una progresiva degradación que limita la adaptación y desarrollo de la regeneración natural para llegar a formar parte de la vegetación madura.

Para las dos categorías dimensionales de la natural los valores en el número de individuos fueron bajos y similares para las especies con mayor abundancia en cada tipo de bosque siendo Cachito huevo de chancho(*S. obovata*), Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*) y Carbón (*A. graveolens*) las especies más representativas en cuanto a abundancia.

VI - RECOMENDACIONES

Promover la reactivación de las restantes parcelas de muestreo permanente para obtener así una mayor fuente de información acerca de la presencia y comportamiento de mas especies que justifiquen un futuro plan de manejo dentro del R.V.S "Chacocente"; tomando en cuenta para ello la situación legal actual en cuanto a la tenencia del bosque.

Promover a nivel local estudios de potencial mercado para las especies Cortez (*T. ochracea ssp neocrysantha*), Carbón (*A. graveolens*), Laurel hembra (*C. alliodora*) que abarca este trabajo, para disminuir así la presión sobre otras especies que tradicionalmente han sido explotadas.

Realizar estudio de factibilidad económica y ecológica para la puesta en práctica de sistemas silviculturales de enriquecimiento y manejo de la regeneración natural con la finalidad de mejorar el valor económico del bosque tomando en cuenta las necesidades y futuras acciones consideradas por los dueños del mismo.

Reforzar durante la época de verano la vigilancia para un control mas efectivo de actividades que pudieran provocar incendios de grandes dimensiones o daños por pastoreo disminuyéndose con esto la mortalidad de árboles establecidos así como de la regeneración natural dentro del bosque.

VII-BIBLIOGRAFIA

- Arauz, Molina. Haxel, A. (1996). *Análisis Comparativo del Estado Forestal del Bosque Seco Caducifolio en el Refugio de Vida Silvestre Escalante-Chacocente entre los años 1989-1994*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 89 pp.
- Beek, Robin aus der. Sáenz, Grace. (1992). *Manejo Forestal Basado en la Regeneración Natural del Bosque: Estudio de caso en los Robledales de altura de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 48pp.
- Boshier, D. H; Lamb, A. T; (1997). *Cordia alliodora: Genética y Mejoramiento de Árboles*. Oxford Forestry Institute. United Kingdom, Inglaterra. 100pp.
- Camacho, M. Finegan, B. (1997). *Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noreste de Costa Rica: El Crecimiento con énfasis en el rodal comercial*. Serie Técnica. CATIE. Unidad de Manejo de Bosques Naturales. Turrialba, Costa Rica. 38pp.
- Carrillo, D; Carmen. (1993). *Usos de los Recursos Forestales en la Zona de Chacocente, Carazo, Nicaragua*. Tesis. Universidad Nacional Agraria, FARENA. Managua, Nicaragua. 40pp.
- FAO. (1981). *El Eucalipto en la Repoblación Forestal*. 2^{da} Ed. Departamento de Montes. Roma, Italia. Págs. 323-338.
- Faurby, Ove. Barahona, Túpac. (1998). *Silvicultura de Especies Maderables Nativas del Trópico Seco*. Instituto de Investigación y Desarrollo, Nitlapán-UCA. Managua. Nicaragua. 134 pp.
- Gómez, Pompa. Vázquez, Yánez. Silva del Amo. Butanda, C. (1976). *Regeneración en Selvas*. Compañía Editorial Continental, S.A. México, DF. 674 pp.
- Holgridge, L.R. (1978). *Ecología Basada en Zonas de Vida*. IICA. San José, Costa Rica. 216pp.

- Holdridge, L.R. (1987). *Ecología Basada en Zonas de Vida*. IICA. 2da Ed. San José, Costa Rica. 216pp.
- IRENA,(1993). *Algunos aspectos básicos del Manejo del Bosque Seco*. IRENA. Servicio Nacional de Capacitación y Educación Ambiental. Managua, Nicaragua. 60pp.
- IRENA. (1992). *Árboles Forestales Útiles para su Propagación*. EDIRDSA. Managua, Nicaragua.262 pp.
- Janzen et al (1983). *Costa Rican Natural History*. The University of Chicago. Chicago, USA. Págs. 118-350.
- Lamprecht, Hans. (1990). *Silvicultura en los Trópicos*. TZ- Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 1164, D-6101 RoBdorf. República Federal de Alemania. pp. 335.
- Leigh, J.R, et al. (1983). *The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rhythms and Long- term Changes*. Smithsonian Tropical Research Institute. Washington, D.C. 468pp.
- Louman, B. et al, (1999). *Silvicultura para el manejo del Bosque Latifoliado del Trópico Húmedo*. Borrador. Proyecto TRANSFORMA/UMBN/CATIE. 102 pp
- Matteucci, Silva. D. Colma, Aída. (1982). *Metodología para el Estudio de la Vegetación*. Secretaria General de la OEA. Washington, D.C. pp 168.
- Neira, J. Pavón, J.(1996). *Estudio Dendrológico de 30 especies forestales del bosque seco del Refugio de Vida Silvestre Escalante-Chacocente*. Carazo, Nicaragua. Tesis. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua. 109pp.
- Raber, Claudia. (1991). *Regeneración Natural Sobre Árboles Muertos en un-Bosque Nublado de Costa Rica*. COSUDE-CATIE. Turrialba. Costa Rica. 28 pp.

- Richards, P.W; (1983). *Tropical Rain Forest: The three-dimensional Structure of Tropical rain forest*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London. Págs 3-9.
- Sabogal, C. Et al (1994). *Bases Ecológicas para la Silvicultura*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 53pp.
- Sabogal, C. Valerio, L. (1995). *Forest Composition, Structure and regeneration in a dry forest of the Nicaraguan Pacific COAST*. Universidad Nacional Agraria. Escuela de Ciencias Forestales. Managua, Nicaragua. 35pp.
- Salazar, R. et al. (1995). *Avances en la producción de semillas forestales en América Latina: Floración y Fructificación de siete especies forestales tropicales en las Tierras Bajas Húmedas del Atlántico de Costa Rica*. Memorias. Salazar, R. Managua, Nicaragua. Pág. 113 a 119.
- Seoanez, Calvo. (1996). *Gran Diccionario del Medio Ambiente y de la Contaminación*. Neografis, S.L.- Santiago Estévez. Madrid, España. 807pp.
- Spurr y Barnes. (1980). *Forest Ecology*. John Wiley & Sons Inc. (3ra Ed). USA. 690pp.
- UNESCO. PNUMA. FAO. (1980). *Ecosistemas de los Bosques Tropicales*. Altamira, S.A. Industria Gráfica. Roma, Italia. 771 pp.
- Walter, Heinrich. (1977). *Zonas de Vegetación y Clima*. Ediciones Omega. Barcelona. España. 245 pp.

VIII-ANEXOS

Anexo.1 DESCRIPCION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

FAMILIA: Apocynaceae

NOMBRE CIENTIFICO: *Stemmadenia obovata* (Hook.& Arnott) K.Schum

NOMBRE COMUN: Cachito; huevo de chancho.

Esta extendida familia de Apocynaceae, crecen en elevaciones bajas del Sureste y Este de México, a través de América Central hasta Panamá.

En Costa Rica, se encuentra comúnmente en un amplio rango de hábitat, incluyendo casi siempre verdes y ribereños bosques, abiertos, y de crecimiento secundario, bordes del bosque y pastos. Estos árboles son componentes de los estratos de los niveles medios, su tamaño y forma de crecimiento varían con el hábitat, (Janzen y Daniel, 1983). En nuestro país esta especie se localiza en la zona del pacífico y en la región central.

Los pájaros son los principales agentes de dispersión de la semilla que es de tamaño. El fruto se abre en época seca usualmente, ya que, en época de lluvia es difícil que la pulpa sea rota por los animales, (Janzen y Daniel, 1983).

Es un árbol con una altura promedio de 8m y con diámetro promedio de 13cm; copa irregular, fuste cilíndrico con base recta, corteza lisa, textura granulosa, color externo pálido verdoso, color interno amarillo, hojas opuestas simples. Fruto bifolículo, dehiscente, con numerosas semillas de tamaño medio con arilos rojos.

FAMILIA: Caesalpiniaceae

NOMBRE CIENTIFICO: (*Caesalpinia exostema* DC)

NOMBRE COMUN: Niño muerto

Árbol con altura promedio de 11m y con diámetro promedio de 17cm, copa irregular, fuste cilíndrico, base tablar baja, corteza fisurada, textura granulada, color externo café grisáceo, color interno amarillo, albura blancuzca, hojas alternas compuestas imparipinadas. Fruto en vaina y semilla plana, curvo y aplanado, presenta pequeños puntos sobre la superficie.

Se encuentra mayormente distribuido en la región del pacífico y central del país. Su madera es utilizada para leña.

FAMILIA: Bignoniaceae

NOMBRE CIENTIFICO: (*Tabebuia ochracea* ssp *neochrysantha*) (A. Gentry) A. Gentry.

NOMBRE COMUN: Cortez

Es un árbol que presenta una altura promedio de 10m y así mismo un diámetro promedio de 16cm, copa irregular, fuste cilíndrico, base recta, corteza fisurada, textura áspera, color externo grisáceo, color interno café anaranjado, albura amarilla clara; hojas opuestas, compuestas digitadas. Fruto en silicua alargada, color café amarillento; semillas aladas y aplanadas.

Es una especie propia del bosque seco. *Tabebuia ochracea* posee un rango que va de El Salvador a Brasil; la subespecie *neochrysantha* está distribuida en un rango que va desde El Salvador hasta el Noreste de Venezuela, (Janzen y Daniel, 1983).

Se encuentra con mayor frecuencia en el pacífico y disperso en la región central. Su uso está determinado a madera estructural, fuerte para muebles y ensambladuras en general, se ha usado para mangos de herramientas, trabajos de botes y cañas de pescar.

FAMILIA: Hernandiaceae

NOMBRE CIENTIFICO: (*Gyrocarpus americanus* Jacq).

NOMBRE COMUN: Talalate

Árbol con altura promedio de 10m y un diámetro promedio de 20cm, copa regular, fuste cónico, base recta, corteza lisa, textura lustrosa, color externo gris brillante, color interno blanco, albura clara; hojas alternas simples grandes. Fruto alado en sámara, contiene una semilla de color negrozco.

Esta ampliamente distribuido en la región central y pacífico de Nicaragua, en sitios pedregosos y secos, en claros de bosques secos y semihúmedos de clima cálido.

FAMILIA: Anacardiaceae

NOMBRE CIENTIFICO: (*Astroniuim graveolens*)

NOMBRE COMUN: Carbón

Árbol con diámetro promedio de 30cm y una altura promedio de 15m. Es utilizado para postes, leña, y carbón, es una madera potencialmente útil en estructura.

En Nicaragua, se encuentra en su mayoría en la región central, pero ha venido ganando terreno hacia la región del pacífico, llegando ya hasta los departamentos de Managua y Granada. Crece en climas secos y húmedos en tierras comprendidas entre 100 y 900msnm.

FAMILIA: Boraginaceae
NOMBRE CIENTÍFICO: (*Cordia alliodora*)
NOMBRE COMÚN: Laurel hembra

De manera general *C. Alliodora* es un árbol con amplio rango de distribución, ya que ocurre en muchas zonas de vida, (Janzen y Daniel, 1983). Esta especie ocurre de manera natural desde el Norte de México a través de América Central y Sur hasta Paraguay, en el Sur de Brasil y el Norte de Argentina, (Greaves y McCarter, 1990; citados por Boshier, 1997).

Esta es una importante especie forestal neotropical, que combina madera de alta calidad y valor con crecimiento rápido en suelos buenos. Generalmente es considerada como una especie pionera o de claros, y no típica del bosque maduro, (Tschinkel, 1965; citado por Boshier, 1997, y Janzen y Opler, 1983).

Esta especie es altamente especializada y adaptada a realizar el proceso de polinización en la mayoría de los meses del año, (Janzen y Daniel, 1983); además es una productora prolifera de semilla cuyo tamaño es de 7-10mm de largo, regenera fácilmente y a menudo se le encuentra después de la corta del bosque, formando rodales puros de densidad variable, (Peck y Bishop, 1992; Somarriba y Beer, 1987; citados por Boshier, 1997).

En los bosques secos deciduos y semideciduos, los árboles son mas pequeños y de peor forma que en regiones húmedas tropicales; raramente alcanzan mas de 20m de altura y de 30cm de DAP.

Aunque frecuentemente es descrito en la literatura como un árbol recto, en la mayor parte de su rango es raramente el caso y la regeneración natural muestra gran variación en características de forma, (Boshier y Mesen, 1986; citados por Boshier, 1997).

La corteza es de color gris / café claro y lisa, aunque en regiones secas tiende a ser mas fisurada.

Anexo.2 Lista de especies encontrados en el bosque de galería del refugio de vida silvestre "chacocente"

N. común	N. Científico	Familia
Acetuno	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Rubiaceae
Anisillon	<i>Piper aduncua</i>	Piperaceae
Arenillo	<i>Celtis caudata</i>	Ulmaceae
Bala de cañon		
Cachito h. chancho	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Carbon	<i>Astronuim graveolens</i>	Anacardiaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
Chiquirin	<i>Mirospermun frutescens</i>	Fabaceae
Chocuabo	<i>Caesalpinia violaceae</i>	Caesalpiniaceae
Conchita	<i>Esenbeckia litoraris</i>	Rutaceae
Copalchi	<i>Croton niveus</i>	Euphorbiaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	Mimosaceae
Guacimo colorado	<i>Lucea seemanii</i>	Tiliaceae
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpiniaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae
Guayabon	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
Guiliquiste	<i>Karwinskia calderoni</i>	Rhamnaceae
Hoja tostada		
Jicaro de cruz	<i>Randia armata</i>	Rubiaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Jobo	<i>Spondia purpura</i>	Anacardiaceae
Jocomico	<i>Ximena americano</i>	Olacaceae
Jocote agrio	<i>Spondia sp</i>	
Jocote garrobo	<i>Spondia sp</i>	Anacardiaceae
Lagarto	<i>Zanthoxylon belizence</i>	Rutaceae
Laurel hembra	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Madero	<i>Gliricidia sepium</i>	Burseraceae
Madroño	<i>Calycophyllun candidissimun</i>	Rubiaceae
Madroño negro	<i>Guezzarda macrosperma</i>	Rubiaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrum</i>	Sapindaceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	Boraginaceae
Nanciquiste	<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Rhamnaceae
Naranjillo	<i>Capparis pachaca</i>	Capparidaceae

Continuación anexo 2		
Niño muerto	<i>Caesalpinia exostema</i>	Caesalpinaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Anonaceae
Palo de ardilla	<i>Inga guachepele</i>	Mimosaceae
Palo de plomo	<i>Zuelania guidonia</i>	Flacurtiaceae
Panama	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Papalun	<i>Coccoloba caracasana</i>	Polygonaceae
Papaturrillo	<i>Coccoloba floridana</i>	Polygonaceae
Patacon	<i>Trichilia moschata</i>	Meliaceae
Petrono	<i>Pisonia macronthocarpa</i>	Nyctaginaceae
Piojo	<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae
Quitacalzon		
Roble sabanero	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Ron ron	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae
Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Tololo		
Trichilia		
Trichilia 2(patacon)	<i>Trichilia moschata</i>	Meliaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpinaceae

Anexo.3 Lista de especies encontrados en el bosque seco deciduo del refugio de vida silvestre "chacocente"

N. común	N.Científico	Familia
Arenillo	<i>Celtis caudata</i>	Ulmaceae
Barazon	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Anchantocarpaceae
Barbasco	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Theophrastaceae
Brasil	<i>Haematoxylum brasileto</i>	Caesalpinaceae
Cachito h. Chancho	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae
Capulin		
Carbon	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Cerrillo	<i>Caesaria corimbosa</i>	Flacourtiaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Fabaceae
Chiquirin	<i>Mirosporum frutescen</i>	Fabaceae
Chocoyito	<i>Dyospiros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Chocuabo	<i>Caesalpinia violaceae</i>	Caesalpinaceae
Cocobola	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Fabaceae
Conchita	<i>Esenbeckia litoriaris</i>	Rutacea

Continuación anexo3		
Cortez	<i>Tabebuia ochraceae</i>	Bignoniaceae
Crucita blanca		Rubiaceae
Desconocido		
Espino blanco		
Espino de playa	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae
Gavilan	<i>Lonchocarpus ssp</i>	Fabaceae
Genizaro	<i>Pithecellubium saman</i>	Mimosaceae
Guacimo de molenillo	<i>Luechea candida</i>	Tiliaceae
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guascuabo	<i>Lysoloma ssp</i>	Mimosaceae
Guiliquiste	<i>Karwinskia calderón</i>	Rhamnaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Jobo	<i>Spondia purpura</i>	Anacardiaceae
Joco mico	<i>Xymenia americano</i>	Olacaceae
Laurel hembra	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Laurel macho		
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Malacaquiste	<i>Chamelia speciosa</i>	Rubiaceae
Malpigia	<i>Malpighia stevensii</i>	Malpigiaceae
Melero	<i>Thounidium decandrum</i>	Sapindaceae
Muñeco	<i>Cordia collococaea</i>	Boraginaceae
Nacascolo	<i>Caesapinia coriaria</i>	Caesalpiniaceae
Nanbar	<i>Dalbergia retusa</i>	Fabaceae
Nanciquiste	<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Rhamnaceae
Niño muerto	<i>Caesalpinia exostema</i>	Caesalpiniaceae
Pachotillo	<i>Zanthoxylum caribarum</i>	Rutacea
Padre de familia	<i>Alophyllus Psilospermum</i>	Sapindaceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Annonaceae
Palo de arco	<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	Ulmaceae
Palo de faja	<i>Machacrium biolantum</i>	Fabaceae
Palo de iguano	<i>Capparis odoratissima</i>	Capparidaceae
Palo de rosa	<i>Hippocratea rosea</i>	Hippocraceae
Patacon	<i>Trichillia moschata</i>	Meliaceae
Quebracho	<i>Lysoloma divaricatun</i>	Mimosaceae
Sangregado	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae
Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpiniaceae
Yaya	<i>Casearia corimbosa</i>	Flacourtiaceae
Zuncho	<i>Lonchocarpus americanus</i>	Hernandiaceae

Anexo 4: Incremento periódico anual de las seis especies en dos bosque del refugio de vida silvestre "Chacocente".

Especies	BOSQUE DE GALERIA		BOSQUE DECIDUO SECO	
	N° de árbol	IPA(cm)	N° de árbol	IPA(cm)
<i>Cachito h.c</i>	38	0.14		
<i>Carbón</i>	21	0.49		
<i>Talalate</i>	18	0.63		
<i>Cortez</i>			67	0.06
<i>Laurel</i>			11	0.43
<i>Cachito h.c</i>			25	0.70
<i>Niño muerto</i>			58	0.36
<i>Talalate</i>			65	0.35

Anexo5 Distribución del número de árboles, área basal del **Laurel hembra** (***Cordia alliodora***) por categoría diamétrica en el Bosque seco del RVS Chacocente entre 1994 y 2000

C.diamét	N° árb1994	N° árb 2000	Area. b1994	Area.b 2000	Incremento del Área basal entre 1994 y 2000
5	0	0	0	0.00	0.00
10	3	3	0.03	0.01	-0.01
15	8	6	0.14	0.15	0.00
20	4	4	0.16	0.13	-0.03
25	1	1	0.05	0.03	-0.01
30	0	1	0.00	0.12	0.12
35	1	0	0.12	0	-0.12
40	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0
-	0	0	0	0	0
-	17	15	0.51m ²	0.49m ²	-0.02m ²

Anexo.6 Distribución del número de árboles, área basal del ***Cortez (Tabebuia ochracea)*** por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque seco del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente".

C.diamét	N° árb1994	N° árb 2000	Area.b1994	Area. b 2000	Incremento del Área.b entre 1994 y 2000
5	1	0	0.01	0.29	0.23
10	38	27	0.48	0.53	0.04
15	18	25	0.42	0.49	0.01
20	13	22	0.37	0.11	-0.26
25	3	2	0.17	0.32	0.15
30	4	4	0.31	0.19	-0.12
35	1	2	0.10	0	0.10
40	-	-	-	0	0
45	-	-	-	0	0
50+	-	-	-	0	0
	78	82	1.86m ²	1.88m ²	0.02m ²

Anexo.7 Distribución del número de árboles, área basal del Talalate (***Gyrocarpus americanus***) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque de galería del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente".

C. Diemét	N° árb1994	N° árb2000	Area. b1994	Area.2000	Incremento del Area. b entre 1994 y 2000
10	3	1	0.034	0.017	-0.02
15	2	2	0.05	0.02	-0.03
20	4	2	0.16	0.03	-0.13
25	3	3	0.17	0.16	-0.01
30	4	4	0.33	0.35	0.01
35	4	4	0.44	0.33	-0.11
40	3	1	0.43	0.22	-0.21
45	2	3	0.41	0.60	0.19
50	1	1	0.32	0.39	0.07
	26	21	2.35m ²	2.12m ²	-0.24m ²

Anexo.8 Distribución del número de árboles, área basal del *Talalate*(*Gyrocarpus americanus*) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque seco del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente".

C.diamét	N° árb1994	N° árb 2000	Area. B1994	Área.b 2000	Incremento del Área.b entre 1994 y 2000
5	1	0	0.00	0.00	0.00
10	28	6	0.33	0.07	-0.25
15	38	26	0.89	0.50	-0.38
20	21	18	0.78	0.47	-0.30
25	13	13	0.75	0.79	0.03
30	8	6	0.67	0.48	-0.19
35	3	4	0.29	0.41	0.11
40	6	3	0.82	0.41	-0.41
45	3	1	0.55	0.17	-0.37
50	2		0.50	0.00	-0.50
	123	76	5.62m ²	3.33m ²	-2.28m ²

Anexo.9 Distribución del número de árboles, área basal del *Cachito huevo de chancho*(*Stemmdenia obovata*) por categoría diamétrica entre 1994 y 2000 en el Bosque galería del Refugio de Vida Silvestre"Chacocente".

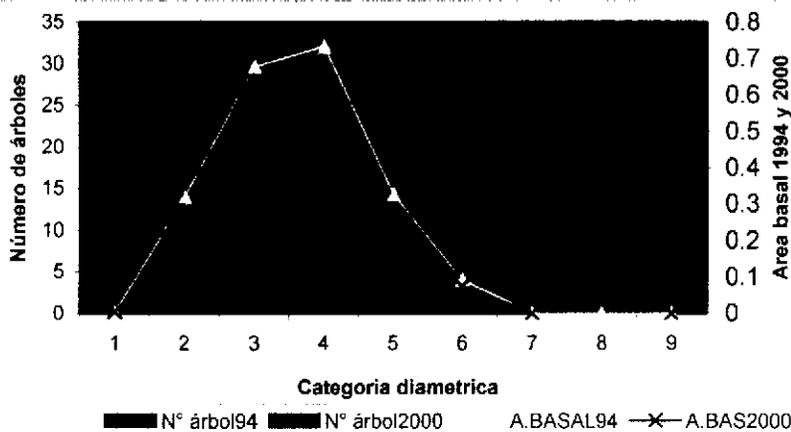
C. Diamét	N° árbol1994	N° árbol2000	Area.b 1994	Área.b 2000	Incremento del Área.b entre 1994 y 2000
5	4	3	0.01	0.01	-0.00
10	33	19	0.39	0.22	-0.16
15	8	14	0.18	0.33	0.14
20	1	1	0.04	0.03	0.07
25	0	1	0	0.07	0
30	0	0	0	0.00	0
35	0	0	0	0.00	0
40	0	0	0	0.00	0
45	0		0	0.00	0
	46	38	0.64m ²	0.67m ²	0.03m ²

Anexo.10 Parámetros estadísticos del incremento periódico anual de las seis especie estudiado en el Bosque de Galería y Bosque Deciduo Seco del RVS "Chacocente"

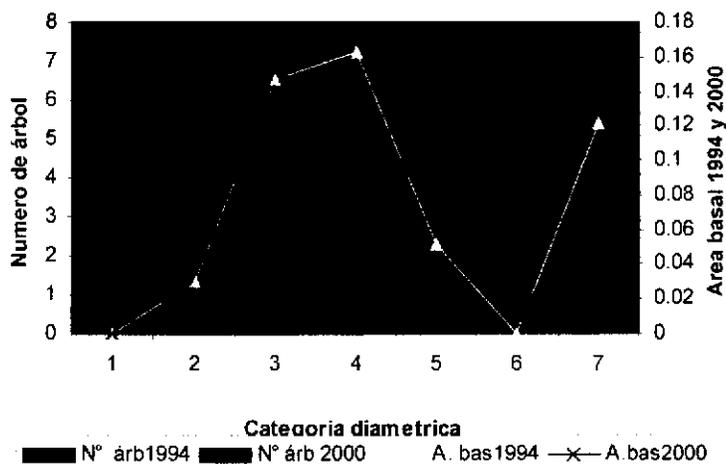
Parámetros (cm)	BOSQUE SECO					BOSQUE DE GALERIA		
	Cachito.h	Talalate	Cortez	Laurel.h	Niño muerto	Cachito.h	Carbon	Talalate
Mean	0.71	0.45	0.18	0.95	0.38	0.21	0.55	0.67
Median	0.70	0.35	0.05	0.43	0.36	0.14	0.49	0.63
Std. Deviation	0.43	0.44	0.35	0.90	0.24	0.22	0.44	0.44
Coefic de var	61%	97%	196%	94%	63%	103%	78%	65%
Variance	0.19	0.19	0.12	0.81	0.06	0.02	0.19	0.20
Range	1.88	2.03	1.78	2.68	0.95	0.86	1.48	1.53
Minimum	0.15	0.000	0.000	0.11	0.000	0.000	0.03	0.13
Maximum	2.03	2.03	1.78	2.80	0.95	0.86	1.51	1.66

Anexo.11 Distribución del número de árboles muertos por categorías diamétrica por especie en 4 Ha en el bosque del Refugio de Vida Silvestre "Chacocente"

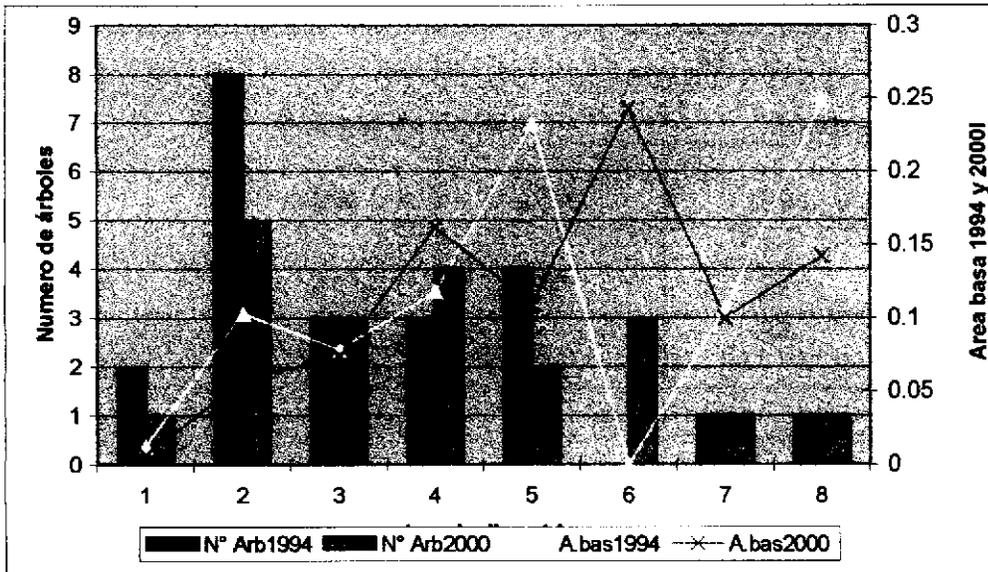
ESPECIES	CLASES DIAMETRICAS(cm)									
	10..14.9	15...19.9	20...24.9	25...29.9	30...34.9	35...39.9	40...44.9	45...49.9	50...+	
Carbon	2	-	-	-	1	-	-	-	-	
Cortez	5	-	2	1	-	1	-	-	-	
Cachito .h.c	33	12	-	-	1	-	-	-	-	
Talalate	17	19	10	4	1	4	4	3	3	
Niño muerto	10	8	6	1	1	-	-	-	-	
Laurel .h	-	2	1	-	-	-	-	-	-	



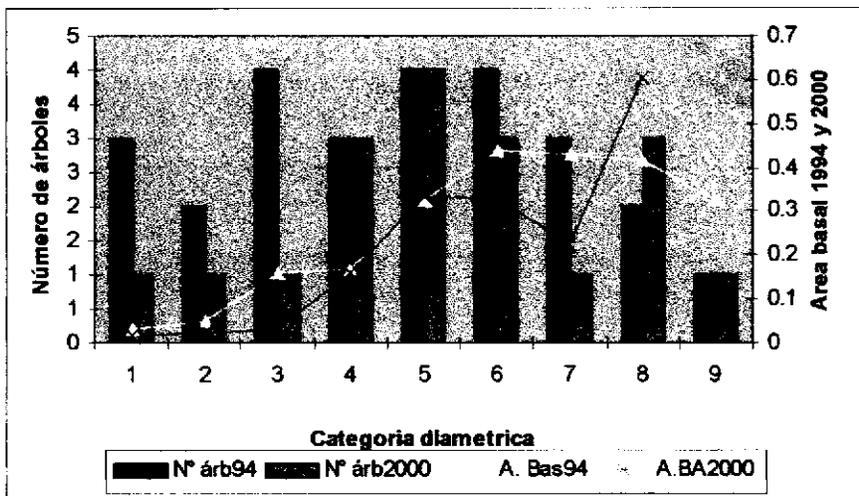
Anexo.12 Número de árboles ,área basal por categoría diamétrica del *Niño muerto(Caesalpinia exostema)* en e Bosque seco entre 1994 y el año 2000.



Anexo.13 Grafico del número de árboles ,área basal por categoría diamétrica del *Laurel hembra(Cordia alliodora)* en el Bosque seco entre 1994 y el año 2000.



Anexo14. Grafico del número de árbol, área basal del ***Carbón (Astronium graveolens)*** por categoría diamétrica en el Bosque de galería entre 1994 y 2000.



Anexo.15 Grafica del número de árboles, área basal por categoría diamétrica del Talalate(*Gyrocarpus americanus*) entre 1994 y el año 2000 en el Bosque de Galería del refugio de vida Silvestre "Chacocente"

	Bosque de Galería		Bosque Deciduo Seco	
	1994	2000	1994	2000
FAMILIA	31	28	27	26
ESPECIES	51	48	54	52
N° ÁRBOLES	607	617	908	794

Anexo.16 Cuadro comparativo de la composición florística del bosque de galería y el bosque deciduo seco en el RVS "Chacocente" entre 1994 y el año 2000.