

ANÁLISIS FITOSOCIOLÓGICO DE UN BOSQUE NATIVO DEGRADADO DEL DISTRITO DE TACUATI, DPTO. DE SAN PEDRO ¹

Estela Gregoria Martínez Aliendre ²

Oscar Agustín Torres F. ³

Rafael Ortiz Domínguez ⁴

ABSTRACT

The horizontal and vertical structural parameters, basal area and volume were analyzed, as well as the composition florística of a degraded native forest of the district of Tacuati, II Dpto. San Pedro, for which they settled 10 parcels of 10 x 20 m., where all the individuals were identified that bigger DAP reaches to 6 cm. The obtained results they present to *Parapiptadenia rigida* with value 80 of AF and 14,03 of RF; likewise this species also registered the values of 2,48% of AD and 32,886 of RD. In the vertical structure they registered 28 species, being 11 of the superior stratum, 10 of the intermission and 7 in the inferior.

Key words: degraded forest, fitosociologic analysis, structures

RESUMEN

Fueron analizados los parámetros estructurales horizontal y vertical, área basal y volumen, así como la composición florística de un bosque nativo degradado del distrito de Tacuati, II Dpto. San Pedro, para el cual se instalaron 10 parcelas de 10 x 20 m., donde se identificaron todos los individuos que alcancen DAP mayores a 6 cm. Los resultados obtenidos presentan a *Parapiptadenia rigida* con valor 80 de FA y 14,03 de FR; así mismo esta especie también registró los valores de 2,48 % de DA y 32,886 de DR. En la estructura vertical se registraron 28 especies, siendo 11 del estrato superior, 10 del intermedio y 7 en el inferior.

Palabras clave: bosque degradado, análisis fitosociológico, estructura.

1 Parte de la Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo

2 Egresada de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

3 Ingeniero Forestal, MSc, Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

4 Ingeniero Forestal, MSc, Docente Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción.

INTRODUCCIÓN

La actividad humana dentro del área rural, depende de los recursos naturales que se dispone en el lugar. Dentro de los mismos el bosque y sus elementos constituyen una parte muy importante, ya que constituye una de las opciones para generar riqueza y bienestar, tanto en el campo como en la ciudad misma con una inversión menor. Además es un sistema integral de importancia en la conservación de la biodiversidad, protección de suelos, regulación del clima y del régimen hídrico y actualmente posee gran relevancia como fijadora del anhídrido carbónico (CO_2), uno de los gases que causa el efecto invernadero.

El Paraguay cuenta con una gran riqueza de recursos forestales porque sus bosques están compuestos por numerosas especies de árboles de alto valor comercial. Un conocimiento más profundo de la estructura y la función de la vegetación sería interesante para un mayor aporte al manejo armonioso e inteligente de los recursos forestales.

La Región Oriental por sus características de suelo y clima se presenta con una dendroflora variada y de alto valor económico; en los últimos tiempos ha sufrido alteraciones en la estructura y composición florística debido a la extracción excesiva de algunas especies, específicamente en el Departamento de San Pedro, la explotación forestal es una de las actividades más importantes del lugar más todavía al norte del departamento (LÓPEZ *et al.*, 1987; HUESPE, 1995; BRACK & WEIK, 1998).

La misma ha sido realizada sin la implementación de una estrategia de aprovechamiento adecuado, por lo cual ha sufrido una intensa explotación, lo que se tradujo en una modificación considerable de las características intrínsecas de las formaciones originales.

La búsqueda de una solución a este problema pasa en primer lugar por la obtención de los datos de ciertos parámetros fitosociológicos que permitan luego seleccionar los métodos de manejo del bosque del lugar (LAMPRECHT, 1990; HUSS, 1995; MENDEZ, 1997).

Para el presente trabajo de investigación se consideró los principales objetivos:

- Analizar e identificar las características fitosociológicas de un bosque nativo degradado del distrito de Tacuatí, Departamento de San Pedro.
- Determinar frecuencia y dominancia en grados absolutos y relativos dentro de este bosque.
- Evaluar la posición sociológica de las especies mediante un análisis vertical de la estructura del bosque.

MATERIALES Y MÉTODOS

Características generales del área de estudio

Los trabajos de levantamiento florístico se realizaron en un bosque nativo degradado del departamento de San Pedro, municipio de Tacuatí, específicamente en la estancia Paso Ita ubicado a 15 Km al oeste de la ciudad de Tacuatí, en dirección al noroeste del Río Ypané y en deslindes con varias empresas ganaderas. La citada estancia registra coordenadas geográficas de 51°00' y 49°30' oeste y 34°30' y 33°00' Sur. La superficie total de la propiedad de la Estancia Paso Ita es de 21.700 ha con 5000 ha de bosques naturales utilizado como «Reserva forestal», 1.400 ha de bosques para protección ecológica, 10.300 ha de área ganadera y 5.000 ha de bosques que en el futuro lo destinarán a explotación agropecuaria. La propiedad pertenece a varias empresas. La topografía de la zona es suavemente ondulada con picos hasta 260 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con pendientes hacia el norte, llegando a 100 m.s.n.m..

Según LÓPEZ GOROSTIAGA *et al.* 1995 los suelos del lugar son clasificados como U10.3 la/a2n, esto es, *Ultisol Rhodic Paleudult* de textura gruesa, lomada de origen arenisca, relieve a 3% de buen drenaje y nula rocosidad. Al noreste en el límite con Concepción, se encuentra el único curso permanente de agua que es el río Ypané. Internamente la propiedad es cruzada de Norte a Sur por un curso de agua que es el arroyo Aca Poí con represas para el uso del ganado, desembocando finalmente al río Ypané al Norte. El clima de la región según la clasificación de Koppen es del tipo cfa sub tropical húmedo.

De acuerdo a la Dirección de Climatología del MAG, la precipitación media anual de la región es de 1.398 mm. La temperatura media anual es 33,9°C, siendo los meses más cálidos Diciembre, Enero, Febrero, con una media de 27,2°C. Los meses más fríos Junio, Julio, Agosto con media de 16,3°C. La posibilidad de ocurrencia de heladas es entre el 24 de Junio y 15 de Septiembre.

Para la determinación de la metodología a emplear, se efectuó una revisión bibliográfica sobre el tema, seguido de los trabajos de campo. El levantamiento de datos de los parámetros fitosociológicos fue realizado en la Reserva Forestal de la estancia marcándose en 10 parcelas permanentes de 10 x 20 m cada una durante el mes de enero de 2002. La delimitación y marcación de las parcelas se efectuó abriendo picadas con machete. Terminada la parcelación, todos los individuos que alcancen Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) mayores a 6 cm. se identificaron y se registraron en planillas preparadas.

Se tomaron las informaciones convencionales de un inventario: nombre vulgar previa observación del tron-

co y del follaje, DAP a través de cinta diamétrica con la cual se obtuvo el valor de la circunferencia del tronco del árbol que fue posteriormente transformado al valor del diámetro para la obtención del área basal correspondiente. La altura total y altura hasta la primera inserción de la rama principal (altura comercial), fue obtenido mediante la observación de tres individuos con alturas medias del valor del bosque con el clinómetro, para posteriormente realizar inferencias sobre las alturas de los demás individuos del bosque en estudio, parámetros este determinado en metros. El registro de todos los individuos del bosque sirvió para el cálculo de las variables fitosociológicas de la estructura horizontal y vertical según (FALLAS GAMBOA, inédito y LAMPRECHT, 1990).

2.2.1 Estructura Horizontal

2.2.1.1 Frecuencia Absoluta y relativa

La Frecuencia se obtiene dividiendo la parcela de muestreo o sub parcelas de igual tamaño y anotando la presencia o ausencia de cada especie. La frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal, y se expresa en porcentaje de las sub parcelas en que ocurre la especie considerada. La frecuencia absoluta se expresa como un porcentaje de número de sub parcelas en las cuales se registró la presencia de cada especie. La fórmula para obtener este parámetro es $F. abs = [N/SAE/TS] \cdot 100$

Donde:

F. abs: Frecuencia absoluta

NSAE: Número de sub parcelas donde aparece la especie.

TS: Total de sub parcelas.

2.2.1.2 Dominancia absoluta y relativa

La Dominancia o expansión horizontal del árbol es equivalente a la proyección horizontal de su copa. Dada la dificultad y en algunos casos a la imposibilidad de determinar el área de proyección de copa en ambientes tropicales, se ha sugerido utilizar el área basal a la altura de pecho, como sustituto de la proyección de las copas. El área basal es igual al área de un círculo con un diámetro igual al DAP del árbol. La dominancia de cada especie es igual a la sumatoria o área basal total de la especie por unidad de área, y es indicada de la expansión horizontal de cada especie en el bosque.

La Dominancia Absoluta (DA) se determina mediante la suma total de las áreas basales de individuos pertenecientes a una determinada especie en la unidad de área considerada (ha), en tanto que la Dominancia Relativa (DR) es el cociente expresado en porcentaje, entre la dominancia absoluta de una especie y la sumatoria de las dominancias absolutas del muestreo.

La fórmula es como sigue:

$D rel = (D abs / E D abs M) \cdot 100$

Donde: D rel = Dominancia relativa D abs = Domi-

nancia absoluta de una especie. E D abs M = Sumatoria de dominancia absoluta del muestreo.

2.2.2 Estructura Vertical

La estructura vertical se determina a través del análisis de la posición sociológica de los árboles en la masa. La posición sociológica relativa de las copas de los árboles en los diferentes estratos del bosque. El análisis de la estructura vertical nos permite analizar y emitir juicios sobre la importancia fitosociológica de las diferentes especies que componen el bosque en estudio. (FINOL 1971, citado por RAMIREZ, 1996)

Las categorías sociológicas establecidas fueron:

* Estrato inferior (árboles menores a 5 metros)

* Estrato intermedio (árboles entre 5 a 15 metros)

* Estrato superior (árboles mayores a 15 metros)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Estructura Horizontal

3.1.1 Frecuencia

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio del bosque nativo degradado en la zona de Tacuati se encontró los siguientes valores de Frecuencia Absoluta (FA) y Frecuencia Relativa (FR), de las parcelas estudiadas las cuales son presentadas en la Tabla 1.

De acuerdo al Tabla 1, la especie *Parapiptadenia rigida* posee un valor de 80 de Frecuencia Absoluta (FA) y 14,03 de Frecuencia Relativa (FR), apareciendo en 8 del total de 10 parcelas estudiada, en tanto que *Swetia elegans* posee un valor de 60 de Frecuencia Absoluta (FA) y 10,526 de Frecuencia Relativa (FR), apareciendo en 6 parcelas del total de 10 parcela, mismo con un valor mayor a la especie anterior (15 en comparación con 11 de *Parapiptadenia rigida*).

Mientras que las especies *Actinostemon conceptionis*, *Balfourodendron riedelianum*, *Cestrum spp.*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Citrus aurantium*, *Cordia trichotoma*, *Didymopanax morototoni*, *Guarea kunthiana*, *Inga uruguensis*, *Jacaratia spinosa*, *Machaerium paraguariense*, *Myrocarpus frondosus*, *Pentapanax warminguianus*, *Rapanea lorentziana* y *Tabebuia heptaphylla*, posee los valores más bajos de 10 a 20 de FA y 1,7 a 3,5 de FR, comparado con las demás especies estudiadas, las cuales presentan 40 de FA y 7,017 FR en un total de 10 parcelas levantadas.

TERRA, LONGHI y BRENA (2001), en un estudio de la estructura y padrón de distribución espacial de especies arbóreas en la región sur de Brasil, registraron que *Parapiptadenia rigida* con 25 de FA y 1,55 FR, en tanto que *Campomanesia xanthocarpa* poseía 75 de FA y 4,66 de FR. Así también para *Cordia trichotoma*, MARTINS, COUTINHO y MARANGON (2002), en un estudio sobre composición florística y estructura de un bosque secundario en Sao Paulo, Brasil, tuvo 5% de FA y 0,32

de FR y lo clasificaron como una especie secundaria de una sucesión forestal. En un levantamiento florístico en Minas Gerais, Brasil, se registraron *Acacia polyphylla* con 92, *Jacaratia speciosa* con 16, *Parapiptadenia rigida* con 4, *Campomanesia xanthocarpa* con 8 y *Astronium fraxinifolium* con 6 de FA dentro de parcelas instaladas en un bosque ripiario (CARVALHO, de OLIVEIRA-FILHO y VILELA, 1999).

Cuadro 1. Frecuencia Absoluta (FA) y Relativa (FR) por especie estudiadas. Estancia Paso Ita Distrito de Tacuatí Dpto. de San Pedro, Paraguay, 2002.

Especie	Total	FA	FR
<i>Acacia polyphylla</i>	3	30	5,2632
<i>Actinostemon conceptionis</i>	1	10	1,7544
<i>Albizia hassleri</i>	2	20	3,5088
<i>Astronium fraxinifolium</i>	3	30	5,2632
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	10	1,7544
<i>Banara arguta</i>	2	20	3,5088
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	10	1,7544
<i>Celtis pubescens</i>	4	20	3,5088
<i>Cestrum spp.</i>	1	10	1,7544
<i>Chorisia insignis</i>	4	40	7,0175
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	8	40	7,0175
<i>Citrus aurantium</i>	1	10	1,7544
<i>Didymopanax morototoni</i>	1	10	1,7544
<i>Guarea kunthiana</i>	1	10	1,7544
<i>Holocalyx balansae</i>	3	10	1,7544
<i>Inga uruguensis</i>	1	10	1,7544
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	10	1,7544
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	10	1,7544
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	10	1,7544
<i>Parapiptadenia rigida</i>	11	80	14,03
<i>Patagonula americana</i>	2	10	1,7544
<i>Pentapanax warminguianus</i>	1	10	1,7544
<i>Pterogyne nitens</i>	2	20	3,5088
<i>Rapanea lorentziana</i>	1	10	1,7544
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	20	3,5088
<i>Swetia elegans</i>	15	60	10,526
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1	10	1,7544
<i>Tabernaemontana australis</i>	4	20	3,5088
TOTAL	80	570	98,24

De entre las especies encontradas en este trabajo MEIRA NETTO *et al.*, (1998) determinó valores de 2 FA y 0,50 de FR para *Sorocea bonplandii* dentro de la estructura semidecidual insular en áreas afectadas por una usina hidroeléctrica de Minas Gerais siendo una de las especies con menor índice de valor de importancia. También esta especie fue registrada con 0.20 de FR en un levantamiento florístico en Sao Paulo de la misma formación florística de la anterior (IVANAUSKAS, RODRIGUES y NAVE, 1999).

3.1.2 Dominancia

La dominancia es la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de las especies consideradas. Se expresa en porcentaje. La dominancia absoluta se determina mediante la suma total de las áreas basales de individuos pertenecientes a una determinada especie, en cuanto la dominancia relativa es el cociente expresado en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie y la sumatoria de las dominancias absolutas de un muestreo. Los valores de la Dominancia Absoluta (DA) y Relativa (DR) de un bosque nativo degradado en la zona de Tacuatí de las parcelas estudiadas las cuales son presentadas en la Tabla 2.

De acuerdo en la Tabla 2, las especies con más alto valor de Dominancia Absoluta (DA) son *Parapiptadenia rigida* con 1,6120 siendo su Dominancia Relativa (DR) 32,886, mientras que *Chorisia insignis* con 0,5755 de DA y 15,037 de DR. Las especies que presentan valores bajos valores de DA son *Actinostemon conceptionis*, *Guarea kunthiana*, *Inga uruguensis*, *Balfourodendron riedelianum* que registran entre 0,015 a 0,035. Además de estas especies *Pterogyne nitens*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Albizia hassleri*, *Holocalyx balansae*, *Jacaratia spinosa*, *Acacia polyphylla*, presentan altos valores de DA que van desde 0,2500 a 0,3670.

FONSECA & RODRIGUES (2000), en un análisis estructural y de aspectos de Mosaico sucesional de una floresta semidecidual en Sao Paulo, encontraron que la *Parapiptadenia rigida*, *Patagonula americana* y *Chorisia spinosa* se destacan debido a los elevados valores de dominancia relativa; esto es por la presencia de individuos con áreas basales significativas. Así mismo CARBALLO, DE OLIVEIRA-FILHO & VILELA (1999), en un levantamiento florístico en Minas Gerais, Brasil, registraron que las especies *Acacia polyphylla* poseía 4,11 de dominancia absoluta, la *Jacaratia spinosa* con 1,71, *Parapiptadenia rigida* con 0,02 y *Astronium fraxinifolium* con 0,15 de dominancia absoluta dentro de las parcelas instaladas en un bosque ripiario.

Para *Guarea kunthiana* y *Cordia trichotoma*, MARTINS, COUTINHO Y MARANGON (2000) en un estudio sobre la Composición Florística y estructura de un bosque secundario en Sao Paulo, Brasil, encontraron una Dominancia Absoluta (DA) de 0,508 m²/ha y Dominancia

Relativa (DR) de 2,93% y 0,005 m²/ha de DA y 0,03% DR respectivamente. Todavía MEIRA NETTO *et. al.* (1998), estudiando la estructura de un bosque semidecidual insular, en áreas afectadas por una usina hidroeléctrica en Minas Gerais, determinó que *Sorocea bonplandii* presentó una DA de 0,02 m²/ha y DR de 0,04 %. En un levantamiento florístico en Sao Paulo, la especie *Rapanea umbellata* presentó una DR de 2,60 %, en tanto que *Campomanesia xanthocarpa* valor de 1,19% dentro de la estructura de un bosque semidecidual. (IVANAUSKAS, RODRIGUES y NAVE, 1999).

Tabla 2. Dominancia Absoluta (DA) en m² /ha y Relativa (DR) por especie. Estancia Paso Ita, Distrito de Tacuatí Dpto. de San Pedro, Paraguay, 2002.

Especie	DA	DR
<i>Acacia polyphylla</i>	0,0675	1,750
<i>Actinostemon conceptionis</i>	0,0030	0,079
<i>Albizia hassleri</i>	0,0210	3,805
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,0250	1,564
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,0015	0,026
<i>Banara arguta</i>	0,0050	0,132
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,0085	0,225
<i>Celtis pubescens</i>	0,0230	0,583
<i>Cestrum spp</i>	0,0100	0,265
<i>Chorisia insignis</i>	0,5755	15,037
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,1015	2,612
<i>Citrus aurantium</i>	0,0055	0,145
<i>Cordia trichotoma</i>	0,0045	1,273
<i>Didymopanax morototoni</i>	0,0125	0,331
<i>Guarea kunthiana</i>	0,0310	0,928
<i>Holocalyx balansae</i>	0,2500	6,511
<i>Inga uruguensis</i>	0,0015	0,026
<i>Jacaratia spinosa</i>	0,0405	10,661
<i>Machaerium paraguariense</i>	0,0085	0,225
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,0140	0,371
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1,6120	32,886
<i>Patagonula americana</i>	0,0355	0,928
<i>Pentapanax warminguianus</i>	0,0485	1,273
<i>Pterogyne nitens</i>	0,2155	5,635
<i>Rapanea lorentziana</i>	0,0140	0,371
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,0010	0,026
<i>Swetia elegans</i>	0,0650	1,591
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	0,3670	9,587
<i>Tabernaemontana australis</i>	0,0380	1,140
TOTAL	3,6060	100,00

TERRA, LONGHI y BRENA (2001), en un estudio de la estructura y padrón de distribución espacial de especies arbóreas en la Región Sur de Brasil registraron que la especie *Parapiptadenia rigida* poseía valores de 0,527 de DA y 1,62 de DR.

3.2 Estructura vertical

El área en estudio presenta 3 categorías sociológicas definidas por la altura correspondiente de los individuos que forman la población forestal. En la Tabla 4 se presentan las especies registradas y su respectiva ubicación dentro de la estructura del bosque en estudio.

Tabla 3. Especies registradas y su ubicación dentro de los estratos del bosque. Estancia Paso Ita, Municipio de Tacuatí, Dpto. de San Pedro, Paraguay, 2002.

ESPECIE	Estrato
<i>Acacia polyphylla</i>	Intermedio
<i>Actinostemon conceptionis</i>	Inferior
<i>Albizia hassleri</i>	Intermedio
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Intermedio
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Intermedio
<i>Banara arguta</i>	Intermedio
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Intermedio
<i>Cestrum spp</i>	inferior
<i>Celtis pubescens</i>	Inferior
<i>Chorisia speciosa</i>	Superior
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Intermedio
<i>Citrus aurantium</i>	Inferior
<i>Cordia trichotoma</i>	Superior
<i>Didymopanax morototoni</i>	Superior
<i>Guarea kunthiana</i>	Inferior
<i>Holocalyx balansae</i>	Superior
<i>Inga uruguensis</i>	Inferior
<i>Jacaratia spinosa</i>	Intermedio
<i>Machaerium paraguariense</i>	Intermedio
<i>Myrocarpus frondosus</i>	Superior
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Superior
<i>Patagonula americana</i>	Inferior
<i>Pentapanax warminguianus</i>	Superior
<i>Pterogyne nitens</i>	Superior
<i>Rapanea umbellata</i>	Intermedio
<i>Sorocea bonplandii</i>	Inferior
<i>Swetia elegans</i>	Inferior
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Superior
<i>Tabernaemontana australis</i>	superior

El bosque en estudio presentó 11 especies en el estrato superior las cuales son *Chorisia insignis*, *Cordia trichotoma*, *Didymopanax morototoni*, *Holocalyx balansae*, *Myrocarpus frondosus*, *Pentapanax warmingianus*, *Pterogine nitens*, *Sorocea bonplandii*, *Tabebuia heptaphylla* y *Tabernaemontana australis*. Las especies del estrato intermedio que se registraron son *Acacia polyphylla*, *Albizia hassleri*, *Astronium fraxinifolium*, *Balfourodendron riedelianum*, *Banara arguta*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Crysophyllum gonocarpum*, *Jacaratia spinosa*, *Machaerium paraguayense* y *Rapanea lorensiana* en tanto que las 7 especies registradas en el estrato inferior fueron *Actinostemon conceptionis*, *Celtis pubescens*, *Citrus aurantium*, *Guarea kuntiana*, *Inga uruguensis*, *Parapiptadenia rigida*, *Patagonula americana*, *Swetia elegans* y *Cestrum* spp..

CONCLUSIONES

Los resultados presentados en el trabajo permitieron el conocimiento de la composición florística y de la distribución de especies forestales lo que permitirá realizar programas de manejo forestal. Con los resultados obtenidos del estudio del bosque nativo degradado se encontró que la especie *Parapiptadenia rigida* posee alto valor de Frecuencia Absoluta (FA) y Frecuencia Relativa (FR) apareciendo en 8 de las 10 parcelas estudiadas, en tanto que la especie *Swetia elegans* aparece en 6 de las parcelas del total. La misma especie presentó la más alta dominancia al igual que *Chorisia insignis*.

Referente a la estructura vertical el bosque presenta 3 categorías sociológicas por la altura correspondiente de los individuos, 11 especies pertenece en el estrato superior, 10 especies en el estrato intermedio, y 7 especies en el estrato inferior.

Se concluye que el bosque en estudio está bastante deteriorado por lo cual se sugiere establecer planes de manejo de la regeneración natural y reforestar en fajas a través de enriquecimiento con especies nativas de rápido crecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRACK, W.; WEIK J. 1994. El bosque nativo del Paraguay; riqueza subestimada. 2ª ed. Asunción: MAG/DGP - GTZ. 327 p. (Serie N° 15).
- CARVALHO, D., DE OLIVEIRA-FILHO., VILELA, E. 1999. Florística e fitossociologia da vegetação arbóreo-arbustiva de floresta riparia decídua do bajo Paranaíba. *Arvore*, v.23, p.311-320. Minas Gerais.
- FONSECA, B., RODRIGUES, R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua. *Scientia forestalis* N 57.p. 27-43. São Paulo.
- HUSS, J. 1995. Transformación de bosques nativos degradados en bosque naturales manejados. *Ka'aguy Revista Forestal del Paraguay* . 11(1):21.26.
- IVANAUSKAS, M.; RODRIGUES, R.; NAVE, G. 1999. Fitosociologia de um trecho de Floresta semidecidual. *Sciencia Forestalis*. N 56. 83-99. São Paulo.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas posibilidades y métodos para su aprovechamiento sostenido. 335 p.
- LÓPEZ, GOROSTIAGA et al. 1995. Mapas de reconocimiento de suelo de la Región Oriental de Paraguay. Asunción: MAG / SSERNMA-BID. Escala 1/500.000.
- LÓPEZ, J.A. et al. 1987. Árboles comunes del Paraguay, Ñande yvyra mata kuera. Asunción Paraguay. Cuerpo de Paz. 384 p.
- MEIRA-NETO; SOUZA, L.; SILVA, F.; PAULA, A. Estrutura de uma Floresta estacional semi decidual insular em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de Pilar. *Arvore*..v 22,n 2 p 197-184. Viçosa Minas Gerais.
- MENDEZ, G. 1997. Tópicos en manejo Forestal sustentable. Curitiba. EMBRAPA. 247 p.
- TERRA, N.; LONGHI, J.; BRENA, A. 2001. Estrutura e padrões de distribuição espacial arbórea amostra de floresta ombrofila mista. *Ciência Florestal*. vol.11, n. 1, p.105-119. Santa Maria.
- RAMIREZ, E. 1996. Caracterización de algunas formaciones forestales del área de influencia del Centro Forestal Itapúa. San Lorenzo, Paraguay. UNA. Carrera Ingeniería Forestal 83 p.