

CARACTERIZACIÓN FITOSOCIOLÓGICA DE UN AREA DEL PARQUE NATURAL MUNICIPAL SALTOS KÜPPER, ELDORADO MISIONES, ARGENTINA.

PHITOSOLOGY CHARACTERIZATION OF SALTO KÜPPER'S NATURAL

Ríos Román Carlos ¹

Keller Héctor ²

Portillo Julio ²

Zacaría Rafael ²

¹ Ingeniero Forestal, docente Carrera Superior de Guarda parques San Pedro.

² Estudiantes de Ingeniería Forestal, Eldorado.

SUMMARY

The paper presents composition and structure inventory of an Selva Misionera stand located in Eldorado, State of Misiones.

A serie of sixteen plots were randomly distributed and data were taken of all trees with DBH larger than or equal to 5.0 cm. Natural regeneration data were taken of all trees with higher than or equal to 10 cm.

The objective was to evaluate estructural parameters as: abundance, frecuencia, dominance, sociability position, natural regeneration an diametric structure. Value Importance Extenden Index between primary native forest and secondary forest were compared. Primary forest does not present key species and a high richness to 74 species. Secondary forest present key species with a richness to 52 species. Mixture Quotient (CM) were measured and compared.

Primary forest present good structure with 1: 5,4 (CM) and secondary forest present simple structure with evolution favourable tendency.

Key words: Subtropical Rain forest. Secondary forest, structure, natural regeneration.

RESUMEN

En un predio ubicado en el departamento de Eldorado, cubierto con selva misionera en estado original y en recuperación se comparan las características de composición y de estructura arbórea. Se analizan los datos tomados en 16 parcelas de 700 m² distribuidas al azar en áreas sin perturbación antropica conocida y en áreas en recuperación natural. Se midieron diámetros y alturas totales de todos los árboles a partir de 5 cm de Dap, se considera la regeneración natural partir de los 10 cm de altura. Se analizan los parámetros estructurales: abundancia, frecuencia, dominancia, posición sociológica, regeneración natural y distribución diamétrica. El parámetro Índice de Valor de Importancia Ampliado, es utilizado para comparar los valores entre los dos estratos considerados. Se halló que en el bosque primario no existen especies predominantes, se encuentra una riqueza de 74 especies. El bosque secundario, presenta el predominio de 6 especies, siendo la riqueza de 52 especies.

Se emplea el cociente de mezcla (CM), hallándose para el bosque primario un valor de 1:5,4 buena estructura y para el bosque secundario 1:12,9 simple estructura y con signos de evolución hacia

estadios de bosque maduro.

Palabras clave: Selva subtropical, Bosque secundario, estructura, Regeneración natural.

INTRODUCCION

Desde 1872 con la creación del primer Parque Nacional del mundo, Yellowstone en Estados Unidos de Norteamérica, las áreas protegidas han pasado a constituir un medio adoptado universalmente para conservar ecosistemas naturales con una amplia gama de valores. Aproximadamente el 5 % de la superficie del planeta abarcando 130 países está bajo algún grado de protección (Serván, 1994).

La provincia de Misiones es una de las más activas respecto a las actividades de conservación e investigación en la Selva Paranaense. Es fundamental el conocer los mecanismos dinámicos que hacen que el ecosistema se autorregule y se restablezca en caso de perturbación pues esto permitiría formular un Plan de Manejo adecuado. La regeneración natural de las especies arbóreas del ecosistema constituye el apoyo ecológico a su sobrevivencia y perpetuación. El estudio de la regeneración natural permite interpretar

el estado de madurez de un ecosistema. Placci, et al. (1993), afirman que un bosque clímax o en equilibrio dinámico debe tener mayor cantidad de individuos y menor dominancia total que otro de las mismas características fitosociológicas pero en un estado de desarrollo más reciente. El efecto isla, sustentado por la teoría del aislamiento biogeográfico (MacKinnon et al. 1986), puede provocar la degradación ecológica de un ecosistema. Con la promulgación de la Ley de Areas Naturales Protegidas N° 2932/94 el municipio de Eldorado se ha acogido a la misma con la inclusión de un área de 64 ha a la que se ha categorizado como Parque Natural Municipal por estar bajo jurisdicción municipal y recibe el nombre que tradicionalmente recibieron los saltos de agua que contiene. El Parque Natural Municipal Saltos Küpper tiene una importancia destacada por estar ubicado en cercanías del casco urbano de la ciudad de Eldorado y por contener fragmentos de la selva misionera en buen estado de conservación y capueras (sucesión secundaria) de distintas edades.

El objetivo principal de este trabajo es establecer las principales características de una formación boscosa no perturbada y un área en estado de regeneración luego de una perturbación marcada. Según Freese (citado por UNESCO/ Pnuma /FAO, 1980) una de las características del bosque secundario en recuperación es que predominan árboles de tamaño medio, una estructura muy irregular en los estadios más antiguos.

Se compara la composición y estructura de un área de bosque primario con las características de un bosque secundario, ambos ubicados en el área de mayor interés turístico del parque. También se aporta información sobre el estado de la regeneración natural.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del Area de Estudio

El área está localizada al Oeste de la ciudad de Eldorado, es un rectángulo con su lado Oeste lindando con el Río Paraná. Las coordenadas geográficas de la ciudad de Eldorado son: 26° 23'S y 54° 40'O de Greenwich. La elevación sobre el nivel del mar es de 174,5 m. El clima es macrotérmico, subtropical y corresponde al tipo -Cfa- según Köppen. Las precipitaciones anuales varían entre 1700 a 2400 mm distribuidas regularmente durante todos los meses del año (Eibl et al. 1993).

Los suelos del área corresponden en su mayoría a la Unidad Cartográfica UC-6B y en menor proporción a la Unidad UC-9 según la clasificación edafológica a nivel provincial (Lasserre, 1980).

Según Cabrera y Willink (1980), la vegetación del área pertenece a la denominada Selva Paranaense. Este ecosistema que se extiende por el sur de Brasil, este de Paraguay y Noreste de Argentina, se caracteriza por una gran diversidad de especies estando encuadrado dentro del Dominio Amazónico. Tal diversidad se caracteriza por la presencia de más de 2000 especies de plantas vasculares y 1000 de animales vertebrados (Laclau, 1994).

El bosque primario del área de estudio nunca ha sufrido el desmonte por fuego (rozado). Cubre una superficie de 4,8 ha en forma continua. El bosque secundario es una vegetación producto de la recuperación natural de un área desmontada, quemada y utilizada por algunos años para cultivos de distinta naturaleza.

La historia de la influencia del hombre en el área es de variada intensidad. Antiguamente se dedicaba parte de la superficie a la plantación de cítricos y a las explotaciones agropecuarias. Los bosques secundarios de distintas edades surgieron en las áreas destinadas a cultivos anuales y a citricultura.

Muestreo e intensidad

La elección del área de estudio se realizó sobre 20 ha del total de 64 ha con que cuenta el parque. El levantamiento de datos se realizó sobre 6 ha de vegetación arbórea continua. Se identificaron y delimitaron las áreas cubiertas con vegetación primaria y secundaria. Los mosaicos de bosque secundario no fueron considerados.

La relación especie - área calculada para la determinación del tamaño de las unidades de muestreo (parcelas), proporcionó un tamaño medio de 700 m² considerando un diámetro de árboles a relevar de 5 cm a la altura del pecho (Dap), siguiendo lo afirmado por Lamprecht (1990).

Se tomaron parcelas rectangulares de 10 x 70 m. La superficie relevada de bosque primario fue de 8.400 m² distribuidas en 12 parcelas de 700 m², las que se sortearon al azar. La intensidad de muestreo para este estrato de vegetación fue de 17,6 %.

Para el bosque secundario se relevaron 2.800 m² en 4 parcelas de 700 m² distribuidas al azar. La intensidad de muestreo en este estrato fue de 23,3%. La superficie de parcelas de regeneración natural en ambos estratos fue de 50 m², relevándose una en cada parcela de 700 m². Dada la gran variabilidad de la población (CV=54%), personal poco numeroso y tiempo acotado, se trabajó con una precisión de 25 % de error al 90% de probabilidad.

VARIABLES OBSERVADAS Y ESTIMADAS

Fueron medidos todos los árboles a partir de 5 cm de Dap. No se consideraron los arbustos apoyantes ni las lianas. Los parámetros analizados fueron:

*abundancia, frecuencia, dominancia, índice de valor de importancia (IVI), cociente de mezcla, posición sociológica, regeneración natural.

Índice de valor de importancia ampliado (IVIA): cuantifica la presencia de las especies tanto a nivel horizontal como vertical, es un indicador de la situación fitosociológica de las especies, de mayor significación que el (IVI), índice que solo considera la estructura horizontal Finol (1971 y 1975).

$$IVIA(\%) = Abundancia\ Relativa(\%) + Frecuencia\ Relativa(\%) + Dominancia\ Relativa(\%) + Regeneración\ Natural\ Relativa(\%) + Posición\ Sociológica(\%)$$

*Estructura diamétrica: permite interpretar el estado dinámico de las especies. Es decir, si tienen distribución regular o irregular de sus diámetros. Según Finol (1971), para determinar el valor fitosociológico más exacto que cada especie ocupa en la estructura y composición de los bosques, se pueden considerar 2 grupos de parámetros: estructura horizontal y la vertical. Se establecieron 10 clases diamétricas en intervalos de 5 cm para facilitar las comparaciones con otros estudios.

Las categorías de tamaño de regeneración natural fueron:

- I: (0,1 - 1 m de altura)
- II: (1,1 - 3 m de altura)
- III: (3,1 - 9,9 cm de dap)

Los estratos considerados para la posición sociológica fueron:

- I: (0 - 5 m de altura)
- II: (5,1 - 10 m altura)
- III: (10,1 y mayores)

RESULTADOS Y DISCUSION

En el área estudiada se hallaron 88 especies pertenecientes a 70 géneros y a 39 familias botánicas (según López, 1987; Dimitri, 1974; Legname, 1982), presentadas en la Tabla N°1.

En la Tabla N°2 se presentan el número de géneros, especies y árboles por familia del área estudiada. Se aprecia que las 6 familias con mayor número de árboles/ha de ambos estratos presentan características distintivas. En el bosque primario presenta mayor riqueza pues la mayoría de las familias contienen 2 o más géneros y especies. En el bosque secundario, en general presenta solamente un género y una especie.

El bosque primario cubre una superficie de 4,8 ha. en forma continua. Cuenta con una gran heterogeneidad arbórea, con predominio de especies esciófilas. (Ver Tabla N°6). Estas especies están caracterizadas por su capacidad de regenerarse a la sombra del dosel del bosque. Respecto a la regeneración natural se han registrado 28.050 individuos/ha. (Ver Tabla N° 3). El bosque secundario es una vegetación producto de la sucesión secundaria, es decir de la recuperación natural de un área desmontada y quemada y utilizada por algunos años para cultivos de distinta naturaleza. A simple vista es factible diferenciarlo de un bosque primario pues sus árboles son pequeños y con una marcada presencia de una especie exótica, la *Hovenia dulcis* conocida como uva del Paraguay o como árbol de las pasas (Lanzara y Pizzetti, 1979). En este estrato de vegetación encontramos un predominio de especies heliófilas, (Ver Tabla N° 6). Se han estimado en 51.500 los individuos/ha de regeneración natural de este estrato vegetal. (Ver Tabla N°3).

Se presenta el listado de abundancias tanto para el bosque primario como para el secundario en la Tabla N°4. De acuerdo a los resultados se interpreta que el bosque primario es muy heterogéneo, sumando los valores relativos (IVIA) de las tres especies más abundantes Ñandipá (*Sorocea bomplandii*), Niño rupá (*Aloysia virgata*), y Aguay (*Chrysophyllum gonocarpum*), arrojan un valor de 22.33 %. De estas, 2 son esciófilas, 1 heliófila. En el bosque secundario las tres especies más abundantes son Horquetero (*Tabernaemontana australis*), Guaicá (*Ocotea puberula*), y Hovenia (*Hovenia dulcis*) suman un valor de 45,1 % del IVIA. De las 3 especies mencionadas solamente el Guaicá es esciófila las otras son heliófilas.

La ecuación que permite inferir más integralmente el estado o situación ecológica de cada especie y en conjunto es el I.V.I.A. Se ha tomado el criterio de analizar los datos estructurales considerando las 34 especies de mayor IVIA para ambos estratos de vegetación, (Ver Tabla N° 6). La aplicación del IVIA para el análisis estructural del ecosistema nos permite interpretar:

Bosque Primario	Bosque Secundario
*No sobresale ninguna de las especies	*Sobresalen 2 especies: Horquetero y Guaicá
*Son 17 las principales especies que suman 50,4 % del IVIA.	* Son 6 las principales especies que suman el 50 % del IVIA.
*Diferencia entre valores extremos: (4,9% - 1% = 3,9%) (Ver Tabla N° 6)	*Diferencia entre valores extremos: (18,4% - 0,6%= 17,8%)

El bosque primario al presentar sus especies muy mezcladas, le confieren al ecosistema una elevada estabilidad ecológica. La escasa diferencia de IVIA entre las especies indica que no hay especies clave que sean sustentadoras del ecosistema (Finol, 1975).

Para el bosque secundario, se observa: sobresalen notablemente 2 especies con valores de IVIA(%) del orden de 18,4 y del 12,5 del total, horquetero (*Tabernaemontana australis*) y guaicá (*Ocotea puberula*), respectivamente. Es decir, que dentro de las 34 especies más vigorosas existe una marcada superioridad ecológica entre la especie ubicada en el primer lugar y la ubicada en el lugar 34, haciendo al ecosistema vulnerable a situaciones de perturbación (Finol, 1975).

En la Tabla N° 5 se presentan los datos de Regeneración natural según categorías de tamaño para las 34 especies de mayor IVIA. En el bosque primario el 88,1 % de la sumatoria total del IVIA son especies que están presentes en la regeneración natural, del total de 79 especies arbóreas sólo 17 no están presentes en la regeneración. Según Finol (1975), esta es una característica de un ecosistema en equilibrio y estabilidad ecológica, siempre que la superficie ocupada por el ecosistema sea la adecuado para mantener la dinámica.

El bosque primario del Parque Natural Saltos Küpper con una densidad de 482 árboles/ha de 10 cm y más de Dap y un área basal de 17,22 m²/ha estaría encuadrado dentro de las características de un ecosistema en equilibrio dinámico. Es decir tiene predominio de especies esciófilas, tiene árboles de todas las edades y diámetros, pero escasos árboles corpulentos. Este equilibrio dinámico actual tiene alto riesgo de deteriorarse debido a la escasa superficie del ecosistema. Un indicio de lo mencionado podría ser el escaso número de árboles en la primera categoría de alturas (0-5 m), (Ver Gráfico N°1), y el elevado porcentaje de especies con distribución diamétrica irregular, (Ver Gráfico N°2). La distribución diamétrica de los árboles se asemeja a una "J" invertida abarcando todas las clases (Hartshorn 1972, Hertzitz, 1988,

Graaf 1986, citados por González 1994).

El bosque secundario bajo estudio, tiene árboles de las edades menores, ningún árbol de 30 cm o más de Dap, (ver Gráfico N°3) y gran densidad de árboles por ha (2.403 árboles/ha).

En el Gráfico N°1 se presenta la distribución porcentual de las especies según estratos de altura. El bosque primario no presenta una distribución perfectamente regular (el 43% de las especies presenta distribución irregular). El 53,25 % de las especies se encuentran en el segundo estrato de altura. Esta anomalía puede deberse a las características del terreno o algún tipo de perturbación antrópica anterior, pero teniendo en cuenta la regeneración natural de las especies, estaría restableciéndose la masa forestal.

El Gráfico N°2 indica el tipo de distribución diamétrica en ambos estratos. En el bosque primario el 37,9 % de las especies presenta distribución regular contra el 29,6 % de las especies del bosque secundario. El bosque secundario es marcadamente irregular acorde a lo citado por Freese (en UNESCO/Pnuma/FAO, 1980).

CONCLUSIONES

A pesar de la escasa superficie, el bosque primario del parque presenta una riqueza de especies arbóreas muy elevada, comparable a otras áreas de superficie extensa no perturbadas estudiadas en la provincia.

El bosque primario se encuentra en equilibrio dinámico en la actualidad con gran posibilidad de decaer en un futuro mediato. El aislamiento biogeográfico al que esta sometido el Parque afectará negativamente la riqueza de especies que alberga, probablemente un signo de esta situación podría ser el escaso número de árboles pequeños y el elevado porcentaje de especies con distribución diamétrica irregular. La estructura tanto horizontal como vertical es mucho más estable que la del bosque secundario.

El bosque secundario tiene una riqueza mucho menor coincidiendo con las típicas características de estos ecosistemas. Es muy vulner-

able a perturbaciones naturales y antrópicas.

El bosque secundario se encuentra evolucionando hacia estadios maduros del bosque a juzgar por las características de composición arbórea y del estado de la regeneración natural. Aproximadamente el 50 % de la superficie del Parque está compuesto por bosques secundarios lo que nos permite anticipar que con un adecuado plan de manejo estas áreas se sumarán a la superficie de bosque primario en el futuro.

El bosque secundario contiene una especie exótica la *Hovenia (Hovenia dulcis)*, la que tiene una posición destacada en la estructura del ecosistema, lo cual indica las elevadas aptitudes de esta especie para asilvestrarse en la selva paranaense. Se ha observado que la adaptabilidad natural de la especie la hace acaparar espacios que ocuparían especies nativas (Obs. Pers.). Se debería considerar la remoción de la especie del área protegida para que la restauración sea lo más natural posible.

Es totalmente imprescindible un plan de manejo del Parque Natural Municipal Saltos Küpper para su óptima recuperación y desarrollo. Se han hallado especies poco comunes tanto arbóreas como epífitas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a las siguientes personas que apoyaron y corrigieron los borradores y la idea de este trabajo: Silvia Holz, Mario Ochoa Ferreyra, Mario Luis Chatellenaz y Alexander Koeller.

BIBLIOGRAFIA

- CABRERA, L Y Willink, A.1980. Biogeografía de América Latina. OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington DC.
- DIMITRI, M.. 1974. Flora arbórea del Parque Nacional Iguazú. Anales de Parques Nacionales. Tomo XII.
- EIBL, B; Szczipanski,L; Ríos, R; Vera, N. 1993. Regeneración de especies forestales nativas de la Selva Misionera. Actas:VII Jornadas Técnicas: Ecosistemas Forestales Nativos. Uso, Manejo y Conservación.Pag. 100-122.
- FINOL, H. 1971 .Nuevos Parámetros a considerar en el análisis estructural de las Selvas Vírgenes Tropicales. Revista Forestal Venezolana. Año XIV, N°21. Mérida, Venezuela. 17 pp.
- FINOL,H.1975. La Silvicultura en la Orinoquía Venezolana. Revista Forestal Venezolana. Vol.25

- GONZALEZ, J. Cháves, S.1994. Estructura y composición de un bosque húmedo tropical explotado en la región Norte de Costa Rica. Rev. Yvyrareta N°5. Año 5. ISIF. Eldorado. Pg. 57-69.
- LACLAU, P. 1994. Estado de conservación de la Selva Paranaense. Boletín Técnico N° 20 . Fundación Vida Silvestre Argentina.
- LAMPRECHT,H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Cooperación técnica. Rep. Federal Alemania
- LANZARA, P.y Pizzetti, M. 1979 .Guía de Arboles. Ediciones GRIJALBO.
- LASERRE, S.1980. Los suelos de Misiones y su capacidad de uso para plantaciones forestales. Boletín de la Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. N°10. 1980.
- LEGNAME, P. 1982. Arboles Indígenas del Noroeste Argentino. Opera Lilloana XXXIV. Ministerio de Cultura y Educación. Fund. Miguel Lillo.
- LOPEZ, J; Little, E; Ritz, G;Rombold, J; Hahn, W. 1987 .Arboles comunes del Paraguay. Cuerpo de Paz.Asunción.
- PLACCI, G; Arditi, S;Giorgis,P; Wüthrich, A. 1993 . Estructura y diversidad de la Selva del Parque Nacional Iguazú, Argentina. Actas VII Jornadas Técnicas: Facultad Cs. Forestales Eldorado. Pgs. 123-138.
- SERVAN, F. 1994. Parques y Zonas Protegidas. Revista UNASYLVA. FAO Vol 45. N°176. 1994/ 1. Editorial.
- UNESCO/Pnuma/FAO.1980. Estudio de Ecosistemas Tropicales. Estado actual de los conocimientos e investigación.

Tabla N° 1. Listado de especies relevadas en el Parque Municipal Saltos küpper.

Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
Aguay	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. Eichler) Engl.	Sapotaceae
Alecrín	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	Fabaceae
Ambay	<i>Cecropia adenopus</i> Mart.	Moraceae
Anchico colorado	<i>Parapiptadenis rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae
Araticú	<i>Rollinia emarginata</i> Schldl.	Anonaceae
Azota caballo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Tiliaceae
Burro-caá	<i>Casearia sylvestris</i> SW.	Flacourtiaceae
Caa-itá	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae
Cacheta	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.)Decne et Planchon	Araliaceae
Camboata blanco	<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae
Camboata colorado	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Sapindaceae
Cancharana	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.)Mart.	Meliaceae
Canelón	<i>Rapanea</i> sp.	Myrsinaceae
Cangorosa	<i>Maitenus ilicifolia</i>	Celastraceae
Carne de vaca	<i>Styrax leprosus</i> H. et A.	Styracaceae
Caroba	<i>Jacanda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae
Catigua	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Meliaceae
Cedrillo	<i>Guarea polhii</i> C.DC.	Meliaceae
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae
Cerella	<i>Eugenia involucrata</i> D.C.	Myrtaceae
Chirca	<i>Bacharis</i> sp.	Compositae
Citronella	<i>Citronella</i> sp.	Icacinaceae
Cocú	<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	Sapindaceae
Colita	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae
Desconocida	-	Moraceae
Desconocida	<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	Solanaceae
Desconocido	<i>Eugenia burkartiana</i> (D.Legrand)D.Legrand	Myrtaceae
Espina corona	<i>Gleditsia amporphoides</i> (Gris.)Taub.	Fabaceae
Fumo bravo	<i>Solanum Verbascifolium</i>	Solanaceae
Grapia	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.)Macbr.	Fabaceae
Guabirá	<i>Campomanesia xanthorcarpa</i> (Mart.)Berg	Myrtaceae
Guabirá-rá	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.)O.Berg.	Myrtaceae
Guaica	<i>Ocotea puberula</i> (Nees. - Mart.) Nees.	Lauraceae
Guatambú amarillo	<i>Aspidosperma australe</i> Muell. Arg.	Apocinaceae
Guatambú blanco	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Eng.)Engl	Rutaceae
Guayubira	<i>Patagonula americana</i> L.	Fabaceae
Guazatunba	<i>Casearia decandra</i>	Flacourtiaceae
Henecartia	<i>Hennecartia omphalandra</i> Poiss.	Monimiaceae
Higuerón	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq) Miq.	Moraceae
Horquetero	<i>Tabernaemontana australis</i> Muell.	Apocinaceae
Hovenia	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Ramnaceae
Inciense	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allem.	Fabaceae
Ingá	<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae
Isapy-y	<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	Fabaceae
Isapy-y pará	<i>Machaerium paraguariensis</i>	Fabaceae
Ivirá piré hú	<i>Heliocarpus popayanensis</i> H. B.K.	Tiliaceae
Laurel ayuí	<i>Ocotea dyospirifolia</i> (Meiss.) Mez.	Lauraceae
Laurel negro	<i>Nectandra saligna</i> (Nees.) Hassler	Lauraceae
Lecherón	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Sprengel.	Euphorbiaceae
Loro blanco	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook.et Arn.)Hassler	Malvaceae
Loro negro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	Boraginaceae
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae

Mandioca brava	<i>Manihot grahamii</i> Hook.	Euphorbiaceae
María preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Sapindaceae
Marmelero	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae
Mboreví-caá	<i>Faramea cyanea</i> Muell.Arg.	Rubiaceae
Molle	<i>Schinus terebenthifolia</i> Raddi var. <i>pohliana</i> Engl.	Anacardiaceae
Mora amarilla	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	Moraceae
Mora blanca	<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	Moraceae
Nandipá	<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger Lanjow – Boer	Moraceae
Naranjillo	<i>Fagara naranjillo</i> (Griseb.) Engl.	Rutaceae
Niño azote	<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Fabaceae
Niño rupá	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz et. Pavon) Juss.	Verbenaceae
Nuatí-curuzú	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae
Ortiga brava	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	Urticaceae
Palo pólvora	<i>Trema michrnta</i> (L.) Blume	Celtidaceae
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Fabaceae
Persiguero	<i>Prunus subcoriacea</i> (Chodat – Hassler) Koehne	Rosaceae
Pindó	<i>Syagrus romanzofianum</i> (Cham.) Glassman	Palmae
Pitanga	<i>Eugenia moraviana</i> Berg.	Myrtaceae
Quiebra hacha	<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Achatocarpaceae
Rabo itá	<i>Lonchocarpus leucanthus</i> Burkart	Fabaceae
Rabo molle	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler	Fabaceae
Samohú	<i>Cordia speciosa</i> St. Hil.	Bombacaceae
Seibo	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fabaceae
Siete capotes	<i>Britoa guazumaeifolia</i> (Camb.) Berg.	Myrtaceae
Tala	<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planchon	Celtidae
Tarumá	<i>Vitex megapotamica</i> (Sprengel) Mold.	Verbenaceae
Tembetari	<i>Fagara rohifolia</i> (Lam.) Engl.	Rutaceae
Timbó	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Fabaceae
Vasuriña	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook & Arn.) Radlk.	Sapotaceae
Verduza	<i>Seguieria paraguariensis</i> Morong.	Phytolaccaceae
Yacaratiá	<i>Jacaratia dodecaphylla</i> (Vell.) A. DC.	Caricaceae
Ybajay-mí	<i>Hexaclamis edulis</i>	Myrtaceae
Yerba mate	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	Aquifoliaceae
Yvaporoyti	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Myrtaceae
Zapallo caspi	<i>Pisonia zapallo</i> Griseb. Var. <i>Zapallo</i>	Nyctaginaceae

Tabla N°2: Número de especies, géneros y árboles/ha por familia para el bosque primario y el secundario

Familia	BOSQUE PRIMARIO			BOSQUE SECUNDARIO		
	Género	Especies	N° árb./ha	Género	Especie	N° árb./ha
Achatocarpaceae	1	1	9	-	-	-
Anacardiaceae	1	1	19	1	1	25
Anonaceae	1	1	7	1	1	61
Apocynaceae	2	2	7	1	1	539
Aquifoliaceae	-	-	-	1	1	7
Araliaceae	1	1	4	-	-	-
Bignoniaceae	1	1	4	-	-	-
Bombacaceae	1	1	4	-	-	-
Boraginaceae	2	3	42	2	2	79
Caricaceae	1	1	24	-	-	-
Celastraceae	1	1	2	1	1	7
Celtidaceae	1	1	2	1	1	7
Euphorbiaceae	2	2	52	1	1	11
Fabaceae	11	13	137	9	11	296

Flacourtiaceae	1	1	13	1	2	25
Lauraceae	2	3	58	2	2	375
Loganiaceae	1	1	1	1	1	7
Malvaceae	1	1	7	-	-	-
Melastomaceae	1	1	7	-	-	-
Meliaceae	4	4	67	3	3	79
Monimiaceae	1	1	20	-	-	-
Moraceae	5	5	215	3	3	36
Myrcinaceae	1	1	7	-	-	-
Myrtaceae	4	8	40	3	4	36
Nyctaginaceae	1	1	12	-	-	-
Palmae	1	1	6	1	1	7
Phytolacaceae	1	1	4	-	-	-
Polygonaceae	1	1	12	1	1	4
Ramnaceae	-	-	-	1	1	193
Rosaceae	1	1	1	1	1	4
Rubiaceae	1	1	2	-	-	-
Rutaceae	2	2	14	3	4	25
Sapindaceae	2	2	17	2	2	154
Sapotaceae	1	2	104	1	2	104
Solancaceae	2	2	6	2	2	14
Styracaceae	1	1	5	-	-	-
Tiliaceae	2	2	38	1	1	182
Urticaceae	1	1	32	-	-	-
Verbenaceae	1	1	2	2	2	118

Tabla N° 3. Características comparativas del Bosque primario y Bosque secundario del Parque Natural Saltos Küpper.

CARACTERISTICA	Bosque primario	Bosque secundario
N° familias botánicas	37	25
N° géneros	65	46
N° especies	74	52
N° árboles/ha	482 (Dap=10cm) 1092(Dap=5cm)	2403(Dap=5cm)
Cociente de mezcla (CM)	1:5,4 (Dap=10cm) 1:12,3(Dap=5cm)	1:12,9(Dap=5cm)
Porcentaje Especies esciofilas	55,8	32,3
Porcentaje Especies heliófilas	20,5	47
Area basal (m ² /ha)	17,22 (Dap=10 cm) 20,36 (Dap=5cm)	24,07 (Dap=5cm)
Regeneración natural (ind./ha)	28 050	51 500

Tabla N° 4: Abundancias de las 34 especies de mayor IVIA de ambos estratos vegetales.

BOSQUE PRIMARIO			BOSQUE SECUNDARIO		
Especie	Ab. Abs.(n/ha)	Ab.Rel.(%)	Especie	Ab.Abs.(n/ha)	Ab.Rel.(%)
Nandipá	98.8	9.04	Horquetero	179.7	22.4
Niño rupá	75	6.86	Guaicá	117.8	14.7
Aguay	59	6.43	Azota caballo	60.7	7.5
Ingá	32.1	2.94	Hovenia	64.2	8
Ivrrá piré hú	30.9	2.83	Cocú	30.9	3.8
Lecherón	47.6	4.36	Camboatá col.	20.2	2.5

Mora blanca	32.1	2.94	Tarumá	27.3	3.4
Cancharana	21.4	1.96	Anchico color	11.9	1.4
Ambay	44	4.03	Rabo itá	20.2	2.5
Anchico colo	8.3	0.76	Vasuriña	17.8	2.2
Vasuriña	33.3	3.05	Cancharana	19	2.3
Ysapy-y	27.3	2.50	Araticú	10.7	1.3
Catiguá	34.5	3.16	Ysapy-y pará	17.8	2.2
Peteribí	13	1.19	Ysapy-y	15.4	1.9
Rabo itá	21.4	1.96	Guayubira	21.4	2.6
Ortiga brava	32.1	2.96	Aguay	16.6	2
Jacaratiá	23.8	2.18	Laurel negro	7.14	0.8
Desconocido	5.9	0.54	Niño rupá	11.9	1.4
Guaicá	23.8	2.18	Incienso	9.5	1.1
Laurel negro	23.8	2.18	Mandioca br.	2.3	0.4
Guabirá	15.4	1.41	Espolón gallo	2.3	0.2
Ybaporoytí	9.5	0.87	Burro-caá	5.9	0.7
Ysapy-y pará	7.1	0.65	Alecrín	10.7	1.3
Guatambú bl.	11.9	1.09	Molle	8.3	1
Henecartia	20.3	1.85	Rabo molle	4.7	0.5
Guayubira	9.5	0.87	Desconocido	2.3	0.2
Moraceae	27.3	2.50	Ambay	5.9	0.7
Higuerón	13.09	1.19	Desconocido	5.9	0.7
Colita	19	1.74	Colita	4.7	0.5
Laurel ayuí	10.7	0.98	Catiguá	2.3	0.2
María preta	7.1	0.65	Mora blanca	1.1	0.1
Marmelero	11.9	1.09	Ybajay-mi	3.5	0.4
Pisonia	11.9	1.09	Tembetari	3.5	0.4
Alecrín	7.1	0.65	Ybaporoytí	4.7	0.5

Tabla N° 5. Regeneración natural de las 34 principales especies según el IVIA.

BOSQUE PRIMARIO				BOSQUE SECUNDARIO					
Especie	Categorías de tamaño			N°ind./ha	Especie	Categorías de tamaño			N°ind./ha
	I	II	III			I	II	III	
Ñandipá	157	57	15	3983.3	Horquetero	122	2	15	6950
Niño rupá	0	0	11	183.3	Guaicá	57	0	5	3100
Aguay	5	9	6	333.3	Azota caballo	10	5	5	1000
Ingá	50	15	15	1333.3	Hovenia	1	0	2	150
Ivrrá piré hú	0	0	0	0	Cocú	24	5	3	1600
Lecherón	26	8	5	650	Camboatá col.	31	8	0	1950
Mora blanca	0	1	0	16.6	Tarumá	16	9	11	1800
Cancharana	11	0	0	183.3	Anchico color	43	7	1	2550
Ambay	0	0	1	16.6	Rabo itá	14	36	7	2850
Anchico colo	9	2	0	183.3	Vasuriña	11	0	5	800
Vasuriña	10	3	5	300	Cancharana	1	2	0	150
Ysapy-y	32	3	2	616.6	Araticú	3	3	4	500
Catiguá	65	43	5	1883.3	Ysapy-y pará	2	4	1	350
Peteribí	2	0	1	50	Ysapy-y	8	0	0	400
Rabo itá	47	5	2	900	Guayubira	0	0	0	0
Ortiga brava	6	4	4	233.3	Aguay	2	2	0	200
Jacaratiá	0	0	0	0	Laurel negro	6	0	1	350
Desconocido	3	0	1	66.6	Niño rupá	1	0	1	100
Guaicá	15	0	0	250	Incienso	3	0	1	200
Laurel negro	16	11	3	500	Mandioca br.	2	2	1	250
Guabirá	5	5	6	266.6	Espolón gallo	14	0	0	700

Ybaporoytí	168	10	1	2983.3	Burro-caá	4	0	0	200
Ysapy-y pará	1	0	1	33.3	Alecrín	0	1	0	50
Guatambú bl.	8	5	1	233.3	Molle	2	2	1	250
Henecartia	41	9	2	866.6	Rabo molle	3	6	2	550
Guayubira	1	0	0	16.6	Desconocido	7	3	5	750
Moraceae	10	1	9	333.3	Ambay	0	0	0	0
Higuerón	0	1	0	16.6	Desconocido	0	4	0	200
Colita	1	1	2	66.6	Colita	1	0	0	50
Laurel ayuí	2	0	0	33.3	Catiguá	7	0	2	450
María preta	2	3	0	83.3	Mora blanca	5	2	0	350
Marmelero	2	1	1	66.6	Ybajay-mi	4	0	1	250
Pisonia	0	0	0	0	Tembetari	0	0	0	0
Alecrín	14	4	0	300	Ybaporoytí	2	0	1	150

Tabla N° 6. Indices de Valor de Importancia Ampliado de las 34 principales especies.

BOSQUE PRIMARIO			BOSQUE SECUNDARIO		
Especie	I.V.I.A. (%)	Caract. ecológica	Especie	I.V.I.A. (%)	Caract. ecológ.
Nandipá	4.93	Esc.	Horquetero	18.44	Hel.
Niño rupá	4.65	Sin	Guaicá	12.55	Esc.
Aguay	4.63	Esc.	Azota caballo	6.27	Hel.
Ingá	3.91	Esc.	Hovenia	5.40	Hel.
Ivrrá piré hú	3.47	Hel.	Cocú	3.93	Esc.
Lecherón	3.40	Higr.	Camboatá col.	3.34	Esc.
Mora blanca	3.31	Hel.	Tarumá	3.23	Hel./Higr.
Cancharana	3.10	Esc.	Anchico color	3.18	Hel.
Ambay	2.79	Hel.	Rabo itá	2.90	Sin
Anchico colo	2.78	Hel.	Vasuriña	2.60	Esc.
Vasuriña	2.69	Esc.	Cancharana	2.39	Esc.
Ysapy-y	2.31	Hel.	Araticú	2.26	Hel./Higr.
Catiguá	2.19	Esc.	Ysapy-y pará	2.11	Sin
Peteribí	2.16	Hel.	Ysapy-y	2.08	Sin
Rabo itá	2.06	Sin	Guayubira	1.95	Esc./ Higr.
Ortiga brava	2.05	Esc.	Aguay	1.76	Esc.
Jacaratiá	2	Esc.	Laurel negro	1.53	Esc.
Desconocido	1.89	Sin	Niño rupá	1.41	Sin
Guaicá	1.78	Esc.	Incienso	1.40	Hel./Higr.
Laurel negro	1.68	Esc.	Mandioca br.	1.39	Hel.
Guabirá	1.64	Esc.	Espolón gallo	1.17	Hel./Higr.
Ybaporoytí	1.63	Esc.	Burro-caá	1.14	Hel.
Ysapy-y pará	1.58	Sin	Alecrín	1.08	Esc.
Guatambú bl.	1.56	Esc.	Molle	1.03	Hel.
Henecartia	1.55	Esc.	Rabo molle	0.96	Hel.
Guayubira	1.53	Esc./Higr.	Desconocido	0.96	Sin
Moraceae	1.48		Ambay	0.93	Hel.
Higuerón	1.47	Esc.	Desconocido	0.85	Sin
Colita	1.42	Esc./Hel.	Colita	0.82	Hel./Esc.
Laurel ayuí	1.34	Esc.	Catiguá	0.80	Esc.
María preta	1.25	Hel.	Mora blanca	0.74	Hel.
Marmelero	1.24	Esc.	Ybajay-mi	0.73	Esc.
Pisonia	1.14	Sin	Tembetari	0.63	Hel.
Alecrín	1.05	Esc.	Ybaporoytí	0.61	Esc.

Esc.: Esciófila - Hel.: Heliófila - Higr.: Higrófila - Sin: Sin información

Gráfico N°1. Distribución de la posición sociológica según estratos de altura.

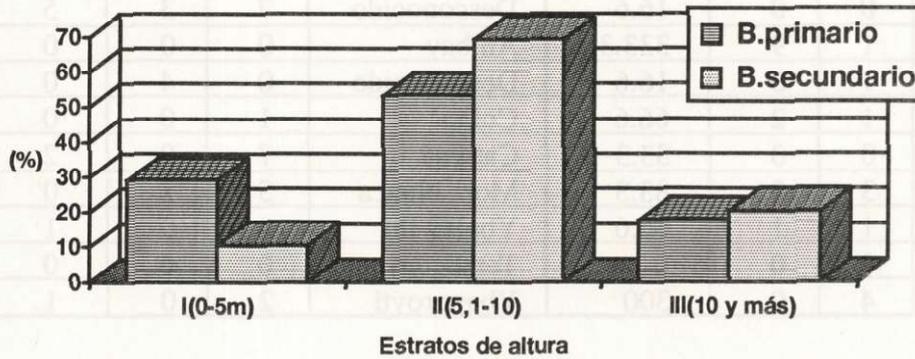


Gráfico N° 2. Tipo de distribución diamétrica de los estratos estudiados.

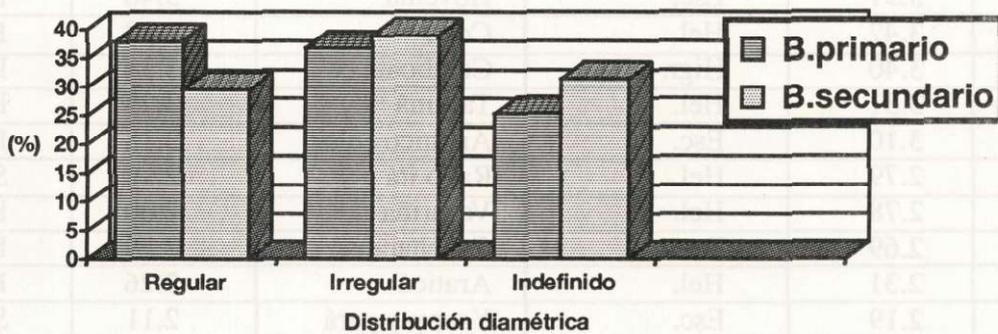


Gráfico N°3. Distribución diamétrica del total de árboles según clases de diámetros.

