

**CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE BOSQUES PROTECTORES
REMANENTES DE LA CUENCA DEL ARROYO POMAR – DEPARTAMENTO
ELDORADO - MISIONES**

**FLORISTIC CHARACTERIZATION OF REMNANT PROTECTIVE FORESTS OF
THE BASIN OF POMAR STREAM – ELDORADO – MISIONES**

Sara Regina Barth¹
Beatriz Irene Eibl¹
Juan Carlos Kozarik¹
José Aníbal Palavecino¹

Fecha de recepción: 01/07/2006
Fecha de aceptación: 08/11/2007

¹ Ing. Ftal. FCF – UNaM. Bertoni N° 124, C. P. 3380, Eldorado, Misiones. sbarth@arnet.com.ar; beibl@arnet.com.ar

SUMMARY

A floristic survey was carried out having as an objective to diagnose the present situation of the fragments of riparian vegetation in areas of the basin of the Pomar stream. To do that we used the method of random plots with the system of stratified samples taking into account the soil type and the exposition of the land to floods. We considered the tree species of individuals higher or equal to 0,05 m of dbh, measuring diameter and height. A richness of 73 species belonging to the first stratum (non flooded area) and 17 species from the second stratum (frequent floods) were found. The Shannon / Weaver diversity index presented values of 1.42 and 0.97 for each case, respectively. The plant diversity present in the studied streams is important because of the fruit species that are used as food by the fauna especially birds. Among the most characteristic tree species that were found in these places there were Laureles (*Ocotea spp. and Nectandra spp.*), Canela de venado (*Helietta apiculata.*), Cocú (*Allophylus edulis*), Azota caballo (*Luehea divaricata*), Camboatá blanco (*Matayba eleagnoides*), Tarumá (*Vitex megapotámica and cymosa*), Araticú (*Rollinia emarginata*), Persiguero (*Prunus subcoriacea*), Rabos (*Lonchocarpus spp.*). We observed sections where the only plant cover were Tacuarembó (*Chusquea ramosissima*), Yatevó (*Guadua trinitii*) and Tacuapí (*Merostachis clauseni*) all belonging to the Poaceae family.

Key words: Biodiversity, riparian vegetation, basin protection

RESUMEN

Teniendo como objetivo diagnosticar la situación actual de los fragmentos de vegetación riparia en áreas de microcuencas del arroyo Pomar se llevó a cabo su relevamiento florístico. Para ello se empleó el método de parcelas aleatorias con sistema de muestreo estratificado en función a suelo y exposición del terreno a inundaciones. Fueron consideradas las especies arbóreas con individuos mayores o iguales a 0,05 m de dap midiendo en los mismos diámetro y altura. Se hallaron presentes 73 especies pertenecientes al estrato 1 (área no inundable) y 17 especies al estrato 2 (con mayor frecuencia de inundaciones). El índice de diversidad de Shannon / Weaver arrojó valores de 1.42 y 0.97 para ambos estratos respectivamente. La diversidad vegetal presente en bosques protectores de las márgenes de los arroyos estudiados es importante en cuanto a espe-

cies de valor frutífero que sirven de alimento para la fauna, principalmente aves. Entre las especies de árboles más características que se pudieron encontrar en estas formaciones cabe mencionar los Laureles (*Ocotea spp. y Nectandra spp.*), Canela de venado (*Helietta apiculata.*), Cocú (*Allophylus edulis*), Zoi-ta (*Luehea divaricata*), Camboatá blanco (*Matayba eleagnoides*), Tarumá (*Vitex megapotámica y cymosa*), Araticú (*Rollinia emarginata*), Persiguero (*Prunus subcoriacea*), Rabos (*Lonchocarpus spp.*).

Se observaron tramos en los que la cubierta vegetal se reduce a Tacuarembó (*Chusquea ramosissima*), Yatevó (*Guadua trinitii*) y Tacuapí (*Merostachis clauseni*) pertenecientes a la familia Poaceae.

Palabras clave: Biodiversidad, vegetación riparia, protección de cuencas.

INTRODUCCIÓN

En la Provincia de Misiones la falta de un ordenamiento territorial local ha hecho que las actividades humanas afectaran seriamente la persistencia de la masa forestal protectora de cursos de agua. Ante esta situación y dada la importancia de su función, como garantía para la calidad del agua, surge la necesidad de generar conocimientos que permitan su recuperación.

El conocimiento de la fitosociología y estructura de estos bosques protectores, es de importancia para potenciales estudios de restauración ecológica en los sectores que presentan mayor alteración. De esta manera, el objetivo del presente trabajo es la obtención de conocimiento de base para la conservación y recuperación de bosques protectores de cursos de agua en base a su composición florística natural.

Los bosques protectores influyen en factores de suma importancia como la reducción del escurrimiento directo, estabilidad de márgenes y barrancas, ciclaje de nutrientes y control de sedimentación al actuar como filtro tanto de componentes sólidos del suelo como de contaminantes disueltos, repercutiendo directamente en la calidad y estabilidad del nivel del agua, y por ende del hábitat de los peces y otras formas de vida.

Los cursos de agua con vegetación ciliar forman una extensa malla arbórea que comunica ecosistemas diferentes. Esta vegetación funciona como elemento de ligación entre los mosaicos vegetales permitiendo el flujo génico entre las poblaciones vivas asociadas a estos ambientes. En la zona bajo estudio se evidencia un avance importante en la fragmentación de la masa forestal nativa la que de esta manera difícilmente puede cumplir su función protectora o de corredor de flujo de poblaciones. En principio todas las especies nativas de la región y de ocurrencia natural en áreas de bosques protectores son de uso potencial en su restauración. (OLIVEIRA FILHO, A. T., 1995; BOTELHO et al., 1995; CARPANEZZI et al., 1990; KAGEYAMA y Castro, 1989; DURINGAN y Nogueira, 1990; SALVADOR y Oliveira, 1989).

Los estudios florísticos y fitosociológicos en áreas de vegetación riparia remanentes de la región, permitirán identificar las especies más adaptadas a las condiciones de sitio locales.

El estudio se llevó a cabo en la cuenca del arroyo Pomar, la cual presenta un conjunto de situaciones donde el hombre tuvo una amplia participación en la modelación del paisaje natural.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de trabajo propuesta, la cuenca del Arroyo Pomar, pertenece a la Selva Paranaense, Distrito de las Selvas Mixtas (CABRERA, 1973).

Esta cuenca se encuentra ubicada en el Departamento Eldorado, Misiones, tiene una superficie de 35,44 km², se localiza entre los 26° 24' 4" y 26° 27' 8" de Latitud Sur y 54° 34' 46" y 54° 42' 16" de longitud Oeste. Su red de drenaje, bien definida, converge en un colector principal que desemboca en el río Paraná. Cursos de agua que figuran en la cartografía planialtimétrica como arroyos, en visitas a campo, fueron identificados como baguadas o cursos temporarios. La pendiente media de la cuenca es de 6,45 %, lo que se considera como relieve suavemente ondulado. En ambientes urbanos como el área de estudio, se producen una serie de impactos generados principalmente por las actividades realizadas, especialmente en lo referido al uso y aprovechamiento de los recursos naturales ajenos a cualquier norma de conservación. El uso y cobertura de suelo es representativo de la región lo que convierte a la cuenca del arroyo Pomar en un área interesante para la realización de estudios demostrativos potencialmente extrapolables a otras cuencas de la zona (PALAVECINO et al, 2002).

La cobertura original de bosques altos higrofiticos, con diversidad de estratos y componentes florísticos sufrió desde la colonización una degradación paulatina. Al avanzar las actividades agropecuarias y la urbanización, el ambiente natural se fue transformando en un mosaico de parcelas con fines de uso variado, (PALAVECINO et al, 2002), sin haber tenido en cuenta normas y técnicas para la planificación del uso de la tierra según su capacidad potencial.

Hoy en día, al abandono al que se ven expuestas algunas de estas parcelas se asocia la dificultad que enfrentan los pobladores rurales y urbanos por el escurrimiento de las aguas, la consecuente erosión hídrica, los anegamientos de barrios cercanos a los cursos de agua y una contaminación preocupante.

Clima

El clima para la localidad de Eldorado corresponde a Cfa, según clasificación climática de Köppen, definido como clima subtropical húmedo sin estación seca, con verano muy caluroso y B2 B'4 r a' según Thornthwaite, caracterizado como clima húmedo, mesotermal, con un promedio de ETP (evapotranspiración potencial) anual de 1100 mm, con poca o nula deficiencia de agua y con escasa concentración de la eficiencia térmica en el trimestre más cálido del año.

Se referencian temperaturas medias anuales de 21°C, con 25,2°C como temperatura media para el mes más cálido (enero) y 15,2°C para las temperaturas medias del mes más frío (julio). Se registran ocurrencias de heladas meteorológicas en el 90 % de los años, con registros de mínimas absolutas de -6°C. Se referencian 1959 mm de precipitación media anual. El balance hídrico climático para la zona se presenta como positivo casi todo el año. La humedad relativa media anual es de 78 % con valores medios mensuales que varían entre 72 % (noviembre) y 84 % (junio). Si bien los balances hídricos climáticos no indican déficit en ningún momento del año, al realizarse los balances hídricos seriados se presentan probabilidades de sequías con mayor o menor intensidad en cualquier época del año. Predominan vientos del Noroeste (cálidos y húmedos) y con menor frecuencia e intensidad del Sureste (fríos y secos). Estos vientos son permanentes y ocurren en cualquier época del año, (SILVA et al 1997, 2006; EIBL et al 2001).

Suelo

En cuanto al suelo presente en la cuenca del Arroyo Pomar, si bien utilizando diferentes sistemas de clasificación, los antecedentes refieren la presencia de Ultisoles y Alfisoles.

Según CARTA (1:350.000) la cuenca incluye la Unidad Cartográfica 9 y la Unidad Cartográfica 3.

A la unidad cartográfica 9 pertenecen suelos rojos profundos, muy evolucionados, lixiviados, arcillosos, permeables, ácidos o ligeramente ácidos, medianamente fértiles, derivados de basalto y sus fases de erosión. Estos suelos son muy erosionables, especialmente cuando se altera el horizonte A, que tiene humus. Este funciona un poco como un conjunto protector por su alta porosidad y facilidad de ser penetrado por las aguas impidiendo la erosión del suelo. Los clasifica con la 7ª Aproximación como Palehumult ortóxicos.

Los suelos de la Unidad Cartográfica 3 son variadamente evolucionados, generalmente hidromorfos; de medianamente profundos a profundos; ácidos; nutricionalmente pobres; derivados de segmentos aluvionales o de la alteración "in situ" del melafiro. En general los clasifica como Entisoles.

Según INTA, 1990, (1:500.000) la cuenca en estudio se encuentra en la Unidad Cartográfica Utrd-5 / eh Eh con un 50 % de Kandiodultes ródicos, un 40 % de Kandiodalfes ródicos en las lomas y medias lomas y un 10 % de Hapludoles énticos en las escarpas hacia vías de agua.

Según la nomenclatura empleada por Soil taxonomy, estos suelos pertenecen a los órdenes Ultisoles y Alfisoles.

En cuanto a los Ultisoles presentes, pertenecientes al suborden Udultes, gran grupo Kandiodultes y subgrupo Ródicos, son suelos bien drenados, sumamente profundos, muy fuertemente ácidos y con valores importantes de aluminio intercambiable en profundidad. Poseen baja dotación en nutrientes y buenas condiciones físicas para el desarrollo del sistema radicular. Su limitación más destacada en función de la pendiente, es la moderada a severa susceptibilidad a la erosión hídrica, lo que asociado a la fertilidad natural baja, restringe la elección de cultivos comunes. Presenta buena aptitud para cultivos perennes adaptados como: yerba mate, té, tung, y son muy aptos para la forestación.

Por otra parte, los suelos correspondientes al orden Alfisoles, pertenecen al suborden Udalfes, gran grupo Kandiodalfes y subgrupo Ródicos. La característica principal de estos suelos es la de presentar un horizonte kándico de color rojo oscuro y con muy poco contraste de color entre los estados húmedo y seco. Son bien drenados, sumamente profundos, ácidos con buenas condiciones físicas para el desarrollo radical, de mediana a altas fertilidad química y son muy susceptibles a la erosión hídrica. Presenta muy buenas condiciones para cultivos perennes como yerba mate, té, tung y cítricos y para forestación. Los suelos que pertenecen al orden Alfisoles presentan una alta saturación con bases en todo el perfil. O'Lery, H., 2003; USDA, 1975.

La cuenca del arroyo Pomar presenta Kandiodultes Ródicos en zonas planas y Kandiodalfes Ródicos en las pendientes cercanas a los cursos de agua.

Recolección y análisis de datos

Teniendo como objetivo diagnosticar la situación actual de los fragmentos de vegetación riparia en áreas de las microcuencas seleccionadas en el proyecto se realizó el levantamiento de datos para el posterior análisis de los parámetros florísticos.

Los tramos a estudiar fueron seleccionados en base al mapa de cobertura de tipos de uso de la tierra, para la realización del mismo se trabajó con imágenes LANDSAT TM 5, bandas 5, 4, 3 y 4, 5, 3, año 1997; y fotografías aéreas pancromáticas blanco y negro del mismo año como material de apoyo (PALAVECINO et al, 2002). Como base cartográfica se utilizó cartas topográficas de la provincia de Misiones, confeccionadas por la empresa C. A. R. T. A. a escala 1:50000 del año 1962. La información obtenida por estos medios fue corroborada por visitas a campo.

En base a datos de mapa catastral y registros de la Municipalidad de Eldorado se ubicó a los propietarios de los distintos lotes de la cuenca a fin de ob-

tener autorización de ingreso para la realización del proyecto.

Para el levantamiento de datos destinados a estudio de composición florística se empleó el método de parcelas aleatorias con sistema de muestreo estratificado en función a suelo y exposición del terreno a inundaciones. La metodología mencionada es adoptada en base a reconocimiento preliminar del área de estudio y bibliografía disponible sobre estudios de casos análogos (NAPPO, 1999; MACEDO IVANAUSKAS, 1997; AQUINO SANTANA, 2002; Projeto Microbacia, ARACRUZ CELULOSE S. A., 2000; EIBL et al 1999).

El área y forma de las parcelas, así como también el área total a muestrear, fue definida en base a la curva especie - área. Se utilizaron parcelas cuadradas de 10 m de lado agrupadas en bloques conformados por 3 parcelas cada uno; se relevaron 37 parcelas incluyendo las mismas dos estratos bien definidos, área no inundable y área con mayor probabilidad de inundaciones. Se consideraron las especies arbóreas con individuos mayores o iguales a 0,05 m de diámetro a la altura de pecho midiendo en los mismos dap y altura total.

En caso de ejemplares no reconocidos a campo se procedió a la recolección de muestras de herbario para su posterior identificación por personal del área de Botánica de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones.

Los datos fueron analizados utilizando para ello los parámetros florísticos usuales. La diversidad florística posee dos componentes básicos: la riqueza, que es el número de especies presentes en una comunidad y la uniformidad en la distribución de las abundancias de las especies de la comunidad, (ODUM, 1983; KENT y Coker, 1992).

La diversidad fue evaluada a través del índice de Shannon-Weaver, calculado en base a la relación entre el número de individuos por especie y el número total de individuos muestreados, expresando un valor que combina los componentes de riqueza y uniformidad de distribución y abundancia de las especies presentes en la comunidad. Este índice es muy utilizado en estudios de diversidad de bosques tropicales, facilitando la comparación entre los distintos trabajos desarrollados en este tipo de formación (MAGURAM, 1988; MARTINS, 1979; citados por NAPPO, 1999).

Según PIELOU (1969), los valores del índice de Shannon usualmente varían entre 1,5 y 3,5; en casos excepcionales, exceden 4,5.

El índice de Shannon según POOLE (1974), es dado por la siguiente expresión:

$$H' = [N \times \log(N) - \sum n_i \times \log(n_i)] / N$$

En donde:

H' = Índice de Shannon (cuanto mayor es el índice de Shannon mayor es la diversidad).

N = Número de individuos muestreados

n_i = Número de individuos muestreados de la i -ésima especie

Los principales parámetros a analizar, después de la identificación de los individuos de la muestra son diversidad, densidad, frecuencia, dominancia e importancia, estimados en base a las fórmulas presentadas por MUELLER - DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), MARTINS (1978 y 1979) y CAVASSAN et al. (1984); citados por NAPPO, 1999.

La densidad específica mide la participación de las diferentes especies dentro de la comunidad vegetal, propiciando el análisis del comportamiento de cada especie (LAMPRECHT, 1962) y cambios que pudieran ocurrir en la distribución espacial (CAIN et al., 1956, citado por SILVA JÚNIOR, 1998).

$$DA_i = n_i / A$$

$$DR_i = DA_i / (\sum DA_i) \times 100$$

En donde:

DA_i = densidad absoluta para la i -ésima especie

DR_i = densidad relativa para la i -ésima especie

n_i = número de individuos muestreados en la i -ésima especie

La dominancia expresa la tasa de ocupación del ambiente por los individuos de una especie (Silva Júnior, 1998). La especie vegetal dominante dentro de una población será aquella que contribuye con mayor área basal (BARBOUR et. al., 1980, citado por SILVA JÚNIOR, 1998). Una de las formas más comunes de calcular la dominancia para comunidades arbóreas arbustivas es la razón entre el área total por especie y el área muestreada. Este parámetro puede ser estimado en las formas absoluta y relativa (LAMPRECHT, 1964)

$$Do A_i = AB_i / A$$

$$Do R_i = Do A_i / (\sum Do A_i) \times 100$$

En donde:

$Do A_i$ = dominancia absoluta para la i -ésima especie, en m^2 / ha

AB_i = área basal de la i -ésima especie, en m^2 / ha

$Do R_i$ = dominancia relativa de la i -ésima especie, en %

A = área muestreada

La frecuencia expresa como los individuos de una especie determinada están distribuidos en el

área muestreada y es dada en porcentaje de unidades muestrales que contienen la especie. Este parámetro puede ser estimado en las formas absoluta y relativa (LAMPRECHT, 1964).

$$FA_i = n_i / N \times 100$$

$$FR_i = FA_i / (\sum FA_i) \times 100$$

En donde:

FA_i = frecuencia absoluta de la i -ésima especie, dada en %

n_i = número de unidades muestrales en que la i -ésima especie está presente

N = número total de unidades muestrales

FR_i = frecuencia relativa de la i -ésima especie, en %

La sumatoria de los valores relativos de densidad (número de individuos), frecuencia (distribución de los individuos) y dominancia (área basal) por especie es calculada como índice de valor de importancia (IVI), introducido por CURTIS y McIntosh (1951).

La expresión utilizada para estimar este parámetro es:

$$IVI_i = DR_i + FR_i + Do R_i$$

En donde:

IVI_i = Índice de valor de importancia para la i -ésima especie.

RESULTADOS

Fueron relevados 679 individuos hallándose 73 especies pertenecientes al estrato 1 (área no inundable) y 17 especies al estrato 2 (zona de bajos con mayor probabilidad de inundaciones).

El índice de Shanon-Weaver arrojó valores de 1,42 y 0,97 para los estratos 1 y 2 respectivamente. En el estrato 2 se evidencia la concentración de un mayor número de individuos en pocas especies. La diversidad indicada por el índice, cuando es comparada con otros estudios de situaciones similares en la región (EIBL et al, 1999, Convenio Facultad de Ciencias Forestales – Perez Companc), es baja, posiblemente debido a la explotación sufrida por las áreas protectoras de márgenes de cursos de agua conjuntamente con los bosques productivos.

En cuanto a riqueza florística se detalla en las tablas N° 1 y 2 las especies presentes por estrato. El listado consta de 32 familias pertenecientes al estrato 1 y 10 familias al estrato 2.

Las familias más representativas por estrato pueden ser observadas en los gráficos N° 1 y 2.

Tabla 1. Listado de especies registradas en zona no inundable (Estrato 1)

Table 1. List of recorded species in the area that is never flooded (Stratum 1)

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus sp</i>	----
Anacardiaceae	<i>Schinus molle var. Areira L.</i>	Molle
Annonaceae	<i>Rollinia emarginata Schlecht</i>	Araticú
Apocynaceae	<i>Tabernamontana australis Muell</i>	Horquetero
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis Reiss</i>	Caona
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis St. Hil. Var. Paraguarienses</i>	Yerba
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia Bert.</i>	Pino Paraná
Bignoniaceae	<i>Tabebuia alba (Chamiss) Sandwith</i>	Lapacho amarillo
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata Vell.</i>	Colita
Boraginaceae	<i>Cordia sp</i>	Fruto bolita
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma (Vellozo) Arrabida ex Steudel</i>	Peteribí
Boraginaceae	<i>Patagonula americana L.</i>	Guayubira
Erytroxilaceae	<i>Erytroxylum myrsinites Mart. Q. E. Schutz</i>	Ibirá pirirí
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	Larangeira
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematosperum Müll.</i>	Curupí
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis Spreng</i>	Lechero
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana (Baill) L. B. Smith & R. J. Downs</i>	Blanquillo
Flacurtiaceae	<i>Casearia decandra Jacq.</i>	Guazatumba
Flacurtiaceae	<i>Casearia sp</i>	----

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Flacurtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz Var. <i>Sylvestris</i>	Burro caá
Icacinaceae	<i>Citronela paniculata</i> (Mart.) Howard	----
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Laurel amarillo
Lauraceae	<i>Nectandra saligna</i> Ness. Et Mart.	Laurel negro
Lauraceae	<i>Ocotea pubérula</i> (Rich) Ness	Laurel guaicá
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez.	Canela layana
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp	Laurel batalla
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Palta
Leguminosaeae	<i>Albizia edwallii</i> (Hoehne) Barneby & Grimes	Anchico blanco
Leguminosaeae	<i>Bauhinia forticata</i> Link spp, <i>pruinosa</i> (Vog.) Fortunato & Wunderlin	Pata de buey
Leguminosaeae	<i>Dalbergia</i>	Anchico potí
Leguminosaeae	<i>Inga uruguensis</i> Hook, et Arn.	Ingá
Leguminosaeae	<i>Lonchocarpus leucanthus</i> Buró	Rabo itá
Leguminosaeae	<i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> Hassl.	Rabo molle
Leguminosaeae	<i>Lonchocarpus nítidus</i> (Vog.) Benth	Rabo macaco
Leguminosaeae	<i>Machaerium paraguariensis</i> Hassl.	Isapuy pará
Leguminosaeae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	Isapuy
Leguminosaeae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allem	Incienso
Leguminosaeae	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Bentham) Brenan	Anchico colorado
Leguminosaeae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng) Taub.	Cañafístola
Leguminosaeae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng) Mart.	Espolón de gallo
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook & Arn.) Hassler	Loro blanco
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> Adr. Jussieu	Catiguá guazú
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> D. C.	Catiguá
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Catiguá
Myrsinaceae	<i>Rapanea lorentziana</i> Mez.	Pororoca
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg. Var. <i>Xanthocarpa</i>	Guabirá
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	Cerella
Myrtaceae	<i>Eugenia Pyriformis</i> Camb. (<i>E. turbinata</i> Berg.)	Ubajai
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga
Myrtaceae	<i>Myrciaria rivularis</i> var. <i>Baporetii</i>	Ybaporoity
Palmae	<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham) Becc.	Pindó
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissner	Marmelero
Ramnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uvenia
Rosaceae	<i>Eriobotrya japónica</i> Thunb.	Níspero
Rosaceae	<i>Prunus subcoriácea</i> (Chod. & Hassl.) Koehne	Persiguero
Rubiaceae	<i>Randia annata</i>	----
Rutaceae	<i>Citrus auriantum</i> L.	Apepú
Rutaceae	<i>Fagara hyemalis</i> (A. St. Hil) Engl.	Mamica de cadelá
Rutaceae	<i>Fagara rhoifolia</i> (Lam.) Engl.	Tembetary
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Canela de venado
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil & Al.) Radlk.	Cocú
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Camboatá colorado
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	María preta

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Sapindaceae	<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	Camboatá blanco
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. Et Eichl.) Engl.	Aguay
Solanaceae	<i>Solanum granulosum leprosum</i> Dunal	Fumo bravo
Stiracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook et Arnott	Carne de vaca
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Azota caballo
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent.	Tala
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz et Pavón) Juss.	Niño irupá
Verbenaceae	<i>Vitex megapotámica</i> (Spreng.) Mold.	Tarumá

Tabla 2. Listado de especies registradas en zona con mayor probabilidad de inundaciones (Estrato 2)
Table 2. List of recorded species in the area with greater probabilities of floods. (Stratum 2)

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> var. <i>Areira</i> L.	Molle
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp	Fruto bolita
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	Guayubira
Euphorbiaceae	<i>Bernardia pulchella</i>	----
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania comerzoniana</i> (Baill) L. B. Smith & R. J. Downs	Blanquillo
Lauraceae	<i>Nectandea lanceolata</i> Ness	Laurel amarillo
Leguminosaeae	<i>Acacia bimucronata</i> (D. C.) OK..	----
Leguminosaeae	<i>Acacia tucumanensis</i> Griseb.	Yuquerí guazú
Leguminosaeae	<i>Acacia velutina</i>	Yuquerí
Leguminosaeae	<i>Bauhinia forticata</i> Link spp, <i>pruinosa</i> (Vog.) Fortunato & Wunderlin	Pata de buey
Leguminosaeae	<i>Lonchocarpus nítidus</i> (Vog.) Benth	Rabo macaco
Leguminosaeae	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Bentham) Brenan	Anchico colorado
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Mora negra
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	Ligustro
Palmae	<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham) Becc.	Pindó
Sapindaceae	<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	Camboatá blanco
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Azota caballo

- Los parámetros estructurales por estrato son expuestos en las tablas 3 y 4.
- La especie más importante para el estrato 1, zona no inundable, es *Myrocarpus frondosus* (Inciense), siendo similar en importancia una exótica, *Hovenia dulcis* (Uvenia) y la nativa *Sebastiania brasiliensis* (Lechero); seguidas por *Helietta apiculata* (Canela de venado), *Allophyllus edulis* (Cocú), *Luehea divaricata* (Azota caballo) y *Lonchocarpus leucanthus* (Rabo itá).
- En el estrato 2, zona con mayor probabilidad de inundaciones, se destacan las *Acacias velutina*, *tucumanensis* y *bimucronata*, así como también

Sebastiania comerzoniana (Blanquillo), *Schinus molle* (Molle), *Parapiptadenia rígida* (Anchico colorado) y *Luehea divaricata* (Azota caballo).

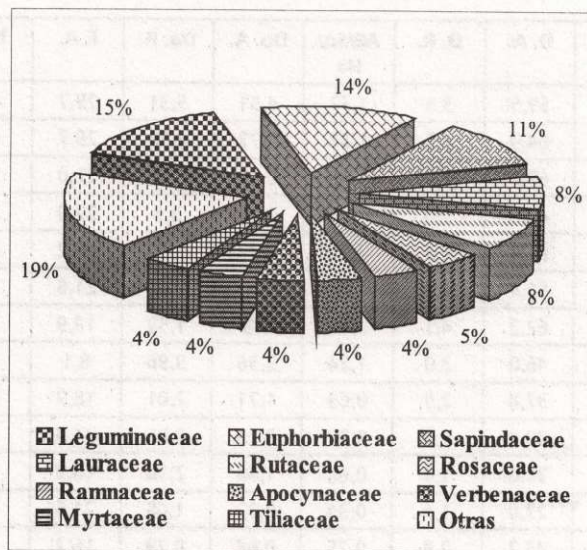


Gráfico 1. Representatividad de las principales familias presentes en zona no inundable (Estrato 1)
 Picture 1. Representative families present in areas without floods (Stratum 1)

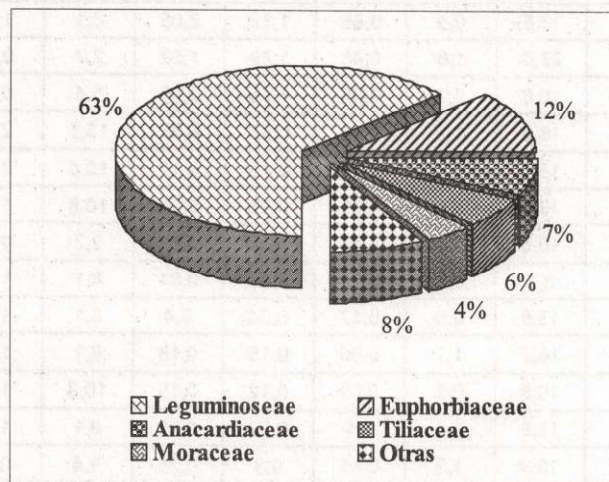


Gráfico 2. Representatividad de las principales familias presentes en zona con mayor probabilidad de inundaciones (Estrato 2)
 Picture 2. Representative families present in the areas with greater probabilities of floods. (Stratum 2)

Tabla 3. Parámetros estructurales. Zona no inundable (Estrato 1)
 Table 3. Structural parameters. Non flooded area. (Stratum 1)

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Myrcarpus frondosus</i>	62,2	4,1	4,62	12,49	14,7	8,1	1,2	20,0	6,7
<i>Hovenia dulcis</i>	67,6	4,4	3,75	10,14	11,93	21,6	3,1	19,5	6,5
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	143,2	9,4	0,98	2,65	3,12	35,1	5,1	17,6	5,9
<i>Helietta apiculata</i>	75,7	5,0	1,4	3,79	4,46	32,4	4,7	14,1	4,7
<i>Allophylus edulis</i>	100,0	6,6	0,69	1,86	2,19	35,1	5,1	13,8	4,6

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Luehea divaricata</i>	59,5	3,9	1,67	4,51	5,31	29,7	4,3	13,5	4,5
<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	64,9	4,3	1,38	3,73	4,38	29,7	4,3	12,9	4,3
<i>Vitex megapotámica</i>	62,2	4,1	0,79	2,14	2,51	27,0	3,9	10,5	3,5
<i>Matayba eleagnoides</i>	46,0	3,0	1,1	2,98	3,5	27,0	3,9	10,4	3,5
<i>Tabernamontana australis</i>	64,9	4,3	0,83	2,23	2,63	16,2	2,3	9,2	3,1
<i>Nectandra saligna</i>	51,4	3,4	0,78	2,1	2,47	21,6	3,1	9,0	3,0
<i>Sebastiania commersoniana</i>	62,2	4,1	0,48	1,3	1,53	18,9	2,7	8,3	2,8
<i>Rollinia emarginata</i>	46,0	3,0	1,24	3,36	3,96	8,1	1,2	8,1	2,7
<i>Prunus subcoriácea</i>	37,8	2,5	0,63	1,71	2,01	18,9	2,7	7,2	2,4
<i>Nectandra lanceolata</i>	29,7	2,0	0,27	0,73	0,85	24,3	3,5	6,3	2,1
<i>Ocotea pubérula</i>	21,6	1,4	0,68	1,84	2,16	18,9	2,7	6,3	2,1
<i>Fagara hyemalis</i>	27,0	1,8	0,34	0,92	1,08	21,6	3,1	6,0	2,0
<i>Schinus molle var. areira</i>	43,2	2,8	0,25	0,68	0,79	16,2	2,3	6,0	2,0
<i>Parapiptadenia rígida</i>	10,8	0,7	1,16	3,14	3,69	10,8	1,6	6,0	2,0
<i>Eriobotrya japónica</i>	35,1	2,3	0,36	0,98	1,15	13,5	2,0	5,4	1,8
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	27,0	1,8	0,69	1,86	2,19	5,4	0,8	4,7	1,6
<i>Eugenia pyriformis</i>	24,3	1,6	0,34	0,93	1,09	10,8	1,6	4,3	1,4
<i>Machaerium paraguariensis</i>	13,5	0,9	0,65	1,75	2,05	8,1	1,2	4,1	1,4
<i>Achatocarpus sp</i>	27,0	1,8	0,48	1,29	1,52	2,7	0,4	3,7	1,2
<i>Eucalyptus sp</i>	10,8	0,7	0,65	1,76	2,07	5,4	0,8	3,6	1,2
<i>Ilex paraguariensis</i>	18,9	1,2	0,12	0,32	0,37	13,5	2,0	3,6	1,2
<i>Machaerium stipitatum</i>	13,5	0,9	0,05	0,15	0,17	13,5	2,0	3,0	1,0
<i>Rapanea lorentziana</i>	13,5	0,9	0,09	0,25	0,29	10,8	1,6	2,7	0,9
<i>Ocotea sp</i>	10,8	0,7	0,48	1,3	1,53	2,7	0,4	2,6	0,9
<i>Eryroxylum myrsinites</i>	8,1	0,5	0,26	0,69	0,81	8,1	1,2	2,5	0,8
<i>Bauhinia forticata</i>	13,5	0,9	0,12	0,34	0,4	8,1	1,2	2,5	0,8
<i>Myrciaria rivularis</i>	16,2	1,1	0,06	0,15	0,18	8,1	1,2	2,4	0,8
<i>Inga uruguensis</i>	10,8	0,7	0,05	0,12	0,15	10,8	1,6	2,4	0,8
<i>Styrax leprosus</i>	13,5	0,9	0,1	0,27	0,32	8,1	1,2	2,4	0,8
<i>Casearia sylvestris</i>	18,9	1,2	0,11	0,3	0,35	5,4	0,8	2,4	0,8
<i>Tabebuia alba</i>	2,7	0,2	0,56	1,52	1,79	2,7	0,4	2,4	0,8
<i>Peltophorum dubium</i>	2,7	0,2	0,56	1,5	1,77	2,7	0,4	2,3	0,8
<i>Patagonula americana</i>	8,1	0,5	0,18	0,49	0,57	8,1	1,2	2,3	0,8
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	8,1	0,5	0,21	0,58	0,68	5,4	0,8	2,0	0,7
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5,4	0,4	0,26	0,71	0,83	5,4	0,8	2,0	0,7
<i>Cupania vernalis</i>	8,1	0,5	0,07	0,2	0,24	8,1	1,2	1,9	0,7
<i>Cassipouia sp</i>	8,1	0,5	0,15	0,4	0,47	5,4	0,8	1,8	0,6
<i>Citrus auriantum</i>	10,8	0,7	0,19	0,52	0,62	2,7	0,4	1,7	0,6
<i>Araucaria angustifolia</i>	2,7	0,2	0,36	0,96	1,13	2,7	0,4	1,7	0,6
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	5,4	0,4	0,16	0,44	0,52	5,4	0,8	1,7	0,6
<i>Ocotea pulchella</i>	8,1	0,5	0,03	0,09	0,11	5,4	0,8	1,4	0,5
<i>Trichilia elegans</i>	5,4	0,4	0,06	0,17	0,2	5,4	0,8	1,3	0,4
<i>Cordia sp</i>	8,1	0,5	0,12	0,31	0,37	2,7	0,4	1,3	0,4
<i>Cedrela fissilis</i>	5,4	0,4	0,04	0,11	0,13	5,4	0,8	1,3	0,4
<i>Fagara rhoifolia</i>	5,4	0,4	0,03	0,08	0,1	5,4	0,8	1,2	0,4

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Eugenia involucrata</i>	5,4	0,4	0,01	0,04	0,05	5,4	0,8	1,2	0,4
<i>Cordia trichotoma</i>	2,7	0,2	0,16	0,44	0,52	2,7	0,4	1,1	0,4
<i>Actinostemon concolor</i>	8,1	0,5	0,03	0,07	0,09	2,7	0,4	1,0	0,3
<i>Ilex brevicuspis</i>	5,4	0,4	0,08	0,2	0,24	2,7	0,4	1,0	0,3
<i>Trichilia catigua</i>	5,4	0,4	0,02	0,05	0,06	2,7	0,4	0,8	0,3
<i>Cordia ecalyculata</i>	2,7	0,2	0,05	0,15	0,17	2,7	0,4	0,7	0,3
<i>Citronela paniculata</i>	2,7	0,2	0,05	0,14	0,16	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2,7	0,2	0,05	0,14	0,16	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Casiparia decandra</i>	2,7	0,2	0,05	0,12	0,14	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Persea americana</i>	2,7	0,2	0,04	0,11	0,13	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Eugenia uniflora</i>	2,7	0,2	0,03	0,09	0,1	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2,7	0,2	0,03	0,08	0,1	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Sapium haematosperum</i>	2,7	0,2	0,03	0,08	0,1	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Solanum granuloso leprosum</i>	2,7	0,2	0,03	0,08	0,09	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	2,7	0,2	0,02	0,06	0,08	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Strychnos brasiliensis</i>	2,7	0,2	0,02	0,06	0,07	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Lonchocarpus muelhbergianus</i>	2,7	0,2	0,02	0,06	0,07	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Celtis iguanaea</i>	2,7	0,2	0,02	0,05	0,06	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Trichilia clausenii</i>	2,7	0,2	0,01	0,03	0,03	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Aloysia virgata</i>	2,7	0,2	0,01	0,03	0,03	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Albizia edwallii</i>	2,7	0,2	0,01	0,02	0,02	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Dalbergia spp</i>	2,7	0,2	0,01	0,02	0,02	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Randia annata</i>	2,7	0,2	0,01	0,01	0,02	2,7	0,4	0,6	0,2

Donde: D. A. = Densidad Absoluta; D. R. = Densidad Relativa; AB/Sp/Ha = Área Basal por Especie por Hectárea; Do. A. = Dominancia Absoluta; Do. R. = Dominancia Relativa; F. A. = Frecuencia Absoluta; F. R. = Frecuencia Relativa; I.V.I. = Índice de Valor de Importancia; I.R. = Importancia Relativa

Tabla 4. Parámetros estructurales. Zona con mayor probabilidad de inundaciones (Estrato 2)

Table 4. Structural parameters. Area with greater probability of floods. (Stratum 2)

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Acacia velutina</i>	355,6	27,6	4,32	48,0	34,2	77,8	18,4	80,2	26,7
<i>Acacia tucumanensis</i>	255,6	19,8	3,11	34,5	24,6	55,6	13,2	57,6	19,2
<i>Acacia bimucronata</i>	122,2	9,5	2,04	22,6	16,1	33,3	7,9	33,5	11,2
<i>Sebastiania comerzoniana</i>	155,6	12,1	0,94	10,5	7,5	44,4	10,5	30,1	10,0
<i>Schinus molle var. areira</i>	88,9	6,9	0,31	3,4	2,4	33,3	7,9	17,2	5,7
<i>Parapiptadenia rigida</i>	55,6	4,3	0,74	8,3	5,9	22,2	5,3	15,5	5,2
<i>Luehea divaricata</i>	77,8	6,0	0,32	3,6	2,6	22,2	5,3	13,9	4,6
<i>Morus nigra</i>	55,6	4,3	0,14	1,5	1,1	22,2	5,3	10,7	3,6
<i>Nectandea lanceolata</i>	22,2	1,7	0,25	2,7	2,0	22,2	5,3	8,9	3,0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	11,1	0,9	0,21	2,3	1,7	11,1	2,6	5,2	1,7
<i>Bernardia pulchella</i>	22,2	1,7	0,05	0,5	0,4	11,1	2,6	4,7	1,6
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	11,1	0,9	0,06	0,6	0,4	11,1	2,6	3,9	1,3
<i>Bahuinia forticata</i>	11,1	0,9	0,05	0,5	0,4	11,1	2,6	3,9	1,3
<i>Ligustrum lucidum</i>	11,1	0,9	0,03	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2
<i>Cordia sp</i>	11,1	0,9	0,03	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Matayba eleagnoides</i>	11,1	0,9	0,03	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2
<i>Patagonula americana</i>	11,1	0,9	0,02	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2

Donde: D. A. = Densidad Absoluta; D. R. = Densidad Relativa; AB/Sp/Ha = Área Basal por Especie por Hectárea; Do. A. = Dominancia Absoluta; Do. R. = Dominancia Relativa; F. A. = Frecuencia Absoluta; F. R. = Frecuencia Relativa; I.V.I. = Índice de Valor de Importancia; I.R. = Importancia Relativa

DISCUSIÓN

Los bosques protectores de los cursos de agua de la cuenca del Arroyo Pomar evidenciaron gran vulnerabilidad a perturbaciones naturales y antrópicas. La regeneración natural es importante en zonas no afectadas por la actividad ganadera. Se hallan presentes especies exóticas como *Hovenia dulcis* (Uvenia), *Eriobotrya japónica* (Níspero), *Ligustrum lucidum* (Ligustro) y *Persea americana* (Palta), teniendo estas 3 últimas especies una posición destacada principalmente en la estructura del estrato 2 (inundaciones frecuentes); la presencia de las especies mencionadas, ligada inicialmente a la urbanización, evidenció su elevada aptitud para asilvestrarse en la Selva Paranaense (DIMITRI, 1974).

Las especies *Schinus molle* var. *areira* (Molle), *Cordia* sp (Fruto bolita), *Sebastiania comersoniana* (Blanquillo), *Nectandra lanceolata* (Laurel amarillo), *Parapiptadenia rigida* (Anchico colorado), *Lonchocarpus nitidus* (Rabo macaco), *Bauhinia forficata* (Pata de buey), *Arecastrum romanzoffianum* (Pindó), *Matayba eleagnoides* y *Luehea divaricata* (Azota caballo), son comunes a ambos estratos presentando diferencias solamente en cuanto a número de individuos por hectárea.

Se hallaron 4 especies exclusivas del estrato 2 (zona con mayor probabilidad de inundaciones), *Acacia velutina* (Yuquerí), *Acacia tucumanensis* (Yuquerí guazú), *Acacia bimucronata* y *Morus nigra* (Mora negra). La situación de inundación periódica hace que disminuya la diversidad permitiendo la sobrevivencia de aquellas especies tolerantes a este escenario.

En ambas situaciones, áreas de menor y mayor probabilidad de inundación, Leguminosae resultó ser la familia más importante, seguida por Euphorbiaceae.

La explotación selectiva realizada en las décadas pasadas ha influenciado en la estructura de la masa arbórea. El ejemplo más notable de ello es la abundancia de *Myrcarpus frondosus* (Incienso) en el estrato 1 (zona no inundable); posiblemente por ser una especie de interés para el propietario del área de su predominancia.

Dado los resultados obtenidos y a que la zona bajo estudio pertenece a bosques de protección declarados por ley, se concluye que la misma requiere la implementación de un plan de protección y recuperación para así evitar el deterioro de la diversidad florística de los fragmentos remanentes que se hallaren en mejor estado de conservación y fomentar la recuperación de áreas degradadas, así como también evitar las inundaciones y salvaguardar la calidad del agua.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Técnico Forestal Federico Robledo su colaboración en el trabajo de recolección de datos a campo.

BIBLIOGRAFÍA

- AQUINO SANTANA, C. A. 2002. Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do rio de janeiro. Tesis de maestría. Universidad de Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas.
- ARACRUZ CELULOSE S. A., 2000. Projeto de Monitoramento de Microbacia. Relatório de Atividades.
- BOTELHO, S.A.; Davide, A.C.; Prado, N.J.S. et al. 1995. Implantação de mata ciliar. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais. 28 p.
- BRAUN – Blanquet J. 1950. Sociología vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Ed. Acme. Buenos Aires. 444 p.
- CABRERA, A. L. 1973. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da. Ed. ACME. Buenos Aires.
- CARPANEZZI, A. A.; Costa, L.G. L.; Castro, C. et al. 1990. Espécies pioneiras para a recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: congresso florestal brasileiro 6. Campos de Jordão. Anais. Campos de Jordão: SBS/SBEF. P.216-221.

- COMPANHIA ARGENTINA DE RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y AEROFOTOGRAFÉTRICOS (C. A. R. T. A.). 1964. Informe edafológico y Cartográfico de la Provincia de Misiones. INTA – Ministerio de Asuntos Agrarios de Misiones. 106 p.
- CONTENTE DE BARROS, P.L.. 1986. Estudo fitossociológico de uma floresta tropical húmida no planalto de Curúa-una, Amazonia brasileira. tese de Doutorado en Ciencias Florestais. Universidad federal do Paraná. Curitiba. Paraná. Brasil. 147 p.
- DE FREITAS LEITÃO H. Filho, Ribeiro Rodriguez R., Santin D. A., Joly C. A. Vegetação Florestal Remanescente: Inventários, Caracterização, Manejo e Recuperação nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari. Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais- NEPAM.
- DIMITRI, J. D.. 1974. Anales de Parques Nacionales. La flora arbórea del Parque Nacional Iguazú. Servicio Nacional de Parques Nacionales.
- EIBL B, Silva F, Bobadilla A. 2001. Boletín Meteorológico Mensual y Resumen anual. Serie Años Periodo 1985 - 2001. Informe Técnico Secretaría de Extensión. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones. Eldorado -. Misiones.
- EIBL, B. I.; Gauto, O.; Maiocco, C. D.; Keller, H.; Bohren, A.. Agosto de 1999. Diversidad florística del rango arbóreo del establecimiento San Jorge de Pérez Companc S. A. Departamento Iguazú, Misiones. Convenio Facultad de Ciencias Forestales – Perez Companc. 53 Págs..
- INTA. 1990. Atlas de Suelo de la República Argentina. Castelar. Buenos Aires. Argentina.
- KAGEYAMA, P. Y. 1990. Plantações de essências nativas: florestas de proteção e reflorestamentos mistos. Piracicaba-SP. 9 p.
- KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A.; CARPANEZZI, A. A. 1993. Potencialidades e Restrições da Regeneração Artificial na Recuperação de Áreas Degradadas. In: Anais Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. 1993 Curitiba. p. 1-7.
- KAGEYAMA, P. Y.; Castro, C.F.A.; Carpanezi, A. A. 1989. Implantação de matas ciliares para auxiliar a sucessão secundária. In: Simpósio Sobre Mata Ciliar, Campinas: Cargil. p. 130-143.
- KAGEYAMA, P.Y.; Castro, C.F.A. 1989. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. IPEF, Piracicaba, n.41/42, p. 83-93
- LAMPRECHT H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Cooperación técnica GTZ. Rep. Federal de Alemania. 335 p.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana. Caracas, v.13, n.2, p. 57-65.
- MACEDO IVANAUSKAS N. 1997. Caracterização Florística e Fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Pariquera-Açu, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo. Tesis de maestría. Universidad de Campinas.
- NAPPO M. E. 1999. Inventário florístico e estrutural da regeneração natural no sub-bosque de povoamentos homogêneos de Mimosa scabrella Benth, implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas, Minas Gerais. Tesis de maestría. Universidad Federal de Lavras. Minas Gerais. Brasil.
- NAPPO M. E., Gomez L. J., Ferreira Chavez M. M. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. Universidad Federal de Lavras. Minas Gerais. Brasil.
- O'LERY, H. 2003. Informe avances proyecto "Caracterización, diagnóstico y propuestas para la rehabilitación de bosques protectores de la cuenca del Arroyo Pomar – Departamento Eldorado, Misiones". FCF – UNAM.
- ODUM, E.P. 1988. Ecología. Rio de Janeiro: Guanabara, 434 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; Vilela, E.A.; Carvalho, D.A.; Gavilanes, M.L. 1995. Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do alto Rio Grande. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, 27 p. (Boletim Técnico).
- PALAVECINO J., Kozarik C., Maiocco D., Grance L., Olocco, D., BENITEZ, D. 2002. Preselección de microcuencas experimentales en la cuenca del arroyo Pomar, Eldorado, Misiones. Argentina. Novenas Jornadas Técnicas Forestales. INTA-FCF-MEYRNRYT-Eldorado, Misiones, Argentina.
- SALVADOR, J. L. G.; Oliveira, S. B. 1989. Reflorestamento ciliar de açúdes. São Paulo: CESP. 14 p. (Série Divulgação e Informação).
- SILVA, F.; Eibl, B.; Bobadilla, A.. Proyecto Base de Datos Meteorológico Regional. Secretaría de Ciencia y Técnica. FCF-UNaM. ISIF 02, I057.

- SILVA, F.; Eibl, B.; Bobadilla, A.; Weber, E.. Análisis del régimen de precipitaciones de la localidad de Eldorado - Provincia de Misiones – período 1981 – 1995. Yvyrareta n°8. 1997. Páginas 61 a 63.
- USDA. 1975. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington: U.S. Soil Conservation Service Agriculture Handbook No. 436. Wild Alan. Soils and the Environment. Cambridge University Press.
- ZAKIA M. J. 1998. Identificação e Caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental: implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas. Tese de doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental, EESC – USP. 113 p.