

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DE LOS BOSQUES  
RIBEREÑOS DEL RÍO URUGUAY AL NORTE Y AL SUR DE LA REPRESA DE SALTO  
GRANDE, EN LOS DEPARTAMENTOS DE ARTIGAS, SALTO Y PAYSANDÚ  
(URUGUAY)

Silvia Elena González Calcagno

Tesis de Maestría en Biología, opción Botánica  
PEDECIBA

Tutor: Lic. Eduardo Marchesi  
Co-tutor: Ing. Agr. PhD Mauricio Bonifacino

Tribunal: Dra. Angeles Beri, Dra. Lina Bettucci e Ing.Agr. Primavera Izaguirre.

## ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	pág.7
Hipótesis de trabajo.....	pág.9
Resumen de las hipótesis de trabajo.....	pág.10
Objetivo general.....	pág.11
Objetivos específicos .....	pág.11
2 ANTECEDENTES.....	pág.12
2.1 Aspectos geográficos del río Uruguay y su cuenca.....	pág.12
2.2 Edad del río Uruguay, características e historia geológicas de su cuenca.....	pág.15
2.3 Geomorfología y unidades fisiográficas de la región noroeste de Uruguay.....	pág.17
2.4 Características vegetacionales, florísticas y biogeográficas de los bosques de Uruguay y del río Uruguay.....	pág.19
2.4.1 Vías de ingreso de flora tropical y subtropical al territorio de Uruguay.....	pág.21
2.4.2 Bosques del río Uruguay.....	pág.22
2.5 Biogeografía de la cuenca del río Uruguay.....	pág.24
2.5.1 Dendrofloras en la región de la cuenca del río Uruguay: origen e integración.....	pág.25
2.5.2 Biomas actuales de bosques sudamericanos con influencia en los bosques del río Uruguay y su Flora.....	pág.28
-Los Bosques Tropicales Estacionales Semidecíduos Secos...pág.29	
-La Selva Paranaense.....pág.30	
-La Selva del Planalto Meridional o Floresta del Pinhal.....pág.31	
-La Mata Atlántica.....pág.31	
-El Chaco.....pág.31	
-El Chaco Húmedo Espinal.....pág.31	
-Flora Neotropical.....pág.32	
2.6 Evolución histórica de los bosques de Uruguay y del río Uruguay.....	pág.32

2.6.1	La superficie boscosa de Uruguay.....	pág.32
2.6.2	Etapas en la evolución de los bosques.....	pág.34
2.6.3	Explotación de los bosques.....	pág.34
2.6.4	Gestión y mejoramiento del bosque. Inicio de la forestación con especies exóticas.....	pág.36
2.6.5	Leyes forestales y sus antecedentes.....	pág.38
2.6.6	El problema reciente de invasión por especies exóticas...	pág.39
2.7	Intervenciones en los bosques de los alrededores de Salto.....	pág.40
2.8	La construcción de la represa hidroeléctrica de Salto Grande.....	pág.46
2.9	Estudios de la flora y vegetación del valle del río Uruguay.....	pág.48
2.9.1	Antiguos relatos sobre los bosques del río Uruguay.....	pág.48
2.9.2	Antecedentes sobre estudios de la flora en Uruguay.....	pág.49
2.9.3	Trabajos de relevamientos florísticos realizados en bosques del río Uruguay (y desembocadura de afluentes).....	pág.50
2.10	Métodos de estudio de las comunidades vegetales.....	pág.51
2.10.1	Estudios cuantitativos (fitosociológicos)de comunidades.	pág.51
2.10.2	Las variables fitosociológicas.....	pág.53
2.10.3	Definiciones y cálculos de variables.....	pág.54
2.10.4	Indices de diversidad: Índice de Shannon y Equitatividad..	pág.57
3	MATERIALES Y MÉTODOS:.....	pág.58
3.1	Área de estudio.....	pág.58
3.2	Clima de la región.....	pág.60
3.3	Locales de estudio.....	pág.60
3.4	Inventario florístico.....	pág.62
3.5	Caracterización de ambientes.....	pág.63
3.6	Registro de datos sobre manejo actual e historia del bosque y del establecimiento .....	pág.63
3.7	Características del muestreo.....	pág.63
3.8	Estudios cuantitativos o fitosociológicos de las comunidades: procesamiento de datos.....	pág.64
3.9	Análisis estadísticos:...	pág.65

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	pág.66
4.1 Flora leñosa del área de estudio: .....	pág.66
4.1.1. Elaboración de clasificaciones.....	pág.73
4.2 Inventario Florístico.....	pág.78
Resumen de Resultados Florísticos.....	pág.104
4.3 Comparación de comunidades al norte y al sur de la represa en base a resultados de los Análisis Estadísticos.....	pág.106
4.4 Clasificación y descripción de las comunidades leñosas del área de estudio.....	pág.118
4.4.1 <u>Unidad de vegetación 1</u> : Bosques incipientes del área del embalse de Salto Grande.....	pág.119
1) Bosques de baja diversidad ubicados en potreros pastoreados.....	pag.126
2) Bosques de diversidad relativamente alta ubicados en potreros con pastoreo reducido.....	pág.133
2a) Bosques compuestos mayoritariamente por especies xerófilas.....	pág.133
2b) Bosques compuestos mayoritariamente por especies hidrófilas.....	pág.140
3) Bosques del “Parque del Lago”.....	pág.148
4) Bosques del embalse de situaciones especiales:.....	pág.160
N1: RIUSA.....	pág.160
N9: Cerro Bosque.....	pág.169
4.4.2 <u>Unidad de vegetación 2</u> : Bosques maduros del área del curso inferior del río Uruguay, al sur de la represa de Salto Grande.....	pág.177
1) Bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto.....	pág.182
2) Bosques ribereños de llanuras aluviales sujetos a inundaciones frecuentes.....	pág...195
3) Bosques de “tierras altas” situados en lugares	

elevados donde no llegan las crecidas....pág.211

4) Situación Especial: S11: Gruta del Indio

muerto.....pág.220

5 CONSIDERACIONES FINALES.....pág.228

6 CONCLUSIONES.....pág.234

7 AGRADECIMIENTOS.....pág.235

8 LITERATURA CITADA.....pág.237

9 ANEXOS.....pág. 257



## 1 INTRODUCCIÓN

El Uruguay se ubica biogeográficamente en el Dominio Chaqueño dentro de la Provincia Pampeana (Cabrera & Willink, 1973). Los bosques son formaciones marginales en una matriz de pastizales, clasificados en base a criterios fisonómicos y del ambiente en que se desarrollan como bosques ribereños, serranos, de quebradas, de parque, psamófilos, palmares, bosques pantanosos, bosques de cerros chatos, etc. (Brussa & Grela, 2007).

El río Uruguay constituye un accidente geográfico de singulares características geográficas y biológicas. Los bosques que se desarrollan en las márgenes del río Uruguay dada su condición de corredor ecológico, albergan una flora mixta con especies leñosas procedentes de territorios extrapampeanos, coexistiendo en ellos especies de amplia distribución neotropical, especies paranaenses, especies típicamente chaqueñas y del Arco Pleistocénico (bioma de los Bosques Tropicales Estacionales Semidecuidos Secos- BTESS).

En 1800 km de recorrido, el río Uruguay, desde sus nacientes en la Serra do Mar, Estado de Santa Catarina (Brasil) hasta su desembocadura en el Río de la Plata, atraviesa diversos territorios biogeográficos como la Mata Atlántica, la Mata de Araucarias, la Selva Misionera, el Espinal y los pastizales pampeanos de Uruguay y de la mesopotamia argentina (Cabrera & Willink, 1973). En su trayecto y debido a su régimen de crecidas, actúa como una vía dinámica de dispersión de propágulos de especies subtropicales y tropicales hacia latitudes templadas y provee un ambiente marginal para su desarrollo formando bosques ribereños (Oakley *et al.*, 2005).

Los bosques de márgenes e islas del Uruguay inferior y medio, reconocidos por los colonizadores como formaciones diferentes del resto de bosques de la “Banda Oriental” (Abadie, 1998; Gautreau, 2005), fueron explotados durante los siglos XVIII, XIX y XX para abastecer de combustible doméstico a las ciudades, a industrias (panaderías, caleras, saladeros), al ferrocarril y han soportado la presión de diversos herbívoros por lo cual muchos de ellos no se encuentran en una situación “climáxica” en términos clementsianos.

Adicionalmente, pese a la prohibición de la tala con fines comerciales establecida en el artículo 24 de la Ley Forestal 15939 de 1987, aun persisten las talas clandestinas. Sin desmedro de lo anterior, los bosques del río Uruguay, son bosques multiespecíficos, con buena regeneración, en general de régimen tallar, que conservan elevada diversidad y dan refugio a comunidades animales.

Existe en la sociedad uruguaya una percepción difusa, quizás influenciada por concepciones conservacionistas foráneas, de que los bosques nativos han sido sobreexplotados y degradados a lo largo de tres siglos de uso por el hombre blanco (Gautreau, 2004). Este autor considera que la producción científica sobre la cuestión es insuficiente y no constituye un cuerpo de documentos sólido para sustentar un status de degradación de los bosques uruguayos.

A fines de la década de 1970, los bosques riparios e isleños de la última porción del Uruguay medio desaparecieron como consecuencia de la construcción de la Represa Hidroeléctrica de Salto Grande, cuyo dique elevó las aguas del río Uruguay en más de 30 m, formándose un embalse hacia el norte que cubrió 783 km<sup>2</sup>. Esta perturbación extrema en un área grande, sin precedentes en Uruguay, conllevó la desaparición de diversos ecosistemas acuáticos y terrestres con la consecuente pérdida de biodiversidad en la zona al norte de la presa. Para preservar la calidad de las aguas del embalse, ambos márgenes del río Uruguay y las de la desembocadura de sus afluentes e islas sufrieron deforestación total y extracción de madera de bosques ribereños e isleños previa a la inundación (Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, 1983). En los primeros tiempos, los márgenes del lago “trasladadas” a áreas antiguas de praderas estaban desprovistas de árboles. Luego de más de 30 años transcurridos desde la creación del embalse se ha observado en algunas orillas la invasión de vegetación leñosa constituida mayormente por “especies pioneras” o “sucesionales tempranas” que se dispersan por uno o por varios factores abióticos (hidrocoria y policoria). Este fenómeno que no ocurre de manera homogénea en todas las localidades es detectable también a través de imágenes satelitales (Google Earth) y es indicio de la resiliencia de las formaciones boscosas de la región y de la capacidad del río Uruguay de contribuir a regenerar comunidades de selva fluvial. La explotación ganadera predomina en las tierras del embalse; los bosques regeneran en presencia de ganado vacuno y ovino (megaherbívoros) condición que favorece la implantación de especies con defensas contra la herbivoría.

Estos bosquecitos incipientes en su mayoría espinosos y con escaso número de especies están en etapas iniciales de una sucesión ecológica tendiente a la implantación de vegetación boscosa sobre el embalse, siendo el río Uruguay y sus afluentes vías de dispersión de propágulos. Constituyen un buen laboratorio para el estudio de las sucesiones ecológicas tendientes a la repoblación de las riberas por plantas leñosas.

Al sur de la represa de Salto Grande y sobre el primer tramo del curso inferior del río Uruguay persisten bosques ribereños maduros, muchos de ellos tallares y con signos de intervenciones pasadas (talas, quemas, herbivoría). Estas comunidades antiguas tienen diversidad alta, siendo dominantes en ellas algunas especies “sucesionales tardías”. En ellos la autocoria y la zoocoria son mecanismos de dispersión muy importantes (Begon *et al.*, 1999; Picket & White, 1985).

### **Hipótesis de trabajo**

La represa de Salto Grande marca un límite entre dos grupos de comunidades arbóreas del río Uruguay que se presentan en distintos estadios sucesionales. Al norte, a orillas del embalse, hay bosques incipientes en estadios iniciales de sucesión “colonizando” suelos no forestales antes ocupados por otras comunidades. Al sur, aguas abajo de la represa, se presentan bosques ribereños “viejos”, de elevado número de especies y de regímenes tallares en diferentes estados de regeneración o sucesión secundaria que han sufrido intervenciones de diversa magnitud y selectividad en distintas épocas. Dentro de estas dos situaciones extremas, las condiciones edáficas, geomorfológicas, históricas y de manejo de los distintos locales con bosques no son ni han sido homogéneas, lo que ha determinado la existencia de un mosaico de comunidades con similitudes y diferencias en su estructura y composición florística.

A partir de estas consideraciones preliminares se trató de realizar la descripción y comparación de las vegetaciones al norte y sur del embalse del río Uruguay, planteando una hipótesis principal y dos secundarias a responder en este estudio.

**Hipótesis principal:** “Los bosques de ambos lados de la represa de Salto Grande (N y S) presentan diferencias en composición florística, diversidad y estructura fitosociológica”.

**Hipótesis secundarias:** “Las especies pioneras tienen mayores valores de variables fitosociológicas (Frecuencia, Abundancia y Dominancia) e IVI en el área del embalse (N) que en el área del río (S), mientras que las especies sucesionales tardías, paradigmáticas de los bosques maduros del río Uruguay, presentan altos valores poblacionales en los bosques al sur de la represa de Salto Grande”.

“La forma de diseminación de especies es diferente en ambas zonas, al norte y sur del embalse”.

## Resumen de las hipótesis de trabajo

A los efectos de ser testadas estadísticamente se formulan varias hipótesis biológicas, a saber:

H1: Los bosques de ambos lados de la represa de Salto Grande (N y S) presentan diferencias en composición florística, siendo menor N° de especies y de familias al norte que al sur de la misma.

H2: El índice de diversidad de Shannon es menor en los bosques del norte que en los del Sur de la represa.

H3: Los bosques de ambos lados de la represa de Salto Grande (N y S) presentan diferencias en estructura fitosociológica que son consecuencia de la diferente situación sucesional en que se encuentran, lo que se refleja en las tablas de variables fitosociológicas e IVI de los locales.

H4: Las especies pioneras (e.g.: *Acacia caven* y *Erythrina crista-galli*) tienen mayores valores de variables fitosociológicas (Frecuencia, Abundancia y Dominancia) e IVI en el área del embalse que en el área del río.

H5: Las especies sucesionales tardías paradigmáticas de los bosques maduros del río Uruguay (e.g.: *Sebastiania commersoniana*, *Sebastiania brasiliensis*, *Pouteria salicifolia*, *Ruprechtia salicifolia*) presentan altos valores poblacionales e IVI en los bosques al sur de la represa de Salto Grande y bajos valores al norte de la misma.

H6: La Familia Leguminosae (con muchas especies pioneras) es dominante en las comunidades del embalse y sus valores de IVI son mayores en los bosques del norte que en los del sur de la represa.

H7: Las Familias Euphorbiaceae, Sapotaceae, Myrtaceae, Polygonaceae tienen mayor representación (mayor IVI) en los bosques del sur de la represa que en los bosques del norte.

H8: La polioria y los mecanismos de dispersión abióticos son importantes en los bosques incipientes del norte y menos importantes en los bosques maduros situados al sur de la represa.

H9: La zoocoria es mayor en los bosques maduros del sur que en los incipientes del norte de la represa.

## **Objetivo general**

El objetivo general del presente trabajo es estudiar la flora y vegetación de los bosques del río Uruguay al norte y al sur de la represa de Salto Grande con el fin de intentar responder las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la flora de los bosques del Río Uruguay al N y al S de la Represa de Salto Grande?

¿Qué formaciones vegetales boscosas están presentes en el área de estudio?

¿Existen relaciones (similitudes/ diferencias) en cuanto a composición florística y estructura en las formaciones vegetales boscosas del río Uruguay al N y al S de la Represa de Salto Grande?

## **Objetivos específicos**

1) Elaborar el catálogo de las especies arbóreas presentes en los bosques ribereños incipientes sobre el embalse de Salto Grande (departamentos de Artigas y Salto) y en bosques ribereños antiguos al sur de la represa de Salto Grande, en los departamentos de Salto y Paysandú.

2) Ordenar y clasificar las especies identificadas en el objetivo 1 según su origen biogeográfico y de acuerdo a los atributos biológicos: a) hábito, b) comportamiento en relación a condiciones de humedad del suelo: hidrófilas, mesófilas, subxerófilas y xerófilas, c) presencia o ausencia de estructuras espiniformes (como carácter indicador de resistencia a herbívoros) y d) modos de dispersión.

3) Identificar, delimitar y describir formaciones vegetales boscosas presentes en el área de estudio en base a su fisonomía y composición florística.

4) Realizar un muestreo de cada comunidad y calcular las variables fitosociológicas frecuencia, abundancia, dominancia e índice de valor de importancia a fin de describirlas en base a estas variables e indicadores.

5) Caracterizar a cada una de las formaciones vegetales identificadas en el Objetivo 3 según el índice de diversidad de Shannon y su equitatividad.

6) Caracterizar el ambiente físico de los lugares donde se desarrollan las formaciones vegetales identificadas en el objetivo 3, considerando ubicación geográfica, sustrato geológico, tipo de suelo, características geomorfológicas e hidrológicas, orientación de la costa, inundabilidad y pendiente.

7) Describir la historia del manejo de cada localidad de observación.

8) Someter a análisis multivariados a las variables fitosociológicas (o los datos obtenidos) de las comunidades: análisis de clasificación (Cluster analysis o Análisis de conglomerados) y de ordenación (Análisis de componentes principales) a fin de evidenciar similitudes y/o diferencias entre ellas tanto a nivel florístico (de especies o familias) como a nivel funcional (de grupos de plantas con resistencia a la herbivoría o con determinadas modalidades de dispersión) que permitan evidenciar rasgos de evolución común.

## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 Aspectos geográficos del río Uruguay y su cuenca

El sistema hidrográfico del río Uruguay, junto con el sistema Paraná – Paraguay, vierte sus aguas en el Río de la Plata, conformando la Cuenca del Plata, la quinta cuenca hidrográfica más grande del mundo (Figuras 1 y 2). Las áreas de drenaje de estos grandes ríos tienen una extensión considerable: la del río Paraná de 1.510.000 km<sup>2</sup>, la del río Paraguay de 1.095.000 km<sup>2</sup>, siendo la del río Uruguay la más pequeña con 297.199 km<sup>2</sup> (Abadie, 1998). Estos sistemas fluviales y los territorios por ellos ocupados han tenido una evolución conjunta desde finales del Terciario y durante el Cuaternario (Verovslasky *et al.*, 2004) por lo que su geología, sus condiciones ambientales y también su biota tienen caracteres comunes.



Figura 1. Cuenca del Plata. 400px-Riodelaplatabasinmap

El río Uruguay, de 1.838 km de longitud, nace de la confluencia de los ríos Canoas y Pelotas en el Planalto Meridional del Brasil, en la Serra do Mar, estado de Santa Catarina (Figura 2), en una zona de clima fresco y húmedo, a 60 km del Océano Atlántico y a 1.800 m de altitud (Abadie, 1998; De León & Chalar, 2002). Se reconocen en el curso del río Uruguay tres sectores: superior, medio e inferior.

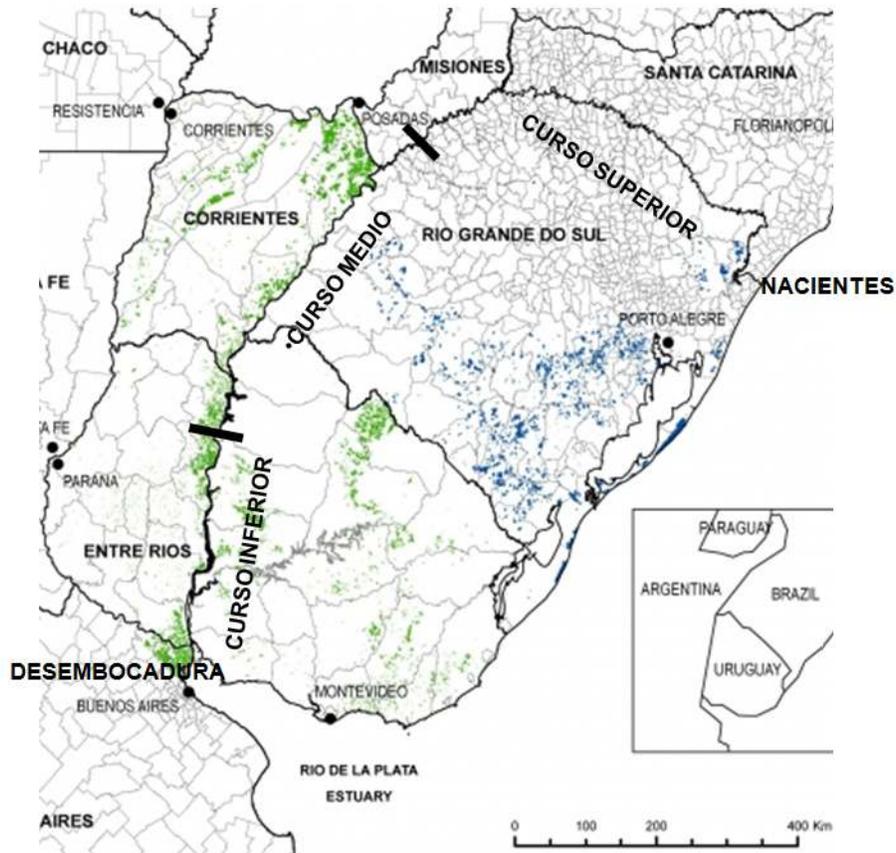


Figura 2. Río Uruguay y sus sectores (Extraído de **Pierre Gautreau et Eduardo Vélez**, 2010).

El sector superior tiene una extensión de 816 km y un desnivel de 43 cm/km; está excavado entre sierras y es de corriente rápida y poco navegable. La sección media se encuentra entre la desembocadura del Piratiní y la Represa Hidroeléctrica de Salto Grande, cercana a localidad de Salto (Uruguay). Este sector es más caudaloso y recorre 606 km, con una pendiente de 9 cm/km, con tramos navegables para pequeñas embarcaciones. A partir de la confluencia del río Cuareim, el cauce del río Uruguay está ocupado por numerosas islas aluviales, resultado de la sedimentación de materiales; la

mayor parte de las mismas, frente a los departamentos de Artigas y Salto (Uruguay) quedaron sumergidas luego de la construcción de la represa de Salto Grande. El sector inferior recorre un total de 348 km y presenta un desnivel de 3cm/km; se extiende entre Salto Grande y Punta Gorda en el departamento de Colonia (Uruguay), frente a la desembocadura del Paraná-Bravo. En su tramo inferior el río Uruguay se comporta como un río lento, de llanura, con bancos y unas 70 islas, en su mayoría de naturaleza aluvial. Es navegable hasta Concordia y Salto en donde el Salto Chico interrumpe la navegación. Después de la desembocadura del río Negro, el cauce se ensancha y se convierte en un río mareal, extensión del estuario del Plata (Abadie, 1998).

La mayor parte del cauce del río Uruguay en los sectores superior y medio está excavado en rocas basálticas, cuyos afloramientos determinan saltos o cascadas (Figura 3). En el sector inferior, a partir del departamento de Paysandú el basalto queda cubierto por areniscas cretácicas y el fondo presenta islas y bancos de arena procedentes de su meteorización (Abadie, 1998; Bossi, com. pers.).

Los afluentes del río Uruguay son más numerosos en la margen izquierda (territorios brasileño y uruguayo) que en la margen argentina. Esta característica de la cuenca se debe al buxamiento que presentan las formaciones basálticas de Serra Geral en Río Grande do Sul y Arapey en Uruguay, con alturas mayores localizadas al este y declive hacia el oeste, en tanto que los terrenos de Argentina tienen inclinación suave hacia la cuenca del Paraná. El moldeado de la cuenca se debe a fenómenos epirogénicos que continúan produciendo levantamientos en territorios de Uruguay y Brasil y hundimientos en territorio Argentino (Bossi & Navarro, 1991; Bossi, com. pers.).

Los registros del régimen hidrológico del río Uruguay desde 1892 testimonian su irregularidad, como consecuencia de la irregularidad de las lluvias que se producen en su cuenca. En las nacientes se registran 2000 mm de precipitaciones anuales, mientras que en el curso inferior los valores bajan a 1000 mm anuales. Los mayores caudales ocurren durante el invierno y primavera y se mantienen por lo general en el orden de 7000 m<sup>3</sup>/seg. Los menores ocurren en verano. El caudal medio en 72 años de registro fue de 4.643 m<sup>3</sup>/s. El máximo caudal, registrado en 1992, fue de 37.714 m<sup>3</sup>/s y el mínimo registrado fue de 109 m<sup>3</sup>/s, en 1945 (Abadie, 1998; De León & Chalar, 2002).

El río Uruguay es utilizado para generar energía hidroeléctrica por medio de tres represas hidroeléctricas, dos en territorio brasileño y la de Salto Grande compartida por Uruguay y Argentina.

## **2.2 Edad del río Uruguay, características e historia geológicas de su cuenca**

El río Uruguay se habría formado en el Plioceno, siendo la Formación Salto, de 2,5 MA de antigüedad, el primer testimonio geológico de su existencia. Su cuenca, en cambio, está desarrollada en terrenos cuyas edades abarcan desde el Precámbrico al Holoceno (Iriondo, 1996) (Figura 3). Diferentes procesos tectónicos y geológicos ocurridos a escala regional, continental y global incidieron en el origen del basamento de la cuenca antes de la génesis del río Uruguay y condicionaron variaciones en la geomorfología y en el paleoclima que afectaron la evolución y las migraciones de la biota (Bossi & Navarro, 1991; Iriondo, 1996; Veroslavsky *et al.*, 2004).

El territorio de la cuenca del río del Uruguay se sitúa al sur del Escudo Brasileño, cuyo Basamento Cristalino es de más de 2000 M.A. de antigüedad (Aceñolaza, 2007; Bossi & Navarro, 1991). Sobre el mismo se depositaron sedimentos y rocas efusivas de diversa naturaleza, edad y origen (Durán & García, 2007).

Durante el Triásico y Jurásico, en una amplia zona del sur de Brasil, Argentina y Uruguay, bajo condiciones desérticas, se produjeron importantes depósitos de areniscas, asiento del actual Acuífero Botucatú- Guaraní (Aceñolaza, 2007; Bossi & Navarro, 1991). Durante el Cretácico, derrames de lavas cubrieron las areniscas en el sur de Brasil y noroeste de Uruguay, formando el manto basáltico correspondiente a las Formaciones Serra Geral y Arapey, sobre las que están asentadas la cuenca media y superior del río Uruguay (Bossi & Navarro, 1991).

En el Cretácico superior se depositaron sobre el basalto sedimentos que forman en el NO de Uruguay tres unidades estratigráficas: Guichón, Mercedes y Asencio (Bossi *et al.*, 1998).

Durante el Cenozoico, los movimientos tectónicos finales del Gondwana y el plegamiento Andino modificaron las circulaciones oceánica y atmosférica determinando cambios en el clima de Sudamérica (Verovslasky *et al.*, 2004). Hubo calentamientos y enfriamientos alternados hasta mediados del Terciario y durante el Pleistoceno se produjeron glaciaciones: frío glacial en áreas circumpolares y montañas, aridez en latitudes medias y bajas y descenso en el nivel de mares (Villagrán & Hinojosa, 1997; Veroslavsky *et al.*, 2004).

En la cuenca del río Uruguay, los sedimentos del Terciario muestran la alternancia de condiciones climáticas. La aridez esteparia del Oligoceno produjo extensos depósitos eólicos de Fray Bentos.

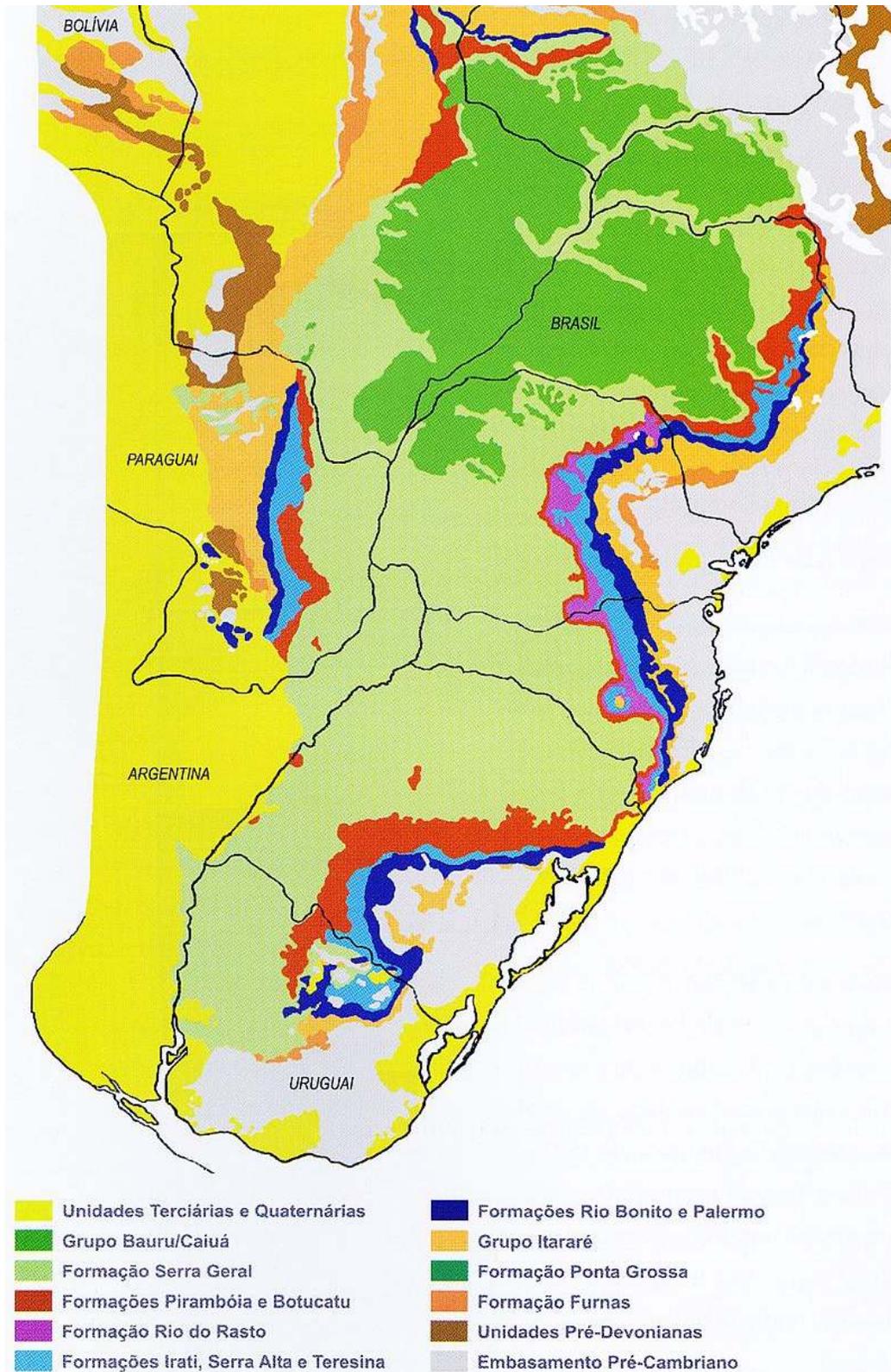


Figura 3. Mapa geológico del Sur de Brasil, NE de Argentina y Uruguay. (Extraído de Boscardin,R.; J. Borguetti, E. da Rosa Filho. "O Aquífero Guarani" website: [www.oaquifero guarani.com.br](http://www.oaquifero guarani.com.br) )

A fines del Mioceno, en condiciones cálidas y húmedas y con incremento del nivel del mar de la Ingresión Entrerriana, se iniciaron procesos que dieron origen a los ríos Uruguay y Paraná (Iriondo, 1996). A la altura de la actual ciudad de Fray Bentos existía un sistema lacustre-deltaico de un primitivo río Uruguay, que discurría a unos 20-25 metros por encima de su cota actual y con descargas y arrastres mayores a los actuales. El levantamiento de la Serra do Mar, bloqueó el drenaje de ríos al Atlántico, que torcieron al sur, uniéndose las cuencas altas y bajas y dando nacimiento al Sistema Paraná-Paraguay-Uruguay en el Plioceno tardío o Pleistoceno, entre 5 y 2,5 MA (Iriondo, 1996; Bossi, com. pers.).

La Formación Salto (en Argentina Formación Salto Chico) constituida por areniscas y cantos rodados, es la primera evidencia de la sedimentación producida por el río Uruguay (Iriondo, 1996; Gentile & Rimoldi, 1979). Forma una faja de cinco a 25 km de ancho, ocupando posiciones elevadas del valle del río Uruguay (Bossi & Navarro, 1991). Se destaca la presencia de madera fósil que indica la existencia de comunidades boscosas en la región, contemporáneas o anteriores a la génesis del río Uruguay (Veroslavsky *et al.*, 2004).

Posteriormente el río Uruguay modificó materiales geológicos subyacentes, excavando su cauce hasta el basalto, con la formación de rápidos y cascadas.

El Paraná sufrió migraciones, uniéndose y desaguando por el Uruguay y volviendo a separarse. Los pequeños afluentes Miriñay y Aguapey son paleocauces que conectaban las cuencas altas de ambos ríos, como lo atestiguan sus amplios valles (Iriondo, 1996).

En etapas glaciares secas del Pleistoceno ocurrieron depósitos eólicos de Bellaco y Hernandarias (Bossi & Navarro, 1991). En el más cálido Holoceno (de menos de 10000 años de antigüedad) el río Uruguay ha depositado sedimentos finos en las orillas, de variada coloración, granulometría y potencia, formando terrazas recientes o barrancas (Veroslavsky *et al.* 2004).

### **2.3 Geomorfología y unidades fisiográficas del área de estudio: región noroeste de Uruguay**

Durán & García (2007) distinguen para Uruguay una serie de áreas naturales o regiones fisiográficas asociadas a paisajes característicos, resultantes de la interacción del subsuelo geológico y los procesos de modelado geomorfológico del relieve. Estas

regiones permiten agrupar los suelos destacando sus relaciones con materiales geológicos parentales.

El área donde se ubican las formaciones boscosas de este estudio, situada en la cuenca media e inferior del río Uruguay en los departamentos de Artigas, Salto y Paysandú, corresponde a tres de tales regiones fisiográficas: Cuesta Basáltica, Región Sedimentaria Centro Oeste y Terrazas del Uruguay, que determinan la existencia de diversidad de paisajes, de materiales formadores de suelos y de tipos de suelos.

En los límites de estas regiones se superponen formaciones geológicas de distinta edad y origen.

La Cuesta Basáltica que ocupa gran parte de la región noroeste de Uruguay tiene una inclinación general en caída hacia el río Uruguay con pendientes que varían entre 3 y 15 % hacia el oeste. Es el resultado del derrame de enormes masas de basalto ocurridas en el Cretácico y su posterior basculación. Presenta suelos fértiles (Brunosoles, Vertisoles) pero en general superficiales -Litosoles- (Durán & García, 2007).

La Región Sedimentaria Centro Oeste posee un origen vinculado al depósito de importantes espesores de areniscas cretácicas del Grupo Paysandú por encima del basalto: Formaciones Guichón, Mercedes y Asencio que fueron parcialmente recubiertas por sedimentos cenozoicos y cuaternarios. Las altitudes varían entre 30 y 120 metros; la naturaleza de las rocas sedimentarias influyó en el modelado de las formas del paisaje, que varía desde lomadas suaves o fuertes hasta escarpas bien definidas y relieves tabulares. La gran diversidad de suelos se relaciona a la variabilidad de los sedimentos y de las geoformas locales (Durán & García, 2007).

Terrazas del Uruguay ocupa una franja estrecha a lo largo del curso del río Uruguay medio y bajo, en los departamentos de Salto y Artigas y porción NW de Paysandú. Comprende terrenos suave o fuertemente ondulados, cuyas alturas no superan los 50-60 metros. El sustrato está constituido por sedimentos de la Formación Salto, con areniscas, conglomerados y bancos de de cantos rodados cuya influencia es más evidente en las zonas de colinas (Iriando, 1996). Los suelos predominantes generados a partir del material madre de Formación Salto son Argisoles e Inceptisoles de fertilidad relativamente baja, correspondientes a las Unidades de Suelos Constitución y Salto (Durán & García, 2007). Las planicies costeras bajas están cubiertas por depósitos holocénicos limo-arcillo-arenosos formando terrazas modernas por encima de niveles de playas de cantos rodados y del lecho basáltico del río. Sobre ellas se desarrollan suelos

aluviales profundos de textura media y liviana (Gleisoles Háplicos Melánicos, Fluvisoles Isotexturales Melánicos) de las Unidades Espinillar, Bañado de Farrapos, etc. (Durán & García, 2007).

#### **2.4 Características vegetacionales, florísticas y biogeográficas de los bosques de Uruguay y del río Uruguay**

La vegetación del Uruguay se caracteriza por el predominio de pastizales templados subhúmedos que se extienden también en las planicies -Pampas- del centro-este de la Argentina y por los campos del Sur de Brasil (Soriano, 1992).

Los bosques, incluyendo a los palmares, cubren el 3,7 % de la superficie del territorio nacional, totalizando 6700 km<sup>2</sup> según la carta forestal de Uruguay, 1980 (Escudero, 2004).

La flora del Uruguay cuenta con 2457 especies de plantas vasculares nativas, agrupadas en 140 familias y 811 géneros (Brussa & Grela, 2007).

La alta diversidad de la flora uruguaya se evidencia en la existencia de un gran número de familias con pocos géneros por familia y pocas especies por género (Marchesi, com. pers.). La posición geográfica de Uruguay, transicional entre áreas tropicales y templadas, determina que muchos taxa alcancen en estas latitudes sus límites de distribución geográfica.

Para Uruguay, las familias con mayor número de especies son: Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Apiaceae, Verbenaceae, Scrophulariaceae, Rubiaceae, Malvaceae, Orchidaceae, Oxalidaceae y Cactaceae. En territorio uruguayo, las familias totalmente herbáceas son 89, con una relación especies/familia de 11.51. Sólo 27 de las 140 familias están integradas exclusivamente por especies leñosas, con una relación especies/familia de 2.89. Existen además tres familias predominantemente arbóreas y 20 familias predominantemente herbáceas (Marchesi, com. pers.). Este autor indica que el número de especies leñosas (arbóreas y arbustivas) es de alrededor de 260; 170 son árboles, lo que representa el 6.9 % del total de especies de la flora.

Para la flora leñosa del río Uruguay, Grela (2004) reporta un total de 113 especies (no incluyendo subarbustos e.g. *Baccharis* spp. o *Eupatorium* spp.). 42 corresponden a especies de amplia distribución en el Uruguay, 30 son compartidas con la flora de las

quebradas del noreste y 41 son exclusivas de la “flora occidental” del litoral oeste (Grela, 2004).

Si bien en Uruguay predominan las especies herbáceas con respecto a las arbóreas, es de hacer notar que el número de leñosas es muy superior al de las presentes en la provincia de Buenos Aires, también incluida en la Provincia Pampeana (Cabrera & Willink, 1973; Grela, 2004).

De acuerdo con las características de la flora y la vegetación con predominio de pastizales, generalmente se acepta la ubicación de Uruguay en la Provincia Pampeana, distrito Uruguayense (Figura 4) según la propuesta clásica de regionalización biogeográfica de América Latina de Cabrera & Willink (1973).

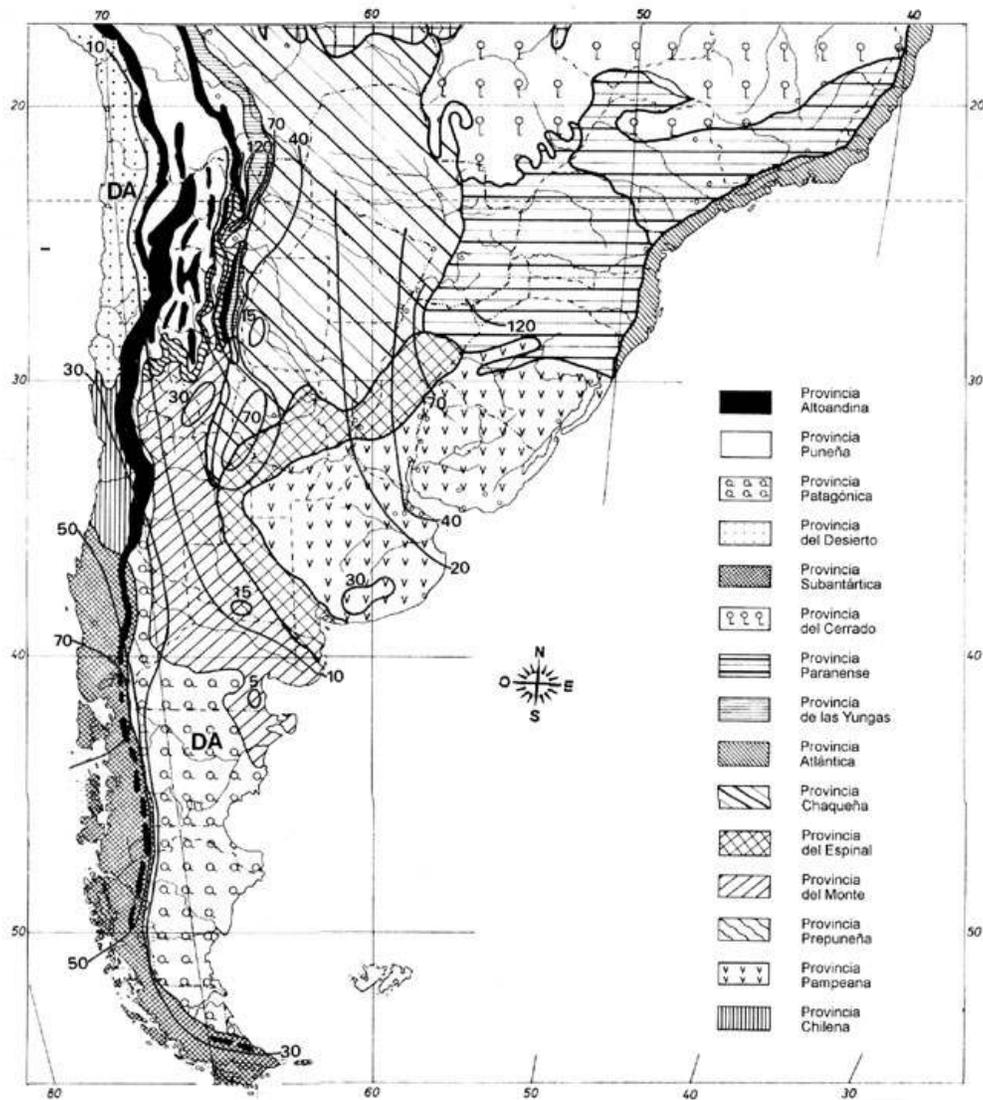


Figura 4. Mapa de Regiones Biogeográficas del Sur de Sudamérica. Según Cabrera y Willink, 1973. Biogeografía de América Latina.

Sin embargo los bosques de la República Oriental del Uruguay son interpretados por diversos autores como intrusiones o influencias de territorios fitogeográficos vecinos con floras subtropicales, por lo que dichas formaciones boscosas no podrían considerarse estrictamente “Pampeanas” (Chebataroff, 1960; Sganga & Panario, 1984; Grela, 2004; Escudero, 2004; Brussa, 2010; Marchesi, com. pers.). A pesar de su escasa importancia cuantitativa y productiva, los bosques de Uruguay son de gran interés biogeográfico ya que representan comunidades de selvas subtropicales en sus extremos australes de distribución y constituyen corredores biológicos y áreas de refugio de biodiversidad. Estas comunidades marginales podrían ser interpretadas como “frentes de avance de las selvas subtropicales en recuperación luego del período glacial” (Spichiger *et al.*, 1995; Hinojosa, 2005).

#### 2.4.1 Vías de ingreso de flora tropical y subtropical al territorio de Uruguay

Las vías de ingreso de flora tropical y subtropical al territorio de Uruguay son varias (Escudero, 2004; Brussa & Grela, 2007) (Figura 5).

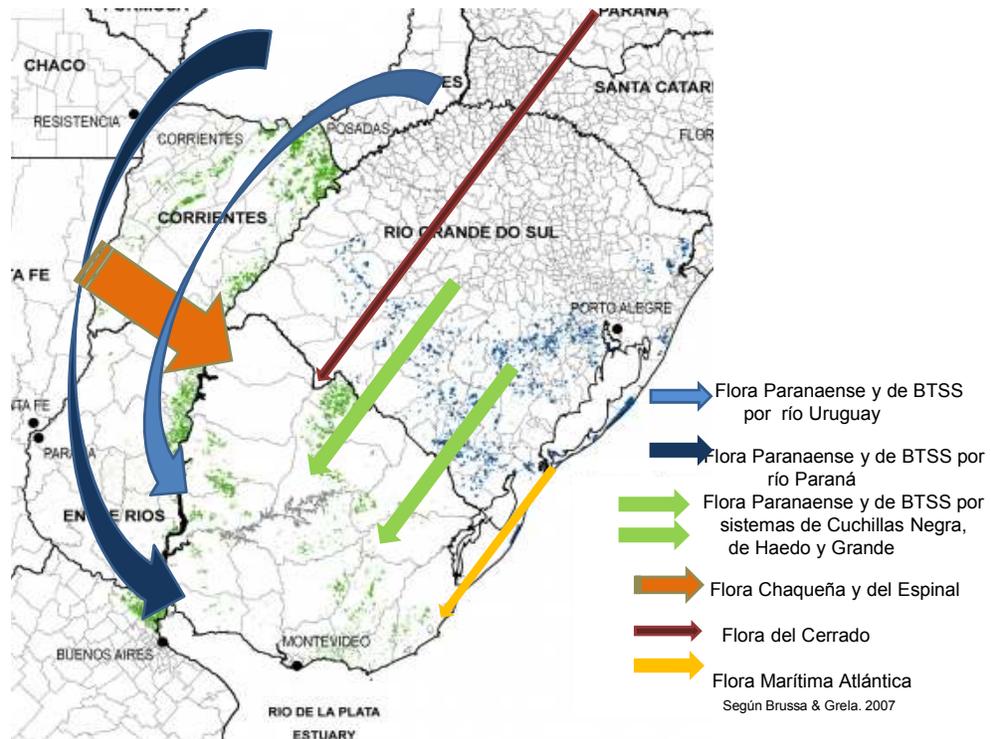


Figura 5. Vías de ingreso de vegetación leñosa extrapampeana al territorio de Uruguay. (Modificado de Brussa & Grela 2007).

Los sistemas de las Cuchillas Negra y de Haedo al Norte y de la Cuchilla Grande al Noreste, en continuidad con los sistemas orográficos que bordean la Depresión Central Gaúcha, posibilitan la conexión entre los bosques subtropicales Paranaenses del sureste de Brasil con los bosques del noreste uruguayo; por allí ingresa una flora característica de bosques de quebrada y serranos denominada “Flora Oriental” (Escudero, 2004; Grela, 2004; Brussa & Grela, 2007).

La “Restinga” o faja de terreno que bordea el Atlántico y la Laguna Merín, permite el ingreso de Flora Marítima Atlántica (Brussa & Grela, 2007). El sistema Paraná- Paraguay constituye un extenso corredor biogeográfico que dispersa floras tropicales húmedas del centro meridional de América del Sur hacia latitudes templadas; su desembocadura en delta frente a las costas de Soriano y Colonia enriquece la flora uruguaya con especies de linaje paranaense-amazónico. Similar efecto tiene el río Uruguay a lo largo de las costas del litoral oeste. Estos ríos, con sus episodios de crecidas, son vías activas de dispersión de propágulos que influyen en la recolonización de zonas desforestadas. Ambos atraviesan áreas de vegetación xerofítica Chaqueña, que se habría extendido hasta Uruguay durante el Plio-Pleistoceno (Grela, 2004; Oakley *et al.*, 2005; Brussa & Grela, 2007).

#### **2.4.2 Bosques del río Uruguay**

En las márgenes del río Uruguay se desarrollan comunidades que albergan una flora leñosa de características únicas para Uruguay; pese a haber sido explotados en el pasado han evidenciado una gran resiliencia y capacidad de recuperación (Grela & Brussa, 2002; Escudero, 2004; Brussa, 2010; Marchesi com. pers.).

Estos bosques presentan entre sus especies constitutivas varias de amplia distribución para Uruguay y Sudamérica como *Allophylus edulis* (A. St. Hil.) Radlk., *Blepharocalyx salicifolia* (Humb.; Bonpl. & Kunth) O. Berg, *Celtis tala* Gilles ex Planch., *Salix humboldtiana* Willd., *Scutia buxifolia* Reiss, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & B.J. Downs (Sayagués *et al.*, 2000; Grela, 2004), y están enriquecidos por elementos también presentes en los bosques de quebradas del noreste tales como *Eugenia uniflora* L., *Ficus luschnatiana* (Miq.) Miq., *Luehea divaricata* Mart., *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand y con otros que se encuentran exclusivamente en el litoral oeste (Flora occidental, *sensu* Grela, 2004) como *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W.Grimes, *Eugenia repanda* O.Berg., *Handroanthus heptaphyllus* (Mart.) Mattos, *Combretum*

*fruticosum* (Loefl.) Stuntz, *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Lonchocarpus nitidus* (Vogel) Benth., *Poecilanthe parvifolia* Benth., *Diospyros inconstans* Jacq. y *Calliandra parvifolia* (Hook. & Arn.) Speg.

El río Uruguay constituye una vía de dispersión de especies de linaje paranaense-amazónico que aprovechando el microclima ribereño se desplazan hacia territorios templados más al sur, fenómeno conocido como “intrusión de vegetación subtropical” (Bertucci *et al.*, 2008). Esto ya había sido sugerido por Chebataroff (1960) quien indicaba además que muchas especies encuentran de este modo el límite meridional de su distribución y que a medida que se incrementa la latitud la riqueza de especies leñosas en las márgenes del río Uruguay disminuye (Chebataroff, 1960; Brussa, 2010).

Algunas especies, como *Handroanthus heptaphyllus*, *Combretum fruticosum* y *Tabernaemontana catharinensis* A. DC., se difunden hasta Paysandú; *Hexachlamys edulis* (O.Berg) Kausel & D.Legrand llega hasta Soriano, mientras que *Inga vera* Willd. ssp. *affinis* (DC.) T.D.Penn., *Lonchocarpus nitidus* y *Luehea divaricata* alcanzan la desembocadura de los ríos Paraná y Uruguay y los márgenes del Plata (Burkart 1974, 1979, 1987; González, 2003; Lahitte & Hurrell, 1994). Muchas de estas especies que se encuentran en el límite austral de su área de distribución tienen en las costas del río Uruguay poblaciones que encierran una variabilidad genética de especial interés tanto para la conservación como para el mejoramiento genético tendiente a la producción (Brussa, 2010).

En las planicies vecinas al valle del Uruguay y en la transición del bosque ribereño y la pradera se desarrollan espinillares y algarrobales, llamadas “formaciones o bosques de parque”, “Parque mesopotámico” (Rambo, 1951) o “parque espinoso del litoral”, con especies como *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. var. *nigra*, *Prosopis affinis* Spreng. y *Acacia caven* (Molina) Molina, a las que se suman *Acacia praecox* Griseb. y *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl. entre otras.

Este ensamble de especies leñosas del litoral noroeste de Uruguay es desde el punto de vista fitogeográfico, mixto, ya que contiene elementos florísticos de distinta procedencia: de la Selva Misionera o Paranaense, de los Bosques Tropicales Estacionales Semidecíduos Secos (Arco Pleistocénico), del Espinal y del Chaco, como también especies del “Pinhal Riograndense” o Mata de Araucarias y de la Mata Atlántica junto a otras de amplia distribución neotropical (Pennington *et al.*, 2010; Grela, 2004; Behling *et al.*, 2005).

## 2.5 Biogeografía de la Cuenca del río Uruguay

En la cuenca del río Uruguay se pueden reconocer varios territorios biogeográficos (Cabrera & Willink, 1973) (Figura 6).

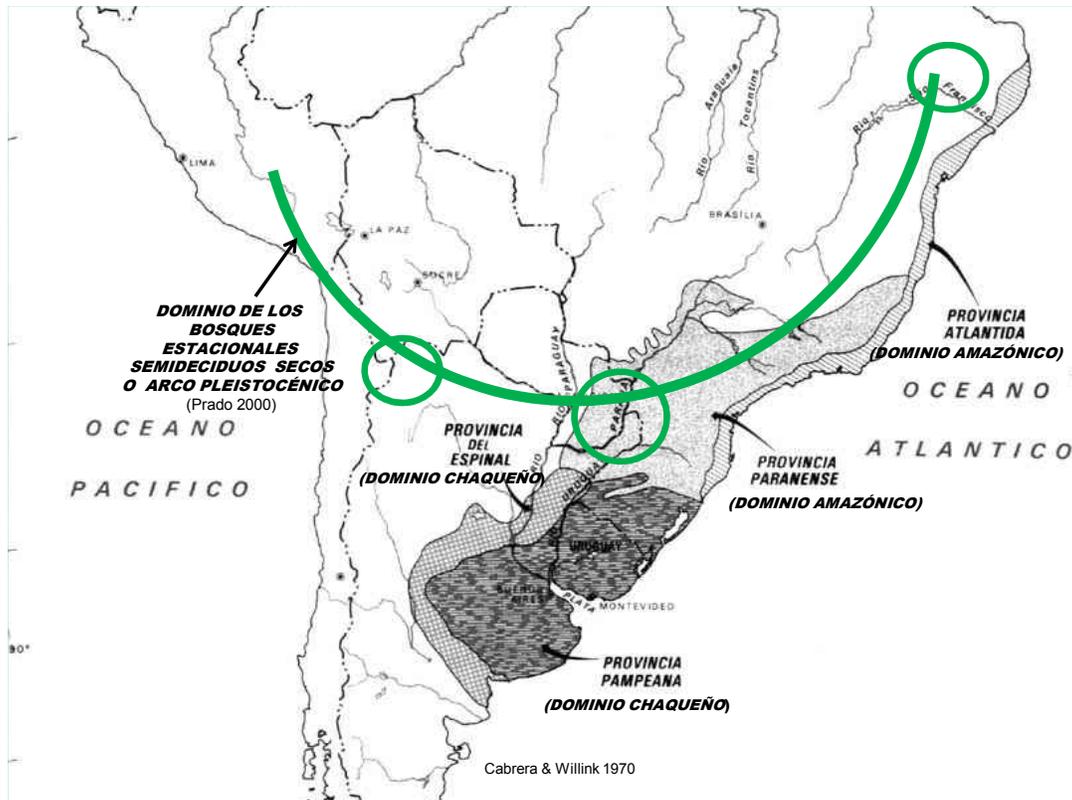


Figura 6. Territorios biogeográficos presentes en la cuenca del río Uruguay o con influencia en ellas. (Según Cabrera & Willink, 1970 y Prado, 2000).

Las nacientes se sitúan dentro del Dominio Amazónico, Provincia Atlántica, en un paisaje topográficamente quebrado y dominado por selva tropical húmeda (Figuras 4 y 6). Su curso superior fluye a través de la Provincia Paranaense del Dominio Amazónico y atraviesa los bosques de *Araucaria angustifolia* (Distrito de los Pinares) y la Selva Misionera (Distrito de las Selvas). Luego el río se orienta hacia el suroeste y atraviesa la selva subtropical semidecidual: Selva Misionera y Núcleo de las Misiones del Arco Pleistocénico (BTESS) (Prado & Gibbs, 1993; Oakley & Prado, 2011) (Fig.6). El Uruguay medio corre hacia el sur a través de los bosques xerófitos de la Provincia del Espinal del Dominio Chaqueño que se intercalan con la Selva Misionera marginal y los campos de la Provincia Pampeana. A partir de Salto Grande, el sector inferior del río atraviesa llanuras de la Mesopotamia argentina y del litoral oeste uruguayo, caracterizados por los pastizales de la Provincia Pampeana, en el mismo Dominio Chaqueño (Figuras 4 y 6).

En su pasaje por distintos territorios y dados su régimen de crecidas y su capacidad de arrastre de propágulos, el río Uruguay actúa como un agente muy dinámico de dispersión de especies tropicales y subtropicales al tiempo que origina ambientes marginales para el desarrollo de selvas constituyendo un corredor biogeográfico de características similares al corredor fluvial Paraguay-Paraná, aunque de menor magnitud (Brussa & Grela, 2002; Oakley *et al.*, 2005; Brussa, 2010) con el que ha tenido conexiones recientes (ca. 10.000 años) a través de los ríos Miriñay y Aguapey (Iriando, 1996). La existencia de especies de linaje tropical amazónico -como *Inga vera ssp. affinis*, *Lonchocarpus nitidus* o *Albizia inundata* a lo largo de toda la extensión de los bosques marginales del río Uruguay hasta alcanzar territorios templados del Río de la Plata pone en evidencia su carácter de corredor biogeográfico (Oakley *et al.* 2005; Behling *et al.*, 2005; Lahitte & Hurrell, 1994). En la zona noroeste de Uruguay ocurre la confluencia de varios territorios biogeográficos (Figuras 4 y 6) cuyas floras y vegetaciones se entremezclan y compiten entre sí, ubicándose en diferentes posiciones topográficas y edáficas. En las riberas de río Uruguay crecen bosques densos donde coexisten especies de la Provincia Paranaense y del Dominio de los Bosques Tropicales Estacionales Semidecíduos Secos o del Arco Pleistocénico que avanzan hacia el sur por el valle de este río. Praderas y pastizales de la provincia Pampeana y formaciones xéricas de los bosques de parque de la Provincia del Espinal -ambas del Dominio Chaqueño- (*sensu* Cabrera & Willink, 1973), ocupan áreas interiores más secas (Pennigton *et al.*, 2010; Spichiger *et al.*, 1995).

### **2.5.1 Dendrofloras en la región de la cuenca del río Uruguay: origen e integración**

Schmithüsen (1956), presenta una hipótesis fitogeográfica para las dendrofloras del sur de Chile donde sostiene que “los elementos florísticos de diferentes orígenes geográficos que componen los bosques de Chile representarían la integración de estirpes florísticas de distintas edades y procedencias que habrían llegado al territorio durante distintos períodos del terciario”. Este modelo es consistente con argumentos paleobotánicos y paleoclimáticos (Ledru, 1991; Spichiger *et al.* 1995; Villagrán & Hinojosa, 1997; Haffer & Prance, 2001; Behling *et al.*, 2005; Haffer, 2008) y es extrapolable a la situación de otros bosques de América del Sur (Oakley & Prado, 2011).

En el pasado geológico han sido frecuentes las fluctuaciones climáticas debidas a los ciclos astronómicos de Milankovitch y a procesos tectónicos, desencadenando cambios a nivel mundial en la distribución de selvas tropicales y biomas abiertos (e.g.: pastizales).

Bajo condiciones climáticas secas y frías habría ocurrido la retracción y fragmentación de las pluviselvas en parches aislados y bajo climas cálidos y húmedos se habría producido nuevamente su expansión y coalescencia (Haffer & Prance, 1973; Prado & Gibbs, 1993; Oakley & Prado, 2011).

Durante el Terciario y Cuaternario en América del Sur y movilizados por fenómenos geológicos y climáticos, se produjeron desplazamientos de floras y faunas terrestres que dejaron su impronta en la composición y las distribuciones de biotas neotropicales (Ledru, 1991; Prado & Gibbs, 1993; Villagrán & Hinojosa, 1997). Según estudios paleopalínológicos, a fines del Cretácico Sudamérica estaba cubierta en su mayor parte por bosques continuos, desde latitudes tropicales al extremo sur (Ledru, 1991; Spichiger *et al.* 1995; Villagrán e Hinojosa, 1997). A través de estos bosques ocurrieron una serie de expansiones y retracciones de varias floras primitivas (Neotropical Cálida, Mixta, Austral Antártica), desde las zonas cálidas hacia el sur y viceversa, determinadas por cambios climáticos a escala continental (Rambo, 1951; Villagrán & Hinojosa, 1997). Durante el Eoceno temprano se registraron los mayores valores de temperatura (Veroslavsky *et al.*, 2004) y la expansión de taxa de ambientes cálidos. El Oligoceno fue escenario de un enfriamiento global y del inicio del depósito de hielo antártico, ocurriendo el traslado hacia el norte de flora Austral-Antártica y Andina que alcanzó el sur de Brasil, donde aún persisten géneros austral-antárticos (e.g.: *Araucaria*, *Drimys*, *Fuchsia*). Durante el Mioceno superior, bajo condiciones de temperaturas y humedad elevadas, hubo una nueva expansión de taxa calidófilos por bosques sudamericanos. Muchos géneros neotropicales amplios (e.g.: *Azara*, *Escallonia*, *Blepharocalyx*, *Myrcianthes*, *Myrceugenia*, *Acca*) que exhiben en la actualidad áreas disyuntas, tuvieron entonces su expansión ocupando una distribución geográfica mayor y una posterior fragmentación y reducción areal con fenómenos de especiación alopátrida o vicarianza (Waechter, com. pers.; Villagrán & Hinojosa, 1997). En el presente no existe continuidad de bosques en el territorio sudamericano: una faja de vegetación xerófila de unos 1500 a 2000 km de ancho que cruza el continente conocida como “Diagonal Árida” separa las selvas tropicales y subtropicales de los bosques del centro y sur de Chile y Argentina. La formación de esta Diagonal Árida se produjo probablemente al final del Mioceno o principios de Plioceno por expansión de las condiciones xéricas, estableciéndose una barrera climática que impidió intercambios florísticos posteriores entre los bosques tropicales sudamericanos y los del sur del continente.

La actual distribución de los bosques de Sudamérica y sus características florístico-estructurales están estrechamente vinculadas a los cambios climáticos del Cuaternario y de períodos anteriores (Villagrán & Hinojosa, 1997) siendo esto aplicable a los bosques de la cuenca del río Uruguay, que ocupan y ocuparon localizaciones geográficas limítrofes entre áreas tropicales y templadas.

Hacia principios de Mioceno, en territorios actuales de Paraguay y noroeste argentino se desarrolló una flora xeromórfica templada altamente especializada: la flora del Chaco, que se irradió posteriormente con la expansión de las condiciones áridas (Spichiger *et al.*, 1995; Villagrán & Hinojosa, 1997; Hinojosa, 2005). La expansión de taxa xéricos chaqueños hacia el este habría alcanzado, en épocas plio-pleistocénicas, las tierras de la Mesopotamia argentina y del noroeste uruguayo.

En el Pleistoceno, la instalación de un clima glacial en zonas circumpolares y montañas, asociadas a las condiciones de mayor aridez a nivel global y las etapas cálidas interglaciares, determinaron fluctuaciones/migraciones alternadas de áreas de formaciones xéricas y pluviselvas (Villagrán & Hinojosa, 1997). Durante las glaciaciones las temperaturas en los subtrópicos y trópicos tuvieron caídas de 4-6°C y en algunas áreas la precipitación se redujo en un 50%, pasando las regiones tropicales de húmedas a semiáridas y generando condiciones ecológicas adecuadas para biomas abiertos: caatingas, sabanas y cerrados (Spichiger *et al.*, 1995).

Según postula la “Teoría del Refugio”, durante las fases más secas del Pleistoceno la selva de la Amazonía fue fragmentada por la expansión de vegetación adaptada a condiciones más áridas, persistiendo parches disyuntos de pluviselva -“refugios”- en áreas de precipitaciones abundantes (Haffer & Prance, 1973). El área del Iguazú se considera uno de estos refugios donde la estabilidad de la pluviselva está por encima de los 20.000 años (Spichiger *et al.*, 1995; Pennington *et al.*, 2010). La idea inicial de que biomas abiertos de sabana o “campos del cerrado” habrían sustituido a la pluviselva en la cuenca del Amazonas no es apoyada por los datos de polen fósil (Ledru, 1991; Colinvaux *et al.*, 2000; Behling *et al.*, 2005). Durante las fases frías y áridas del Pleistoceno, el tipo de vegetación que sustituyó a la selva húmeda amazónica posiblemente fue un bosque decíduo denso, formado por especies de la pluviselva tolerantes a la sequía y especies de los Bosques Tropicales Estacionales Semidecíduos Secos (o Flora del Arco Pleistocénico) (Prado & Gibbs, 1993). Las selvas en galería de ríos deben haber concentrado especies de la pluviselva, en tanto que la flora montana de

Araucarias tuvo una reexpansión en épocas frías (Ledru, 1991; Spichiger *et al.*, 1995; Pennington *et al.*, 2010).

Al fin del Pleistoceno y en el Holoceno temprano (15.000-9.000 años AP) el clima se volvió más húmedo y cálido y nuevamente hubo expansión de selvas húmedas en detrimento de las formaciones abiertas y de los Bosques Tropicales Estacionales Semidecíduos Secos (BTESS), que se redujeron al mínimo, formando un arco periamazónico (Pennington *et al.*, 2010). Esto explica la expansión actual de norte a sur de los taxa tropicales de preferencia húmeda (Floras Paranaense y de la Mata Atlántica) que fue tempranamente notada por Rambo (1951) quien consideraba esta “migración de la selva higrófila en Río Grande do Sul” una “irradiación” de la selva Amazónica a través de las cuencas del Paraná-Paraguay y Uruguay y de la costa atlántica.

### **2.5.2 Biomas actuales de bosques sudamericanos con influencia en los bosques del río Uruguay y sus Floras**

De acuerdo con Huntly & Webb (1989) las comunidades de plantas son asociaciones temporales y dinámicas que resultan de las interacciones y de las respuestas de sus especies constitutivas con procesos ambientales y de la historia biogeográfica de esas especies. Los bosques actuales del río Uruguay parecen ser resultado y herencia de diversas formaciones arbóreas que se expandieron y retrajeron en épocas del Holoceno, Pleistoceno, Plioceno y/o anteriores, movilizadas por cambios climáticos, como lo sugiere su composición florística mixta y cuyas especies persisten actualmente en este ambiente marginal. En diferentes momentos del pasado geológico, biomas de selva que hoy presentan mayor desarrollo en territorios limítrofes alcanzaron el valle del río Uruguay dejando su impronta florística en sus bosques, evidenciada a través de sus especies paradigmáticas. Se reconocen especies del Chaco y del Espinal (e.g.: *Prosopis affinis*, *Prosopis nigra*, *Aspidosperma quebracho-blanco*), del Arco Pleistocénico o BTESS (e.g.: *Tabernaemontana catarinensis*, *Peltophorum dubium*, *Enterolobium contortisiliqua*), así como otras de estirpe paranaense (e.g.: *Nectandra angustifolia* (Schrad.) Nees & Mart., *Inga vera* subsp. *affinis*, *Terminalia australis* Cambess) (Oakley & Prado, 2011).

Estos biomas boscosos tienen mayor extensión y desarrollo en territorios limítrofes, donde muestran adaptaciones a condiciones del ambiente.

**Los Bosques Tropicales Estacionales Semidecuidos Secos** (BTESS) también denominados Floresta Estacional Decidual fueron reconocidos recientemente como entidad fitogeográfica a nivel de Dominio por Prado (2000) quién los denominó también “Arco Pleistocénico”, debido a su forma actual y a la época en que tuvieron su máxima extensión (Fig.6). El área actual ocupada por estos bosques está reducida y fragmentada por la re-expansión de las selvas húmedas y actividades humanas, conformando un arco localizado al sur de la cuenca amazónica (Oakley & Prado, 2011). En el Pleistoceno ocuparon mayor superficie, cubriendo, durante las etapas glaciares áridas, la mayor parte de la Amazonía y alcanzando el actual territorio uruguayo (Pennington *et al.*, 2010; Grela, 2004). La presencia de al menos 33 géneros y más de 300 especies endémicas fundamentan su categoría de Dominio (Prado & Gibbs, 1993; Prado, D., 2000).

El Dominio de los Bosques Tropicales Estacionales Semidecuidos Secos o Arco Pleistocénico (BTESS) presenta tres núcleos: de las Caatingas, de las Misiones y del Piedemonte Andino, los cuales eran considerados por autores anteriores como áreas marginales o transicionales de otros territorios biogeográficos (Prado, 2000).

Los BTESS son ecosistemas dominados por árboles con una canopea continua, donde los pastos constituyen elementos menores. Ocurren donde la precipitación anual es menor a 1.600 mm, con al menos cinco o seis meses de precipitaciones escasas (Gentry, 1995; Pennington *et al.* 2010). Los ejemplares presentan alturas y áreas basales menores que los de las pluviselvas y su follaje es generalmente deciduo. Los procesos de floración y la fructificación son fuertemente estacionales y numerosas especies florecen sincrónicamente en la transición entre la estación seca y la lluviosa, antes de la brotación de hojas (Pennington *et al.* 2010). En los BTESS son frecuentes las especies con flores conspicuas y semillas de dispersión anemófila, encontrándose entre sus familias más características las Leguminosae, Bignoniaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae y Flacourtiaceae (Gentry, 1995; Pennington *et al.* 2010).

La flora uruguaya cuenta con numerosos elementos originarios de los BTESS que ingresan por el valle del río Uruguay y los sistemas orográficos del noreste y ocupan por lo general posiciones mesófilas y subxerófilas en las comunidades boscosas nativas (Grela, 2004). La expansión de especies de los BTESS habría ocurrido durante períodos glaciares secos del Pleistoceno, siendo algunos de sus representantes característicos en el N.W de Uruguay *Schinus molle* L., *Tabernaemontana catharinensis*, *Sebastiania brasiliensis* Spreng., *Acacia bonariensis* Gillies ex Hook. & Arn., *Enterolobium*

*contortisiliqua*, *Gleditsia amorphoides* (Griseb.) Taub., *Parkinsonia aculeata* L., *Peltophorum dubium*, *Eugenia uniflora*, *Myrcia ramulosa* DC., *Pouteria gardneriana* (A.DC.) Ralck, *Luehea divaricata*, *Phytolacca dioica* L., *Rupretchia laxiflora* Meisn., *Patagonula americana* L., *Zanthoxylum hyemale* A. St. Hill. (Prado, D & P.Gibbs 1993; Spichiger *et al.*, 1995).

**La Selva Paranaense** (SP), Selva Atlántica Interior o Selva Misionera es una subdivisión biogeográfica de la Selva Atlántica (Cabrera & Willink, 1973). Está centrada en las Misiones, Argentina (provincias políticas de Misiones y noreste de Corrientes) y se expande hacia el sureste del Brasil (Figuras 4 y 6). Se extiende hacia el sur, hasta latitudes templadas y con niveles más bajos de biodiversidad por los ríos Paraná y Uruguay (e.g.: Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina (Oakley *et al.*, 2005). Se estima que la SP ocupaba en épocas pretéritas unos 80 millones de hectáreas de las que actualmente subsisten, fragmentadas y degradadas, sólo un 5%, desarrollándose en tierras altas o mesetas y en las riberas de ríos (Giraudó & Povedano, 2004). La SP es multiespecífica y concentra gran variedad de especies, no existiendo especies dominantes; es una selva semisiempreverde, con alta ocurrencia de Lauráceas (Laurisilva) y con una estructura vertical compuesta de varios estratos, donde el nivel emergente está compuesto por individuos de 20 a 30 m de altura (e.g.: *Cedrela fissilis* Vell., *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl., *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.). El dosel continuo está formado por árboles grandes y medianos cuyas alturas rondan los 10 y 20 m. También hay un estrato medio de árboles menores y un sotobosque denso de bambúes y helechos arborescentes. Existen numerosas epífitas (e.g.: Bromeliaceae, Orchidaceae, Begoniaceae) y lianas. Las especies características de la SP requieren un ambiente cálido y húmedo, suelos bien drenados, algo arcillosos y ricos en nutrientes. Las actuales condiciones del calentamiento global, favorecerían una expansión de la SP, la cual es contrarrestada por la creciente deforestación registrada en el área. En el N.O de Uruguay, de las varias especies de linaje paranaense se destacan *Schinus longifolia*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Cordia ecalyculata* Vell., *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek, *Sebastiania commersoniana*, *Nectandra angustifolia* (Schrad.) Nees & Mart., *Lonchocarpus nitidus*, *Poecilanthe parvifolia*, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, *Hexachlamys edulis*, *Ruprechtia salicifolia*, *Cupania vernalis* Cambess., *Chrysophyllum*

*emarginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. (Spichiger *et al.* 1995; Grela, 2004; Brussa & Grela, 2007).

**La Selva del Planalto Meridional** (Cabrera & Willink, 1973;) ocupa zonas elevadas del sur del Brasil, entre 600 y 1800 msnm, formando parches de bosques compuestos por un estrato alto de *Araucaria angustifolia* y un estrato más bajo y continuo multiespecífico con numerosas Myrtaceae (Eskuche, 2007). En bosques del río Uruguay, la influencia de este tipo de bosques se manifiesta con la presencia de *Eugenia involucrata* (DC) y *Myrcianthes pungens*.

**La Mata Atlántica** (MA) o la Floresta Ombrófila Densa, ocupa las laderas orientales de las montañas de la costa del Brasil, entre los 7 y 30 grados de latitud sur, con clima cálido y precipitaciones superiores a 2000 mm (Cabrera & Willink, 1973; Fig.4 y 6). Algunas especies de la MA (e.g.: *Myrciaria rivularis* (Cambess) O. Berg var. *Baporeti* (D. Legrand) D. Legrand y *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Becc.) alcanzan las planicies del Uruguay y del Paraná a través del sur del Planalto riograndense (Spichiger *et al.*, 1995).

**El Chaco**, o Savana Estépica Arbórea Densa forma parte del Dominio Chaqueño y de la provincia de igual nombre. Se extiende por el noroeste de Argentina, oeste de Paraguay y sureste de Bolivia (Figura 4). Las selvas xeromórficas del Chaco, caracterizadas por la dominancia de Anacardiáceas y Leguminosas son consideradas formaciones edafoclimáticas con flora halófila muy especializada, cuyos primeros representantes podrían haber comenzado a diferenciarse tempranamente en el Oligoceno o Mioceno, en condiciones frías y en suelos salinos y alcalinos resultantes de la presencia de mares devónicos y de intrusiones marinas posteriores (Spichiger *et al.* 1995).

**El Chaco Húmedo y el Espinal**, o Savana Estépica Parque constituyen una zona de transición entre las provincias biogeográficas Chaqueña y Pampeana (Figuras 4 y 6) y fueron definidos por Cabrera & Willink (1973) como un “Chaco florísticamente empobrecido”. Estas formaciones xéricas se expandieron durante períodos glaciares secos y fríos de fines del Plioceno y Pleistoceno; ocupan el centro-sur de Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe y se introducen en el litoral oeste uruguayo y en el suroeste de Río Grande do Sul (Figuras 4, 5 y 6), siendo éstas las zonas más orientales de la distribución

natural de vegetación chaqueña (en sentido amplio) en el cono sur (Grela, 2004). Se caracterizan por la presencia de un bosque xerofítico con dominancia de *Prosopis affinis* y *P. nigra*.var. *nigra* (Oakley *et al.*, 2005). Otros elementos de la flora chaqueña presentes en Uruguay son *Aspidosperma quebracho-banco*, *Sapium haematospermum* Müll.Arg, *Acacia caven*, *A. praecox*, *Geoffrea decorticans* (Gilles ex Hook et Arn.) Burkart, *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (Spichiger *et al.*, 1995). Algunas de ellas son especies exclusivas de áreas de “blaqueales” (e.g.: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Acacia praecox*, *Geoffrea decorticans*, *Prosopis nigra*) en el Litoral oeste de Uruguay.

**Flora Neotropical.** Numerosas especies de amplia distribución parecen ser generalistas y están presentes en varias floras húmedas y cálidas siendo difícil determinar su exacto status biogeográfico. Entre las especies con esas características comunes en bosques del río Uruguay destacan *Albizia inundata*, *Mimosa pigra*, *Salix humboldtiana*. *Blepharocalyx salicifolia* y *Allophylus edulis* son hidrófilas y mesófilas. Por otra parte, *Acacia caven* y *Colletia spinosissima* están reportadas como de amplia distribución en ambientes xéricos, llegando a los Andes a través de la diagonal árida de Sudamérica (Spichiger *et al.*, 1995).

A nivel genérico pueden señalarse como elementos neotropicales de distribución amplia *Blepharocalyx*, *Myrcianthes*, *Myrceugenia*, *Acca*, cuya expansión habría tenido lugar en épocas tempranas del terciario (Mioceno), con posterior fragmentación de áreas y vicarianza (Villagrán & Hinojosa, 1997).

## **2.6 Evolución histórica de los bosques de Uruguay y del río Uruguay**

### **2.6.1 La superficie boscosa de Uruguay**

No se conoce el estado “prístino” de la vegetación de Uruguay ni tampoco la relación que existía entre áreas boscosas y no boscosas en la época indígena. Todas las formaciones vegetales, incluidos los bosques, han sufrido perturbaciones, modificaciones y sustituciones desde la colonización.

La información sobre la evolución de la superficie del bosque nativo desde fines del siglo XVI hasta el inicio del siglo XXI es escasa, pero existe la percepción general de que los bosques han sufrido disminución de área, pérdida de diversidad y de productividad (Gautreau, 2005; Brussa y Grela 2007; Carrère, 2010). Según Chebataroff (1969) la extensión de bosques indígenas no habría superado nunca el cinco por ciento de la

superficie del territorio, en tanto Del Puerto (1987) opinaba que ésta habría sobrepasado el 25% del área de Uruguay antes de la introducción de la ganadería, en especial en las serranías.

Datos de censos agropecuarios sobre superficie de bosque nativo en establecimientos rurales para el período 1937- 2000 muestran reducciones y luego recuperación de áreas (Carrère, 1990; Gautreau, 2005).

Gautreau (2005) realizó estudios de cartografía comparada cotejando antiguos planos de agrimensura del siglo XIX con el mapa forestal de 1979 e imágenes satelitales LANDSAT del año 2000; también comparó fotografías aéreas de 1966 y 2004. Esos estudios evidencian que en la mayor parte de Uruguay hubo pocos cambios en las áreas boscosas entre 1830 e inicios del siglo XXI, sin modificación de zonas geográficas de asentamiento de bosques y con tendencia al aumento de superficies boscosas en décadas recientes en algunas zonas.

La carta forestal de Uruguay de 1980, anterior a la expansión de la forestación con especies exóticas, mostraba que el 3,7% (667.315 ha) del territorio uruguayo estaba cubierto por vegetación leñosa, incluyendo dentro de esta última a los palmares (Escudero, 2004). En su actualización con imágenes satelitales LANDSAT 5 del año 2004, la carta forestal de Uruguay muestra cerca de 1.400.000 ha de formaciones boscosas, 53% de las cuales corresponden al bosque nativo (unas 742.000 ha), 40% a plantaciones industriales, y el 7 % restante a montes de abrigo y sombra (Petraglia & Dell'Acqua, 2006). Estos aportes objetivos contradicen la visión que insiste en una reducción progresiva de comunidades leñosas a partir de la colonización del Río de la Plata y corroboran la tendencia a la expansión del bosque nativo en Uruguay en décadas recientes. Esta expansión parece haber comenzado en la década de 1980, antes de la promulgación de la segunda ley forestal y es atribuida a múltiples factores: efectos climáticos (aumento de precipitaciones, calentamiento global), baja demanda de la leña nativa por la industria, prohibición de talas por ley, disminución de las presiones pastoriles por baja de cargas ovinas y otros factores de manejo. La gran resiliencia y capacidad de recuperación del bosque indígena posterior a las talas es un elemento a destacar, aunque no hay que subestimar los peligros por la invasión por especies exóticas que pueden llevarlo a la disminución de su diversidad (Escudero, 2004; Gautreau, 2005; Brussa, 2010).

### **2.6.2 Etapas en la evolución de los bosques**

Carrère (2001) sintetiza la evolución de los bosques nativos de Uruguay en varias etapas, destacando los impactos negativos de la intervención del hombre civilizado.

Durante la época indígena, los bosques se habrían mantenido en situación climática. La colonización habría estado acompañada por perturbaciones importantes: talas e introducción del ganado vacuno. La modernización agropecuaria de fines del siglo XIX (con alambramiento de campos, ganadería ovina y agricultura) llevó a la desaparición de algunas áreas boscosas. En el siglo XX, las crisis energéticas de las dos guerras mundiales, el crecimiento urbano, la expansión agrícola y la creación de embalses de represas hidroeléctricas, fueron los factores principales de la retracción forestal (Carrère, 2001).

### **2.6.3 Explotación de los bosques**

Desde la colonización hasta bien entrado el siglo XX, la leña fue el principal combustible disponible en Uruguay tanto para uso doméstico como industrial (panaderías, hornos de ladrillos, hornos de cal). Los bosques de la Banda Oriental (luego Uruguay) fueron tempranamente explotados con el fin de abastecer de leña y carbón a las poblaciones de Montevideo, Buenos Aires y otras, siendo los más intervenidos los del sur del país y los del río Uruguay (López & Cussac, 1943; Rolfo, 1970; Escudero, 2004; Brussa & Grela, 2007; Carrère, 2001).

En el período colonial los bosques eran considerados bienes de uso público aunque estuvieran en tierras privadas (López & Cussac, 1943). El Tratado de Indias, establecía que cualquiera podía extraer leña respetando “reglas de la buena tala”: los árboles debían ser cortados en los meses de invierno dejando un tronco y dos ramas (Gautreau, 2005). Los “taladores de bosques” eran denunciados por los propietarios de tierras por la disminución de leña, siendo difícil determinar si verdaderamente hubo escasez del recurso o si esto enmascaraba conflictos por la defensa de la propiedad privada (Gautreau, 2003).

La explotación de bosques, en especial de algarrobales, fue intensa en el departamento de Colonia y en el litoral del río Uruguay. Hacia 1715, gran parte de la “leña fuerte” de especies de madera dura (*Prosopis* spp., *Acacia caven*, *Scutia buxifolia*) y el carbón que se consumía en Buenos Aires eran llevados por agua desde el Arroyo de las Vacas y el Rincón de las Gallinas en el departamento de Colonia (Rolfo, 1970). A esto se le sumó la

utilización de leña en hornos de cal que prosperaron en la Banda Oriental a orillas del río Uruguay o sus afluentes y surtían de cal por vía fluvial a Buenos Aires y Montevideo, con importante consumo de madera (Rolfo, 1970). Entre éstas se destacan: la Calera Real del Dacá de 1708 y la Calera de Capilla Nueva de 1790 en el departamento de Soriano, la Calera de Narbona de 1738 y la Calera de las Huérfanas de 1745 en el departamento Colonia y la Calera de Brito en el departamento de Paysandú (Ménanteau & Boretto, 2005).

A partir del código rural de 1876 los bosques pasan a ser definitivamente bienes privados. Pero las islas del bajo río Uruguay continuaron siendo espacios forestales públicos y reducto de leñadores (Gautreau, 2005). Varias islas eran arrendadas por particulares a los Gobiernos Municipales y eran las taladas a ras, existiendo en ellas múltiples “carboneras”. Esto dio origen a puertos isleños y al desarrollo de un tráfico fluvial para transportar el carbón y la leña a Buenos Aires y a Montevideo (Ménanteau & Boretto, 2005). Las cortas se sucedieron entre 1860 y 1940, por lo cual el paisaje isleño presentaba una fuerte heterogeneidad... “desde la cubierta herbácea rala hasta la selva completa...” (Montero 1955; Gautreau, 2005).

Hacia mediados del siglo XIX la explotación de bosques del río Uruguay se intensificó ya que la leña fue usada para fabricar carbón para las calderas de la maquinaria a vapor de saladeros localizados a orillas del Uruguay o del Plata (Carrère, 2010). Los saladeros jugaron, entre los siglos XIX y XX, un rol esencial en la economía de Uruguay, constituyendo de acuerdo con Barrán & Nahum (1967) la única industria importante del siglo XIX.

El primer saladero fue establecido en 1780 en Soriano. Después de 1850 había más de una veintena en el valle del bajo Uruguay y en 1890 existían cinco sobre el Río Negro (Ménanteau & Boretto, 2005).

Ante los requerimientos energéticos de estas primitivas industrias, el escenario de talas rasantes se repetía en muchas localidades a lo largo del río Uruguay.

La historiadora M<sup>a</sup> Luisa Gutiérrez Amaro (com. pers.) relató que en vida de su abuelo, dueño del Saladero “Nicanor Amaro” de El Hervidero (Paysandú) desde 1892 a 1917, los bosques del río Uruguay desde la desembocadura del río Daymán hasta el arroyo Chapicuy, fueron cortados para alimentar la caldera de vapor de la planta industrial y que la leña era transportada en carros y por agua.

La evolución tecnológica (uso de electricidad; producción de carnes conservadas y enfriadas) causó la declinación de los saladeros, algunos de los cuales se transformaron en frigoríficos (Ruano Fournier, 1936).

A partir de 1860 la instalación de la compañía de ferrocarriles en Uruguay, con una red de vías férreas que conectó a todo el país con Montevideo significó un nuevo impacto al bosque. Las locomotoras a vapor consumían carbón de piedra importado o carbón de leña procedente de bosques de todo el Uruguay (Benoit, 1998).

Las crisis energéticas de las Guerras Mundiales intensificaron la explotación de los bosques mediante su “uso racional” para obtención de leña, postes y carbón (Rubbo, 1935, 1943). El carbón se fabricaba en hornos tanto con leña de “monte blanco” procedente de especies de bosques ribereños, como con especies de “monte negro” correspondientes a los bosques de parque que proporcionaban carbón de mejor calidad (Rubbo, 1935).

En la Segunda Guerra Mundial, con la escasez de petróleo, la madera tuvo un nuevo uso: producir gas combustible usando gasógenos. Los vehículos automotores podían funcionar quemando leña, carbón, o cualquier desecho en lugar de gasolina (López & Cussac, 1943).

También en ese período, como solución a la crisis energética, comenzaron las construcciones de represas hidroeléctricas sobre el Río Negro: Rincón del Bonete en 1945 y posteriormente Baygorria en 1960, con eliminación de extensas áreas de bosques del Río Negro (Carrère, 1990).

Además de los usos tradicionales reportados de los bosques de Uruguay, se destaca la extracción selectiva de maderas para carpintería rural (bretes, alambrados, etc.), mangos de herramientas, cestería, construcción de casas u otras instalaciones rurales, etc. (Escudero, 2004).

#### **2.6.4 Gestión y mejoramiento del bosque. Inicio de la forestación con especies exóticas**

A lo largo de tres siglos hubo intentos de mejorar el rendimiento y la productividad de los bosques de Uruguay, llevados a cabo en diferentes épocas, con diferentes objetivos y orientadas por distintas concepciones y/o motivaciones, pero éstos fueron de alcances limitados, con incorporaciones arbóreas *in situ*, con modificación de la composición

específica de la comunidad e introduciendo a veces especies que se volverían invasoras (Gautreau, 2004).

A principios de 1800, fueron realizados “mejoramientos del bosque” en la cuenca del Santa Lucía, consistentes en implantación de sauzales de *Salix humboldtiana*, por dueños de tierras para afianzar su propiedad y “alejar” a leñadores intrusos (Pérez Castellanos, 1813).

La plantación de especies alóctonas de porte y crecimiento vigoroso fue incrementándose durante la primera mitad del siglo XIX en quintas de Montevideo y localidades del interior (López & Cussac, 1943). Por 1800, en chacras del arroyo Miguelete (Montevideo) se cultivaban especies exóticas pertenecientes a los géneros *Populus*, *Quercus* y *Pinus* entre otros (Pérez Castellanos, 1813).

En las islas estatales del río Uruguay, desde 1870 a 1920, como forma de pagar su arrendamiento se plantaban árboles autóctonos (*Salix humboldtiana*) y preferentemente especies exóticas: *Populus* spp., *Eucalyptus* spp., *Melia azedarach* y diversos árboles frutales (López & Cussac, 1943; Gautreau, 2006).

Durante la segunda mitad del siglo XIX, con la modernización de la campaña, comenzó la implantación en los campos de “bosques artificiales” para sombra y abrigo con especies del género *Eucalyptus*, práctica que se extendió a todo el Uruguay, modificándose el paisaje rural. También se iniciaron plantaciones de *Pinus pinaster* en la zona de dunas del litoral platense y atlántico (López & Cussac, 1943).

La élite gobernante de fines del siglo XIX y principios del XX, influenciada por el pensamiento positivista y con un “paradigma forestal” europeo, veía a los bosques locales como “formaciones degradadas” que debían ser reemplazadas, desarrollándose paulatinamente un pensamiento de “mejoramiento” o de “sustitución” del bosque nativo (Gautreau, 2005).

La obra del Ingeniero Quinteros en 1934 ejemplifica la posición “mejoradora” imperante en su época: su idea era usar los suelos y el medio forestal preexistente en una suerte de facilitación ecológica para introducir árboles que aportaran madera para la construcción y otros menesteres “en vez de mantener sólo árboles nativos de escasa altura y de uso exclusivo para leña”. “El árbol indígena cumple y cumplirá el servicio de consecuencias y el exótico el de producción” (Quinteros, 1934).

Las acciones efectivas de gestión de bosques que se realizaron fueron pocas y fueron abandonadas durante la segunda mitad del siglo XX (Gautreau, 2005).

### **2.6.5 Leyes forestales, sus antecedentes y consecuencias**

Luego de la década de 1950 los bosques nativos fueron apartados del manejo forestal pasando a ser comunidades protegidas y la explotación forestal se consolidó con plantaciones de especies exóticas. Este cambio de paradigma se debió tanto al desarrollo de plantaciones de *Eucalyptus* para madera y pulpa de celulosa en áreas de pradera, como a la influencia de ideas ecologistas-preservacionistas contrarias a la explotación del bosque nativo, que debería conservarse por sus servicios ecológicos (Gautreau, 2005).

El auge de la forestación en Uruguay en las décadas de 1970 y 1990 tiene su inicio en la promulgación de dos leyes forestales (de 1968 y de 1987) y sus antecedentes en Planes de Desarrollo Agrícola y Forestal de 1940-1950 del Ministerio de Ganadería y Agricultura, con apoyo del BID y la FAO (Escudero, 2004; Gautreau, 2005).

En 1968 se promulga la primera Ley Forestal (ley N° 13.723) de Recursos y Economía Forestal. Dicha norma estableció beneficios tributarios y créditos a emprendimientos forestales con especies exóticas. En ella se considera la protección de los bosques nativos, quedando prohibida la destrucción de bosques protectores y de los palmares (Art. 36 y 37 de la Ley N° 13.723).

Como consecuencia de esta reglamentación hubo crecimiento moderado de la silvicultura en Uruguay en las décadas de 1970 y 1980, sin llegar a haber exportaciones.

La segunda Ley Forestal (ley N° 15939) de 1987 dio un nuevo impulso a la silvicultura con especies exóticas mediante mayores incentivos a la forestación: exoneración de tributos a la superficie forestada, líneas de crédito especiales, etc. (Ley N° 15939; Arts. 39, 43, 44, 45, 48, entre otros).

A partir de ese momento se incrementó la superficie forestada y la producción de madera como materia prima con lo cual Uruguay pasó a ser un país de interés para inversores industriales en el rubro de la forestación (Pou, 2011).

En cuanto al bosque natural, la ley N° 15939 propone un control de la gestión forestal de bosques nativos en establecimientos privados por el MGAP, prohibiéndose totalmente su corte con fines comerciales y autorizándose únicamente las cortas para satisfacer las necesidades internas (leña, postes, etc.), que no afecten su papel protector de fauna, suelos y agua. Se controla además el desplazamiento de los productos si son sacados del establecimiento para limitar la corta ilegal (Arts. 22, 24 y 25 de la Ley N°15939). El

artículo 39 de la mencionada ley establece los beneficios fiscales para campos ocupados por monte indígena, que dejan de usufructuarse cuando el bosque es destruido.

Estas ideas de manejo preservacionista estaban basadas en una percepción del bosque nativo en estado de degradación, motivada quizás por la reducción de la superficie boscosa ocurrida en el país entre 1940 y 1970 como consecuencia de sequías intensas y alta presión pastoril y en la convicción de que la tala indiscriminada era el factor que más amenazaba al bosque, y no en estudios objetivos. No contemplaba el control de las especies exóticas invasoras. También estaba extendida la concepción de la nula rentabilidad de los bosques nativos y que éstos sólo pueden prestar servicios de protección ecológica, denominados “valor consecuencia” (Escudero, 2004). Tales concepciones preservacionistas –ecologistas estaban respaldadas por una tendencia mundial de enfocar el cuidado ambiental casi exclusivamente sobre los bosques, en detrimento de otros ecosistemas como la pradera (Gautreau, 2005).

#### **2.6.6 El problema reciente de invasión por especies exóticas**

La presencia de especies exóticas constituye otra de las presiones a que ha sido sometido el bosque indígena. Este fenómeno ha sido considerado por la Convención sobre la Diversidad Biológica como la segunda causa de pérdida de la biodiversidad en el planeta luego de la destrucción de hábitats (Nebel & Porcile, 2006; Carrère, 2010; Brugnoli *et al.*, 2009; GEEI, 2000).

Las especies invasoras tienen alta capacidad de adaptación a las condiciones edafoclimáticas, alta tasa reproductiva y gran capacidad de dispersión, presentando muchas veces defensas contra agresores. Además, al estar fuera de su área de origen no cuentan con sus enemigos naturales como depredadores o parásitos (Begon *et al.*, 1999; Nebel & Porcile, 2006).

Muchas especies que han sido introducidas como plantas ornamentales o domésticas o por accidente, al desarrollarse en el bosque nativo establecen fuerte competencia con los árboles autóctonos llegando a desplazarlos o eliminarlos de la comunidad. Esto disminuye la diversidad llegando a extremos de su conversión en comunidades “monoespecíficas” o altamente dominadas por la especie invasora (Nebel & Porcile, 2006).

En Uruguay se han reportado como especies exóticas invasoras de bosques nativos a *Ligustrum lucidum*, *Gleditsia triacanthos*, *Fraxinus* spp., *Acer negundo*, *Melia azedarach*,

*Cotoneaster* spp., *Pyracantha* sp., *Morus alba*, *Ulex europaeus*, *Populus alba*, *Rubus* sp. entre otras. La introducción de algunas podría rastrearse hacia inicios del siglo XIX como plantas ornamentales o productivas (Pérez Castellanos, 1813; Carrère, 1994). Los bosques del sur del país son los más afectados por las invasiones de exóticas, existiendo localidades donde la dominancia de éstas es alarmante (Nebel & Porcile, 2006).

## **2.7 Intervenciones en los bosques de los alrededores de Salto**

Los bosques del litoral noroeste del río Uruguay Uruguay y el área circundante a la ciudad de Salto también sufrieron intervenciones desde la época colonial. La ciudad de Salto tiene un origen ligado al río Uruguay, a la colonización y a la fundación de las Misiones Jesuíticas por los sacerdotes de la Compañía de Jesús en las cuencas media y alta de los ríos Uruguay y Paraná (Figura 7).

Las reservaciones Jesuíticas, con objetivo de evangelizar y civilizar a indios guaraníes, constituyeron un emprendimiento religioso, social, cultural y económico de gran envergadura en épocas de la colonización luso-española, con la creación de un conjunto de 30 pueblos y varias estancias o “vaquerías” (Abadie, 1998; Grassi & Milans, 2006). El río Uruguay era usado por los Jesuitas para ingresar al territorio misionero y para exportar lo producido en él: maíz, algodón, yerba mate, siendo conocido en el siglo XVIII como “Ruta Oriental de la Yerba”. El tránsito se realizaba en balsas y canoas propulsadas a remo por los indios. Al norte de la actual ciudad de Salto las cascadas de “Salto Chico” y “Salto Grande” impedían la navegación de barcos en las bajantes del río, resguardando de los españoles y portugueses el acceso a las Misiones. Los escollos eran salvados por los indígenas “desarmando” sus balsas y cargando a hombro por tierra las mercancías para “reembarcar” luego de salvar los saltos en uno u otro sentido (Fernández & Rodríguez, 2002). El paraje denominado “El Salto” representaba un punto estratégico tanto desde el punto de vista comercial como militar. En 1756 por mandato de José Joaquín de Viana se erigió un campamento militar español al sur del “Salto chico”. A fines del siglo XVIII o inicios del XIX se consolidó el asentamiento de un rancherío: la población de Salto había nacido sin ser fundada y su futuro estaría ligado al comercio fluvial (Fa Robaina, 1993; Fernández & Rodríguez, 2002).

Auguste de Saint Hilaire (1821) relata que la aldea de “el Salto” se encontraba a orillas del río Uruguay en un terreno bastante elevado, rodeada de bosques que escondían el río y barrancos con rocas.



Figura 7. Mapa de la “Provincia de la Compañía de Jesús en el Paraguay con áreas vecinas”. Dedicado a Francisco Retz (1673-1750), General Superior de la Sociedad de Jesús. Cartógrafo Giovanni Petroschi (1715-66).

[http://4.bp.blogspot.com/ kPI7tHgfeb4/TRjn\\_Azi9BI/AAAAAAAAAQGc/MjB3XV0CRXU/s1600/g5200\\_br0000\\_88.JPG](http://4.bp.blogspot.com/ kPI7tHgfeb4/TRjn_Azi9BI/AAAAAAAAAQGc/MjB3XV0CRXU/s1600/g5200_br0000_88.JPG)

A partir de mediados del siglo XIX la zona comienza a experimentar un importante crecimiento económico basado en la explotación agrícola-ganadera, vitivinícola y hortifrutícola y en la articulación entre el transporte fluvial y ferroviario de los productos (Fernández & Rodríguez, 2002).

En 1823 se funda el primer saladero en Corralito, cerca de la desembocadura del Daymán y luego otros cuatro en los alrededores de Salto, que fueron consumidos por incendios (Taborda, 1947).



Figura 8. Foto de “Pueblo Nuevo” y astilleros al norte del puerto de Salto hacia el final del siglo XIX. [AstilleroRibas-Mihanovich.jpg](#)

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, la expansión industrial y urbana de la ciudad de Salto hacia el norte del arroyo Sauzal se realizó a consecuencia del crecimiento de la empresa naviera y astilleros de Saturnino Ribes, luego comprados por Mihanovich (Figura 8), cuya numerosa mano de obra se asentó en barriadas de “Pueblo Nuevo”, actualmente barrio Baltasar Brum o Cerro (Fernández & Rodríguez, 2002). Hacia el sur del puerto prosperaron otros emprendimientos industriales, modificando el paisaje.

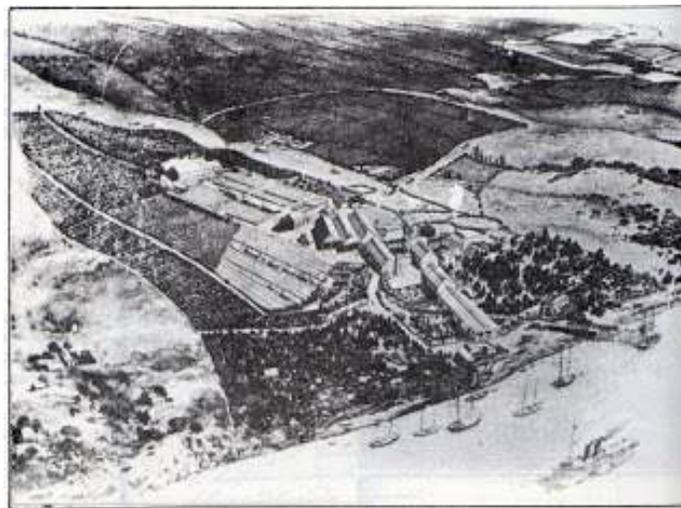


Figura 9: Fotos a y b de Saladero La Caballada. a) Croquis de fines del siglo XIX (armandolveira.blogspot.com); b) Foto actual (www. diarioel pueblo.com.uy)

El saladero “La Caballada” fundado en 1860 por Pascual Harriague, con su puerto, depósitos, almacén y una serie de casas, constituyó el núcleo fundacional del actual “barrio Saladero”. Con el saladero “La Conserva” de 1875, instalado sobre la costa, llegaron a faenar anualmente hasta 80.000 cabezas de ganado, dando ocupación a más de mil trabajadores y consumiendo leña para sus calderas (Figura 10).

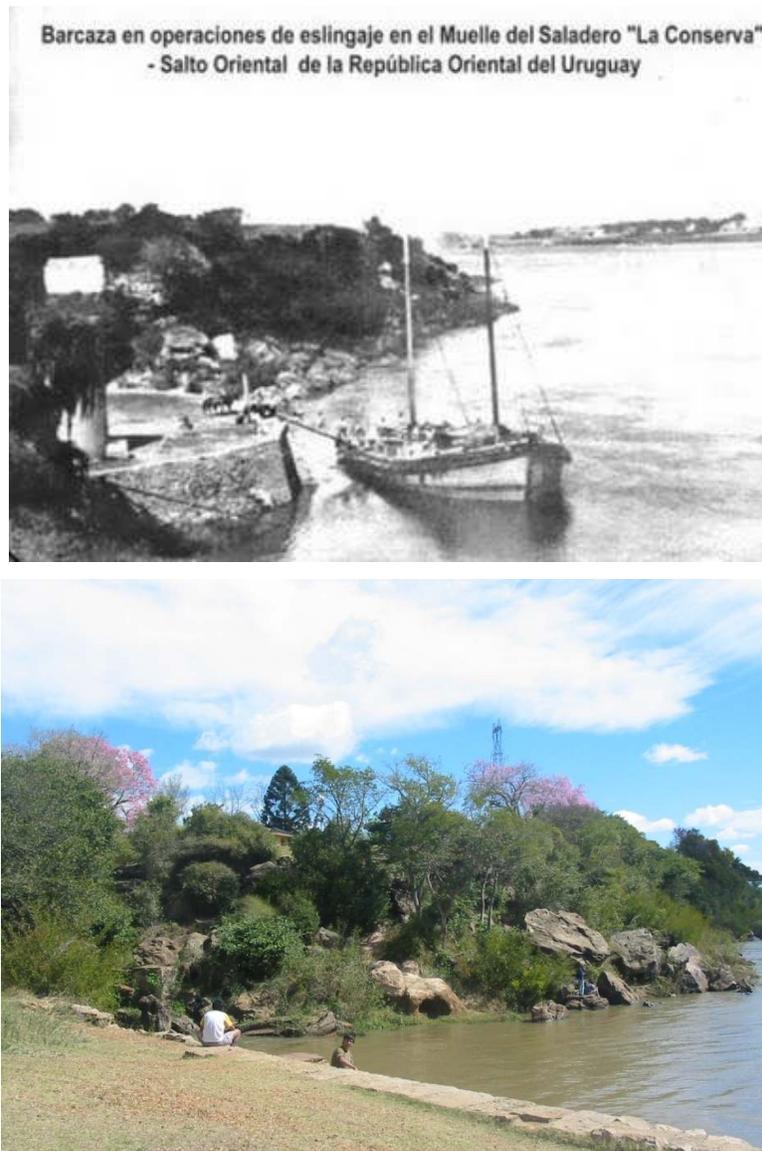


Figura 10: Fotos a) y b) del muelle del Saladero La Conserva, fundado en 1875. horaciosetebignole.bolgspot.com b) Foto actual del mismo con barranco al sur.

La curtiembre “La Caballada” de 1869, procesaba cueros en las barrancas del río Uruguay. Estos emprendimientos motivaron el trazado de caminería para tránsito de

tropas y personas y dieron lugar al crecimiento de barriadas eliminando algarrobales y restringiendo el bosque ripario.

Imágenes registradas cuando la construcción del muelle actual del puerto de Salto (1928-1931) del estudio Clavé (Figuras 11 y 12) muestran afloramientos rocosos y vegetación arbórea rala en los barrancos cubriendo áreas menores a las actuales (Figura 13), además de movimiento fluvial y construcciones. En la cima de los barrancos se observaban, hacia 1930, áreas de pradera.



Figura 11. Construcción del muelle de cemento del Puerto de Salto (entre 1928 y 1931). Al fondo se ve barranco al sur de la ciudad de Salto. Foto Clavé

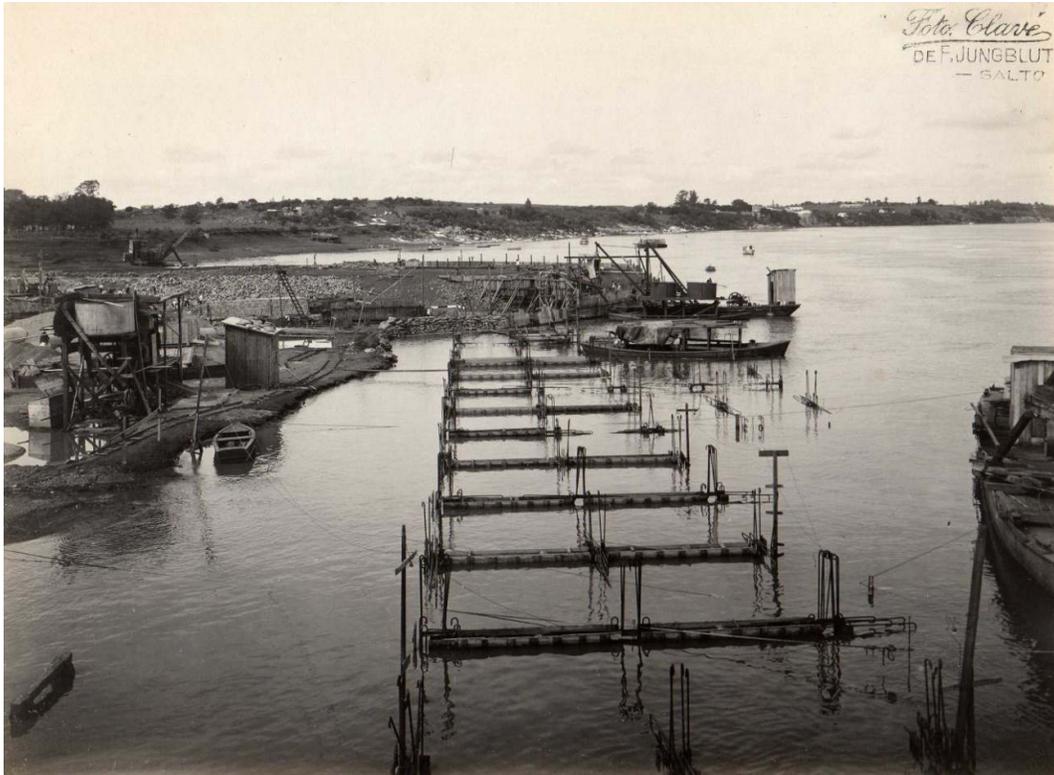


Figura 12. Foto de la construcción del muelle de cemento del Puerto de Salto (entre 1928 y 1931). Al fondo se ve barranco al sur de la ciudad de Salto, con bosques y construcciones. Foto Clavé.



Figura 13: Foto del barranco al sur del puerto de Salto, con el Club de Pesca; vista actual.

Por fuera del área suburbana se extendían plantaciones de *Citrus*, olivares, viñedos y campos para pastoreo de animales (Fernández & Vique, 1991; Taborda, 1947)

La construcción de las avenidas costaneras comenzó hacia 1920 y se realizó en varias etapas. A fines de la década de 1940 se mejora la costanera norte. También se inicia el trazado de la costanera sur, continuada hasta Arenitas Blancas en 1950, atendiéndose la necesidad de conectar la zona sur y nuevas áreas residenciales con el casco de la ciudad, facilitando la circulación y estableciendo un paseo panorámico sobre el río, con lo cual se confinó definitivamente al bosque nativo a un área relictual en el barranco. En las décadas de 1970 y 1980 se amplió el trazado de la costanera norte hasta la represa de Salto Grande, atravesando áreas de espinillar y antiguas chacras.

En establecimientos rurales costeros de Nueva Hespérides y Corralito, próximos a la ciudad de Salto, las talas totales y “talas por entresaca” de bosques ribereños y de parque fueron muy frecuentes hasta bien entrado el siglo XX, según testimonios de propietarios de chacras.

Aunque la Ley Forestal N° 15939 de 1987 en su artículo 24 establece la prohibición de las talas de bosques nativos con fines comerciales, en la actualidad se siguen realizando talas clandestinas mediante el uso de motosierras que permiten la corta rápida de leña por leñadores furtivos; la venta de “leña de monte” es habitual en la ciudad de Salto.

## **2.8 Construcción de la represa hidroeléctrica de Salto Grande**

La construcción de la represa constituyó, desde el punto de vista ecológico, un disturbio de gran intensidad que afectó una amplia zona de la cuenca media del río Uruguay. La obra se inició en abril de 1974; en abril de 1979 comenzó el llenado del embalse y se puso en funcionamiento la primera turbina. La represa, emplazada a seis kilómetros aguas abajo de donde estuvieron las cascadas de Salto Grande, dista 13 km de la ciudad de Salto y 18 km de Concordia. El dique de 39 metros de altura establece un importante desnivel entre las aguas del embalse y las del curso inferior del río, siendo la cota normal del embalse de 35,5 m. El embalse ocupa un área de 783 km<sup>2</sup> con un ancho máximo de 9 km y una longitud de 140 km; su extremo norte está próximo a la ciudad de Bella Unión. Su profundidad media es 6,4 m y la máxima de 33 m (De León & Chalar, 2002).

La elevación del nivel del agua por la construcción del embalse produjo importantes cambios en la última porción del curso medio del Río Uruguay con severas modificaciones ambientales. Se debió realizar la re-localización total de la ciudad de

Federación del lado argentino y parte de Villa Constitución y del pueblo de Belén en la margen uruguaya, el trazado de grandes tramos de la ruta 3 al norte de Salto y la construcción de nuevos puentes, así como acciones de rescate de fauna, delimitación de áreas protegidas, etc. (Otaegui, 1994). Los bosques en galería del río Uruguay y aquellos de sus tributarios a la altura de las desembocaduras, algunos bosques de ñandubay y espinillo, praderas e islas, desaparecerían al inundarse el embalse hasta la cota 35,5 m. De las 23 islas e islotes situados frente a los departamentos de Salto y Artigas, sólo quedaron emergidas partes de las Islas Timboy, Rica, Zapallo y del Padre y toda la isla Itacumbú (Sierra *et al.*, 1977).

Se decidió la deforestación del vaso del lago de Salto Grande para prevenir los efectos que tendría la anegación de aproximadamente 8000 ha de bosque sobre la calidad de las aguas, la pesca, la navegación, el uso turístico y deportivo y la salud pública de las poblaciones de ambas márgenes (CTM Salto Grande-PNUMA, 1983).

En Uruguay se estableció por ley una servidumbre de corte, retiro e incineración de los bosques naturales y artificiales que quedaran afectados por el embalse, hasta la cota 35.5 m y el pago de indemnizaciones por daños y perjuicios a dueños de predios inundados (Ley N° 14.679). La tala y la extracción de la madera de los bosques se realizaron desde la represa hasta la desembocadura del arroyo Itacumbú (Otaegui, 1994; Marchesi, com. pers.). Este disturbio, de intensidad y severidad extremas en un área amplia, dio como resultado la eliminación total de la vegetación arbórea de islas y antiguos márgenes del río Uruguay y sus tributarios, con pérdida de biodiversidad (Otaegui, 1994; Marchesi, com. pers.).

Según datos de Censos Agropecuarios, entre las décadas del 1970 y 1980, en el departamento de Salto la superficie boscosa pasó de 39342 ha a 31141 ha y en Artigas de 43645 ha a 34523 ha, siendo esta reducción del bosque nativo atribuible en parte a la formación del embalse de Salto Grande (Carrère, 1990).

En la margen argentina, la deforestación y limpieza total del vaso del embalse no se efectuó completamente, no pudiendo extraerse toda la madera antes de inundarse el lago, perjudicando la calidad del agua puesto que los árboles que no se cortaron pasaron a descomponerse bajo el agua.

La inundación del área perturbada provocó la muerte de los renuevos de los árboles e impidió la regeneración del bosque en el mismo sitio, al tiempo que la elevación del nivel de las aguas del embalse trasladó las riberas hacia zonas más altas, donde se generaron

nuevas condiciones para el crecimiento de vegetación leñosa. Se inició una sucesión ecológica tendiente a la implantación de comunidades boscosas en sitios que antes estuvieron ocupados por comunidades de pradera y/o bosques xerófitos laxos (Espinillar / Algarrobal) y dedicados tradicionalmente a la explotación ganadera extensiva, a la agricultura y/o forestación y situados en tierras privadas, en su mayoría sobre suelos no forestales (Brussa, com. pers.). La antropización de la zona debido fundamentalmente al avance de la frontera citrícola y agrícola-ganadera en las márgenes del lago de la represa de Salto Grande y las fluctuaciones de nivel del mismo interactúan con la implantación del nuevo bosque (Escudero, 2004).

Imágenes satelitales recientes (2006-2007) muestran, al norte de la represa de Salto Grande, el desarrollo incipiente de vegetación leñosa a orillas del embalse que indican la “neoformación” de bosque ribereño, constatada *in situ* en recorridas de reconocimiento (Figuras 14 y 15).



Figuras 14 y 15: Imágenes satelitales de Google Earth de costas sobre el embalse de Salto Grande, al norte de la represa en el departamento de Salto.

## 2.9 Estudios de la flora y vegetación del valle del río Uruguay

### 2.9.1 Antiguos relatos sobre los bosques del río Uruguay

Existen antiguas narraciones de viajeros que describen la fisonomía del paisaje de la “Banda Oriental”; algunas de ellas se centran en el río Uruguay que debido a su caudal y extensión fue usado como vía de ingreso al interior del continente por los europeos desde épocas muy tempranas (Abadie, 1998; Grassi & Milans, 2006).

El Jesuita Cayetano Catáneo, quien en 1729 remontó en piragua el río Uruguay desde

Buenos Aires hasta las Misiones Orientales en la Guaranía, da cuenta de la selva continua en ambos márgenes “formada por árboles distintos a los europeos” (Catáneo, 1730).

El naturalista Arsène Isabelle incursionó por el valle del río Uruguay en la década de 1830 y describe sus riberas al norte de Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina) cubiertas por selvas de palmeras, higuerones y arbustos en flor, reconociendo por sus nombres vernáculos numerosos integrantes de la flora (Isabelle, 1935).

### **2.9.2 Antecedentes sobre estudios de la flora en Uruguay**

Los primeros estudios florísticos que se realizaron en Uruguay fueron efectuados por naturalistas viajeros en épocas de la colonia e independencia. Entre los principales botánicos y naturalistas europeos que visitaron Uruguay en los siglos XVIII y XIX se destacan Commerson, Gaudichaud, D'Orbigny, Tweedie, Saint-Hilaire, Darwin, Sellow y Kunze, cuyas colecciones se conservan en los herbarios de varios museos europeos, habiendo descrito y nombrado numerosas especies de nuestro país (Del Puerto, 1969; Escudero, 2004).

Posteriormente, botánicos uruguayos o extranjeros radicados en el país, como Larrañaga, Gibert, Arechavaleta, Berro, Osten, Herter, trabajaron en el siglo XIX y principios del XX y contribuyeron a consolidar un cuerpo de conocimientos botánicos en Uruguay (Del Puerto, 1969; Escudero, 2004).

Si bien no existe aún una “Flora del Uruguay” completa, en el siglo XX varios botánicos realizaron importantes contribuciones referidas a familias u otros grupos de plantas y a comunidades vegetales. Lombardo publicó numerosos trabajos sobre plantas leñosas y otras (1943; 1959; 1964; 1982; 1983; 1984). Chebataroff en su condición de geógrafo y botánico trabajó sobre comunidades vegetales de Uruguay y regiones vecinas (1942, 1951 y 1960). Rosengurtt (1943) hizo estudios de praderas y comunidades herbáceas de Uruguay. Posteriormente, Rosengurtt *et al.* (1970) presentaron el tratamiento de la familia Gramineae para Uruguay. Legrand (1943 y 1968) revisó las Myrtaceae, en tanto que Arrillaga *et al.* (1973) hicieron lo propio con las Anacardiaceae y Marchesi (1983) con las Lauraceae.

Izaguirre & Beyhaut (1998, 2003) presentaron la revisión de Leguminosae y recientemente Brussa & Grela (2007) publicaron un tratamiento de la flora arbórea del Uruguay, con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó.

### 2.9.3 Trabajos de relevamientos florísticos realizados en bosques del río Uruguay (y desembocadura de afluentes)

Numerosos autores han realizado inventarios florísticos en diversos puntos del valle del río Uruguay en territorio uruguayo, aplicando diferentes metodologías.

El MAP (1976) relevó la vegetación y la flora sobre las márgenes del río en la Colonia Ros de Oger, Paysandú, describiendo a ésta como formada por parques, bosques ralos y selvas marginales y reportando 46 especies pertenecientes a 17 familias. También en Paysandú, Berrutti & Majó (1981), describieron la flora y la vegetación en la margen norte de la desembocadura del río Queguay en el Uruguay y reportaron un total de 70 especies de plantas leñosas pertenecientes a 25 familias. Estos autores destacan la disposición de las distintas especies en relación a su cercanía al agua y la presencia de un bosque de parque con *Acacia caven* y *Prosopis* spp. en zonas más altas, así como de especies características de blanqueales sobre suelos alcalinos.

Sganga & Panario (1984) estudiaron la vegetación leñosa del valle del río Uruguay en el departamento de Salto, incluyendo las islas, entre la desembocadura del río Daymán y el pueblo de Belén y también en el departamento de Paysandú. Estos autores citan 78 especies leñosas nativas pertenecientes a 29 familias y destacan mayor influencia de la flora subtropical del alto Uruguay en las islas.

Según Sganga & Panario (1984) el río Daymán establece un límite: al norte del mismo predominan bosques de parque dominados por *Acacia caven* (“espinillares”) y el bosque ribereño es más rico en especies subtropicales (*Enterolobium contortisiliqua*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Guadua* sp.), en tanto que al sur del Daymán el bosque de parque tiene dominancia de *Prosopis* spp. y *Celtis tala* y el bosque ripario presenta especies de Lauraceae y *Sebastiania* spp. (Euphorbiaceae).

Laffitte (1980) realizó un inventario para selección de áreas para parques nacionales en las proximidades de la desembocadura del arroyo Mandiyú, tributario del río Uruguay, departamento de Artigas, relevando flora arbórea y arbustiva en comunidades de blanqueales, algarrobales y bosque ribereño. Este autor cita 40 especies vegetales leñosas pertenecientes a 18 familias.

Sierra *et al.* (1977) estudiaron los ecosistemas que desaparecerían por la construcción del embalse de Salto Grande, citando en la descripción de los bosques ribereños 25 especies leñosas; además hay referencia a epífitas, trepadoras y especies herbáceas del sotobosque. De los bosques isleños se reporta su mayor desarrollo y mayor riqueza de

especies subtropicales como *Croton urucurana* Baill., *Peltophorum dubium*, *Guadua angustifolia* Kunth, *Ruprechtia salicifolia*, *Luehea divaricata*, *Myrcianthes pungens*, *Eugenia masoni* O. Berg, *Syagrus romanzoffiana*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Tabernaemontana catharinensis*.

Brussa y otros investigadores del Museo y Jardín Botánico de la Intendencia de Montevideo (1984) observaron el estado de la vegetación en islas del río Uruguay medio (Dpto de Artigas) luego de cinco años de la formación del embalse, constatando la desaparición del bosque en galería isleña y la inmersión de albardones de las islas hacia el sur. En la Isla Zapallo se conservaba el bosque en la mitad norte, más alta, aunque las especies próximas a la costa habían muerto por exceso de agua, siendo *Croton urucurana* la más resistente a la inmersión. Destacaron señales tempranas de procesos sucesionales, como la presencia de enredaderas cubriendo los árboles muertos y los claros y la rápida regeneración de *Peltophorum dubium* en los claros y de *Inga vera* ssp. *affinis* en la costa.

Grela (2004) registró 113 especies de árboles y arbustos en el valle del río Uruguay, estableciendo sus rangos de distribución geográfica a partir de muestras conservadas en herbarios, revisión bibliográfica y datos de relevamientos de campo. Del total de especies relevadas, 42 especies son de amplia distribución en territorio uruguayo, 41 son especies exclusivas de bosques ribereños y de parque del río Uruguay (Flora Occidental), y 30 son especies que crecen tanto en bosques de quebrada del noreste como en bosques del río Uruguay. El autor considera la existencia de un núcleo de alta diversidad para la "Flora Occidental" en islas del Uruguay medio donde se encuentran *Campomanesia xanthocarpa* O Berg., *Croton urucurana*, *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton, *Eugenia involucrata* DC., *Peltophorum dubium*, *Plinia rivularis* (Cambess.) Rotman, *Pouteria gardneriana*, *Handroanthus heptaphyllus* y otras.

## **2.10 Métodos de estudio de las comunidades vegetales:**

### **2.10.1 Estudios cuantitativos o fitosociológicos de las comunidades**

La descripción de comunidades vegetales puede hacerse en base a categorías florísticas (taxonómicas): especies, géneros o familias, o bien en base a categorías fisonómico-estructurales (e.g.: árboles, arbustos, hierbas) o a grupos funcionales de especies (e.g.: hidrófitas, mesófitas, xerófitas).

La modalidad de análisis puede ser cualitativa o cuantitativa. El análisis cualitativo describe a la comunidad por la presencia o la ausencia de tales categorías y muchas veces es de utilidad limitada ya que las comunidades próximas pueden ser similares en sus componentes, pero diferir mucho en las cantidades relativas de los mismos. El análisis cuantitativo describe las comunidades en base a las proporciones de sus componentes y para realizarlo es necesario estimar las variables fitosociológicas de las categorías mediante un método de muestreo que asegure la representatividad en la muestra de los componentes de la vegetación estudiada (Mateucci & Colma, 1982).

El método de muestreo de comunidades a utilizar en un caso particular debe ser el resultado de una serie de opciones teóricas y prácticas interdependientes, compatibles y adecuadas a la realidad como: a) elección del modelo de muestreo más adecuado a la estructura de la comunidad a estudiar; b) elección de las mediciones que se van a realizar y el equipo; c) elaboración de un plan de muestreo; d) interpretación estadística de los resultados del muestreo con los test estadísticos disponibles (Gounot, 1969).

En el muestreo de los bosques hay varias características de muestreo que deben ser consideradas. Según Gounot (1969) las muestras deben tener una superficie suficiente, un lugar topográfico uniforme, ausencia de acción humana muy manifiesta y homogeneidad en la vegetación.

Existen dos amplias categorías en relación a los métodos de estudio de la estructura de los bosques: los métodos con delimitación de parcelas y aquellos sin parcelas delimitadas. Los primeros comienzan con el trazado de una parcela de área conocida dentro de la cual son medidas las características de interés para cada planta hallada. Los métodos sin parcelas delimitadas ("plotless sampling"), toman medidas de distancias de una muestra al azar de árboles, generalmente a lo largo de un transecto, midiendo las características de interés de esa muestra. Estos métodos de muestreo sin parcelas tienden a ser más eficientes, más rápidos y requieren menos equipamiento y menos mano de obra, pudiéndose realizar sin perder exactitud, lo cual les confiere ventajas sobre los de parcelas delimitadas (Mitchell, 2007).

Dentro de los métodos sin parcelas, basados en la idea de la medición de distancias entre puntos elegidos al azar en el área de estudio, los más frecuentes son: el método del individuo más próximo, el método del vecino más próximo, el método de los pares al azar y el método de los cuadrantes centrados en un punto. En el primero, por cada punto se

registra un árbol y una distancia; en los métodos del vecino próximo y de los pares al azar se registran dos árboles y una distancia por punto.

El método de los cuadrantes centrados en un punto es uno de los más usados dentro de los métodos sin delimitación de parcelas (Mitchell, 2007). El mismo consiste en colocar varios puntos al azar en el área de estudio o sobre un transecto. Sobre cada punto se coloca un sistema de coordenadas ortogonales dividiendo el espacio en cuatro cuadrantes. Dentro de cada cuadrante se selecciona el árbol más cercano al punto y se registra: a) el número del punto; b) el número del cuadrante (1,2,3,4), c) la distancia desde el punto muestral hasta el centro del tronco del árbol más cercano, d) la especie de árbol y e) el diámetro a la altura del pecho (DAP: diámetro a 130 cm del suelo), repitiéndose el mismo procedimiento para cada punto muestral. En suma, para cada punto se registran cuatro árboles y se obtienen cuatro distancias que se promedian (Gounot, 1969; Matteucci & Colma, 1982; Causton, 1988; Mitchell, 2007).

Los datos son recogidos y organizados en una tabla o planilla de datos de campo. Para los árboles con múltiples troncos a la altura del pecho, se registra el diámetro o la circunferencia de cada tronco separadamente.

### **2.10.2 Las variables fitosociológicas**

Las variables fitosociológicas son estimaciones de los valores cuantitativos que toman los componentes de la comunidad (especies u otras categorías) y describen la abundancia, el rendimiento o la dominancia de tales componentes. Pueden ser estimadas por evaluación subjetiva, por medición o por conteo, siendo preferible la estimación de las variables por conteo o por medición, especialmente cuando hay que hacer comparaciones entre comunidades (Matteucci & Colma, 1982).

Numerosos autores (Gounot, 1969; Braun Blanquet, 1979; Matteucci & Colma, 1982; Causton, 1988; Mitchell, 2007) coinciden en la utilización de tres variables como las más importantes en los estudios fitosociológicos de plantas leñosas: Abundancia (o Densidad), Frecuencia y Dominancia (o Cobertura).

Mitchell (2007) propone calcular, a partir de datos obtenidos del muestreo con el método de cuadrantes centrados en un punto, las variables fitosociológicas Frecuencia, Abundancia (o Densidad) y Dominancia (o Cobertura) para cada una de las especies muestreadas en el lugar en términos absolutos y relativos y combinar las medidas relativas para obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI).

### 2.10.3 Definiciones y cálculos de variables

**Abundancia o Densidad:** es el número de individuos de una especie en una comunidad. Se denomina a esta variable “Densidad” cuando el número de individuos se expresa por unidad de superficie (Braun Blanquet, 1979; Matteucci & Colma, 1982; Mitchell, 2007).

**La densidad absoluta (D)** de todos los árboles (de todas las especies) es el número de árboles por unidad de área.

Con el método de cuadrantes centrados en un punto la densidad puede ser estimada usando las medidas de distancia al punto. Primero hay que determinar la distancia media “*r*” del transecto, la cual se calcula mediante el cociente resultante entre la sumatoria de las distancias de los árboles al punto correspondiente en todos los cuadrantes relevados y el número de árboles medidos en los puntos a lo largo del transecto.

Distancia media *r*

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{4n}$$

*di* = distancias;

*n* = N° de puntos

La distancia media *r* es una estimación de la raíz cuadrada del área media ocupada por un árbol (Mitchell 2007).

Distancia media:

$$r = \frac{\sqrt{1}}{D}$$

Consecuentemente se puede estimar la densidad absoluta de árboles:

Densidad absoluta:

$$D_{abs} = \frac{1}{r^2}$$

Este valor generalmente se expresa en número de árboles por hectárea.

**La densidad absoluta de una especie** individual ( $K$ ) es definida como el número de árboles del tal especie por metro cuadrado o por hectárea. Es estimada a través del producto entre la proporción de cuadrantes en que aparece la especie  $K$  respecto al total de cuadrantes y la densidad absoluta en el local relevado.

$$D_{abs,k} = \frac{\text{Cuadrantes con sp. } K}{4n} \times D_{abs}$$

**Densidad relativa** se expresa en porcentaje y se calcula como el cociente de la densidad absoluta de la especie  $K$  y la densidad absoluta de árboles en el lugar estudiado:

$$D_{rk} = \frac{D_{absK}}{D_{abstotal}} \times 100$$

**Frecuencia ( $F$ )** de una especie es una estimación de la probabilidad de encontrar esa especie representada en uno o más individuos en un punto o unidad muestral particular. Generalmente se calcula la frecuencia absoluta y relativa de las especies.

**Frecuencia absoluta de una especie** es definida como el porcentaje de muestras (puntos) en los cuales la especie está presente en relación al número total de muestras (puntos).

$$F_k = \frac{\sum_{i=1}^m k}{m} \times 100$$

siendo  $m$  el número total de muestras (puntos) y  $k$  el numero de muestras (puntos) con presencia de la especie " $k$ ".

**La frecuencia relativa** de la especie " $k$ ", necesaria en estudios comparativos, se determina como el cociente entre la frecuencia absoluta de la especie " $k$ " y la sumatoria de las frecuencias absolutas del total de especies presentes:

$$FR_k = \frac{\frac{\sum_{i=1}^m k}{m} \times 100}{\frac{\sum_{i=1}^m a}{m} + \dots + \frac{\sum_{i=1}^m z}{m}} \times 100$$

La frecuencia relativa y densidad relativa son conceptos que tienden a confundirse. Una especie con frecuencia relativa alta es aquella que aparece en la mayoría de los puntos muestrales, es decir, que está bien distribuida a lo largo del transecto. Una especie con alta densidad relativa ocurre en un número grande de cuadrantes (sin que se conozca la ubicación de los mismos). Así, una especie con densidad relativa alta y frecuencia relativa baja, está en muchos cuadrantes de pocos puntos y por lo tanto tiene una distribución en el espacio agrupada y restringida. Si tanto la densidad relativa como la frecuencia relativas son altas, la especie es bastante común y tiene una distribución uniforme en todo el transecto. Si la especie tiene densidad relativa baja (presente en pocos cuadrantes) y frecuencia relativa alta (presente en varios puntos), entonces tiene una distribución dispersa (Mitchell, 2007).

**Cobertura o Dominancia.** La cobertura o dominancia de un árbol individual es medida a partir de su **área basal** o por el área de una sección de su tronco. Se calcula su área asumiendo que los troncos tienen sección circular.

Dado que el área del círculo es:

$$A = 3,14 \times r^2 \quad \text{o} \quad A = 3,14 \times \frac{D^2}{4}$$

se puede calcular el área basal a partir de medidas de DAP registradas con cualquiera de estas fórmulas. Se computa el área basal de cada árbol y por especie. Para árboles de múltiples troncos, se utiliza la sumatoria de las áreas basales de todos los troncos del espécimen.

El área basal media de la especie se calcula realizando la sumatoria de las áreas basales de cada individuo y dividiéndola entre el número de individuos contabilizados.

$$\text{Área basal media}_{spK} = \sum (3,14 \times r^2)_{spK} / N^{\circ} \text{ ind.}_{spK}$$

**Dominancia absoluta de una especie** está expresada como el área basal por hectárea.

Se obtiene tomando densidad absoluta (número de árboles de la especie por m<sup>2</sup>) y multiplicándolo por el área basal media de la especie.

$$D_{absspK} = ABM_k \times D_{abs K}$$

**Dominancia Relativa o Cobertura Relativa de una especie.** La Cobertura Relativa o Dominancia Relativa de una especie particular es definida como la cobertura absoluta de esa especie sobre la suma de coberturas de todas las especies, expresándose el resultado en porcentaje.

$$Dom_{relsp K} = Dom_{abs k} / Dom_{absT} \times 100$$

**El Índice de Valor de Importancia (IVI)** de una especie es definido como la suma de las tres variables relativas: Frecuencia, Densidad y Dominancia

$$IVI = Frec_{rel sp K} + Dens_{rel sp K} + Dom_{rel sp K}$$

El IVI le da igual peso a las tres variables relativas: Densidad, Dominancia y Frecuencia (e.g.: especies con valor alto de IVI pueden resultar a partir de un área basal baja, gran abundancia y alta frecuencia, o a la inversa, el IVI elevado de una especie puede estar determinado por su gran área basal aunque su abundancia y frecuencia no lo sean).

#### 2.10.4 Índices de Diversidad

Para medir la diversidad biológica se usan Índices de Diversidad.

El **índice de Shannon** o **índice de Shannon-Wiener** es usado ampliamente en ecología.

Este índice se representa como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5, ubicándose generalmente entre 1.5 y 3.5; raramente sobrepasa el valor 4.5. Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

donde:

- $S$  – número de especies (la riqueza de especies)
- $p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ):

$$\frac{n_i}{N}$$

- $n_i$  – número de individuos de la especie  $i$
- $N$  – número de todos los individuos de todas las especies

Otra de las medidas usadas es el **Índice de Equitatividad o Equidad (Justness)** cuya fórmula es la siguiente:

$$E = J = H' / H_{max}$$

Donde:

$$H_{max} = \ln S$$

$S$  = número de especies.

Los valores de Equitatividad se distribuyen en una escala de 0 a 1.

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudio

El área de estudio se localiza en el noroeste de la República Oriental del Uruguay, sobre la margen izquierda del río Uruguay y se extiende desde las proximidades de la desembocadura del arroyo Itacumbú (30° 22' S, 57° 39' W) en el departamento de Artigas, hasta las proximidades de la desembocadura del arroyo Malo (31° 53'S, 58° 10' W) departamento de Paysandú (Figura 16).

Se divide en dos sub-áreas situadas al norte y al sur de la represa de Salto Grande, correspondientes al último tramo del curso medio del río Uruguay (transformado en embalse) y al primer tramo de su curso inferior respectivamente.

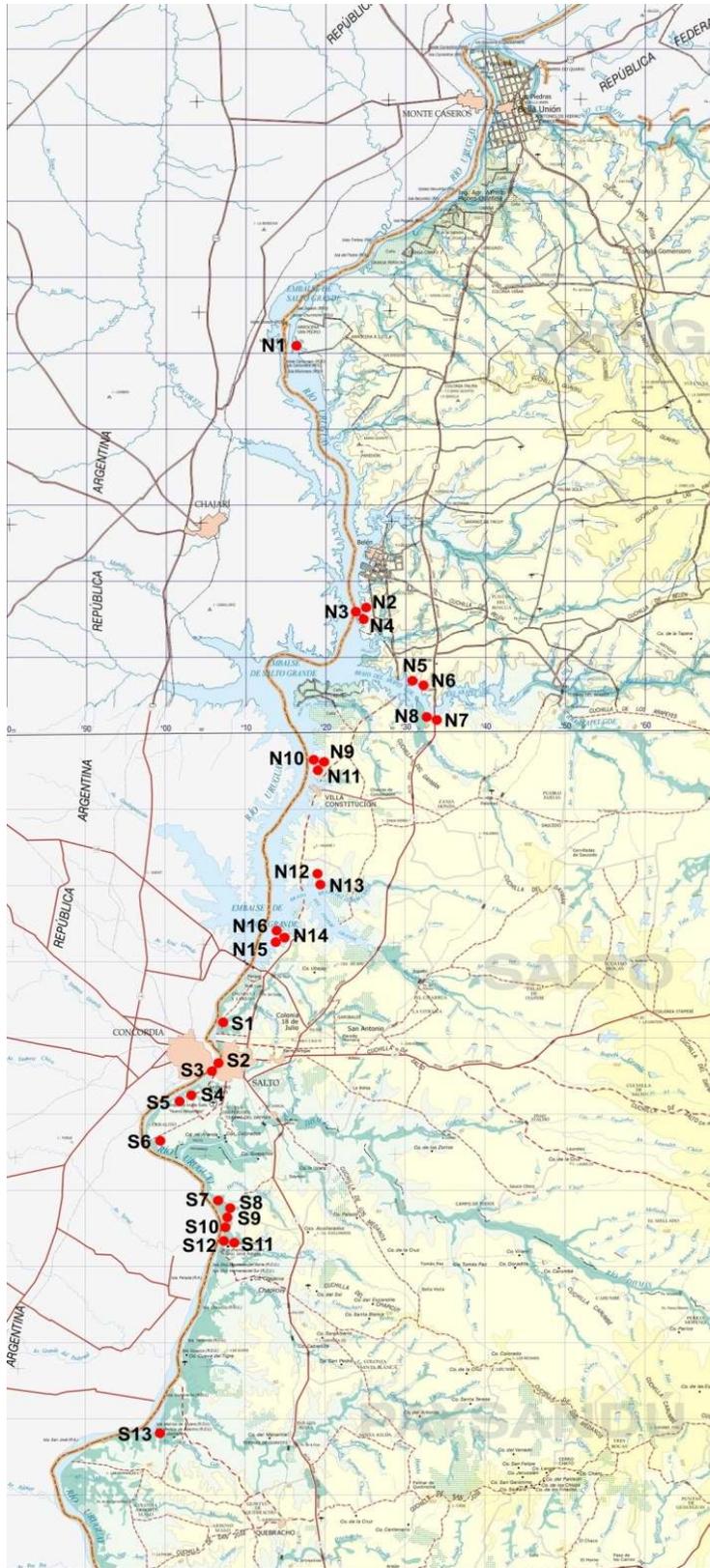


Figura 16: Mapa del área de estudio. Los locales de estudio al norte de la represas aparecen señalados de N1 a N16, y al sur de la misma de S1 a S13.

Al norte de la represa de Salto Grande, sobre el embalse, se presentan campos sin vegetación leñosa o bien bosquecitos incipientes que están iniciando la colonización de las nuevas orillas en forma de franjas estrechas de árboles jóvenes o arbustos.

Adyacentes a estas comunidades riparias jóvenes se desarrollan y se intercalan bosques xerofíticos (espinillares o algarrobales), campos dedicados a la ganadería y cultivos agrícolas y forestales. Al sur de la represa, en el primer tramo del curso inferior del río Uruguay y en la periferia de la ciudad de Salto hay relictos boscosos, predominando más al sur los bosques ribereños maduros, muchos de ellos con signos de intervenciones pasadas que en general se continúan en su frontera terrestre con formaciones de parque cuya extensión varía según los lugares. En esas dos subáreas se sitúan los 29 locales cuyas comunidades boscosas fueron estudiadas cuali y cuantitativamente.

### **3.2 Clima de la región**

La zona Noroeste del Uruguay (Artigas, Salto, Paysandú y parte de Tacuarembó y Rivera) se caracteriza por un clima templado supratermal estenotérmico y regular perhúmedo (Santibáñez, 1994).

Según datos registrados en la Estación Meteorológica de Salto, para el período 1961-1990, la temperatura media anual fue de 18,1°C (oscilando entre 17,9 y 19°C). En el mes más cálido (enero) la temperatura máxima registrada fue de 42,2°C, mientras que en el mes más frío (junio) la temperatura más baja fue de -5,3°C para el mismo período. La amplitud térmica extrema anual es de 24,2°C. El período medio con incidencia de heladas es de 54 días, en tanto que el período medio libre de heladas es de 311 días (datos para el período 1960- 2000). El promedio de precipitaciones anuales en el período 1942- 2000 fue de 1271,3 mm. El régimen de lluvias es regular a través de todo el año, sin una distribución definida, pero con un período seco de uno a tres meses o más (diciembre a febrero) en los que el índice hídrico es menor a 1. Los vientos predominantes son del NE y SO con promedios anuales de 7 y 14 km/h respectivamente.

El régimen hidrológico del río presenta sus mayores caudales durante el invierno y los menores en verano (De Leon & Chalar, 2002).

### **3.3 Locales de estudio**

Luego de visitas de inspección realizadas durante los años 2007 y 2008, se

seleccionaron 29 lugares en los departamentos de Artigas, Paysandú y Salto, realizándose la elección con apoyo en el estudio de cartografía e imágenes satelitales y teniendo en cuenta características fisonómicas y de accesibilidad.

ÁREA	DEPARTAMENTO	LOCALES	CÓDIGO	Coordenadas primer punto
<b>EMBALSE</b>	ARTIGAS	RIUSA	<b>N1</b>	S 30° 31,827' W 57° 52,620'
	SALTO	PARAÍOS YAMANDÚ	<b>N2</b>	S 30° 51,194' W 57° 47,396'
	SALTO	PLAYA OESTE YAMANDÚ	<b>N3</b>	S 30° 51,156' W 57° 47,615'
	SALTO	CEIBOS YAMANDÚ	<b>N4</b>	S 30° 51,551' W 57° 47,188'
	SALTO	BURUTARÁN	<b>N5</b>	S 30° 56,231' W 57° 43,123'
	SALTO	LA SUERTE	<b>N6</b>	S 30°56,679' W 57°42,751'
	SALTO	BOYERO GLEDITSIAS	<b>N7</b>	S 30° 58,767' W 57°41,667'
	SALTO	BOYERO OESTE	<b>N8</b>	S 30° 58,926' W 57° 42,042'
	SALTO	EL CERRO BOSQUE	<b>N9</b>	S 31° 01,843' W 57° 51,128'
	SALTO	EL CERRO BARRANCO	<b>N10</b>	S 31° 02,055' W 57° 50,788'
	SALTO	MATO GROSSO	<b>N11</b>	S 31° 02,104' W 57° 50, 391'
	SALTO	MOTTA PERUCHENA	<b>N12</b>	S 31° 09,191' W 57° 53,318'
	SALTO	MOTTA LA PLAYA	<b>N13</b>	S 31° 09,791' W 57° 53,417'
	SALTO	PARQUE DEL LAGO NORTE	<b>N14</b>	S 31°14,167' W 57°54,246'
	SALTO	PARQUE DEL LAGO SUR	<b>N15</b>	S 31° 14,349' W 57° 53,778'
	SALTO	PARQUE DEL LAGO ISLOTE	<b>N16</b>	S 31° 14,895' W 57° 54,618'
	SALTO	CUEVAS S. ANTONIO	<b>S1</b>	S 31° 20,295 W 57° 58,797'
	SALTO	CLUB DE PESCA	<b>S2</b>	S 31° 23,357 W 57° 58,610'
	SALTO	COSTANERA SUR HQ	<b>S3</b>	S 31° 23,737' W 57° 58,995'
	SALTO	ARROYO CHACRAS	<b>S4</b>	S 31° 25,143' W 58° 01,011'

<b>RÍO</b>	SALTO	JESÚS NAZARENO	<b>S5</b>	S 31° 25,527' W 58° 01,831'
	SALTO	CORRALITO	<b>S6</b>	S 31° 29,016' W 58° 04,484'
	PAYSANDÚ	HERVIDERO	<b>S7</b>	S 31° 33,477' W 57° 59,320'
	PAYSANDÚ	LADERA LAPACHOS	<b>S8</b>	S 31° 34,026' W 57° 58,827'
	PAYSANDÚ	PICADA LAPACHOS	<b>S9</b>	S 31° 34,143' W 57° 58,787'
	PAYSANDÚ	BOSQUE PPAL 3A	<b>S10</b>	S 31° 34,948' W 57° 58,504'
	PAYSANDÚ	GRUTA INDIO MUERTO	<b>S11</b>	S 31° 36,353 W 57° 58,324
	PAYSANDÚ	RIBEREÑO DEL INDIO	<b>S12</b>	S 31° 36,094 W 57° 58,737
	PAYSANDÚ	MELLIZAS	<b>S13</b>	S 31° 49,523 W 58° 04,108

Tabla 1. Locales de estudio: área y departamento donde se ubican, nombre y código de los mismos: al Norte de la represa de Salto Grande de N1 a N16; al Sur de la misma de S1 a S13. Se indican las coordenadas del primer punto marcado y georreferenciado en cada local (punto más al norte y más próximo al agua).

La ubicación de los locales se realizó por lo tanto con un criterio preferencial, situándose los mismos en lugares considerados representativos en base al reconocimiento previo y estudio cartográfico de toda la zona de estudio (Matteucci & Colma, 1982).

De los bosques muestreados, 16 se distribuyen sobre el embalse (uno en el departamento de Artigas y 15 en el de Salto) y fueron codificados de norte a sur: N1 a N16. Los restantes 13 bosques muestreados se distribuyen en las márgenes del río Uruguay al sur de la represa de Salto Grande (seis en Salto y siete en Paysandú) y también fueron codificados de norte a sur: S1 a S13 (Figura 16 y Tabla 1).

### 3. 4 Inventario florístico

Se relevó la totalidad de especies leñosas presentes en cada local mediante recorridos exhaustivos en oportunidad de visitas previas y/o de muestreos de las comunidades. La identificación de las especies se realizó a campo y en laboratorio mediante consulta de literatura nacional y regional (Lombardo, 1964; Burkart *et al.* 1974, 1979, 1987, 2005; Izaguirre & Beyhaut 1998, 2003; Brussa & Grela, 2007) y consulta de materiales depositados en herbarios nacionales.

A partir de las observaciones anteriormente descritas se elaboró el inventario de las especies, géneros y familias arbóreas halladas en los bosques de la zona de estudio. Se realizaron observaciones de atributos biológicos de importancia para el estudio: hábito (árbol/ arbusto/ matorral/ trepadora) y comportamiento de las especies en relación a condiciones de humedad del suelo (hidrófilas/ mesófilas/ subxerófilas/ xerófilas). Se registró la presencia o ausencia de espinas y el tipo de diáspora y modalidad de dispersión. A partir de estos elementos se determinaron grupos funcionales y/o categorías fisonómico-estructurales para caracterizar a cada formación vegetal. Adicionalmente se determinó el origen biogeográfico de cada especie relevada a partir de la información presentada por Burkart *et al.* (1974, 1979, 1987, 2005), Spichiger & Ramella (1991), Spichiger *et al.* (1995), Grela (2004), Maturo *et al.* (2005).

### **3.5 Caracterización de ambientes**

En cada local se procedió a registrar los factores ambientales relevantes: fisonomía del paisaje, formaciones geológicas, relieve, pendiente, cuerpos de agua, rocosidad, pedregosidad, tipos de suelos, así como también presencia de otras comunidades vegetales de la zona. Adicionalmente se obtuvo el índice coneat de cada local ([www.prenader.gub.uy/coneat/](http://www.prenader.gub.uy/coneat/)). También se registró la presencia de plantas trepadoras, epífitas, sufrútices e integrantes del tapiz herbáceo de los bosques. Estos registros no fueron incluidos en los datos de Riqueza de especies leñosas, sino que fueron considerados como indicadores ambientales.

En cada local se tomaron fotografías del ambiente, comunidades y sus especies características.

### **3.6 Registro de datos sobre el manejo actual e historia del bosque y del establecimiento.**

Se llevó a cabo un cuestionario al productor o encargado cada establecimiento con bosque muestreado sobre uso de la tierra, manejo del bosque e historia del lugar (Tabla I ANEXO).

### **3.7 Características del muestreo**

Se realizó la ubicación de los sitios de muestreo con un criterio preferencial, (previo reconocimiento del área a estudiar y considerando la accesibilidad de los mismos) (Figura

16 y Tabla 1). Fue realizado un muestreo estratificado atendiendo la disposición característica de la vegetación de los bosques ribereños en fajas paralelas al curso del río de acuerdo a la afinidad de las especies por el agua (ampliamente registrada en bibliografía y observada *in situ*). Las unidades de información fueron transectas fijas en las que se relevaron datos según el método de los cuadrantes centrados en un punto (Matteucci & Colma, 1982; Causton, 1988; Mitchell, 2007).

Se trazaron transectas paralelas a la orilla asumiendo la existencia de un gradiente hídrico en el suelo y sobre ellas se colocaron los puntos muestrales. Se definió un espaciamiento entre transectos de 20 m y su número se ajustó según el ancho o amplitud del bosque a fin de registrar posibles diferencias en la composición específica entre transectos. La longitud de cada transecto estuvo determinada por el largo del lugar a muestrear y éste definido por límites naturales o artificiales de la comunidad (e.g.: presencia de arroyos, sangradores, barrancos, alambrados, caminos o claros del bosque).

Los puntos de muestreo fueron dispuestos de manera sistemática cada 20 m sobre transectas georeferenciadas al inicio y al final de las mismas. En cada punto se colocó una brújula y sobre ella una cruz a los efectos de marcar los cuatro cuadrantes. Se seleccionó en cada cuadrante el individuo más cercano cuyo DAP fuera igual o superior a 2,5 cm atendiendo la existencia de numerosos individuos juveniles en el área embalse.

El procedimiento de toma de datos consistió en identificar el ejemplar por nombre científico, medir su distancia al punto central, su DAP y registrarlos en una planilla de muestreo, así como su hábito (árbol, arbusto) y su condición de fustal o tallar (Tabla II ANEXO). Adicionalmente se registraron características del ambiente y la vegetación no leñosa (sotobosque, presencia de epífitas y trepadoras).

Los trabajos de muestreo en los departamentos de Artigas, Paysandú y Salto se realizaron desde octubre de 2008 hasta abril de 2010. El número de locales, las condiciones climáticas y la accesibilidad restringida por crecidas del río en algunos momentos fueron factores que determinaron la duración de los mismos. El tamaño de los locales es muy disímil, predominando los de mayor área al sur de la represa (Tabla III ANEXOS).

**3.8 Estudios cuantitativos o fitosociológicos de las comunidades: procesamiento de datos** Con los datos relevados en los muestreos (presencia/ausencia de la especie,

DAP, distancia al punto) se calculó, para cada especie, la frecuencia, la abundancia o densidad y la dominancia en términos absolutos y relativos en cada transecta y en cada local. A partir de las variables relativas (frecuencia, abundancia y dominancia relativas) fue calculado el IVI (Índice de Valor de Importancia) correspondiente de cada especie en cada transecta y en cada local. Adicionalmente se calcularon el índice de Shannon y la Equitatividad de cada local.

### **3.9 Análisis estadísticos:**

Se realizaron análisis multivariados de clasificación:

- Análisis de conglomerados (Cluster Analysis) de las comunidades a partir del IVI de todas las especies presentes en cada local.
- Análisis de conglomerados (Cluster Analysis) de las comunidades a partir del IVI de las categorías fisonómico-estructurales “espinosas” y “no-espinosas” de cada local.

También se realizaron análisis de ordenación:

- Análisis de Componentes Principales de las comunidades a partir del IVI de las Familias dominantes (con IVI mayor a 30).
- Análisis de Componentes Principales de las comunidades a partir del IVI de grupos funcionales de especies que comparten modalidades de dispersión.

Esto se hizo con el fin de que, al comparar múltiples datos de las comunidades, se pudieran determinar similitudes y/o diferencias entre ellas y establecer unidades de vegetación o grupos de bosques que indiquen una historia común o una evolución convergente y evidencien diferentes estadios sucesionales. La selección de uno u otro tipo de análisis fue realizada según el número de variables presentes en cada caso y su estructura de asociación para su mejor descripción. Así, en el caso de contar con muchas o pocas variables, se prefirió el uso de análisis de conglomerados, mientras que en los casos en que el número de variables fue menor, fue posible el gráfico conjunto de variables y locales y se prefirió el uso de componentes principales.

También se realizaron análisis univariados para mostrar la composición de cada local y área estudiada en función de familias, categorías de espinosas y no espinosas y modalidades de dispersión. Todos estos análisis serían cotejados con observaciones de campo, imágenes satelitales, fotografías, cuestionarios a los productores, datos de Coneat, etc.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Flora leñosa del área de estudio

En el área que comprende a los 29 locales estudiados, 16 de ellos situados sobre el embalse y 13 sobre el curso inferior del río Uruguay, se registraron, mediante el método de recorrida exhaustiva, un total de 128 especies de plantas leñosas pertenecientes a 97 géneros y 39 familias (Tabla 2). Del total de especies relevadas, 102 son nativas y 26 exóticas, según consta en el Inventario Florístico y en Tabla 3.

	ÁREA EMBALSE		ÁREA RÍO		ÁREA TOTAL	
	RECORRIDA	MUESTREO	RECORRIDA	MUESTREO	RECORRIDA	MUESTREO
<b>Nº ESPECIES</b>	100	70	119	97	128	104
<b>NATIVAS</b>	87	62	96	80	102	85
<b>EXÓTICAS</b>	13	8	23	17	26	19
<b>Nº FAMILIAS</b>	34	29	39	32	39	34

Tabla 2. Número de especies leñosas nativas, exóticas y totales; número de Familias registradas mediante recorridas exhaustivas y muestreos en locales de áreas del embalse y del río y en el área total.

En los bosques maduros del río (al sur de la represa) el número de especies leñosas registrado por recorrida exhaustiva fue de 119: 96 indígenas y 23 exóticas, en tanto que en las comunidades de bosques incipientes a orillas del embalse de Salto Grande se contaron 100 especies leñosas: 87 nativas y 13 exóticas (Figura 17 y Tabla 2 ).

Los datos de muestreos reportan menor número de taxones: en los 29 locales estudiados se muestrearon un total de 104 especies, 85 nativas y 19 exóticas, pertenecientes a 34 familias. Por medio de muestreos, en el área del embalse fueron registradas 70 especies: 62 nativas y 8 exóticas, pertenecientes a 29 familias. En los locales del río fueron 97 las especies muestreadas: 80 nativas y 17 exóticas, pertenecientes a 32 familias (Figura 17 y Tablas IV, VI y VIII ANEXO).

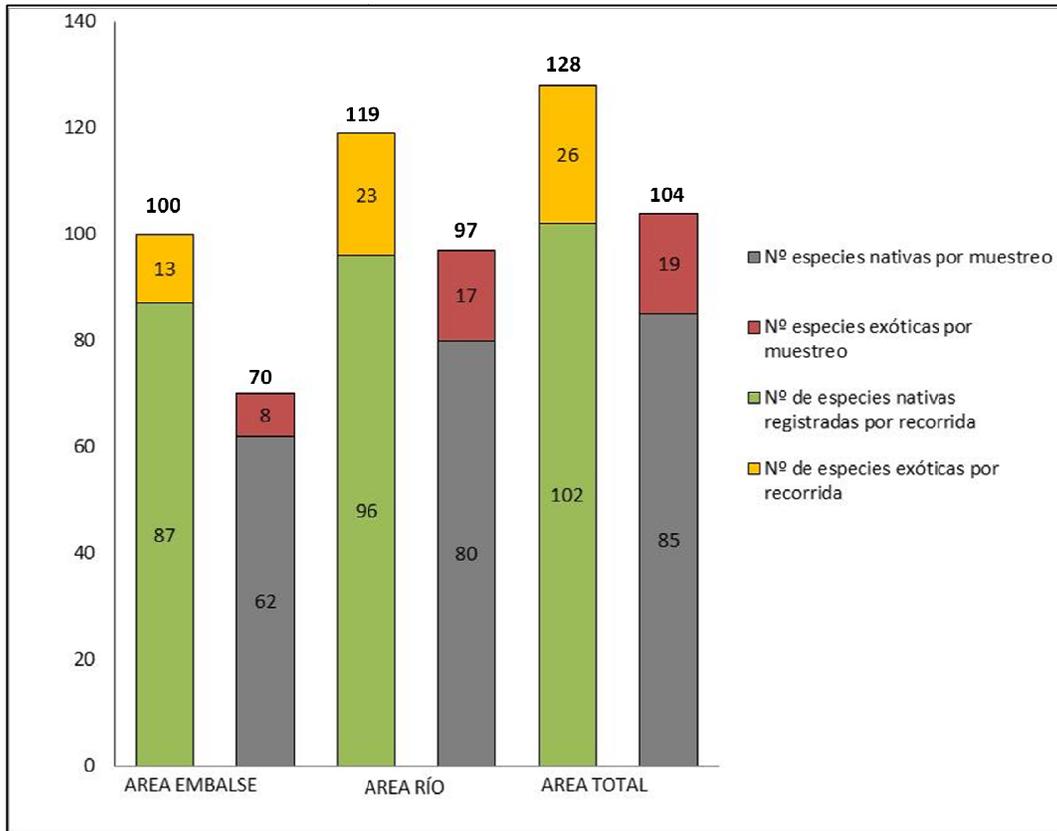


Figura 17. Gráfico de barras donde se representan los números (acumulados) de especies leñosas nativas y exóticas registradas por recorrida y por muestreo en las subáreas del embalse y del río y en el total del área de estudio.

ESPECIES NATIVAS (en toda el área)	ESPECIES EXÓTICAS (en toda el área)
<i>Abutilon grandifolium</i>	<i>Astronium balansae</i>
<i>Acacia bonariensis</i>	<i>Casuarina cunninghamiana</i>
<i>Acacia caven</i>	<i>Cinnamomum camphora</i>
<i>Acacia praecox</i>	<i>Citrus aurantium</i>
<i>Acanthosyris spinescens</i>	<i>Citrus sinensis</i>
<i>Albizia inundata</i>	<i>Citrus reticulata</i>
<i>Allophylus edulis</i>	<i>Cotoneaster pannosa</i>
<i>Aloysia gratissima</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>
<i>Baccharis spicata</i>	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>
<i>Baccharis punctulata</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>
<i>Bahuinia forficata</i>	<i>Grevillea robusta</i>
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
<i>Butia yatay</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>
<i>Calliandra parvifolia</i>	<i>Melia azedarach</i>
<i>Calliandra tweediei</i>	<i>Morus alba</i>

<i>Celtis iguanea</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Celtis pallida</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Celtis tala</i>	<i>Pinus elliotii</i>
<i>Cephalanthus glabratus</i>	<i>Poncirus trifoliata</i>
<i>Cereus uruguayanus</i>	<i>Psidium guajava</i>
<i>Cestrum parquii</i>	<i>Pyracantha coccinea</i>
<i>Citharexylum montevidense</i>	<i>Ricinus communis</i>
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	<i>Salix pendulina</i> var. <i>elegantissima</i>
<i>Coccoloba argentinensis</i>	<i>Taxodium distichum</i>
<i>Colletia spinosissima</i>	
<i>Combretum fruticosum</i>	
<i>Croton uruguayensis</i>	
<i>Croton urucurana</i>	
<i>Cupania vernalis</i>	
<i>Daphnopsis racemosa</i>	
<i>Diospyros inconstans</i>	
<i>Discaria americana</i>	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	
<i>Erythrina crista-galli</i>	
<i>Eugenia masoni</i>	
<i>Eugenia repanda</i>	
<i>Eugenia uniflora</i>	
<i>Eugenia uruguayensis</i>	
<i>Eupatorium buniifolium</i>	
<i>Ficus luschnathiana</i>	
<i>Gleditsia amorphoides</i>	
<i>Guettarda uruguensis</i>	
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	
<i>Heteropterys dumetorum</i>	
<i>Hexachlamys edulis</i>	
<i>Hibiscus striatus</i>	
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	
<i>Lantana camara</i>	
<i>Lantana megapotamica</i>	
<i>Lithraea molleoides</i>	
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	
<i>Luehea divaricata</i>	
<i>Manihot grahamii</i>	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	
<i>Mimosa adpressa</i>	
<i>Mimosa osteni</i>	
<i>Mimosa pigra</i>	
<i>Mimosa pilulifera</i>	
<i>Mimosa uraguensis</i>	

<i>Myrceugenia glaucescens</i>	
<i>Myrcia selloi</i>	
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	
<i>Myrcianthes pungens</i>	
<i>Myrrhinium atropurpureum var. octandrum</i>	
<i>Myrsine laetevirens</i>	
<i>Nectandra angustifolia</i>	
<i>Ocotea acutifolia</i>	
<i>Opuntia elata</i>	
<i>Parapiptadenia rigida</i>	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	
<i>Pavonia sepium</i>	
<i>Peltophorum dubium</i>	
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	
<i>Poecilanthe parvifolia</i>	
<i>Pouteria gardneriana</i>	
<i>Pouteria salicifolia</i>	
<i>Prosopis affinis</i>	
<i>Prosopis nigra</i>	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	
<i>Salix humboldtiana</i>	
<i>Sapium haematospermum</i>	
<i>Schinus longifolia</i>	
<i>Schinus molle</i>	
<i>Scutia buxifolia</i>	
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	
<i>Sebastiania schottiana</i>	
<i>Senna corymbosa</i>	
<i>Sesbania punicea</i>	
<i>Sesbania virgata</i>	
<i>Solanum mauritianum</i>	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	
<i>Terminalia australis</i>	
<i>Trixis praestans</i>	
<i>Varronia dichotoma</i>	
<i>Xylosma venosum</i>	
<i>Xylosma tweediana</i>	
102 NATIVAS	26 EXÓTICAS

Tabla 3. Listas de especies leñosas nativas y exóticas registradas por recorrida exhaustiva en toda el área de estudio.

Un total de 24 especies (17 autóctonas y 7 exóticas) observadas en la recorrida exhaustiva, no fueron registradas en los muestreos dada su baja frecuencia o su pequeño porte (Tabla VI ANEXO).

Un total de 97 géneros fue registrado en toda el área de estudio; 76 de estos están representados exclusivamente por especies nativas, 18 sólo por especies exóticas y tres de ellos (*Salix*, *Gleditsia* y *Psidium*) cuentan con especies exóticas y nativas en el área de estudio (Tabla V ANEXO). El género *Psidium*, representado por *Psidium guajava* L. (exótica) cuenta con dos especies nativas observadas repetidas veces: *Psidium incanum* y *P. luridum*, que por ser sufrútices no fueron incluidas en las listas.

Para toda el área de estudio se reportó un total de 39 familias por recorrida exhaustiva y de 34 familias por muestreo (Figura 18; Tabla 4).

FAMILIAS	ÁREA EMBALSE	ÁREA RÍO	ÁREA TOTAL
Datos de recorridas	34 FAMILIAS	39 FAMILIAS	39 FAMILIAS
Datos de muestreos	29 FAMILIAS	32 FAMILIAS	34 FAMILIAS

Tabla 4. Número de familias de plantas leñosas presentes en las dos subáreas de estudio (Lago y Río) y en el área total calculados a partir de los registros de especies obtenidos por recorridas exhaustivas y por muestreos.

Las familias con mayor número de especies para el área total son Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Anacardiaceae, Verbenaceae y Rutaceae. Más de la mitad (53,12 %) de las especies inventariadas en recorridas (nativas y exóticas) pertenecen a estas siete familias principales (Figura 18, Tablas 4 y 5; Inventario Florístico). Las seis primeras familias (Tablas 4 y 5, Figura 18), concentran el 51,92% de las especies nativas halladas en recorridas de todos los locales. Si bien la familia Rutaceae cuenta con especies en la flora uruguaya, en el área de estudio sólo se relevaron especies exóticas de los géneros *Citrus* y *Poncirus* que aparecen frecuentemente en los bosques, sin ser invasoras, ya que el área de estudio se encuentra en una zona de producción citrícola (Inventario Florístico).

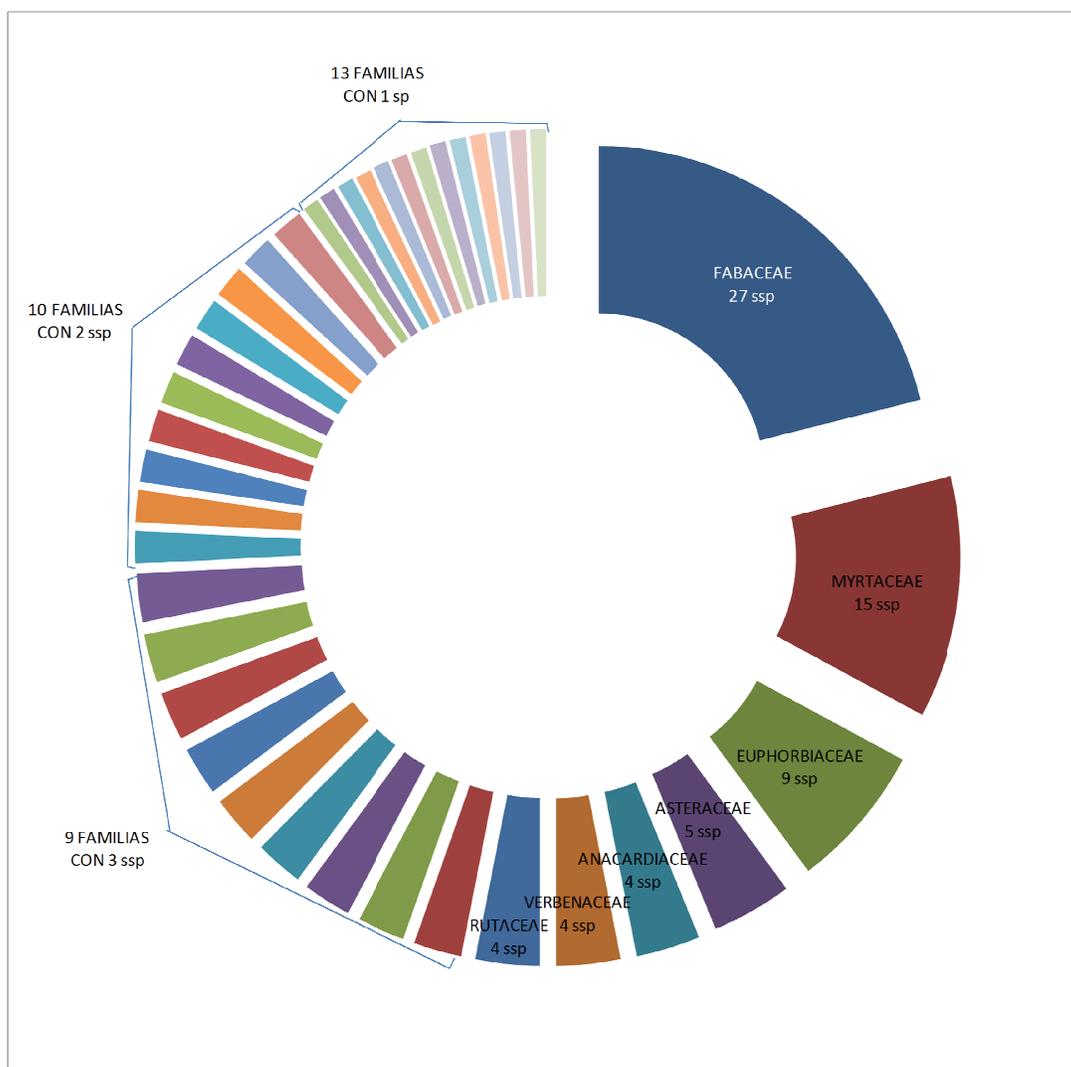


Figura 18. Gráfico en anillo de Familias de plantas leñosas observadas en recorridos en toda el área de estudio: diversidad y representación proporcional (en relación al número de especies).

invasoras, ya que el área de estudio se encuentra en una zona de producción citrícola (Inventario Florístico).

FAMILIAS (datos de recorrida exhaustiva)	Nº especies por Familia en área total	FAMILIAS en el área embalse	FAMILIAS en el área río	Status de las especies
FABACEAE	27	P	P	NAT & EXO
MYRTACEAE	17	P	P	NAT & EXO
EUPHORBIACEAE	9	P	P	NAT & EXO
ANACARDIACEAE	4	P	P	NAT & EXO

ASTERACEAE	4	P	P	NAT
RUTACEAE	4	P	P	EXO
VERBENACEAE	4	P	P	NAT
APOCYNACEAE	3	P	P	NAT & EXO
CELTIDACEAE	3	P	P	NAT
LAURACEAE	3	P	P	NAT & EXO
MALVACEAE	3	P	P	NAT
OLEACEAE	3	P	P	EXO
POLYGONACEAE	3	P	P	NAT
RHAMNACEAE	3	P	P	NAT
RUBIACEAE	3	P	P	NAT
ARECACEAE	2	P	P	NAT
BIGNONIACEAE	2	P	P	NAT
CACTACEAE	2	A	P	NAT
COMBRATACEAE	2	P	P	NAT
FLACOURTIACEAE	2	P	P	NAT
MORACEAE	2	P	P	NAT & EXO
ROSACEAE	2	A	P	EXO
SALICACEAE	2	P	P	NAT & EXO
SAPINDACEAE	2	P	P	NAT
SAPOTACEAE	2	P	P	NAT
SOLANACEAE	2	P	P	NAT
BORAGINACEAE	1	P	P	NAT
CASUARINACEAE	1	P	P	EXO
CELASTRACEAE	1	P	P	NAT
EBENACEAE	1	A	P	NAT
MALPIGHIACEAE	1	A	P	NAT
MELIACEAE	1	P	P	EXO
MYRSINACEAE	1	P	P	NAT
PINACEAE	1	P	P	EXO
PROTEACEAE	1	P	P	EXO
SANTALACEAE	1	A	P	NAT
TAXODIACEAE	1	P	P	EXO
THYMELACEAE	1	A	P	NAT
TILIACEAE	1	P	P	NAT
Total:	128 especies	33	39	

Tabla 5. Familias y número total de especies por familia a partir de datos de recorridas exhaustivas reportadas en el área total. Familias presentes (P) o Ausentes (A) en las áreas del embalse y del río. Status de las especies integrantes de las familias (NAT: Nativas; EXO: exóticas y ambas: NAT & EXO).

#### 4.1.1. Elaboración de clasificaciones

La flora del área de estudio también fue analizada en función de: hábito de las especies presentes, comportamiento ecológico relativo a condiciones microclimáticas de humedad, presencia o ausencia de espinas, tipo de diáspora y modalidad de dispersión y origen o linaje biogeográfico (Figuras 19, 20, 21, 22 y 23 y Tablas VII y VIII ANEXOS). Se agruparon las especies observadas por su hábito correspondiendo a árboles: 73 especies; arbustos: 41 especies; árboles/ arbustos: 6 especies; arbustos apoyantes: 4 especies; palmeras: 2 especies; suculentas: 2 especies (Figura 19 y TablaVII ANEXO).

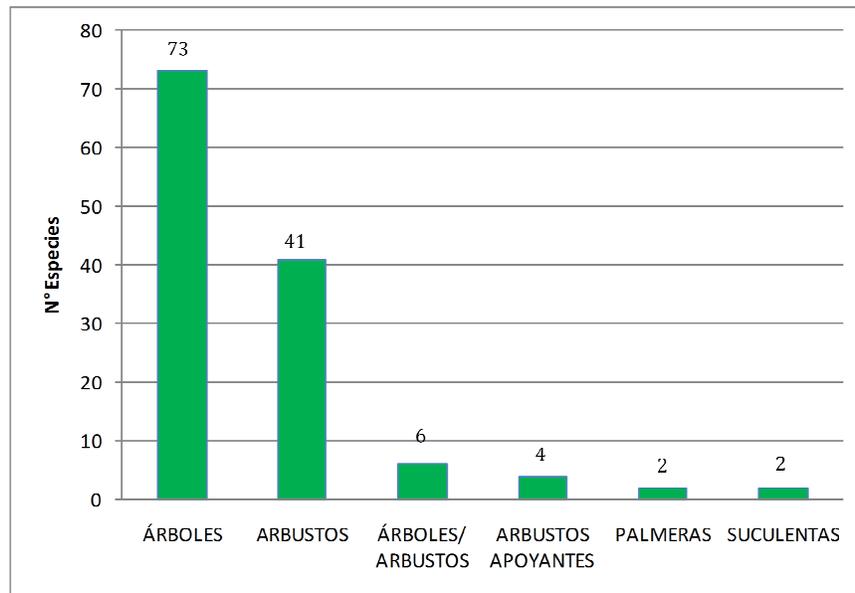


Figura 19. Gráfico de barras donde se representan las especies de plantas leñosas agrupadas según su hábito: árboles: 73 especies; arbustos: 41 especies; árboles/ arbustos: 6 especies; arbustos apoyantes: 4 especies; palmeras: 2 especies; suculentas: 2 especies

Según su comportamiento ecológico relativo al gradiente hídrico, las especies se clasificaronn como hidrófilas (H), mesófilas (M), subxerófilas (SX) y xerófilas (S). Algunas caen en varias categorías según su grado de plasticidad (Figura 20 y Tabla VII ANEXO).

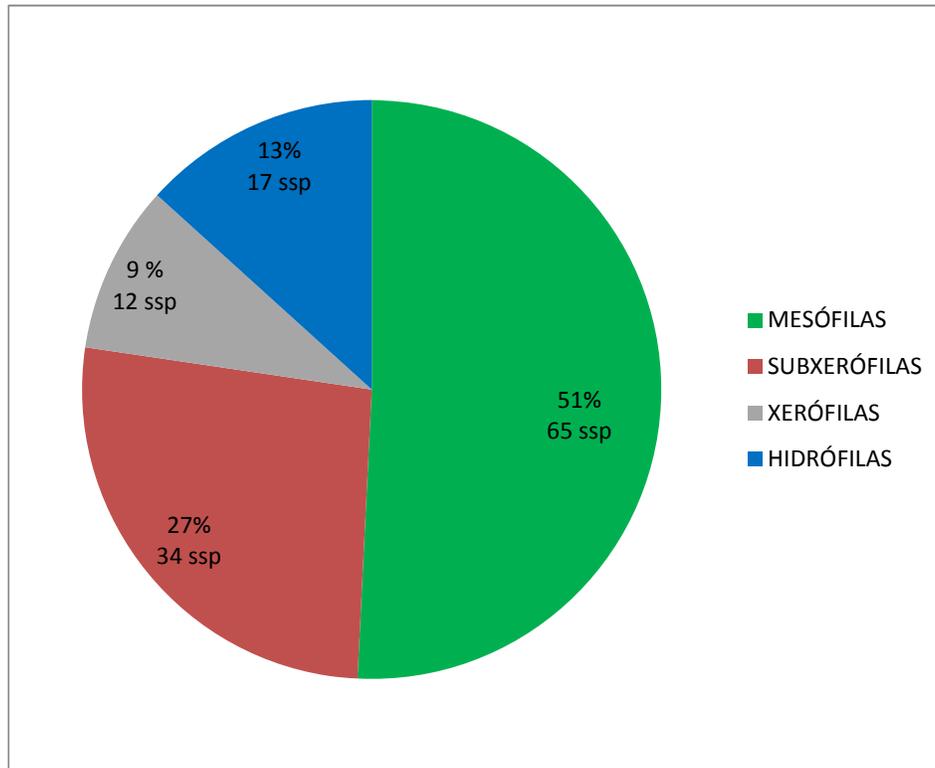


Figura 20. Gráfico circular, donde se representan las especies leñosas (en número y en porcentaje) según su comportamiento frente a condiciones microambientales de diferencias de humedad en el ambiente.

La presencia de espinas en las especies inventariadas fue tomada como carácter objetivo de resistencia a los herbívoros; hay 37 especies leñosas “espinosas” (casi 29 % del total) y 91 de “no espinosas” (71%) (Figura 21 y Tabla VII ANEXO) .

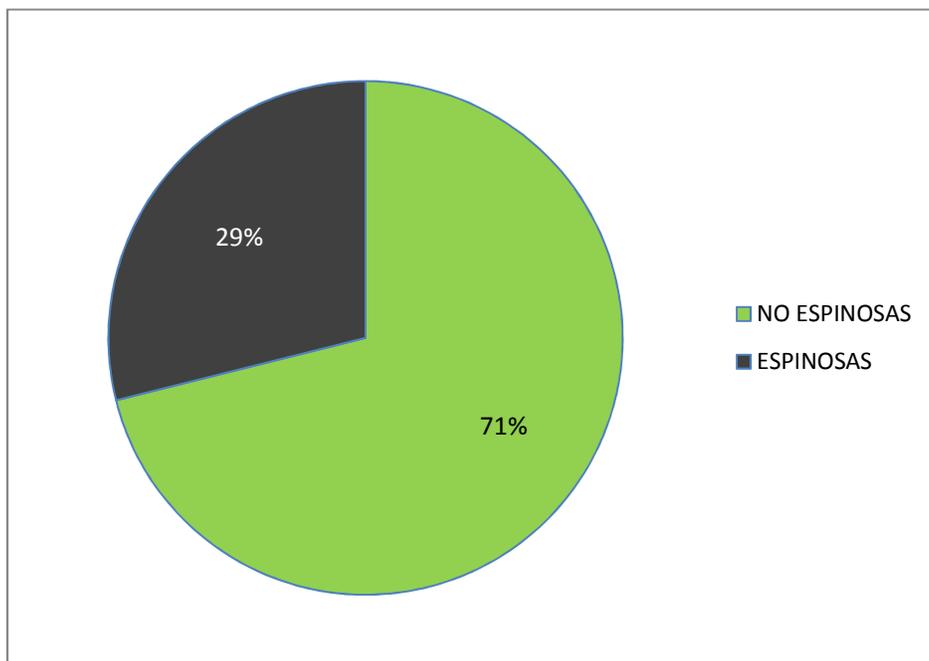


Figura 21. Gráfico circular de porcentajes de especies leñosas espinosas y no espinosas en toda el área de estudio, registradas por recorrida exhaustiva.

La modalidad de dispersión y el tipo de diáspora de las especies fue observada sobre terreno e investigada en la bibliografía. 64 especies son zoócoras, incluyendo dos ectozoócoras; 24 especies son anemócoras; 24 presentan autocoria (o barocoria); 8 especies tienen hidrocoria y 8 especies polícoras combinan dos o más mecanismos de dispersión de diásporas (Figura 22 y Tabla VII ANEXO). Esto no excluye que en la naturaleza algunos mecanismos de dispersión adquieran mayor importancia en situaciones especiales, como la anemocoria en ocasiones de vientos fuertes o la hidrocoria en las crecidas del río. Por otra parte, la reproducción vegetativa y la dispersión de propágulos vegetativos en las crecientes son frecuentes en muchas especies.

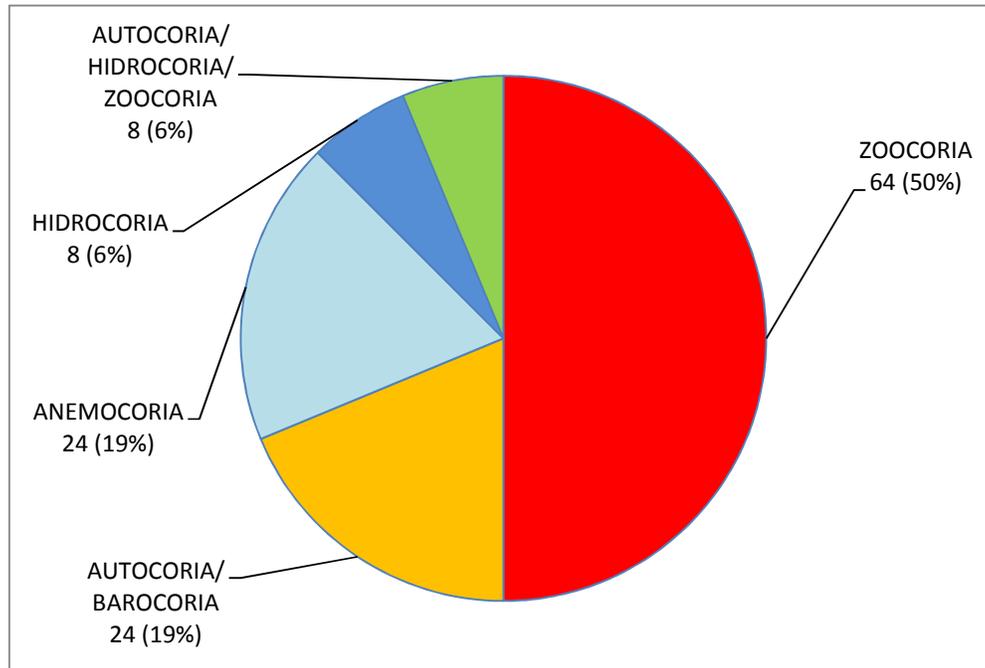


Figura 22. Gráfico circular de los porcentajes y números de especies leñosas que comparten mecanismos de dispersión de diásporas registradas por recorrida exhaustiva en toda el área de estudio.

Las especies leñosas fueron clasificadas también por su origen o linaje biogeográfico (Figura 23 y Tabla VIII ANEXO). Esta tarea requirió de cuidadosas revisiones bibliográficas y consultas con los orientadores E. Marchesi y M. Bonifacino ya que algunas especies de amplia distribución son difíciles de asignar a un solo territorio fitogeográfico. La mayoría de las especies nativas encontradas en los bosques estudiados son de origen de los Bosques Estacionales Tropicales Semidecíduos Secos (o Arco Pleistocénico, sensu Prado y Gibbs) y Paranaenses (de la Selva Misionera): 33 y 26 respectivamente. Unas pocas tienen una distribución restringida (endémica) en el litoral oeste uruguayo y en Entre Ríos y son consideradas “uruguayenses” (del Distrito Uruguayense de la Provincia Pampeana -sensu Cabrera & Willink- o de la provincia Uruguayense -sensu Chebataroff). Las especies Chaqueñas relevadas son 11 (de la Provincia Chaqueña y del Distrito del Espinal) y hay algunas de amplia distribución Neotropical en ambientes hidrófilos, mesófilos o xerófilos. El componente de exóticas suma 26 especies de distinta procedencia, resultado de la influencia humana (Figura 23 y tabla VIII ANEXO).

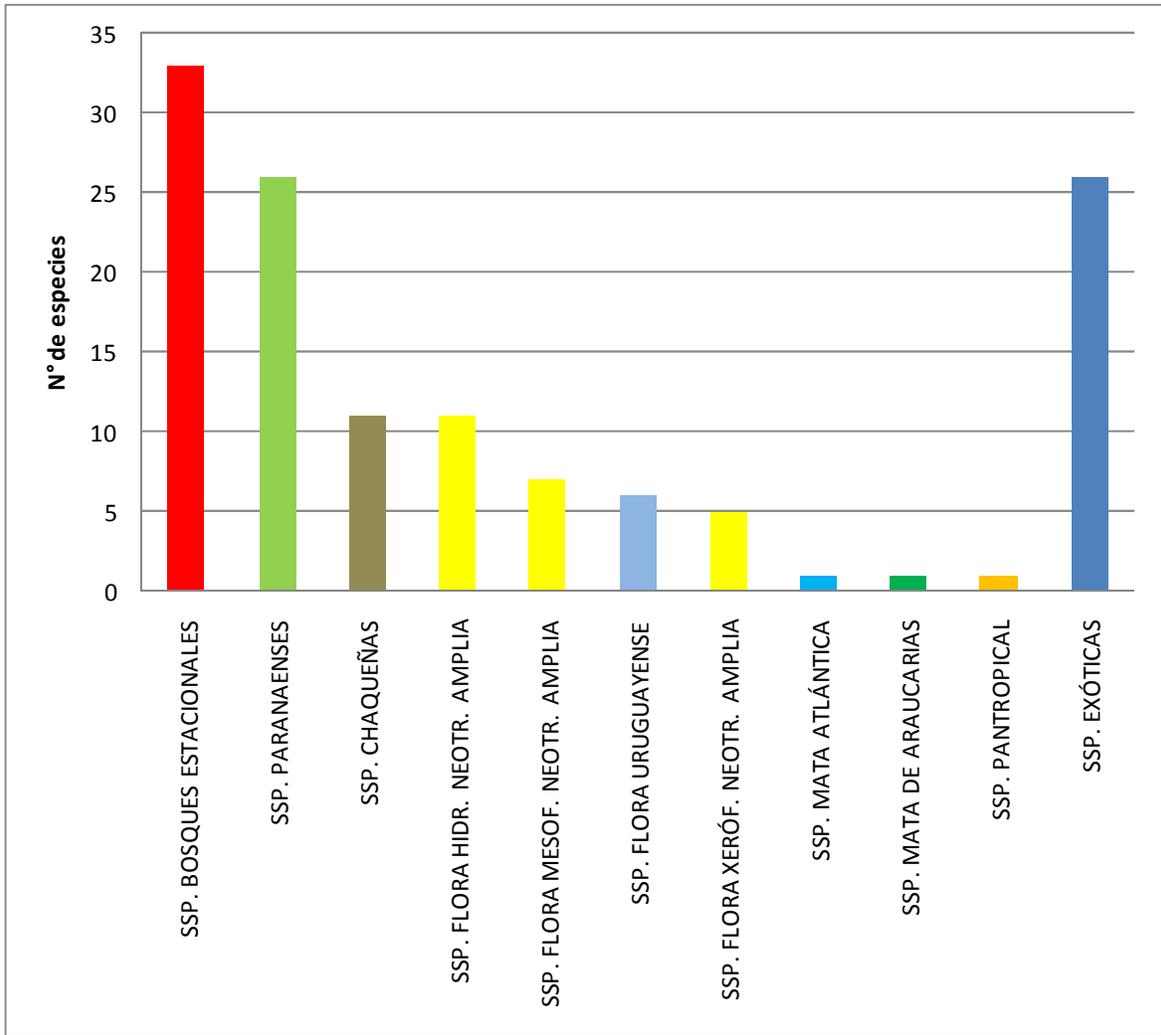


Figura 23. Representación mediante diagrama de barras de número de especies leñosas registradas por recorrida exhaustiva en toda el área de estudio agrupadas según su origen biogeográfico.

## 4.2 Inventario Florístico

### 1 ANACARDIACEAE

*Astronium balansae* Engl., Bot. Jahrb. Syst. 1(1): 45. 1881.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Playa Sur (N15), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Urunday.

*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl., Fl. Bras. 12(2): 394, t. 83. 1876.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Barranco (10), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Aruera, Aruera de las quebradas, Molle blanco, Molle de beber.

*Schinus longifolia* (Lindl.) Speg., Cat. Descr. Maderas: 413. 1910.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste de Yamandú (N3), Ceibos de Yamandú (N4); Burutarán (N5), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Barranco (10), Mato Grosso (N11), Motta La Playa (N13), Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Molle, Molle rastrero.

*Schinus molle* L., Sp. Pl. 1: 388. 1753.

**Distribución. Paysandú:** Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Cerro Barranco (10), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Anacahuita.

## 2 APOCYNACEAE

*Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl., Bot. Zeitung (Berlin) 19: 137. 1861.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Estancia Yamandú.

**Nombres comunes:** Quebracho blanco.

*Nerium oleander* L., Sp. Pl. 1: 209. 1753.

**Distribución. Salto:** Cuevas de San Antonio (S1).

**Nombres comunes:** Laurel rosa, Adelfa.

*Tabernaemontana catharinensis* A.DC., Prodrumus 8: 365. 1844.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Cerro Bosque (N9), Islote de Parque del Lago (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3). **Nombres comunes:** Sapirandí, Sapiranguy, Palo víbora.

## 3 ARECACEAE

*Butia yatay* Becc., Agric. Colon. 10: 498. 1916.

**Distribución. Paysandú:** Estancia las Mellizas (S13).

**Nombres comunes:** Yatay, Palma yatay, Palma del campo.

*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, Fieldiana, Bot. 31(17): 382 .1968.

**Distribución. Salto:** Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Palma Pindó, Chirivá, Palmera de monte.

## 4 ASTERACEAE

*Baccharis dracunculifolia* DC., Prodrumus 5: 421. 1836.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos de Yamandú (N4), Burutarán (N5), La Suerte (N6), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Chirca, Chirca blanca, Chilca.

*Baccharis punctulata* DC, Prodrumus 5: 405. 1836.

**Distribución. Salto:** Cuevas de San Antonio (S1).

**Nombres comunes:** Chirca de bañado.

*Baccharis spicata* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 28(5): 590. 1901.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste de Yamandú (N3), Ceibos de Yamandú (N4); Burutarán (N5), El Cerro Bosque (N9), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombre común:** Chirca, Chirca blanca.

*Eupatorium buniifolium* Hook & Arn., Companion Bot. Mag. 1: 240.1836.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Burutarán (N5), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Chirca, Chirca negra.

*Trixis praestans* (Vell.) Cabrera, Revista Mus. La Plata, Secc. Bot. 1: 61. 1936.

**Distribución.** **Paysandú:** Picada de los Lapachos (S9). **Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Tabaquillo de monte.

#### 5 BIGNONIACEAE

*Handroanthus heptaphyllus* (Mart.) Mattos, Loefgrenia 50: 2. 1970.

**Distribución.** **Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9). **Salto:** Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Lapacho, Lapacho rosado, Ipé.

#### 6 BORAGINACEAE

*Varronia dichotoma* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. 2: 23. 1799.

**Distribución.** **Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:**

#### 7 CACTACEAE

*Cereus uruguayanus* F Ritter ex R.Kiesling, Darwiniana 24: 448. 1982.

**Distribución.** **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1).

**Nombres comunes:** Cactus, Cacto candelabro.

*Opuntia elata* Link & Otto ex Salm-Dyck., Hort. Dyck.: 361. 1834.

**Distribución.** **Paysandú:** Hervidero (S7), Picada de los Lapachos (S9), Las Mellizas (S13). **Salto:** Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Tuna, Tuna alpargata.

#### 8 CASUARINACEAE

*Casuarina cunninghamiana* Miq., Rev. Crit. Casuar.: 56 (t. 6 A). 1848.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Casuarina

#### 9 CELASTRACEAE

*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek, Fl. Bras. 11(1): 8. 1858.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Congorosa.

#### 10 CELTIDACEAE

*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg., Silva 7: 64. 1895.

**Distribución. Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10).

**Nombres comunes:** Tala gateador, Tala trepador.

*Celtis pallida* Torr., Rep. U.S. Mex. Bound. Bot.: 203. 1859.

**Distribución. Paysandú:** Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S13).

**Nombres comunes:** Tala, Tala de los alambrados.

*Celtis tala* Gillies ex Planch., Ann. Sci. Nat., Bot. ser. 3(10): 310. 1848.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Tala.

## 11 COMBRETACEAE

*Combretum fruticosum* Stuntz, U.S.D.A. Bur. Pl. Industr. Invent. Seeds No. 31: 86. 1914.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S13). **Salto:** Ceibos de Yamandú (N4), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Árbol de los cepillos. Planta de los cepillos. Escoba de macaco

*Terminalia australis* Cambess., Fl. Bras. Merid. 2: 240. 1829.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Ceibos de Yamandú (N4), Burutarán (N5), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N 12), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Amarillo, Palo amarillo.

## 12 EBENACEAE

*Diospyros inconstans* Jacq., Enum. Syst. Pl.: 34.1760.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ribereño del Indio (S12).

**Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Caqui silvestre.

## 13 EUPHORBIACEAE

*Croton uruguayensis* Baill., Adansonia 4: 292. 1864.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Playa Norte (N14), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13).

**Nombres comunes:**

*Croton urucurana* Baill., Adansonia 4: 335. 1864.

**Distribución.** Artigas: Riusa (N1).

**Nombres comunes:** Sangre de Drago.

*Manihot grahamii* Hook., Icon. Pl. 6: t. 530. 1843.

**Distribución. Salto:** Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Falsa mandioca, Falso café.

*Phyllanthus sellowianus* Müll. Arg. Linnaea 32: 37. 1863.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Burutarán (N5), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), Motta La Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Sarandí, Sarandí blanco.

*Ricinus communis* L., Sp. Pl. 2: 1007.1753.

**Distribución. Salto:** Motta Peruchena (N12), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Ricino, Tártago.

*Sapium haemospermum* Müll.Arg., Linnaea 34: 217. 1865.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1); **Paysandú:** Hervidero (S7), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Ceibos Yamandú (N4), Burutarán (N5), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Curupí, Lecherón, Palo de leche.

*Sebastiania brasiliensis* Spreng., Neue Entdeck. Pflanzenk. 2: 118. 1821.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N4), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Blanquillo, Palo de leche, Capixaba (Bra).

*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & R.J.Downs, Fl. Illustr. Catarin. 1(Euforbiác.): 308. 1988.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Blanquillo, Capixaba (Bra).

*Sebastiania schottiana* (Müll.Arg) Müll.Arg., Prodrumus 15 (2.2): 1176. 1866.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4), Burutarán (N5), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Sarandí, Sarandí negro, Sarandí colorado, Espina de arroyo.

#### 14 FABACEAE

*Acacia bonariensis* Gillies, Bot. Misc. 3: 207. 1833.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:**

Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Ñapindá, Uña de gato.

*Acacia caven* (Molina) Molina, Sag. Stor. Nat. Chili, ed. 2: 163, 299. 1810.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4), Burutarán (N5), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Espinillo.

*Acacia praecox* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 19: 136. 1874.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1).

**Nombres comunes:** Garabato, Garabato negro.

*Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W.Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74(1): 238. 1996.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Timbó blanco.

*Bauhinia forficata* Link ssp. *pruinosa* (Vog.) Fortunato & Wunderlin, Darwiniana 27: 550-553. 1986.

**Distribución.** **Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8). **Salto:** Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Pata de vaca, Pezuña de vaca, Falsa caoba, Caoba del país.

*Calliandra parvifolia* Speg., Revista Argent. Bot. I: 193. 1926.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15).

**Nombres comunes:** Plumerillo rosado, Plumerillo bicolor. Flor de seda (Ar.,Pr.)

*Calliandra tweediei* Benth., J. Bot.(Hooker) 2: 140. 1840.

**Distribución.** **Salto:** Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Plumerillo rojo, Socará, Sucará.

*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, Ann. New York Acad. Sci. 7: 102. 1892.

**Distribución.** **Paysandú:** Gruta del Indio Muerto (S11). **Salto:** Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Timbó, Oreja de negro, Pacará.

*Erythrina crista-galli* L., Mant. Pl.1: 99-100. 1767.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4), Burutarán (N5), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Ceibo.

*Gleditsia amorphoides* (Griseb.)Taub., Ber. Deutsch. Bot. Ges. 10 (10): 638. 1892.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9).  
**Salto:** El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8).  
**Nombre común:** Espina corona, Corondá.

*Gleditsia triacanthos* L., Sp. Pl. 2: 1056. 1753.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Picada de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S13). **Salto:** Ceibos de Yamandú (N5), El Cerro Barranco (N10), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).  
**Nombres comunes:** Corona de Cristo, Espina corona.

*Inga vera* Wild. subsp. *affinis* (DC.) T.D. Pennington, Genus Inga: Bot: 716, 1997

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3A, Ribereño del Indio, Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Ceibos Yamandú (N4), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).  
**Nombres comunes:** Ingá.

*Lonchocarpus nitidus* Benth., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 4(Suppl.): 92. 1860.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).  
**Nombres comunes:** Lapachillo, Rabo de macaco (Bra).

*Mimosa adpressa* Hook.& Arn., Bot. Misc. 3: 202. 1833.

**Distribución. Paysandú:** Bosque Principal 3 A (S10). **Salto:** Corralito (S 6). **Nombres comunes:** Rama negra.

*Mimosa ostenii* Speg. ex Burkart, Darwiniana 8: 81. 1948.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Mellizas (S13). **Salto:** Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Espinillo enganchador, Mimosa.

*Mimosa pigra* L., Cent. Pl. I: 13-14. 1755.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16).

**Nombres comunes:** Mimosa, Carpinchera.

*Mimosa pilulifera* Benth., J. Bot. 4: 386. 1841.

**Distribución. Paysandú:** Las Mellizas (S13). **Salto:** Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:**

*Mimosa uraguensis* Hook. & Arn., Bot. Misc. 3: 202. 1833.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Mimosa.

*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, Kew Bull. 17: 228. 1963.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Angico. 2

*Parkinsonia aculeata* L., Sp. Pl. 1: 375. 1753.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4), El Boyero Gleditsias (N7), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Cina cina.

*Peltophorum dubium* (Spreng.)Taub., Nat. Pflanzenfam. 3,3: 176. 1892.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S 12). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Ibirá-pitá, Cañafistula, Árbol de Artigas.

*Poecilanthe parviflora* Benth., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 4(Suppl.): 80. 1860.

**Distribución. Salto:** Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Lapachillo, Canela do brejo (Bra).

*Prosopis affinis* Spreng., Syst. Veg. (ed. 16) 2: 326. 1825.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S 12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Ñandubay.

*Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron., Bol. Acad. Ci. Córdoba IV: 283. 1882.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** las Mellizas (S13).

**Salto:** Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Algarrobo, Algarrobo negro.

*Sesbania punicea* Benth., Fl. Bras. 15(1): 43. 1859.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Burutarán (N5), Parque del Lago Playa Sur (N15).

**Nombres comunes:** Acacia mansa, Acacia de bañado, Acacia roja.

*Sesbania virgata* (Cav.) Pers., Syn. Pl. Vol.2: 316. 1807.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4),

Burutarán (N5), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Acacia mansa, Acacia de bañado.

*Senna corymbosa* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35(1): 397. 1982.

**Distribución. Paysandú:** Picada de los Lapachos (S9). **Salto:** El Cerro Barranco (N 10), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombre común:** Rama negra, Sen del campo, Canafístula.

## 15 FLACOURTIACEAE

*Xylosma venosa* N.E.Br., Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinb. 20: 46. 1894.

**Distribución. Salto:** El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Espina corona

*Xylosma tweediana* (Clos) Eichl. in Mart., Fl. bras. 13(1): 949 in obs., 1871

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7) Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), La Suerte (N6), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Espina corona.

## 16 LAURACEAE

*Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl., Prir. Rostlin 2: 47( t. 8). 1825. **Distribución. Salto:** Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Alcanfor, Alcanforero.

*Nectandra angustifolia* (Schrad.) Nees & Mart., Linnaea 8: 48. 1833.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Ceibos de Yamandú (N4), El Cerro Bosque (N9), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Laurel miní.

*Ocotea acutifolia* Mez., Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 310. 1889.

**Distribución. Paysandú:** Las Mellizas (S13). **Salto:** Parque del Lago Playa Sur (N15).

**Nombres comunes:** Laurel, Laurel blanco, Laurel negro.

#### 17 MALPIGHIACEAE

*Heteropterys dumetorum* (Griseb.) Nied., Pflanzenr. 141 (Heft 93): 336. 1928.

**Distribución. Salto:** Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Flor de mariposa.

#### 18 MALVACEAE

*Abutilon grandifolium* Sweet, Hort. Brit.: 53. 1826.

**Distribución. Salto:** El Cerro Barranco (N10), Club de pesca (S2).

**Nombres comunes:** Malvavisco.

*Hibiscus striatus* Cav., Diss. 3, Tertia Diss. Bot.: 146. 1787.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Hibisco de bañado, Rosa del río.

*Pavonia sepium* A. St.-Hil., Fl. Bras. Merid. I: 225. 1827.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos(S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Las Mellizas (S13). **Salto:** Ceibos de Yamandú (N 4), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:**

#### 19 MELIACEAE

*Melia azedarach* L., Sp. Pl. 1: 384. 1753.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S 13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Ceibos Yamandú (N4), El Cerro Barranco (N10), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Paraíso

#### 20 MORACEAE

*Ficus luschnathiana* Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 3: 298. 1867. **Distribución. Paysandú:** Bosque Principal 3 A (S10). **Salto:** Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Higuerón, Matapalos.

*Morus alba* L., Sp. Pl. 2: 986. 1753.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Morera.

#### 21 MYRSINACEAE

*Myrsine laetevirens* (Mez) Arechav., Anales Mus. Nac. Montevideo VII: 38. 1909.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S 12). **Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Canelón.

## 22 MYRTACEAE

*Blepharocalyx salicifolia* (Kunth) O.Berg., Linnaea 27: 413. 1856.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Arrayán.

*Eugenia mansonii* O.Berg., Fl. Bras. 14(1): 223. 1857.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S13). **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Pitanga amarga.

*Eugenia repanda* O. Berg., Fl. Bras. 14(1): 304. 1857.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S 12), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Club de pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Ñangapirí negro.

*Eugenia uniflora* L., Sp. Pl. 1: 470. 1753.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3) Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Pitanga, Ñangapiré.

*Eugenia uruguayensis* Cambess., Fl. Bras. Merid. II: 362. 1829.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Guayabo blanco.

*Hexachlamys edulis* (O.Berg) Kausel & D.Legrand, Darwiniana IX: 302. 1950.

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11) y Ribereño del Indio (S12). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Cerro bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Ubajai, Ubajay.

*Myrceugenia glaucescens* (Cambess.) D.Legrand & Kausel, Comun. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo I. No. 7: 7. 1943.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Multa, Murta.

*Myrcia selloi* (Spreng.) N.Silveira, Loefgrenia 89: 5. 1986.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S 12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Cerro bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Cambuy, Guayabo overo.

*Myrcianthes cisplatensis* (Cambess.) O.Berg., Linnaea 27(3): 315, 1854 [1856].

**Distribución. Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Guayabo colorado.

*Myrcianthes pungens* (O.Berg) D.Legrand, Bol. Fac. Agron. Univ. Montevideo Vol 101: 52.1968.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque principal 3 A (S10) y Gruta del indio Muerto (S11). **Salto:** Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Guabiyú.

*Myrrhinium atropurpureum* Schott. var. *octandrum* Benth. Pl. Hartw.: 131.1844.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8).

**Nombres comunes:** Palo de hierro, Socará.

*Psidium guajava* L., Sp. Pl. 1: 470.1753.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago

Islote (N16).

**Nombres comunes:** Guayabo brasileiro, guayaba.

*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., Cat. Pl. Horti Camald., (ed. 2): 20. 1832.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Parque del Lago Islote (N16).

**Nombres comunes:** Eucalipto colorado.

*Eucalyptus tereticornis* Sm., Spec. Bot. N. Holl.: 41-42. 1795.

**Distribución. Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Eucalipto colorado.

*Eucalyptus grandis* W.Hill., Cat. Nat. Industr. Prod. Queensland: 25. 1862.

**Distribución. Salto:** Cuevas de San Antonio (S1).

**Nombres comunes:** Eucalipto

## 23 OLEACEAE

*Fraxinus pennsylvanica* Marshall, Arbust. Amer.: 51. 1785.

**Distribución. Salto:** Parque del Lago Islote (N16), Club de Pesca (S2), Costanera sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Fresno.

*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton, Hortus Kew. (ed. 2): 19. 1810.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9).

**Salto:** Club de Pesca (S2), Costanera sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Ligustro, Aligustre.

*Olea europaea* L., Sp. Pl. 1: 8. 1753.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11).

**Nombres comunes:** Olivo.

## 24 PINACEAE

*Pinus elliotii* Engelm., Trans. Acad. Sc. St. Louis, IV: 186. 1880.

**Distribución.** **Paysandú:** Bosque Principal 3A (S10). **Salto:** Parque del Lago Costa Sur (N15).

**Nombres comunes:** Pino “eliotis”.

## 25 POLYGONACEAE

*Coccoloba argentinensis* Speg., Physis III: 176. 1917.

**Distribución.** **Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8) y Picada de los Lapachos (S9).

*Ruprechtia laxiflora* Meisn., Fl. Bras. 5 (1): 56. 1885.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S 12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Viraró.

*Ruprechtia salicifolia* (Cham.& Schltld.) C.A.Mey., Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg Divers Savans 6: 150. 1840.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Costa Oeste Yamandú (N2), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Viraró cresco.

## 26 PROTEACEAE

*Grevillea robusta* A.Cunn. ex R.Br., Suppl. Prodr. Fl. Nov. Holland. 24. 1830.

**Distribución.** **Salto:** Parque del Lago Islote (N16).

**Nombres comunes:** Grevillea, Roble sedoso, Roble australiano.

## 27 RHAMNACEAE

*Colletia spinosissima* J.F.Gmel., Syst. Nat., 2(1): 408. 1791.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S 12), Las Mellizas (S13). **Salto:** El Cerro bosque (N9), El Cerro Barranco (N10).

**Nombres comunes:** Espina de la cruz.

*Discaria americana* Gillies & Hook., Bot. Misc. 1: 156. 1829.

**Distribución. Salto:** El Boyero Costa Oeste (N8).

**Nombres comunes:** Quina del campo.

*Scutia buxifolia* Reissek, Fl. Bras. 11(1): 93. 1928.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Coronilla, Coronillo.

## 28 ROSACEAE

*Cotoneaster pannosus* Franch., Pl. Delavay: 223. 1889.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Gruta del Indio Muerto (S11).

**Nombres comunes:** Cratego, crategus.

*Pyracantha coccinea* M.Roem., Fam. Nat. Syn. Monogr. 3: 219-220. 1847.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Gruta del Indio Muerto (S11), Las Mellizas (S13). **Salto:** Club de Pesca (N2).

**Nombres comunes:** Cratego, crategus.

## 29 RUBIACEAE

*Cephalanthus glabratus* K.Schum., Fl. Bras. 6(6): 128. 1889.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S13). **Salto:** Burutarán (N5), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Sarandí, Sarandí colorado, Sarandí branco (Bra.).

*Guettarda uruguensis* Cham. & Schltl. Linnaea 4: 183. 1829.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Motta Peruchena (N12), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Palo cruz, Jazmín del Uruguay, Veludinho (Bra.).

*Psychotria carthagenensis* Jacq., Enum. Syst. Pl.: 16.1760.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5).

**Nombres comunes:** Naranjillo, Falso café, Café del monte, Jeruvarana (Bra.).

### 30 RUTACEAE

*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck, Reise Ostind.: 250. 1765.

**Distribución. Paysandú:** Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12). **Salto:** El Cerro Barranco (N10).

**Nombres comunes:** Naranja.

*Citrus aurantium* L., Sp. Pl. 2: 783. 1753.

**Distribución. Salto:** Club de Pesca (S2).

**Nombres comunes:** Naranja amargo, Naranja agrio.

*Citrus reticulata* Blanco, Fl. Filip.: 610. 1837.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8).

**Nombres comunes:** Mandarino.

*Poncirus trifoliata* (L.) Raf., Sylva Tellur.: 143. 1838.

**Distribución.** **Paysandú:** Picada de los Lapachos (S9). **Salto:** Motta Peruchena (N12), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Trifolia, Trifolio, Naranja trébol.

### 31 SALICACEAE

*Salix pendulina* Wender, Schrift. Nat. Ges. Marb. 2: 235. 1831.

**Distribución.** **Salto:** Burutarán (N5), La Suerte (N6).

**Nombres comunes:** Sauce llorón.

*Salix humboldtiana* Willd., Sp. Pl., 4(2): 657. 1806.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa Oeste Yamandú (N3), Burutarán (N5), Motta la Playa (N13), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Sauce criollo, Sauce del país, Salgueiro (Bra.).

### 32 SANTALACEAE

*Acanthosyris spinescens* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 151. 1879.

**Distribución.** **Paysandú:** Hervidero (S7). **Salto:** Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Quebracho flojo, Quebrachillo, Sombra de toro.

### 33 SAPINDACEAE

*Allophylus edulis* Radlk. ex Warm., Medd. naturh. Foren. Kjoeb. XXXVII: 244. 1890.

**Distribución.** **Paysandú:** Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Gruta del Indio Muerto (S11), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Chal-chal.

*Cupania vernalis* Cambess., Fl. Bras. Merid. 1: 387. 1825.

**Distribución. Salto:** El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11).

**Nombres comunes:** Camboatá.

#### 34 SAPOTACEAE

*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., Act. Congr. bot. Anvers: 170. 1887.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Costa oeste de Yamandú (N3), Ceibos de Yamandú (N4), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3).

**Nombres comunes:** Aguaí.

*Pouteria gardneriana* (A. DC.) Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12: 333. 1882.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Salto:** Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Sur (N15), Club de Pesca (S2), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5).

**Nombres comunes:** Mataojo colorado, Aguaí, Aguaí-guazú.

*Pouteria salicifolia* Radlk., Sitzungsber. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss. München 12: 333. 1882.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Burutarán (N5), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), Mato Grosso (N11), Parque del Lago Playa Norte (N14), Parque del Lago Playa Sur (N15), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Mataojo, Mataojos.

#### 35 SOLANACEAE

*Cestrum parquii* L'Hér., Stirp. Nov.4: 73, pl.36. 1788.

**Distribución. Paysandú:** Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Parque del Lago Playa Sur (N15), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Duraznillo negro.

*Solanum mauritianum* Scop., Delic. Fl. Faun. Insubr. 3: 16. 1788.

**Distribución.** Paysandú: Hervidero (S7), Ribereño del Indio (S12). **Salto:** El Cerro Barranco (N10), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Tabaquillo, Tabaquillo de monte, Fumo bravo (Bra.).

### 36 TAXODIACEAE

*Taxodium distichum* (L.) Rich., Ann. Mus. Natl. Hist. Nat. XVI: 298.1810.

**Distribución.** **Salto:** Parque del Lago Playa Sur (N15), Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Ciprés calvo.

### 37 THYMELACEAE

*Daphnopsis racemosa* Griseb., Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen 24: 134. 1879.

**Distribución.** **Salto:** Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:** Envira.

### 38 TILIACEAE

*Luehea divaricata* Mart., Nov. Gen. Sp. Pl. 1: 101. 1826.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Bosque Principal 3 A (S10), Ribereño del Indio (S12), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Parque del Lago Islote (N16), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Jesús Nazareno (S5), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Caá-obetí, Azoita cavalho, Francisco Álvarez.

### 39 VERBENACEAE

*Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc., Darwiniana 12(3): 527.1962.

**Distribución.** **Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Hervidero (S7), Ladera de los Lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Bosque Principal 3 A (S10), Las Mellizas (S13). **Salto:** Paraísos de Yamandú (N2), Burutarán (N5), El Boyero Gleditsias (N7), El Boyero Costa Oeste (N8), El Cerro bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso (N11), Cuevas

de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S6).

**Nombres comunes:** Cedrón de monte, Romero, Garupá, Niñarupá, Resedá del campo.

*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke, Phytologia 1:17.1933.

**Distribución. Paysandú:** Gruta del Indio Muerto (S11).

**Nombres comunes:** Tarumán.

*Lantana camara* L., Sp. Pl. 2: 627. 1753.

**Distribución. Paysandú:** Ladera de los lapachos (S8), Picada de los Lapachos (S9), Gruta del Indio Muerto (S11), Las Mellizas (S13). **Salto:** Costa Oeste Yamandú (N2), El Cerro Bosque (N9), El Cerro Barranco (N10), Mato Grosso(N11), Parque del Lago Playa Sur (S15), Cuevas de San Antonio (S1), Club de Pesca (S2), Costanera Sur Horacio Quiroga (S3), Arroyo de las Chacras (S4), Corralito (S 6).

**Nombres comunes:** Cambará, Camará; Bandera española.

*Lantana megapotamica* (Spreng.) Tronc., Darwiniana 18(3-4): 326. 1974.

**Distribución. Artigas:** Riusa (N1). **Paysandú:** Bosque principal 3A (S10). **Salto:** Arroyo de las Chacras (S4).

**Nombres comunes:**

### **Resumen de resultados florísticos**

El número total de especies leñosas registrado por recorrida en toda el área, determinando en 128, representa un valor relativamente importante, ya que para todo el país Lombardo (1964) reporta unas 270 especies leñosas, en tanto Grela (2004) contabiliza un total de 113 especies leñosas en la flora del río Uruguay.

La relación de especies leñosas por familia en el área de estudio es 3,4 (2,89 para todo el país; Marchesi, com. pers.). La presencia de muchas familias y géneros leñosos, representados por escasas especies es indicativa de la alta diversidad de la flora de los bosques del río Uruguay, que constituyen el límite de la distribución austral para muchos taxa subtropicales (Brussa, 2010; Marchesi, com. pers.).

El área del embalse, que sufriera una perturbación extrema en 1978-1979, presenta, luego de 33-34 años de recuperación, un menor número de taxa leñosos (contabilizados tanto por recorrida exhaustiva como por muestreo) que el área de bosques de la primera porción del curso inferior del río Uruguay. Ésto es válido tanto para especies nativas como para las exóticas y para el total de las especies, así como para géneros y familias (Figura 17 y Tabla IV ANEXO).

La mayor diversidad florística a nivel de especies y familias en áreas del río es coherente con la situación sucesional de estos bosques maduros con centenares o miles de años de evolución, que han sido sometidos a perturbaciones esporádicas y/o continuas, en relación a los bosquecitos del lago que son comunidades que se encuentran en etapas iniciales de sucesión con algo más de 30 años de implantación espontánea.

Es de destacar, sin embargo, que la diferencia en cuanto a número de especies y de familias entre ambas subáreas no es tan grande (Tabla 2 y Figura 17), lo que indica que desde el punto de vista florístico, las comunidades del embalse se están restableciendo rápidamente luego de más de tres décadas de una perturbación extrema en un área extensa.

Si bien existen diferencias en el número de especies y composición florística entre las dos subáreas separadas por la represa de Salto Grande y en distinta situación sucesional (Tablas 2 y Tabla IV ANEXO) existe coincidencia en el listado de familias con mayor número de especies en ambas áreas (Tabla 5).

El estatus biogeográfico mixto de la flora de las comunidades estudiadas queda confirmado al analizarse la flora del área según su origen biogeográfico (Figura 23 y Tabla VIII ANEXO). La mayor parte de las especies pertenecen a las floras del Dominio Amazónico, Provincia Paranaense (26 spp.) y del Dominio de los Bosques Estacionales Tropicales Semidecuiduos (33 spp.), existiendo 11 del Dominio Chaqueño.

Del total de 128 especies relevadas, 26 (20,31%) son exóticas (Tabla 3). Existe mayor concentración de especies exóticas (23 spp.) en los bosques del río que en los del lago (13 spp.) y los mayores registros ocurren en áreas con mayor influencia humana (e.g: alrededores de la ciudad de Salto, Parque del Lago, locales próximos a la meseta de Artigas).

Siete de las especies exóticas censadas tienen -para Uruguay- estatus de “exóticas invasoras” (Nebel & Porcile, 2006): *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Gleditsia triacanthos*

L., *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton., *Melia azedarach* L., *Morus alba* L., *Pinus elliottii* Engelm y *Pyracantha coccinea* M. Roem. En tanto que otras, por tratarse de especies ornamentales o forestales (*Jacaranda mimosifolia* D. Don, *Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl., *Nerium oleander* L. y *Grevillea robusta* A. M. Cunn. ex R. Br., *Eucalyptus* spp.) están presentes en áreas antropizadas o son integrantes “accidentales” de los bosques (e.g.: *Citrus* spp.). *Olea europaea* L., el olivo, no integra la lista de las exóticas invasoras peligrosas para Uruguay, pero en la zona del Hervidero y de la Meseta de Artigas, tiene un avance agresivo que pone en riesgo la supervivencia de algunos bosques.

#### 4.3 Comparación de comunidades al norte y al sur de la represa en base a resultados de los Análisis Estadísticos

Con los datos obtenidos del muestreo se calculó, para cada especie de cada local las variables Frecuencia, Abundancia o Densidad, y Dominancia absolutas y relativas, sumándose las variables relativas para obtener el IVI (Índice de Valor de Importancia) y se obtuvieron los cuadros de variables e IVI de cada local (Cuadros de variables e IVI Locales - Embalse y Río-). Se calcularon también para cada comunidad el Índice de Diversidad de Shannon y la Equitatividad (Tabla 6).

CÓDIGO	LOCALES	Nº de especies		INDICE DE SHANNON	EQUITATIVIDAD
		Recorrida	Muestreo		
S12	CUEVAS SA	56	46	3,24	0,85
S12	RIBEREÑO DEL INDIO	44	32	3,14	0,90
S4	A°CHACRAS	66	43	3,13	0,83
S2	CLUB DE PESCA	65	46	3,12	0,81
S3	COSTANERA SUR HQ	47	24	2,88	0,91
S11	GRUTA DEL INDIO MUERTO	39	27	2,88	0,87
S5	JESÚS NAZARENO	35	32	2,87	0,83
S13	MELLIZAS	61	28	2,86	0,86

S10	VALLE PRINCIPAL	59	34	2,86	0,81
N9	CERRO BOSQUE	36	22	2,85	0,92
S9	PICADA LAPACHOS	37	31	2,84	0,84
N1	RIUSA S.G.	48	33	2,84	0,81
N2	PARAISOS YAMANDÚ	39	26	2,79	0,86
S8	LADERA LAPACHOS	53	40	2,78	0,76
S7	HERVIDERO	51	29	2,78	0,82
S11	MATO GROSSO	30	23	2,78	0,89
S6	CORRALITO	52	27	2,71	0,82
N10	C RRO BARRANCO	38	27	2,65	0,8
N15	PARQUE DEL LAGO SUR	43	19	2,40	0,82
N3	COSTA w YAMANDÚ	20	11	2,21	0,82
N16	ISLOTE	28	13	2,18	0,85
N14	PARQUE DEL LAGO NORTE	28	13	2,17	0,85
N8	BOYERO W	21	14	2,15	0,81
N5	BURUTARÁN	17	9	1,87	0,85
N7	BOYERO GLEDISIAS	26	10	1,83	0,74
N13	MOTTA LA PLAYA	10	9	1,71	0,78
N4	CEIBOS YAMANDÚ	20	11	1,7	0,71
N12	MOTTA PERUCHENA	12	7	1,65	0,85
N6	LA SUERTE	10	2	0,61	0,89

Tabla 6. Datos de la diversidad en todos los locales estudiados del área embalse (N1 a N16) y del área río (S1 a S13), ordenados según índice de Shannon decreciente.

Los análisis estadísticos realizados a partir de las variables e índices calculados (i.e.: Cluster analysis del IVI de todas las especies leñosas en cada local; CP del IVI de las Familias dominantes de los locales; Cluster analysis del IVI de las categorías fisonómico estructurales “espinosas y no- espinosas”; CP del IVI de grupos funcionales de especies leñosas que comparten modalidades de dispersión en los locales) presentan coherencia y correspondencia entre ellos y permitieron realizar agrupamientos de comunidades y orientar la descripción y comparación de las comunidades de las subáreas “embalse” y “río” e interpretar las observaciones iniciales (Figuras 24, 25, 26, 29 y 32).

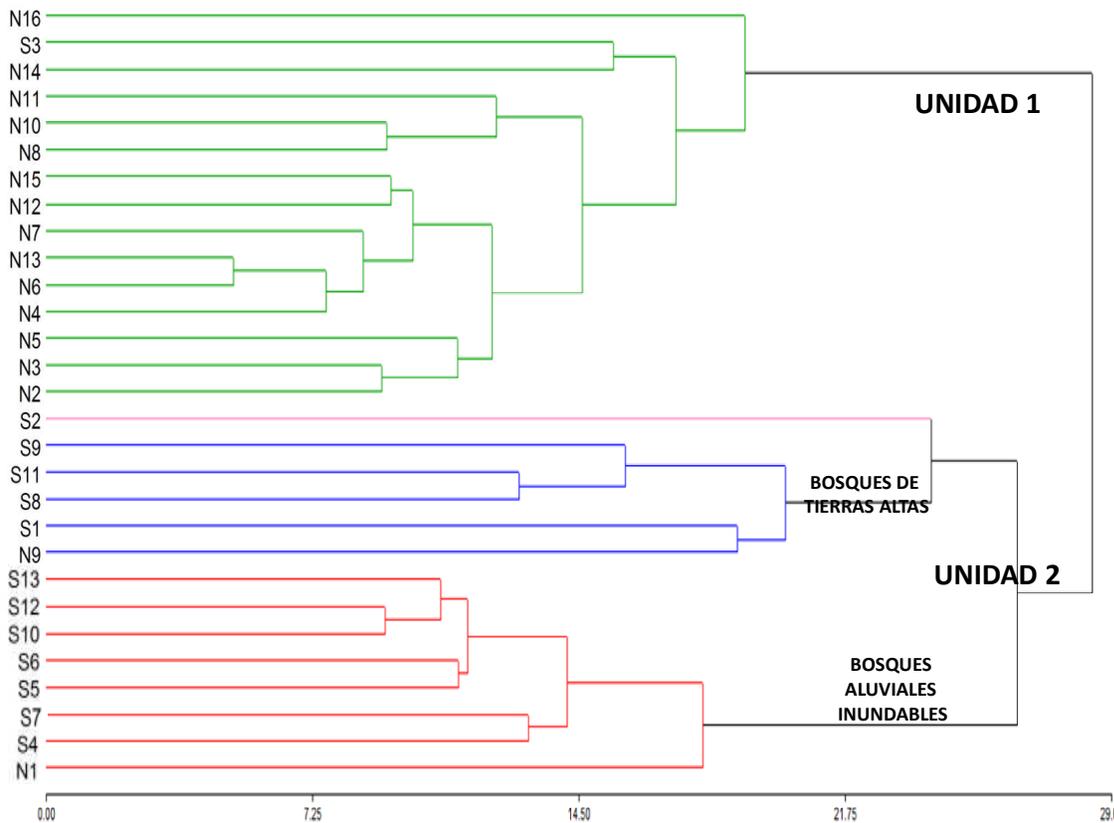


Figura 24. Análisis de conglomerados (Cluster analysis) de las comunidades a partir del IVI de todas las especies leñosas presentes en cada local, realizado con distancia euclidiana e índice de aglomeración de Ward. Locales situados sobre el embalse: N1 a N16; locales situados en el área río: S1 a s13.

El Análisis de Conglomerados (Cluster analysis) de todas las comunidades a partir de los valores de IVI de todas las especies realizado con distancia euclidiana e índice de aglomeración de Ward usa una gran cantidad de información y permitió conocer la existencia de unidades de vegetación o grupos de comunidades con similitudes florísticas y fitosociológicas. El dendrograma resultante de este Cluster analysis (Figura 24) presenta una estructura jerárquica con dos grandes unidades de vegetación: UNIDAD 1 y UNIDAD 2 que se corresponden a los bosques del área del embalse (N) y a los del río (S) con muy pocos locales que aparecen fuera de su área geográfica.

La UNIDAD 1, en parte superior de la figura, reúne 14 comunidades incipientes del embalse que están en etapas iniciales de sucesión (indicadas de arriba a abajo de N16 a N2) y una comunidad antigua del área del río de escasa superficie: S3 Costanera Sur Horacio Quiroga. Es bajo el número de especies presente en ellas en relación al registrado en locales de la UNIDAD 2.

La UNIDAD 2, en la mitad inferior del gráfico reúne comunidades de diversidad más elevada (de S2 a N1) con mayor número de especies. 12 de ellas pertenecen al área del río y dos al área del lago: N9 “El Cerro Bosque” y N1 “Riusa”, que quizás sean total o parcialmente relictos del antiguo bosque del Uruguay medio.

Dentro de estas dos grandes unidades hay subunidades integradas por bosques que comparten caracteres florísticos y fisonómicos particulares y que están asociados a algunas condiciones ambientales y de manejo (Figura 25). En la Unidad 2, la separación en subunidades de vegetación es más basal, estando bien diferenciados los “Bosques de tierras altas” de los “Bosques aluviales parcialmente inundables”. En la unidad 1 (correspondiente al embalse) existen agrupamientos con menor grado de diferenciación (Figuras 24 y 25).

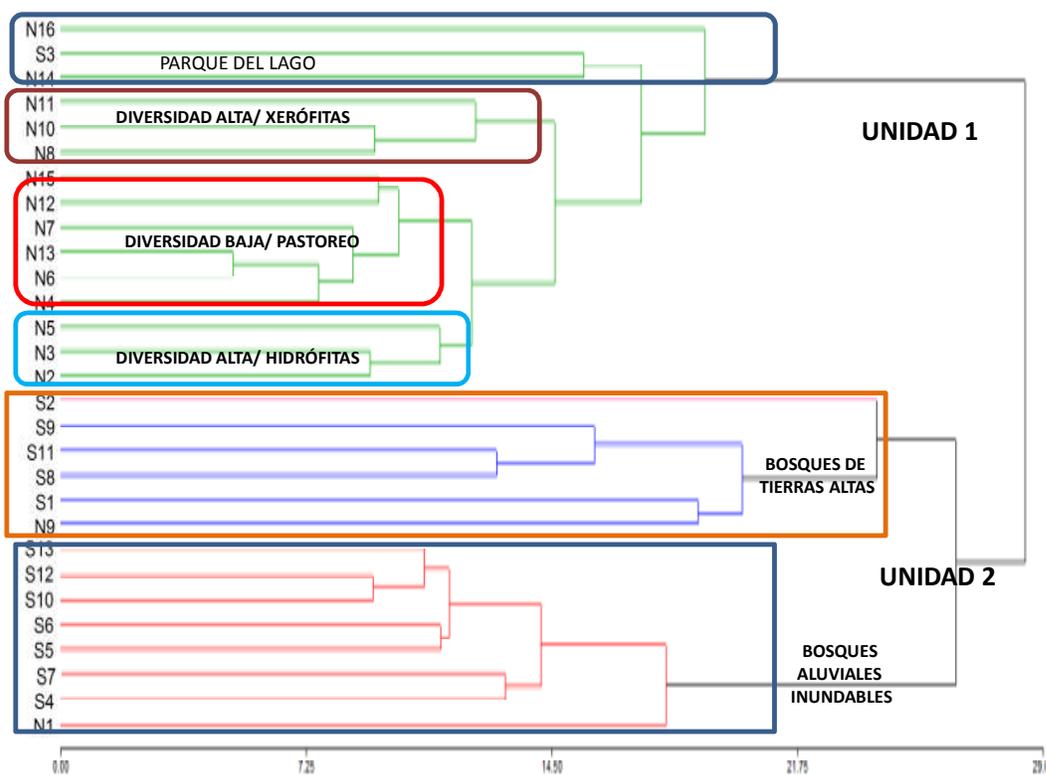


Figura 25. Análisis de conglomerados de las comunidades a partir del IVI de todas las especies presentes en cada local, realizado con distancia euclidiana e índice de aglomeración de Ward. Locales situados sobre el embalse: N1 a N16; locales situados en el área río: S1 a S13. Se delimitan grupos de bosques.

El Análisis de componentes principales para asociar las comunidades estudiadas con las familias dominantes se realizó mediante la sumatoria de los IVIs de las especies de cada familia en cada local, usándose aquellos de las familias cuyo IVI fuera mayor a 30, con lo que se redujo considerablemente el número de variables. Se obtuvo un resultado de explicación de la variabilidad total aceptable, resumido por los ejes 1 y 2, de 56% (Figura 26).

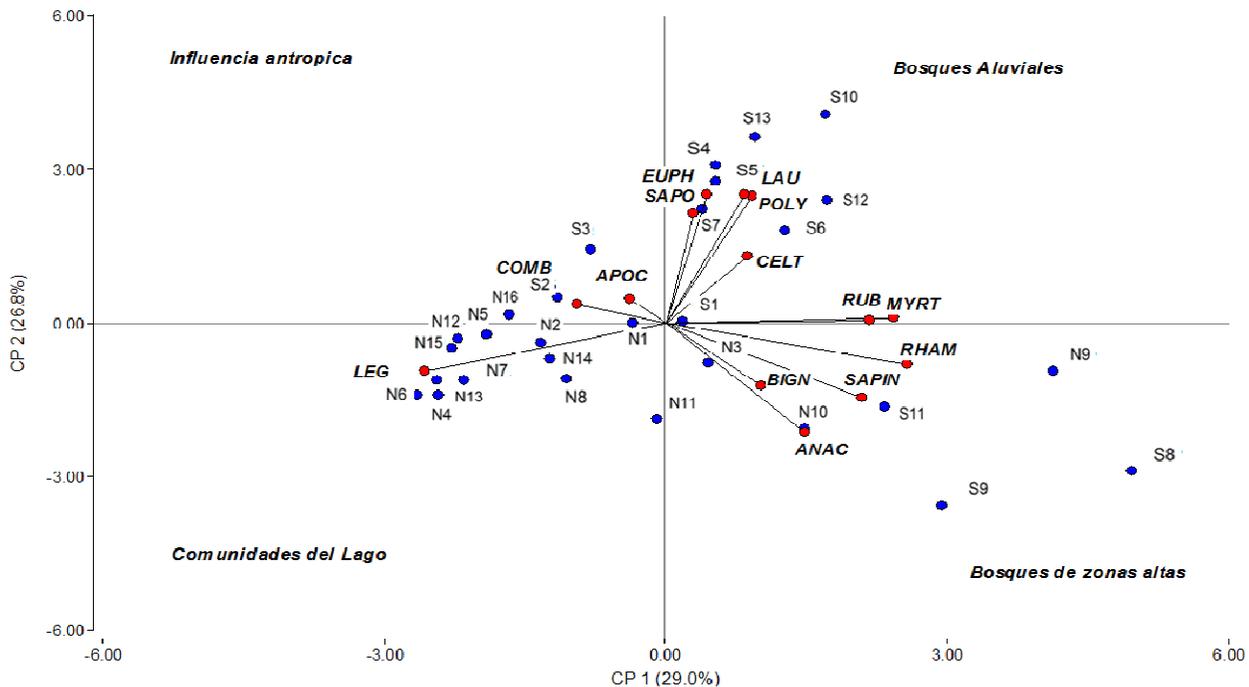


Figura 26: Análisis de CP de familias mayores a partir de datos de IVI (se consideran familias con IVI >30). Vectores corresponden a familias *Leg*: Leguminosae; *Comb*: Combretaceae; *Apoc*: Apocynaceae; *Sapo*: Sapotaceae; *Eupho*: Euphorbiaceae; *Lau*: Lauraceae; *Poly*: Polygonaceae; *Celt*: Celtidaceae; *Rub*: Rubiaceae; *Myrt*: Myrtaceae; *Rham*: Rhamnaceae; *Bign*: Bignoniaceae; *Sapin*: Sapindaceae; *Anac*: Anacardiaceae. Locales del embalse: N1 a N16; locales del área río: S1 a S13.

Este gráfico muestra resultados concordantes con el anterior, con similar segregación de los grupos de comunidades. En el cuadrante inferior izquierdo se agrupan los puntos correspondientes a la mayoría de los bosques incipientes del embalse (N4: Ceibos Yamandú; N2: Paraísos Yamandú; N5: Burutarán; N6: La Suerte; N7: Boyero Gleditsias; N8: Boyero Oeste; N13: Motta La Playa; N12: Motta Peruchena) y el vector que los ordena es el de la familia Leguminosae (Fabaceae). El cuadrante superior derecho presenta como vectores las familias Euphorbiaceae, Polygonaceae, Lauraceae y Sapotaceae con influencia de Myrtaceae y Rubiaceae. Estas familias agrupan a locales de bosques maduros aluviales parcialmente inundables del “área-río” (S4: A° de las

Chacras: S5: Jesús Nazareno; S6: Corralito; S7: Hervidero; S10: Bosque principal 3 A; S12: Ribereño del Indio; S13: Mellizas). En el cuadrante superior izquierdo se ubican locales de barrancos próximos a la ciudad de Salto con historia de influencia antrópica y alta diversidad específica y de familias (sin familias altamente dominantes): S2: Club de Pesca; S3: Costanera Sur Horacio Quiroga y N16: Islote de Parque del Lago. En el cuadrante inferior derecho los vectores son las familias Myrtaceae, Rubiaceae, Rhamnaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae y Anacardiaceae, que reúnen varias comunidades con predominio de plantas xerófilas: tres bosques del río de tierras altas (S9: Picada de los lapachos; S8: Ladera de los lapachos; S11: Gruta del Indio Muerto y también bosques más xerófitos del área del lago: N9: Cerro Bosque; N10: Cerro Barranco y N11: Mato Grosso (Figura 26).

Los gráficos de porcentajes acumulados del IVI de las Familias en las subáreas Embalse y Río complementan los análisis CP anteriores (Figuras 27 y 28). Los valores de IVI de Familias del Embalse y del Río y sus porcentajes se registran en las tablas IX y X de ANEXOS.

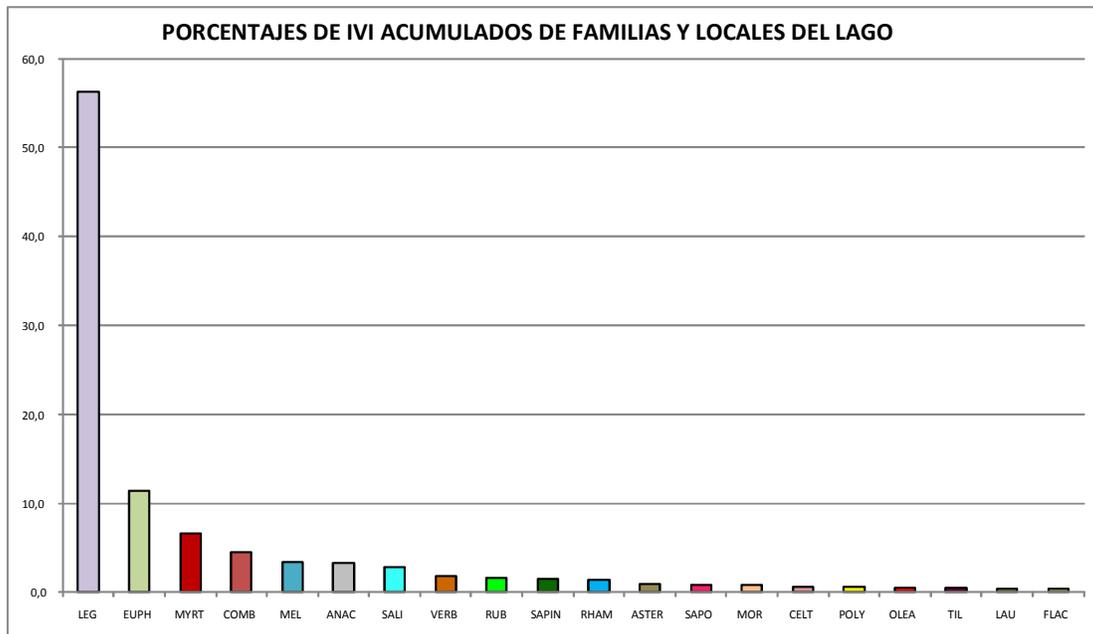


Figura 27. Valores de IVI acumulados y porcentajes de IVIs acumulados de familias en todos los locales del área Embalse (Lago). (Se consideran familias cuyos % de IVI superen 0,4% en el área)

La Familia Fabaceae alcanza en el embalse más del 50% del total del IVI; en el área río, las tres Familias mayores: Myrtaceae, Euphorbiaceae y Fabaceae muestran porcentajes del IVI total entre 18 y 15% (Tablas XII y XIII ANEXO)

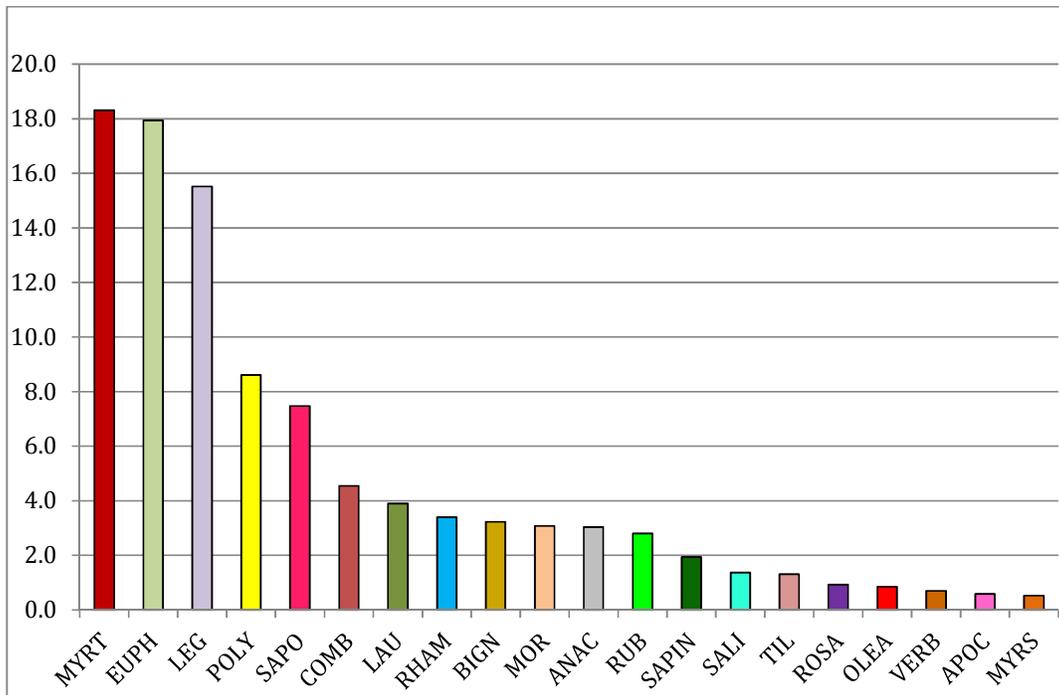


Figura 28. Porcentajes de IVIs acumulados de familias en todos los locales del área Río (Se consideran familias cuyos % de IVI superen 0,4% en el área).

Mediante la sumatoria del IVI de las especies con elementos espiniformes y de las inermes se condensó la información en dos categorías fisonómico estructurales: “espinosas y no- espinosas” para cada local y se realizó otro Cluster analysis a fin de testear la importancia de las especies con caracteres de resistencia a herbivoría (Figura 29). Los resultados muestran dos grandes grupos, uno donde predominan especies inermes, integrado en su mayoría por bosques maduros del río y el otro con mayor ocurrencia de especies espinosas, integrado mayoritariamente por las comunidades boscosas incipientes del embalse (Figura 29). El grupo con predominio de “espinosas” se compone de comunidades boscosas que se están desarrollando a orillas del embalse, sobre terrenos antes ocupados por praderas, espinillares y algarrobales, siendo *Acacia caven* – el espinillo- una de sus especies constitutivas más importantes. En muchos de estos locales la explotación es preferentemente ganadera y las comunidades boscosas se desarrollan con alta presión de herbívoros, la mayoría con ganado vacuno y algunas también con ovinos, que ejercen una selección a favor de las especies espinosas ya que

los megaherbívoros consumen selectivamente las plantas más palatables y tiernas y evitan la ingesta de las espinosas.



Figura 29. Análisis de conglomerados de las comunidades a partir del IVI de los grupos funcionales de plantas espinosas (resistentes a herbivoría) y no espinosas presentes en cada local, realizado con distancia euclidiana e índice de aglomeración de Ward. Locales situados sobre el embalse: N1 a N16; locales situados en el área río: S1 a s13.

El grupo que reúne las comunidades con dominancia de plantas inermes se compone mayoritariamente por bosques tallares del río que sufrieron talas de distinta intensidad y frecuencia en diferentes momentos y regeneraron sometidos a presiones medias de pastoreo por vacunos.

Se complementa este análisis con los gráficos de barras que presentan datos de IVIs acumulados de las categorías "Espinosas" y "No Espinosas" para cada local de las áreas embalse y río, que evidencia el predominio de las espinosas en los bosques incipientes del embalse y el predominio de las inermes en los bosques maduros del área río (Figuras 30 y 31).

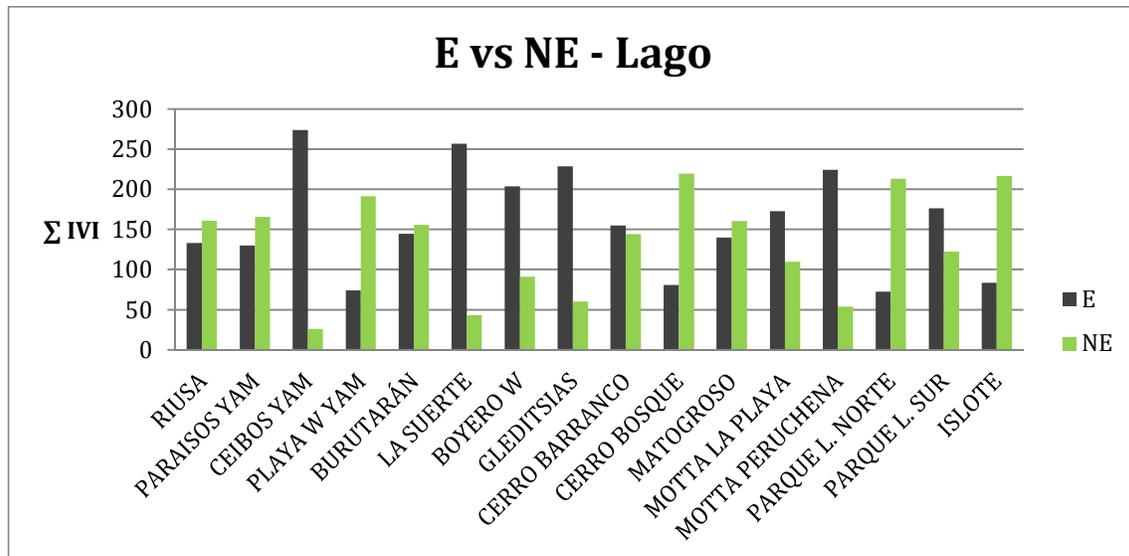


Figura 30. Diagrama de barras de las sumatorias de los IVI de las especies espinosas y no-espinosas de cada local del lago: ordenados de izquierda a derecha N1 RIUSA, N2 PARAISOS YAM., N4 CEIBOS YAM., N3 PLAYA W YAM, N5 BURUTARAN, N6 LA SUERTE, N8 BOYERO W, N7 GLADITSIAS, N9 CERRO BOSQUE, N10 CERRO BARRANCO, N11 MATO GROSSO, N13 MOTTA LA PLAYA, N12 MOTTA PERUCHENA, N14 PARQUE DEL LAG PLAYA NORTE, N15 P.DEL L. PLAYA SUR, N16 ISLOTE denominados con los nombres de los locales.

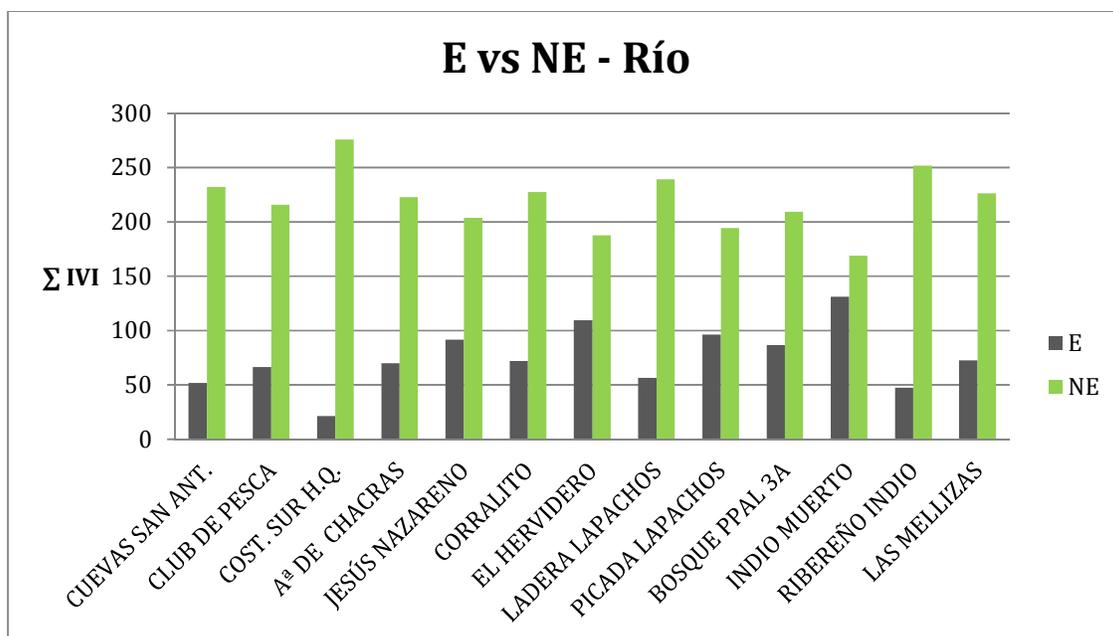


Figura 31. Diagrama de barras de las sumatorias de los IVI de las especies espinosas y no-espinosas de cada local del río: ordenados de izquierda a derecha: S1 a S13 y denominados con los nombres de los locales.

En el Análisis de componentes principales de las comunidades a partir de la sumatoria del IVI de plantas con iguales modalidades de dispersión se grafican como vectores los grupos de especies que comparten una misma modalidad de dispersión de diásporas y como puntos los locales muestreados. Los ejes 1 y 2 explican el 67% de la variabilidad total encontrada (Figura 32).

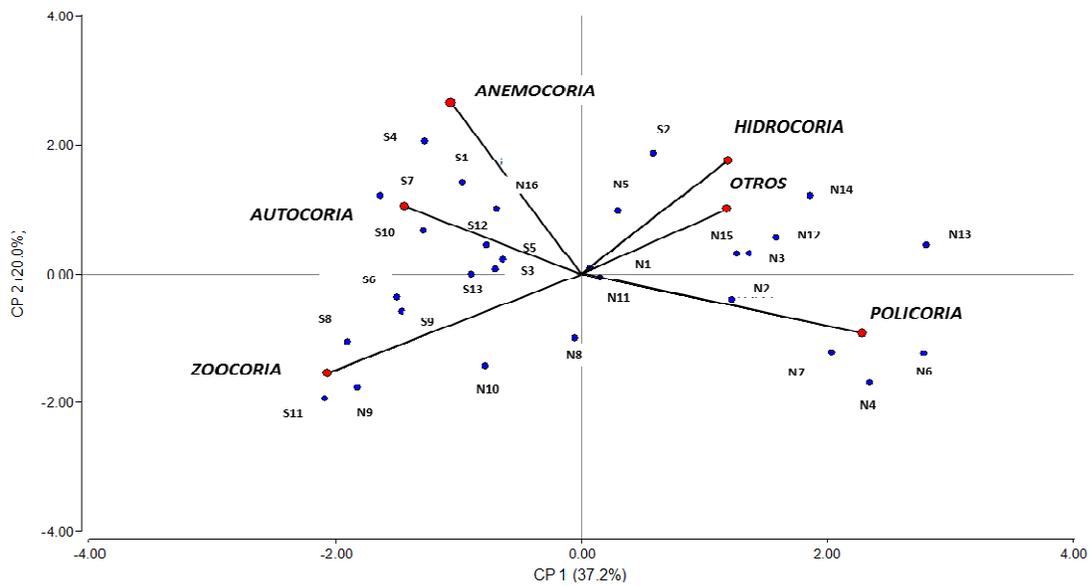


Figura 32. Análisis de CP para formas de dispersión considerando los ejes 1 y 2 . Explican el 57 % de la variabilidad estudiada. Los Vectores corresponden a grupos de plantas que comparten la misma modalidad de dispersión: Autocoria, Anemocoria, Hidrocoria, Policoria, Zoocoria. Locales sobre el embalse: N1 a N16; locales sobre el río: S1 a S13.

En los cuadrantes derechos se sitúan a los locales de bosques incipientes del embalse, dominados por especies pioneras cuyos mecanismos de dispersión son predominantemente “abióticos”-hidrocoria y policoria- y frecuentes en las especies pioneras. El vector “OTROS” refiere a elementos del ambiente no colonizados por vegetación leñosa.

En los cuadrantes izquierdos se sitúan los bosques maduros del área río, siendo los vectores que los ordenan la zoocoria, la anemocoria y la autocoria, que son mecanismos

dispersales característicos de comunidades de selva más evolucionadas sucesionalmente.

El cuadrante inferior izquierdo muestra a los bosques maduros de tierras altas del río y algunas comunidades del lago en relación con la zoocoria dominante. Se trata de comunidades complejas con árboles añosos productores de frutos y semillas comestibles de las familias Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae y Rhamnaceae, que albergan una rica fauna dispersora (aves y mamíferos) con la cual establecen interacciones mutualistas (Jansen, 1980; Arballo, 2005).

La autocoria y la anemocoria son vectores importantes para las comunidades del cuadrante superior izquierdo, correspondientes a bosques aluviales maduros del río donde también se da la influencia de la zoocoria. Tales mecanismos se presentan con preferencia en comunidades maduras entre las especies principales o “primarias” de la selva (sucesionales tardías). La autocoria está presente en las dos especies de “blanquillos”: *Sebastiania commersoniana* y *S. brasiliensis* dominantes de bosques del río. La anemocoria relaciona a las comunidades donde aparecen *Combretum fruticosum*, *Peltophorum dubium*, *Ruprechtia* spp. y *Salix humboldtiana* y otros en diversas combinaciones (Figura 32).

Se complementa este análisis con los gráficos de barras de los “grupos de dispersión” presentes en los locales de las dos subáreas de estudio (Figuras 34 y 35).

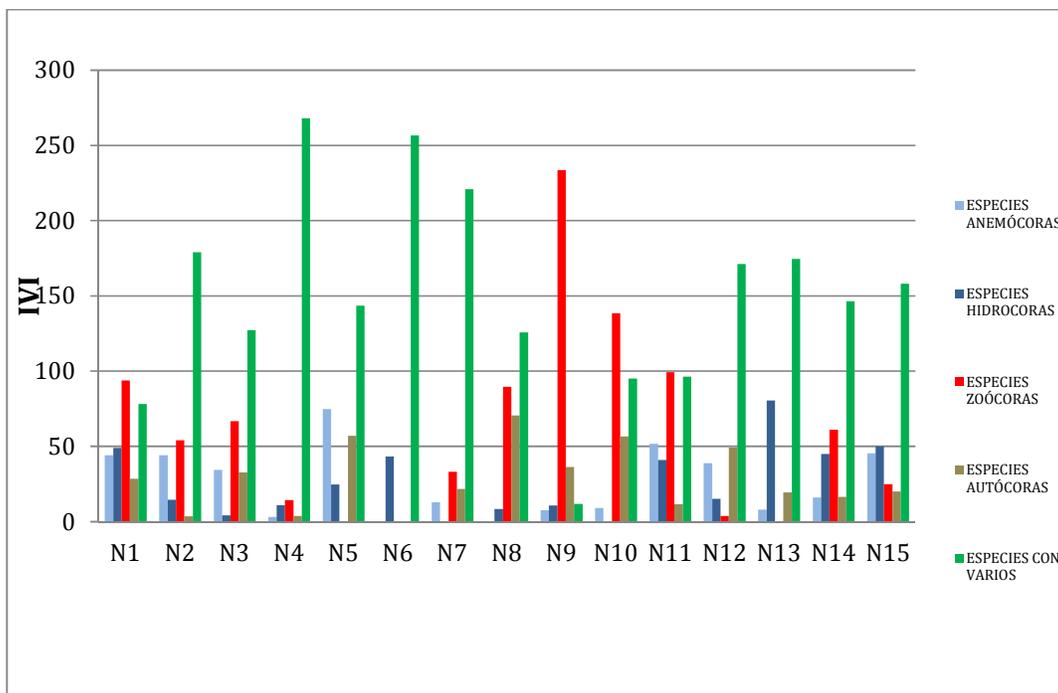


Figura 34. Diagrama de barras de las modalidades de dispersión de locales del área embalse o lago (N1 a N15), representados en base a valores de IVI.

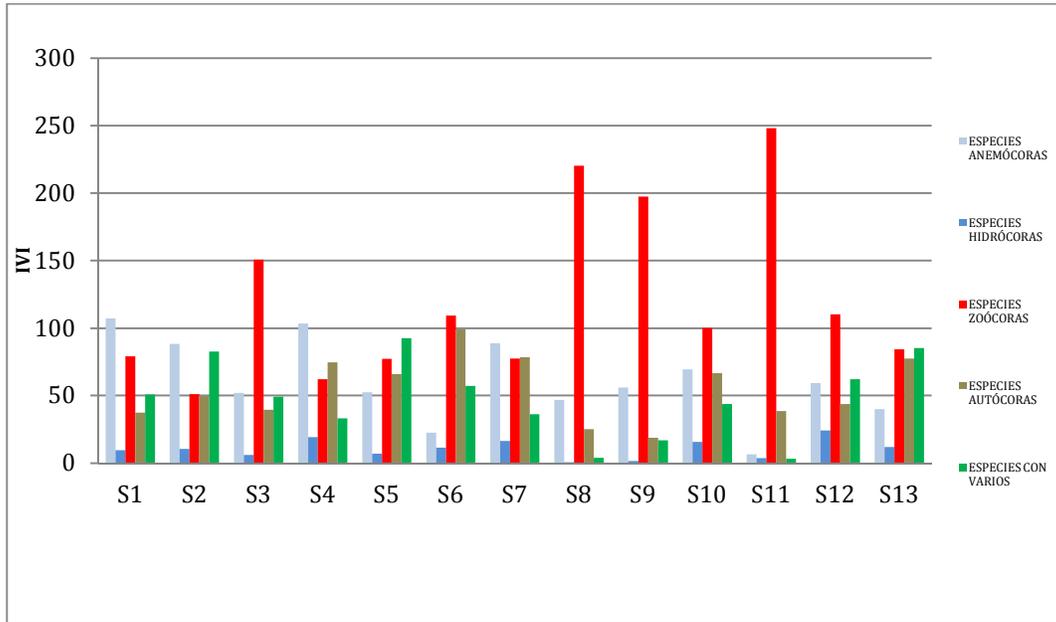


Figura 35. Diagrama de barras de las modalidades de dispersión de locales del área río (S1 a S13), representados en base a valores de IVI.

#### 4.4 Clasificación y descripción de las comunidades leñosas del área de estudio

Los estudios y análisis realizados apoyan la agrupación de las comunidades boscosas estudiadas en los dos grandes grupos o unidades de vegetación que habían sido detectados a partir de la observación directa de su fisonomía y de las condiciones ambientales: bosques incipientes de la zona del embalse y bosques maduros del río, al tiempo que evidencian sus diferencias. Dentro de éstos se discriminan subgrupos y algunas “situaciones especiales”.

El cluster analysis de locales basado en el IVI de todas las especies (Figura 24) representa un esquema de esta agrupación coherente con otros análisis que separan las comunidades del lago (al norte de la represa) de las del río (al sur de la represa) y es usado para establecer y describir subunidades o ramas. En algunos casos se ha ponderado más la fisonomía y características ambientales y la historia de los locales de los bosques que el dendrograma a los efectos de realizar la descripción. Se determinaron así:

**Unidad 1:** bosques incipientes del área del embalse de Salto Grande, al norte de la represa.

**Unidad 2:** bosques maduros del área curso inferior del río Uruguay, al sur de la represa.  
**Bosques de situaciones especiales** localizados en ambas áreas.

#### **4.4.1 Unidad de vegetación 1: Bosques incipientes del área del embalse de Salto Grande**

Estos bosques tienen una fecha de inicio común (abril de 1979) y se reúnen consistentemente en todos los análisis realizados.

Se trata de bosquечitos ribereños incipientes que están en etapas tempranas de procesos de sucesión y consisten de fajas arboladas discontinuas a lo largo de las riberas del lago, ocupando sectores discretos de las orillas separados por áreas desprovistas de vegetación leñosa. El número de especies presentes en ellos es menor que el de los bosques maduros del río (Tablas 6 y 7). Su ancho es escaso y en la mayoría de ellos no se ha verificado una clara disposición de la vegetación en fajas de especies según las condiciones de humedad, si bien los grupos funcionales de hidrófilas, mesófilas, subxerófilas y xerófilas están presentes. La altura de los individuos que los componen no sobrepasa los 3-4 m, salvo en locales donde ocurren *Peltophorum dubium*, *Salix humboldtiana* o *Melia azedarach*, cuyas copas sobresalen por encima de especies de menor porte. La estratificación vertical en estos bosques es incipiente o nula. La mayoría de estas comunidades ocupan terrenos correspondientes a las “Terrazas del río Uruguay” (Durán & García, 2007) en zonas de colinas onduladas de cantos rodados características de la formación Salto, situadas por encima de los niveles de sedimentos holocénicos que ocupara el antiguo bosque que fuera talado e inundado.

<b>DIVERSIDAD BOSQUES DEL ÁREA DEL EMBALSE</b>						
LOCALES	N° ESPECIES		ÍNDICE DE SHANNON	EQUITATIVIDAD	MANEJO ACTUAL	
	Recorrida	Muestreo				
<b>BOSQUES DE DIVERSIDAD BAJA EN POTREROS PASTOREADOS</b>						
N4: CEIBOS YAMANDÚ	20	11	1,7	0,71	PASTOREO CONTINUADO DE VACUNOS (Y OVINOS)	
N6: LA SUERTE	10	2	0,61	0,89		
N7: BOYERO GLEDITSIAS	26	10	1,83	0,74		
N12: MOTTA PERUCHENA	12	7	1,65	0,85		
N13: MOTTA PLAYA	10	9	1,71	0,78		
<b>BOSQUES DE DIVERSIDAD MÁS ELEVADA CON PREDOMINIO DE XERÓFITAS</b>						
N8: BOYERO OESTE	21	14	2,15	0,81	EXCLUSIÓN MÁS O MENOS COMPLETA DE PASTOREO	
N10: CERRO BARRANCO	38	27	2,65	0,8		
N11: MATO GROSSO	30	23	2,78	0,89		
<b>BOSQUES DE DIVERSIDAD MÁS ELEVADA CON PREDOMINIO DE HIDRÓFITAS</b>						
N2: PARAISOS YAMANDÚ	39	26	2,79	0,86		
N3: COSTA OESTE YAMANDÚ	20	11	2,21	0,82		
N5: BURUTARÁN	17	9	1,87	0,85		
<b>BOSQUES DE "PARQUE DEL LAGO"</b>						
N14: PLAYA NORTE	28	13	2,17	0,85		
N15: PLAYA SUR	43	19	2,40	0,82		
N16: ISLOTE	28	13	2,18	0,85		
<b>SITUACIONES ESPECIALES</b>						
N1: RIUSA S.G.	48	33	2,84	0,81	PASTOREO	
N9: CERRO BOSQUE	37	22	2,85	0,92		

Tabla 7. Datos de diversidad para locales del área del embalse (lago) codificados de N1 a N16 y reunidos en grupos: número de especies por recorrida y por muestreo, Índice de Shannon y Equitatividad.

Los locales situados en la desembocadura del río Arapey se asientan en áreas marginales de la "Cuesta basáltica del río Uruguay", de pendientes más suaves. El material geológico subyacente varía según la ubicación geográfica, predominando las areniscas y cantos rodados de la Formación Salto aunque también están presentes en algunos locales rocas limosas de la Formación Fray Bentos, sedimentos finos Holocénicos y basaltos de la Formación Arapey (Tabla 8). Los suelos son variados, dependiendo del material madre, de la localización topográfica y profundidad. En los locales más próximos a la represa predominan suelos pobres de las Unidades Salto y Constitución; a orillas del Arapey se dan suelos desarrollados sobre basalto de la Unidad Itapebí-Tres Arboles de mayor fertilidad, con predominio de superficiales. Más al norte,

sobre sedimentos holocénicos hay suelos de fertilidad alta de la Unidad Espinillar. El manejo de los establecimientos en etapas anteriores a la formación del embalse era de ganadería extensiva de vacunos y ovinos, en algunos lados alternada con agricultura. Estas prácticas se mantienen actualmente con incorporación de riego (Tablas 7 y 8).

Este conjunto de bosques de reciente implantación presenta una diversidad de especies leñosas relativamente baja, que se refleja tanto en el número de especies relevadas en recorridas exhaustivas como por muestreo. Los índices de Shannon y la Equitatividad en general son menores que los calculados para locales del río (Tablas 6 y 7). Esto indica menor complejidad y diversidad de las comunidades del embalse, estando en relación a su estado sucesional temprano (Begon *et al.*, 1999; Picket & White, 1985).

En las recorridas se observó que determinadas especies (e.g: *Erythrina crista-galli*, *Acacia caven*, *Sebastiania schottiana*, *Terminalia australis*, *Sapium haematospermum*, *Parkinsonia aculeata*, *Sesbania virgata*) se repiten en los bosques incipientes del lago; el estudio fitosociológico muestra que las mismas presentan altos valores de frecuencia, abundancia y dominancia y por ende de IVI. Esas especies pueden ser consideradas “Pioneras” o “Colonizadoras tempranas” pues son las que han llegado tempranamente y prosperado en esos hábitats ribereños antes no ocupados por bosques (Tabla 9).

<b>BOSQUES DEL ÁREA EMBALSE, AL NORTE DE LA REPRESA DE SALTO GRANDE</b>			
<b>LOCALES</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES: TOPOGRAFÍA, GEOLOGÍA, SUELOS, FERTILIDAD</b>	<b>MANEJO</b>	<b>HISTORIA</b>
<b>BOSQUES DE DIVERSIDAD BAJA EN POTREROS PASTOREADOS</b>			
<b>N4: CEIBOS YAMANDÚ</b> Nº Especies: R:17/ M: 15 Shannon: 1,70 Equitatividad: 0,71	Llanura aluvial. Sedimentos Holocénicos Brunosoles eutricos típicos. FERTILIDAD ALTA	PASTOREO VACUNOS. CULTIVOS FORRAJEROS	Tierras de cultivos invernales. Cultivos forrajeros y pastoreo.
<b>N6: LA SUERTE</b> Nº Especies: R:10/ M: 2 Shannon: 0,61 Equitatividad: 0,89	Llanura aluvial. Formación Arapey. Brunosoles Eutricos Típicos. FERTILIDAD MEDIA A ALTA	PASTOREO CONTINUO: VACUNOS	Campos de pastoreo con vacunos y ovinos

<b>N7: BOYERO GLEDITSIAS</b> Nº Especies: R:26/ M: 14 Shannon: 1,83 Equitatividad: 0,74	Costa c/pendiente media. Formación Arapey. Litosoles. FERTILIDAD MEDIA/ BAJA	PASTOREO CONTINUO VACUNOS Y OVINOS	Bosquecito de Gleditsias luego de 1959. Campos de pastoreo vacunos y ovinos.
<b>N12: MOTTA PERUCHENA</b> Nº Especies: R: 12/ M: 7 Shannon: 1,65 Equitatividad: 0,85	Costa llana c/ cantos rodados. Formación Salto. Inseptisoles/Argisoles. FERTILIDAD BAJA/ MUY BAJA	PASTOREO CONTINUO VACUNOS (ESPORÁDICA DE OVINOS)	Campo duro / espinillar. Pastoreo
<b>N13: MOTTA PLAYA</b> Nº Especies: R: 10/ M: 9 Shannon: 1,71 Equitatividad: 0,78	Costa llana c/ cantos rodados. Formación Salto. Inseptisoles/ Argisoles. FERTILIDAD BAJA/ MUY BAJA	PASTOREO CONTINUO VACUNOS Y OVINOS	Campo duro / espinillar . Pastoreo
<b>BOSQUES DE DIVERSIDAD RELATIVAMENTE ALTA CON PASTOREO REDUCIDO Y PREDOMINIO DE XERÓFITAS</b>			
<b>N8: BOYERO OESTE</b> Nº Especie: R: 21/ M: 10 Shannon: 2,15 Equitatividad: 0,81	Costa c/bloques de rocas basálticas. HETEROGENEIDAD AMBIENTAL. Formación Arapey. Litosoles FERTILIDAD MEDIA BAJA	PASTOREO CONTINUO VACUNOS Y OVINOS	Espinillar /veg. de pedregal. Pastoreo vacunos y ovinos.
<b>N10: CERRO BARRANCO</b> Nº Especies: R: 38/ M: 27 Shannon: 2,65 Equitatividad: 0,8	Barranco pronunciado. HETEROGENEIDAD AMB. Formación Fray Bentos/ F. Arapey /Formación Salto. Gleisoles., Fluvisoles., Inceptisoles. FERTILIDAD VARIADA.	PASTOREO CONTINUO VACUNOS Y OVINOS	Vegetación leñosa preexistente en ladera??? Potrero con espinillar y pradera pastoreada
<b>N11: MATO GROSSO</b> Nº Especies: R: 30/ M: 23 Shannon: 2,78 Equitatividad: 0,89	Costa llana c/ cantos rodados. Formación Salto. Inseptisoles/ Brunosoles. FERTILIDAD MEDIA/BAJA	PASTOREO CONTINUO VACUNOS	5 AÑOS DE EXCLUSIÓN luego de formación del lago
<b>BOSQUES DE DIVERSIDAD RELATIVAMENTE ALTA CON PASTOREO REDUCIDO Y PREDOMINIO DE HIDRÓFITAS</b>			
<b>N2: PARAISOS YAMANDÚ</b> Nº Especies: R: 38/ M: 26 Shannon: 2,79 Equitatividad: 0,86	Llanura aluvial. Sedimentos Holocénicos. Formación Salto. Brunosoles eutricos típicos. FERTILIDAD ALTA	EXCLUSIÓN CASI TODO EL AÑO y pastoreo con baja carga en otoño.	Tapera c/ paraisos y otros árboles. Campo pastoreado.

<b>N3: COSTA OESTE YAMANDÚ</b> Nº Especies: R: 20/ M: 11 Shannon: 2,21 Equitatividad: 0,82	Costa c/ afloram. rocosos Formación Fray Bentos/ Formación Salto. Inceptisoles. FERTILIDAD MEDIA/BAJA	EXCLUSIÓN CASI TODO EL AÑO y pastoreo con baja carga en otoño.	Campo duro c/ espinillar talado. Campo pastoreado.
<b>N5: BURUTARÁN</b> Nº Especies: R: 17/ M: 9 Shannon: 1,87 Equitatividad: 0,85	Llanura aluvial. Formación Arapey. Vertisoles. FERTILIDAD ALTA	EXCLUSIÓN DE PASTOREO POR AGRICULTURA. Pastoreo c/ baja carga post- cosechas.	Bosque ribereño talado e inundado por embalse. Campos pastoreo. Agricultura reciente
<b>BOSQUES DE “PARQUE DEL LAGO”</b>			
<b>N14: PLAYA NORTE</b> Nº Especies: R: 41/ M: 19 Shannon: 2,17 Equitatividad: 0,85	Costa llana c/ cantos rodados y arena. Formación Salto Inceptisoles /Brunosoles FERTILIDAD MEDIA/BAJA	LIMPIEZAS. EXCLUSIÓN DE PASTOREO (pastoreo esporádico vacunos)	EXCLUSIÓN DE HERBÍVOROS LUEGO DE FORMACIÓN DEL LAGO
<b>N15: PLAYA SUR</b> Nº Especies: R:28/ M: 13 Shannon: 2,40 Equitatividad: 0,82	Costa llana c/ cantos rodados Formación Salto. Inceptisoles/ Brunosoles FERTILIDAD MEDIA/BAJA	LIMPIEZAS. EXCLUSIÓN DE PASTOREO (pastoreo esporádico vacunos)	EXCLUSIÓN de herbívoros luego del lago
<b>N16: ISLOTE</b> Nº Especies: R: 28/ M: 13 Shannon: 2,18 Equitatividad: 0,85	Islote con playas de cantos rodados y arena Formación Salto. Inceptisoles/Brunosoles/ Fluvisoles. FERTILIDAD MEDIA/BAJA	SIN MANEJO. PASTOREO EXCEPCIONAL (CABALLOS)	EXCLUSIÓN de herbívoros luego del lago
<b>SITUACIONES ESPECIALES</b>			
<b>N9: EL CERRO BOSQUE</b> Nº Especies: R: 37/ M: 22 Shannon: 2,85 Equitatividad: 0,92	Ladera y lomas de cantos rodados. Formación Salto y Sedimentos limo arcillosos aluviales. Argisoles y Brunosoles Unidad Constitución. FERTILIDAD VARIABLE	PASTOREO CONTINUO VACUNOS Y OVINOS	Resto de bosque antiguo del curso medio del río Uruguay
<b>N1: RIUSA S.G.</b> Nº Especies: R: 48/ M: 33 Shannon: 2,84 Equitatividad: 0,81	Llanura aluvial. Sedimentos holocénicos Brunosoles eutrícos típicos. Fluvisoles. Solonetz. FERTILIDAD ALTA	EXCLUSIÓN DE PASTOREO POR AGRICULTURA Y CONDICIONES AMBIENTALES.	Bosque talado e inundado. Posibles remanentes.

Tabla 8. Grupos de bosques del área embalse y condiciones ambientales topografía, geología, suelos, fertilidad, de manejo e historia.

Las especies pioneras de los bosques reúnen una serie de caracteres biológicos como capacidad de colonizar nuevos ambientes a partir de semillas, capacidad de sobrevivir en estado de dormancia por largos períodos, germinación estimulada por la luz, crecimiento precoz y leño poco denso, madurez precoz con producción abundante y temprana de diásporas, no estando bien adaptadas a germinar y crecer en sitios sombreados y ocupados por árboles adultos (Connell & Slatyer, 1977; Picket & White, 1985). Las Fabaceae *Acacia caven*, *Erythrina crista-galli*, *Parkinsonia aculeata* y *Sesbania virgata* entre otras, forman un grupo con tales caracteres. La capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno les proporciona una ventaja adicional frente a otras plantas para establecerse en suelos pobres no forestales (Begon *et al.*, 1999). A medida que aumentan el nivel de nitrógeno fijado y la cantidad de sustancia orgánica en el ambiente van mejorando las condiciones para el establecimiento de nuevas especies, mecanismo de facilitación que puede ser especialmente importante en suelos de fertilidad baja, al inicio de la sucesión (Connell & Slatyer, 1977).

ESPECIES "PIONERAS"	Nº de locales en los que fue muestreada (de los 14 bosques incipientes del lago)	% de bosques del lago en los que fue muestreada	Máximo valor de IVI alcanzado en un local
<i>Acacia caven</i> *	13	93%	256,76 (N6: La Suerte)
<i>Erythrina crista-galli</i> *	13	93%	179,64 (N4: Ceibos Yamandú)
<i>Sebastiania schottianna</i>	12	86%	49,13 (N12: Motta Peruchena)
<i>Terminalia australis</i>	10	71%	45,10 (N14: P. del L. PI Norte)
<i>Sapium haemospermum</i>	9	64 %	70,95 (N16: P. del L. Islote)
<i>Parkinsonia aculeata</i>	8	57 %	58,74 (N4: Ceibos Yamandú)
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	7	50 %	46,32 (N5: Burutarán)
<i>Schinus longifolia</i>	7	50 %	32,01(N10: Cerro Barranco)
<i>Peltophorum dubium</i>	6	43 %	56,46 (N16: P. del L. Islote)
<i>Melia azedarach</i>	6	43 %	76,04 (N3: Costa W. Yamandú)
<i>Sesbania virgata</i>	6	43 %	80,5 (N 13: Motta La Playa)
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	6	43 %	53,04 (N10: Cerro, Barranco)

Tabla 9 Especies "pioneras" en bosques del área del embalse, determinadas a partir de su muestreo en distintos locales del lago. Se anota el valor máximo de IVI alcanzado por cada una y el local donde

muestra dicho valor. Las especies señaladas con \* presentan altos valores de IVI en la mayor parte de los 14 locales.

El resultado del análisis de componentes principales, obtenido a partir de la sumatoria del IVI de especies por familia muestra que Fabaceae es la familia dominante en los locales del área del embalse (Figuras 26 y 27) lo cual contribuye a sustentar el estatus de pioneras de sus especies constitutivas presentes en dicha zona.

*Acacia caven* y *Erythrina crista-galli* (Tabla 9) son especies dominantes en la mayoría de los locales del embalse y alcanzan valores muy elevados de IVI, siendo la primera un elemento que ya estaba presente en la zona formando extensas comunidades de parque. *Sebastiania schottiana*, *Terminalia australis* y *Sapium haemospermum* son elementos también importantes, presentes en menor número de locales con menores valores de variables e IVI. *Parkinsonia aculeata*, muestreada en ocho locales, en general no alcanza altas frecuencias. La exótica *Melia azedarach* está presente seis locales en frecuencias relativamente bajas. La presencia de especies hidrófilas y xerófilas varía según características del ambiente. Se destaca la ausencia o participación muy escasa en los bosques incipientes del lago de especies paradigmáticas comunes de los bosques maduros del río Uruguay como *Sebastiania commersoniana*, *Pouteria salicifolia*, *Nectandra angustifolia*, *Eugenia uniflora*, *Ruprechtia laxiflora* y *Ruprechtia salicifolia*, entre otras (Tabla 10). En N9: Cerro barranco, *Sebastiania commersoniana* y *Scutia Buxifolia* presentan altos valores de IVI, lo que contribuye a sustentar su estatus de comunidad relictual escapada de la inundación.

LOCALES / IVI	ESPECIES PIONERAS O SUCESIONALES TEMPRANAS			ESPECIES PRIMARIAS O SUCESIONALES TARDÍAS			
	<i>Acacia caven</i>	<i>E. crista- galli</i>	<i>Sapium haematosp</i>	<i>Sebastiania commerson</i>	<i>Scutia buxifolia</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	<i>Ruprechtia salicifolia</i>
N1	19,63	1,21	13,88	11,12	8,57	0	9,86
N2	35,75	64,76	8,92	0	0	3,66	0
N3	36,08	10,73	0	0	0	0	0
N4	22,24	179,64	7,66	0	0	0	0
N5	52,38	86,45	0	0	0	0	0
N6	256,76	0	0	0	0	0	0
N7	85,17	4,70	20,79	0	0	0	0
N8	102,57	23,12	0	0	2,82	0	0

N9	7,92	0	12,48	22,46	32,67	0	0
N10	56,22	35,90	4,04	0	3,10	0	0
N11	9,75	73,99	0	0	7,03	0	0
N12	85,81	52,41	0	0	0	0	0
N13	72,10	63,8	0	0	0	0	0
N14	14,07	45,21	22,20	0	0	0	0
N15	17,62	127,00	17,86	0	0	0	0
N16	0	75,97	70,95	0	0	0	0
<b>IVI PROM. LAGO</b>	<b>54,63</b>	<b>52,81</b>	<b>11,17</b>	<b>2,24</b>	<b>3,39</b>	<b>0,23</b>	<b>0,62</b>
S1	15,84	3,32	2,71	5,12	2,16	8,37	28,49
S2	7,38	14,85	0	3,01	0	2,32	11,68
S3	0	4,07	0	0	0	15,39	7,21
S4	11,23	0,62	3,38	41,83	0,9	10,08	12,32
S5	27,71	0	0,57	32,35	2,54	20,27	26,04
S6	9,4	0	2,33	25,76	12,4	18,56	4,74
S7	8,13	0	0	60,99	2,01	12,28	54,25
S8	1,37	1,28	0	9,91	25,9	1,65	0
S9	10,07	0	0	3,71	13,31	1,47	1,54
S10	12,02	0	0	51,29	11,46	1,45	53,95
S11	3,35	0	0	5,32	17,7	6,82	0
S12	3,38	0	0	17,06	19,17	14,37	17,56
S13	7,1	0	0	49,59	2,85	1,97	18,66
<b>IVI PROM. RÍO</b>	<b>9,00</b>	<b>1,86</b>	<b>0,69</b>	<b>23,53</b>	<b>8,49</b>	<b>8,85</b>	<b>18,19</b>

Tabla 10 Datos de IVI para especies pioneras y sucesionales tardías o primarias, en locales del embalse (N1 a N16) y del río (S1 a S13). Valores Promedio IVI para el Lago y el Río.

Dentro de la Unidad 1 (bosques del embalse) se distinguen cuatro tipos de bosques: 1) Bosques de baja diversidad ubicados en potreros pastoreados, 2) Bosques de diversidad relativamente alta ubicados en potreros con pastoreo reducido: 2a) con predominio de xerófitas; 2b) con predominio de hidrófitas, 3) bosques del “Parque del Lago” y 4) bosques de situaciones especiales (Figuras 24 y 25).

**1) Bosques de baja diversidad ubicados en potreros pastoreados: N4, N6, N7, N12 y N13** (Figuras 24 y 25). Estos bosques crecen sobre suelos diversos, los cuales varían desde suelos profundos y fértiles de la Unidad Espinillar, desarrollados a partir de

sedimentos finos holocénicos (N4) a suelos superficiales y profundos de fertilidad media a alta sobre basalto de la Formación Arapey (N7 y N6) o incluso suelos pobres con cantos rodados (Inceptisoles y argisoles) de la Unidad Constitución, desarrollados sobre material geológico de Formación Salto (N13, N12). Estos bosques se ubican en establecimientos donde se ha practicado la ganadería de vacunos y en algunos también de ovinos desde hace décadas, en forma más o menos extensiva y tradicional sobre campo natural y sin pastoreo rotativo, variándose la carga según el estado de las pasturas. Los mismos se instalaron y subsisten en condiciones de presiones de herbívoros medias y altas, más o menos continuas (Tabla 8).

La diversidad de especies leñosas en estos bosques es baja (10 a 26 especies registradas por recorrida; 2 a 11 por muestreo) existiendo predominio de especies espinosas, resistentes a la herbivoría (Tablas 11 y 12).

Código	Nombre locales	Número de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
		Recorrida	Muestreo		
<b>N4</b>	<b>CEIBOS YAMANDÚ</b>	20	11	1,7	0,71
<b>N6</b>	<b>LA SUERTE</b>	10	2	0,61	0,89
<b>N7</b>	<b>BOYERO GLEDITSIAS</b>	26	10	1,83	0,74
<b>N12</b>	<b>MOTTA PERUCHENA</b>	12	7	1,65	0,85
<b>N13</b>	<b>MOTTA LA PLAYA</b>	10	9	1,71	0,78

Tabla 11: Bosques de baja diversidad ubicados en potreros pastoreados: Código y Nombre de los locales; Nº de especies registradas por recorrida y muestreo; Índice de Shannon y Equitatividad.

Asimismo, los Índices de Shannon y la Equitatividad toman los valores más bajos de todas las comunidades estudiadas (Tablas 6, 7 y 11). Se trata de bosques de extensión reducida, achaparrados, de escasa altura y baja densidad. La transición a la pradera es gradual, con gran cantidad de plántulas y juveniles de *Sesbania virgata* y de otras especies constitutivas. Las trepadoras, salvo excepciones (e.g: local N7) son escasas lo que es indicativo del tránsito de animales.

ESPECIES / IVI	N4 CEIBOS YAMANDÚ	N6 LA SUERTE	N7 BOYERO GLEDITSIAS	N12 MOTTA PERUCHENA	N13 MOTTA LA PLAYA
<i>Acacia caven</i> (Esp)	22,24	256,76	85,17	85,81	72,1
<i>Erythrina crista-galli</i> (Esp)	179,64		4,70	52,41	63,8
<i>Parkinsonia aculeata</i> (Esp)	58,74			33,11	17,5
<i>Terminalia australis</i>	7,60		12,92	15,14	
<i>Sebastiania schottiana</i> (Esp)	3,64			49,13	15,8
<i>Sesbania virgata</i>	3,34	43,24			80,5
<i>Sapium haemospermum</i>	7,66		20,79		
<i>Schinus longifolia</i> (Esp)	6,50		12,34		
<i>Melia azedarach</i>	3,32				21,1
<i>Acacia bonariensis</i> (Esp)	3,14				3,5
<i>Phyllanthus sellowianus</i>			3,50		3,7
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Esp)			126,61		
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	4,17				
<i>Peltophorum dubium</i>				38,89	
<i>Aloysia gratissima</i>			10,49		
<i>Pouteria salicifolia</i>			4,55		
<i>Sebastiania brasiliensis</i>			7,82		
<i>Salix humboldtiana</i>					4,7
<i>Poncirus trifoliata</i> (Esp)				3,66	

Tabla 12: Bosques del embalse de baja diversidad en potreros pastoreados: N4, Ceibos de Yamandú, N6 La Suerte, N7 Gleditsias, N12 Motta Peruchena y N13 Motta la Playa; listado de especies muestreadas con sus valores de IVI. Con (Esp) se señalan especies espinosas.

Todos los bosques relevados de este grupo son comunidades jerárquicas y con pocas especies. Las especies que predominan son *Acacia caven* y *Erythrina crista-galli*, con participación de *Parkinsonia aculeata*, *Terminalia australis*, *Sebastiania schottiana* y *Sesbania virgata* (Tabla 12). Destaca el alto valor de IVI alcanzado por *Gleditsia amorphoides* en N7 Boyero Gleditsias.

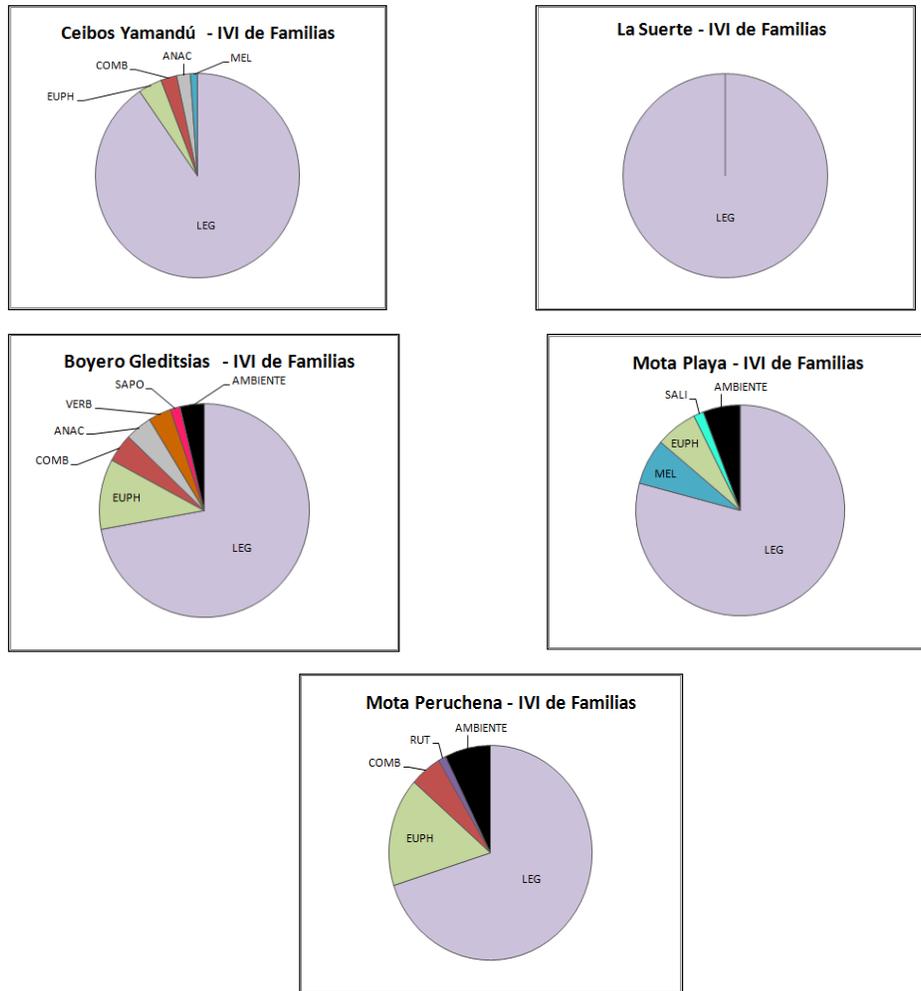


Figura 36. Diagramas circulares representando la proporción de familias integrantes de bosques del embalse de diversidad baja en potreros pastoreados (N4, N6, N7, N12 y N13). Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

FAMILIAS/ IVI	CÓDIGO DE COLOR	N4 CEIBOS YAMANDÚ	N6 LA SUERTE	N7 GLEDITSIAS	N12 MOTTA PERUCHENA	N13 MOTTA LA PLAYA
LEGUMINOSAE		271,28	300	216,48	210,21	237,44
EUPHORBIACEAE		11,3		32,1	49,13	19,44
COMBRETACEAE		7,6		12,92	15,14	
ANACARDIACEAE		6,5		12,34		
MELIACEAE		3,32				21,1
VERBENACEAE				10,49		
SAPOTACEAE				4,55		
SALICACEAE						4,66
RUTACEAE					3,66	

Tabla 13. Valores de IVI de Familias presentes en Bosques de diversidad baja de potreros pastoreados (acumulados por sumatoria del IVI de las especies constitutivas). Se representan con código de color las “familias mayores” y en blanco las “familias menores”.

El número de familias presentes en estos locales es bajo y no superior a seis (Tabla 13 y Figura 36). La familia más importante (IVI mayor a 200 en todos los locales) es Fabaceae, con ocho especies en total en los cinco locales, mientras que las demás familias exhiben menor número de especies y valores de IVI mucho más bajos.

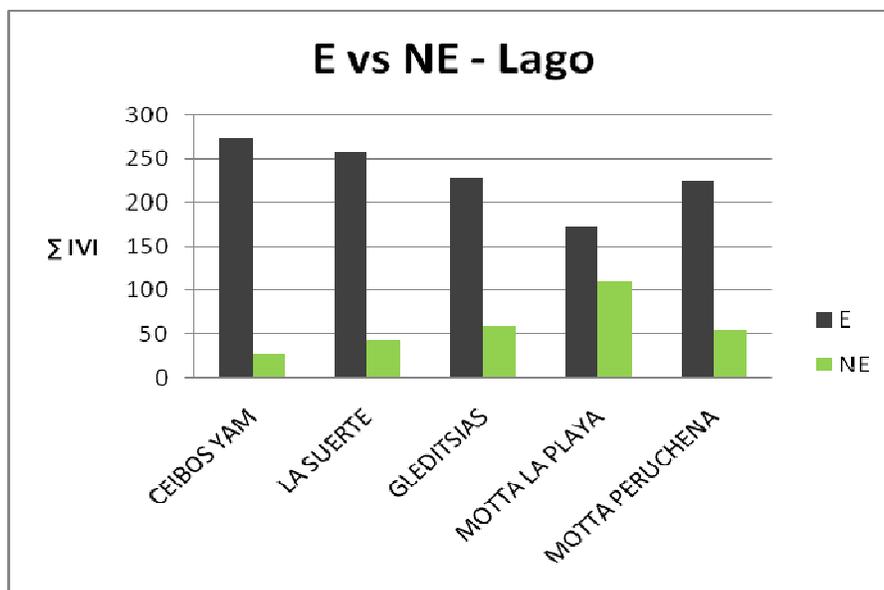


Figura 37. Representación mediante diagrama de barras de los datos de IVI acumulados de plantas espinosas (E) y no espinosas (NE) de los bosques del embalse de diversidad baja en potreros pastoreados: N4: Ceibos Yam, N6: La Suerte, N7: Gleditsias, N12: Motta Peruchena y N13: Motta La Playa.

CATEGORÍAS FISONÓMICO-ESTRUCTURALES	N4 CEIBOS YAMANDÚ	N6 LA SUERTE	N7 BOYERO GLEDITSIAS	N12 MOTTA PERUCHENA	N13 MOTTA LA PLAYA
IVI ESPINOSAS	273,89	256,76	228,82	172,71	224,11
IVI NO ESPINOSAS	26,11	43,24	60,06	109,93	54,03

Tabla 14. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas de los bosques de diversidad baja en potreros pastoreados

Existe una clara predominancia de especies espinosas (tablas 12 y 14 y Figura 37) y esto apoya la hipótesis de que en estas comunidades, desarrolladas bajo alta presión de herbivoría, las especies espinosas tendrían ventajas adaptativas para su supervivencia. En estos bosques con mayoría de especies pioneras, predominan las especies polícoras, con varios mecanismos de dispersión-colonización, de los cuales la hidrocoria debe ser el más importante, en especial durante las crecientes y se combina con autocoria y otros (Tabla 15). Especies hidrócoras exclusivas: *Terminalia australis* y *Sesbania virgata* están presentes en muchos bosques, con valores medios y bajos de IVI. En el bosque de menor diversidad muestreado (N6), las dos especies muestreadas *Acacia caven* y *Sesbania virgata* presentan policoria e hidrocoria, siendo ésta muy importante a juzgar por sus propágulos (legumbres que flotan) por su disposición de fajas paralelas al agua, así como por la presencia de sus diásporas y plántulas en la resaca de crecientes.

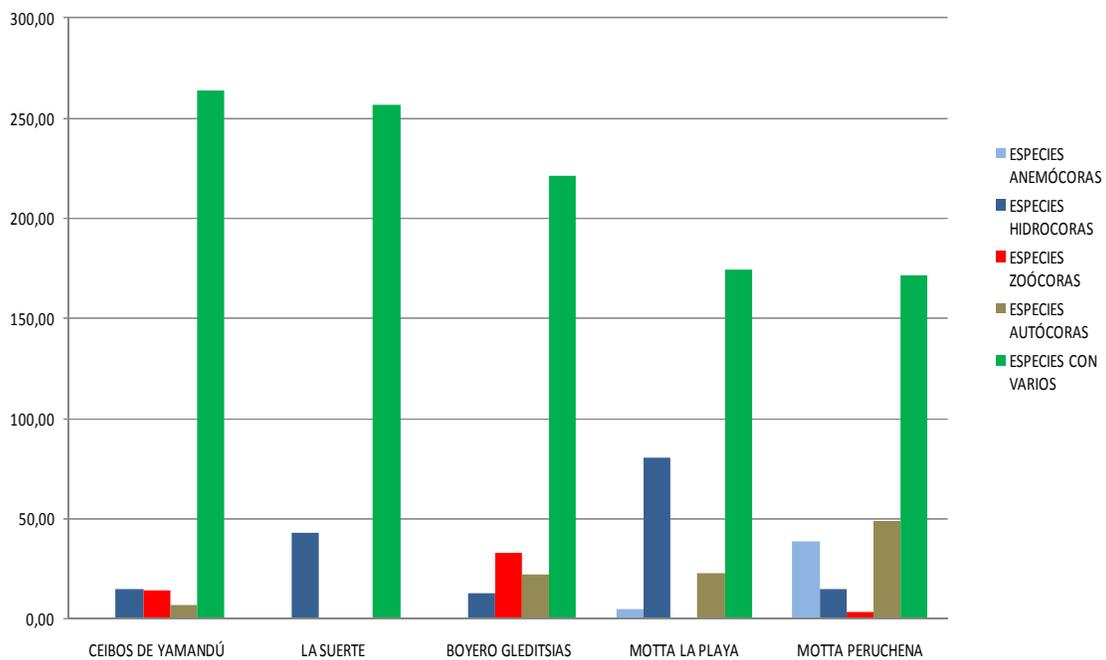


Figura 38. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión en los bosques de baja diversidad de potreros pastoreados: N4: Ceibos de Yamandú, N6: La Suerte, N7: Boyero Gleditsias, N13: Motta La Playa y N12: Motta Peruchena

<b>MODOS DE DISPERSIÓN</b>	<b>N4 CEIBOS YAMANDÚ</b>	<b>N6 LA SUERTE</b>	<b>N7 BOYERO GLEDITSIAS</b>	<b>N12 MOTTA PERUCHENA</b>	<b>N13 MOTTA LA PLAYA</b>
POLICORIA	263,94	256,76	221,03	171,32	174,54
AUTOCORIA	6,78	0,00	21,80	49,13	22,93
HIDROCORIA	15,12	43,24	12,92	15,14	80,51
ANEMOCORIA	0,00	0,00	0,00	38,89	4,7
ZOOCORIA	14,16	0,00	33,13	3,66	0,00
Otros datos ambiente	0,00	0,00	11,12	21,87	17,36
Total	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00

Tabla 15. Proporción de los mecanismos de dispersión (en base a datos de IVI de las especies que comparten el mismo mecanismo) de los bosques del embalse de baja diversidad de potreros pastoreados: N4: Ceibos de Yamandú, N6: La Suerte, N7: Gleditsias, N12: Motta Peruchena y N13: Motta La Playa .

La autocoria en especies de Euphorbiaceae tiene valores medios a bajos en cuatro locales (N4, N7, N12 y N13). La zoocoria, relacionada con la existencia de comunidades leñosas complejas, antiguas y evolucionadas, es un mecanismo incipiente aquí (Tabla 15 y Figura 38).

Se interpreta que en estos bosques con incidencia de pastoreo continuado, los herbívoros eliminan gran parte de las plántulas cuyas diásporas llegan a la zona y germinan, sobreviviendo las que cuentan con defensas contra la herbivoría, por lo cual están evolucionando como comunidades de baja diversidad dominadas por especies espinosas.

De las especies colonizadoras que arriban al lugar, tienen ventajas adaptativas las que poseen semillas con buena cantidad de reservas y las que soportan condiciones iniciales de suelos pobres no-forestales, como las Fabaceae. Adicionalmente muchas de las leguminosas nativas (*Acacia caven*, *Erythrina crista-galli*, *Gleditsia amorphoides*, *Parkinsonia aculeata*, *Acacia bonariensis*) son espinosas y esto les permite sobrevivir en condiciones de pastoreo ya que tienen defensas físicas. También prosperan plantas espinosas de otras familias: *Schinus longifolius*, *Sebastiania schottianna*, o laticíferas (con defensas químicas contra herbívoros) como *Sapium haematospermum* o aquellas no apetecidas por el ganado (*Sesbania virgata*). La escasa diversidad, densidad y altura de estos bosques no resulta en el presente buen refugio para aves nidícolas, murciélagos u

otros mamíferos potenciales dispersores de semillas, por lo cual la zoocoria no es el mecanismo dispersal preferencial.

**2) Bosques de diversidad relativamente alta ubicados en potreros con pastoreo reducido.** Dentro de estos bosques se distinguen dos grupos: 2a) con predominio de xerófitas; 2b) con predominio de hidrófitas.

**2a) Bosques con predominio de xerófitas.** Otra rama dentro del clado de bosques del lago la forman los bosques N8, N10 y N11 (Figuras 24 y 25), desarrollados en exclusión inicial de herbívoros y/o en condiciones de heterogeneidad ambiental. Estas tres comunidades se desarrollan sobre suelos y topografías diversos (Tabla 8). N8, situado en una costa barrancosa con grandes bloques basálticos de la Formación Arapey, tiene litosoles. N10, sobre un barranco de pendiente muy fuerte, presenta un mosaico de suelos desarrollados a partir de basalto meteorizado e interpenetrado por limos de Fray Bentos (Bossi, com. pers.) y cantos rodados de la formación Salto, ocurriendo marcadas diferencias en las condiciones de humedad, profundidad y fertilidad del suelo, que decrecen de las partes bajas a la cima. N11 presenta Inceptisoles de fertilidad media-baja de la Unidad Constitución, desarrollados sobre la Formación Salto en costa de topografía llana (Tabla 8).

Estos bosques están en distintos establecimientos ganaderos donde se practica pastoreo continuo sobre pasturas naturales durante todo el año, con dotaciones medias, pero por diferentes razones no sufren fuertes impactos de herbívoros. N11 “Mato Grosso” quedó aislado al formarse el embalse y estuvo cinco años en exclusión inicial de pastoreo; ésto habría permitido que prosperaran numerosas especies al inicio de la década de 1980. N8 y N10 pueden considerarse enclaves “protegidos”, donde la heterogeneidad ambiental (afloramientos rocosos y sustrato desperejo, pendiente fuerte) dificulta el acceso y el tránsito del ganado y brinda reparo a las plántulas, lo que ejerce un efecto de “exclusión natural de herbívoros” (Tabla 8). Esta suma de condiciones permite que en estas comunidades prosperen mayor número de especies, al tiempo que las vuelven un refugio adecuado para aves y pequeños mamíferos dispersores de frutos y semillas, lo que quizás haya conducido la sucesión y permitido el desarrollo de ensambles de especies similares.

Código	Nombre locales	N° de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
		Recorrida	Muestreo		
N8	BOYERO OESTE	21	14	2,15	0,81
N10	CERRO BARRANCO	38	27	2,65	0,8
N11	MATO GROSSO	30	23	2,78	0,89

Tabla 16. Bosques de mayor diversidad y predominio de xerófitas: N8: Boyero oeste, N10: Cerro Barranco y N11: Mato Grosso. Datos de la diversidad: número de especies registradas por recorrida y por muestreo, índice de Shannon y Equitatividad.

El número de especies presentes es más elevado que el que se registra en las comunidades pobres y espinosas de potreros pastoreados y el desarrollo y complejidad de los bosques es mayor (Tabla 17). Las tres comunidades tienen índices de Shannon entre 2,15 y 2,78 y la Equitatividad oscila entre 0,80 y 0,89 (Tabla 16).

ESPECIES / IVI	N8: BOYERO OESTE	N10: CERRO BARRANCO	N11: MATO GROSSO
<i>Acacia caven</i> <b>SX-X</b>	102,57	56,22	9,75
<i>Erythrina crista-galli</i>	23,12	35,90	73,99
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> <b>SX-X</b>	31,76	53,04	12,96
<i>Peltophorum dubium</i>		2,63	45,09
<i>Schinus longifolius</i> <b>SX-X</b>	19,09	32,01	31,56
<i>Aloysia gratissima</i> <b>SX-X</b>	28,72	33,58	2,25
<i>Sebastiania schottiana</i>	30,89	7,11	5,28
<i>Terminalia australis</i>	8,46		29,91
<i>Celtis tala</i> <b>SX-X</b>	22,39		
<i>Allophylus edulis</i> <b>M-SX</b>	3,77	1,00	16,98
<i>Myrcia selloi</i> <b>SX-X</b>		12,66	6,83
<i>Colletia spinosissima</i> <b>X</b>		11,52	
<i>Sesbania virgata</i>			11,06
<i>Guettarda uruguayensis</i>	6,91	10,10	4,66
<i>Cordia bifurcata</i>		1,79	10,04
<i>Scutia buxifolia</i> <b>SX-X</b>	2,82	3,10	7,03
<i>Phyllanthus sellowanus</i>	6,83		
<i>Hexachlamys edulis</i>		2,63	6,81
<i>Parkinsonia aculeata</i>		3,00	5,69

<i>Eucalyptus tereticornis</i> <b>SX-X</b>		5,10	
<i>Inga vera</i>			4,74
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	4,32	2,93	4,09
<i>Sapium haematospermum</i> <b>M-SX</b>		4,04	2,46
<i>Xylosma tweediana</i> <b>SX-X</b>	2,85	3,72	
<i>Morus alba</i>		2,42	
<i>Eupatorium buniifolium</i>			2,23
<i>Trixis praestans</i>			2,21
<i>Acacia bonariensis</i>		1,28	2,19
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> <b>SX-X</b>		2,20	
<i>Pouteria salicifolia</i>		2,19	2,19
<i>Solanum mauritianum</i>		1,53	
<i>Melia azedarach</i>		1,38	
<i>Cupania vernalis</i>		1,20	
<i>Maytenus ilicifolia</i> <b>SX-X</b>		1,03	
<i>Myrsine laetevirens</i> <b>M-SX</b>		1,00	

Tabla 17. Datos de IVI ordenados en forma decreciente de las especies muestreadas en los bosques de mayor diversidad con predominio de xerófitas: N8: Boyero oeste, N10: Cerro Barranco y N11: Mato Grosso. Las especies están indicadas con **M**: mesófilas, **SX**: subxerófilas, **X**: xerófilas y combinaciones.

Las trepadoras son comunes en los tres locales, siendo muy importante su presencia en N10 “Cerro Barranco”, lo que indica poco tránsito de ganado.

Las afinidades florísticas existentes entre comunidades de este grupo son importantes: en el muestreo fueron registradas 10 especies comunes a los tres locales: *Erythrina crista-galli*, *Acacia caven*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Aloysia gratissima*, *Sebastiania schottiana*, *S. brasiliensis*, *Schinus longifolius*, *Guettarda uruguensis*, *Allophylus edulis* y *Scutia buxifolia*, destacándose la mayor presencia de especies xerófilas y subxerófilas y la relativamente escasa participación de las hidrófilas, que es mayor en N11, de costa más baja (Tabla 17).

*Acacia caven*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Aloysia gratissima* son especies dominantes en los enclaves “barrancosos” N10 y N8, cuyos IVIs sumados alcanzan cerca de la mitad del total del IVI de su respectiva comunidad (Tabla 17). Estas especies son xerófilas y crecen bien en pedregales de zonas altas y secas, no alcanzadas por las aguas en crecidas del embalse.

N10 y N11 son comunidades vecinas separadas por una entrante del lago y tienen entre sí mayores similitudes en las proporciones relativas de las variables e IVI de sus especies (Tabla 17) compartiendo otras ocho especies muestreadas (además de las 10 especies comunes a los tres locales): *Peltophorum dubium*, *Myrcia selloi*, *Varronia dichotoma*, *Hexachlamys edulis*, *Parkinsonia aculeata*, *Sapium haematospermum*, *Pouteria salicifolia* y *Acacia bonariensis* y presentando varias especies en común en escasa proporción, detectadas en la recorrida exhaustiva y no en el muestreo, como *Lantana camara*, *Eugenia uniflora*, *Cupania vernalis*, *Trixis praestans*, etc.

N11 “Mato Grosso” es un bosque inundable y presenta mayor proporción de especies hidrófilas y a juzgar por el porte de la mayoría de sus árboles y por su menor complejidad, parece ser una comunidad más joven que su vecina N10 “Cerro barranco”, que habría sido enriquecida con la llegada de propágulos de fuentes cercanas como N10 y N9 (comunidades total o parcialmente relictuales), el parque-jardín de la Estancia “El Espinillo” y otras localidades. El período inicial de cinco años de exclusión de pastoreo favoreció la supervivencia de mayor número de especies. Una de las especies dominantes, *Peltophorum dubium*, es el elemento más conspicuo por su altura, grandes copas y vistosa floración estival, con ejemplares que posiblemente sean hijos de los cultivados en el casco de la estancia.

N8 “Boyero costa oeste”, cercano a la desembocadura del río Arapey, está situado en el mismo potrero que N7 “Boyero Gleditsias” (comunidad espinosa de baja diversidad) y separados parcialmente por una entrante del lago. Ambas comunidades (N7 y N8) están sujetas al mismo manejo: ganadería de vacunos y ovinos sobre campo natural, pero presentan notorias diferencias en su composición específica y en su estructura (Tablas 12 y 17). N7, dominado por las fuertemente espinosas *Gleditsia amorphoides* y *Acacia caven*, presenta escaso número de especies, en tanto que N8 tiene mayor diversidad y predominio de xerófitas y plantas zoócoras. Posiblemente la heterogeneidad ambiental: importante rocosidad y pendiente, brinden protección a las plántulas contra los megaherbívoros.

Si bien Fabaceae es la familia más importante en N8, N10 y N11, cuya sumatoria de IVI se sitúa entre el tercio y la mitad del total, el mayor número de familias presentes es otro indicio de su mayor diversidad (Tabla 18 y Figura 39).



Figura 39. Representación, mediante diagramas circulares, del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas presentes en los bosques de mayor diversidad con predominio de xerófitas: N8: “Boyero oeste”, N10: “Cerro Barranco” y N11: “Mato Grosso”.

FAMILIAS	CÓDIGO DE COLOR	N8 BOYERO OESTE	N10 CERRO BARRANCO	N11 MATO GROSSO
LEGUMINOSAE		125,68	99,02	152,52
EUPHORBIACEAE		42,04	14,07	11,83
MYRTACEAE		31,76	75,62	26,6
VERBENACEAE		28,72	33,58	2,25
CELTIDACEAE		22,39		
ANACARDIACEAE		19,09	32,01	31,56
COMBRETACEAE		8,46		29,91
RUBIACEAE		6,91	10,1	4,66
SAPINDACEAE		3,77	7,23	16,98
FLACOURTIACEAE		2,85	3,72	
RHAMNACEAE		2,82	14,62	7,03
MORACEAE			2,42	
BORAGINACEAE			1,79	10,04
SOLANACEAE			1,53	
MELIACEAE			1,38	
CELASTRACEAE			1,03	
MYRSINACEAE			1	
ASTERACEAE				4,44
SAPOTACEAE				2,19
Nº FAMILIAS PRESENTES		11	15	12

Tabla 18. Proporción de Familias de plantas leñosas presentes en los bosques de mayor diversidad con predominio de xerófitas: N8: “Boyero oeste”, N10: “Cerro Barranco” y N11: “Mato Grosso” en base a la sumatoria del IVI de las especies que las constituyen.

Fabaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae y Euphorbiaceae alcanzan valores de sumatoria de IVI cercanos o mayores a 30 en todos estos bosques, siendo las tres primeras las más importantes. Verbenaceae toma altos valores de IVI en N8 y N10, con *Aloysia gratissima*, pero es una familia menor en N11. Rubiaceae, Rhamnaceae y Sapindaceae están representadas en los tres bosques como “familias menores”. Boraginaceae, con *Varronia dichotoma* está presente en N10 y N11.

En estos tres bosques los porcentajes de plantas espinosas son altos pero sensiblemente menores que los registrados en los bosques con herbivoría continuada (Tabla 19 y Figura 40).

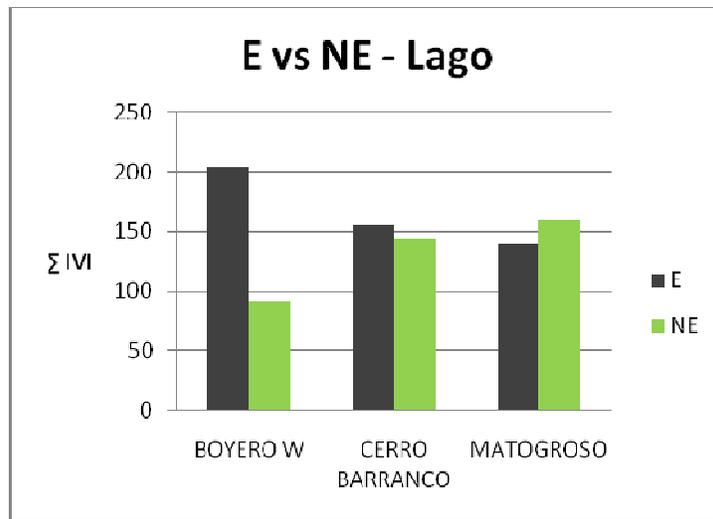


Figura 40. Representación mediante diagrama de barras de los datos de IVI de plantas espinosas (E) y no espinosas (NE) de los bosques de mayor diversidad con predominio de xerófitas: N8: “Boyero oeste”, N10: “Cerro Barranco” y N11: “Mato Grosso”

CATEGORÍAS FISONÓMICO-ESTRUCTURALES	N8:BOYERO OESTE	N10:CERRO BARRANCO	N11: MATO GROSSO
IVI ESPINOSAS	203,73	154,90	139,59
IVI NO ESPINOSAS	90,76	144,24	160,41

Tabla 19. Datos de IVI de categorías fisonómico- estructurales espinosas y no espinosas de los Bosques de mayor diversidad con predominio de xerófitas: N8: “Boyero oeste”, N10: “Cerro Barranco” y N11: “Mato Grosso”.

Las espinoscentes superan los 2/3 del total del IVI en N8, comunidad que se está estableciendo intercalada con un espinillar preexistente en un potrero pastoreado. En N10 las especies espinosas (IVI: 154,9) se ubican preferencialmente en la transecta alta del barranco, donde las fuertemente espinosas *Acacia caven*, *Schinus longifolius* y *Colletia spinosissima*, con altos valores de variables e IVI, forman un cerco con sectores impenetrables que impiden el acceso a la parte baja del barranco, estando hacia la tierra en continuidad con la formación de parque espinillar.

En N11 las “No-espinosas” (160,41 de IVI) superan por escaso margen a las “Espinosas” (139,59 de IVI) lo cual puede ser resultado de los cuatro o cinco años de exclusión de herbívoros que tuvo el local (Tabla 19 y Figura 40).

En estas comunidades las especies policóricas acumulan cerca de un tercio o más del IVI (Tabla 20 y Figura 41). La autocoria, presente en varias Euphorbiaceae de frutos de dehiscencia explosiva, es mínima en N11 y se eleva a 70,76 en N8 con *Sebastiania schottiana*, *S. brasiliensis* y *Phyllanthus sellowianus*. En N11 la hidrocoria exclusiva con *Sesbania virgata* y *Terminalia australis* suma de IVI 40,98 y la anemocoria, con *Peltophorum dubium* y otras anemócoras menores tiene máximos valores de IVI: 51,72.

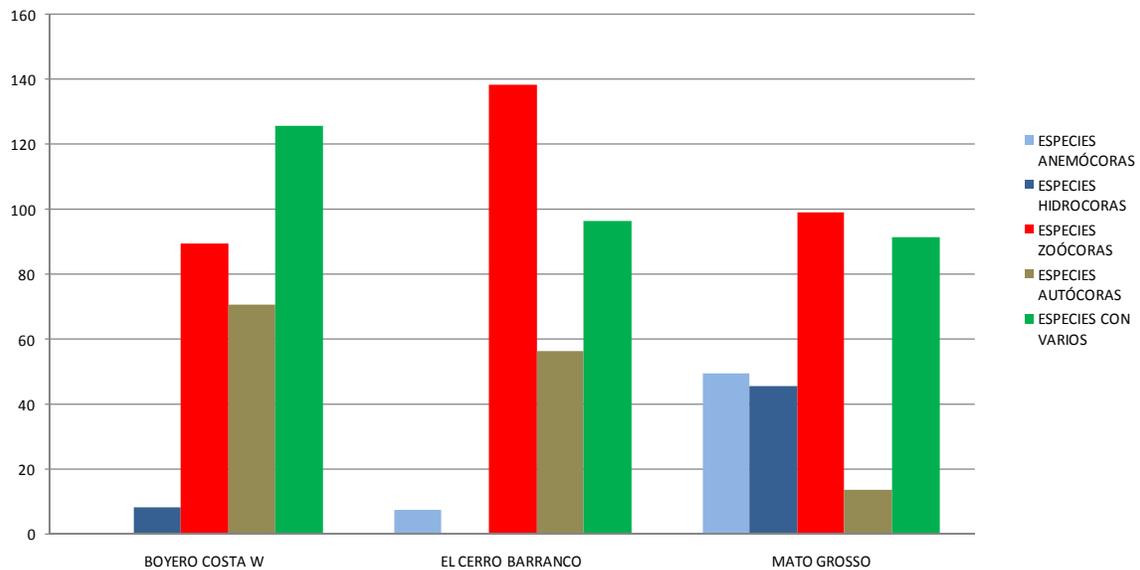


Figura 41. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión en las plantas leñosas de los bosques con mayor diversidad y predominio de xerófitas: N8: “Boyero Oeste”, N10: “Cerro Barranco” y N11: “Mato Grosso”.

<b>MODOS DE DISPERSIÓN / IVI</b>	<b>N8: BOYERO OESTE</b>	<b>N10: CERRO BARRANCO</b>	<b>N11: MATO GROSSO</b>
POLICORIA	125,68	96,5	91,62
AUTOCORIA	70,76	56,42	13,8
HIDROCORIA	8,46	0	45,72
ANEMOCORIA	0	7,72	49,53
ZOOCORIA	89,59	138,5	99,32
Elementos del ambiente	5,51	0,0	0,0
Total	300	299,14	299,99

Tabla 20. Proporción de los mecanismos de dispersión en las plantas (en base a datos de IVI) de los locales: N8: "Boyero oeste", N10: "Cerro Barranco" y N11: "Mato Grosso"

La zoocoria, mecanismo en el que están implicados agentes bióticos en la dispersión de las diásporas, es importante en estas tres comunidades con mayor diversidad y mayor complejidad estructural que albergan transitoria o permanentemente poblaciones de animales dispersores.

N10 (Cerro Barranco) tiene el valor más alto de zoocoria, mecanismo presente en 16 de las 27 especies allí muestreadas; esto quizás esté asociado a una mayor antigüedad (postulada) de esta comunidad. N8 y N11 exhiben valores de zoocoria cercanos al 1/3 del total del IVI, sumados a partir de siete y nueve especies dispersadas por animales respectivamente (Tabla 20 y Figura 41).

## **2b) Bosques con predominio de hidrófitas**

Tres bosques del embalse al noroeste del departamento de Salto: N2: "Paraísos de Yamandú" y N3: "Playa oeste de Yamandú" sobre el río Uruguay y N5: "Burutarán", sobre el Arapey, constituyen otra rama del clado de los bosques del embalse (Figuras 24 y 25). Estos bosques ocupan áreas ribereñas de topografía plana, inundables en ocasión de crecidas del lago. Presentan suelos de fertilidad media y alta, principalmente brunsoles éutricos y fluvisoles, en N2 y N3 desarrollados sobre sedimentos modernos suprayacentes a formaciones Salto y Fray Bentos y en N5 sobre basaltos de la formación Arapey. Las tierras aledañas a N2 y N3 son usadas en agricultura forrajera (rye grass) y en N5 para cultivos de verano (arroz, maíz). Por tales prácticas los potreros donde se sitúan los bosques durante la mayor parte del año permanecen en exclusión de

herbívoros, siendo pastoreados durante breves períodos cuando hay buena disponibilidad de pastos o abundantes rastrojos luego de cosechados los cultivos, por lo cual el ganado afecta poco al bosque. Esto determina que la exclusión de herbívoros sea en la práctica casi absoluta. Las Tablas 8 y 21 reúnen y comparan información de esos locales.

	<b>N2: PARAÍOS DE YAMANDÚ</b>	<b>N3: PLAYA OESTE YAMANDÚ</b>	<b>N5: BURUTARÁN</b>
<b>TOPOGRAFÍA</b>	Llana	Pequeña barranca	Llana
<b>ORIENTACIÓN DE LA COSTA</b>	Norte, Noroeste	Oeste	Sur, sureste
<b>PENDIENTE</b>	Suave	Fuerte en la barranca	Suave
<b>FORMACIONES GEOLÓGICAS</b>	Sedimentos Holocénicos. Formaciones Salto y Fray Bentos	Formaciones Salto y Fray Bentos	Confluencia de la Formación Arapey y la Formación Salto. Sedimentos Holocénicos.
<b>SUELOS</b>	Brunosoles Éútricos Típicos (Unidad Espinillar) Regosoles/ inceptisoles (Unidad Constitución)	Fluvisoles. Regosoles /inceptisoles (Unidad Constitución)	Fluvisoles. Vertisoles Háplicos Hidromórficos. (Grumosoles) (Unidad Arapey)
<b>FERTILIDAD</b>	Alta	Baja a media	Alta
<b>ROCOSIDAD PEDREGOSIDAD</b>	Rocosidad y pedregosidad aumentan hacia el oeste	Alta (afloramientos rocosos Fr.Bentos y cantos rodados)	Nula en el área de muestreo
<b>SITUACIÓN ANTERIOR A 1982 (HISTORIA)</b>	Campo con tapera y algunos árboles nativos y paraísos (núcleo inicial y fuentes de propágulos)	No había monte. Campo duro.	Pradera linder a bosque del Arapey que fue talado e inundado.
<b>MANEJO</b>	Exclusión de pastoreo la mayor parte del año. Pastoreo moderado en otoño (1 o 2 toros /há)	Exclusión de pastoreo la mayor parte del año. Pastoreo moderado en otoño (1 o 2 toros /há)	Exclusión de pastoreo por agricultura de verano e invierno luego de 2005. Pastoreo al levantar la cosecha.
<b>PERTURBACIONES</b>	Quema y aplicación de herbicidas para control a <i>A.caven</i> en campo. Sequías. Herbivoría en	Quema y aplicación de herbicidas para control a <i>A.caven</i> en campo. En la costa: Olas y viento.	Tala, sequías, inundaciones, herbivoría esporádica.

	otoño.	Sequías. Herbivoría en otoño.	
<b>USO</b>	Sombra y abrigo para el ganado (esporádicamente).	Sombra y abrigo para el ganado (esporádicamente).	Ninguno

Tabla 21. Condiciones del ambiente (topografía, pendiente, geología, suelos, etc.), historia, manejo y perturbaciones en los bosques con predominio de hidrófitas: N2: "Paraísos de Yamandú", "Costa oeste de Yamandú" y N5: "Burutarán".

La diversidad es media a baja en N5 y N3 y más alta en N2, como lo indican el número de especies registradas por recorrida y por muestreo y el índice de Shannon. Los valores de equitatividad son similares en los tres (Tabla 22). Varias especies leñosas, muchas de las cuales son hidrófilas, son comunes a los tres locales (Tabla 23).

Código	Nombre locales	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
		Recorrida	Muestreo		
<b>N2</b>	<b>PARAISOS YAMANDÚ</b>	39	26	2,79	0,86
<b>N3</b>	<b>PLAYA OESTE YAMANDÚ</b>	20	11	2,21	0,82
<b>N5</b>	<b>BURUTARÁN</b>	17	9	1,87	0,85

Tabla 22. Nº de especies leñosas, Índice de Shannon y Equitatividad de los bosques con predominio de hidrófitas: N2: "Paraísos de Yamandú", N3: "Playa oeste de Yamandú" y N5: "Burutarán".

ESPECIES MUESTREADAS/ IVI	N2: PARÁISOS YAMANDÚ	N3: COSTA OESTE YAMANDÚ	N5: BURUTARÁN
<i>Erythrina crista-galli</i> H	64,76	10,73	86,45
<i>Melia azedarach</i>	46,82	76,04	
<i>Acacia caven</i>	35,75	36,08	52,38
<i>Salix humboldtiana</i> H	26,24	9,54	74,79
<i>Parkinsonia aculeata</i>	18,81	4,52	
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	6,43	30,63	
<i>Phyllanthus sellowianus</i> H		20,17	46,32
<i>Schinus longifolia</i>	7,17	18,35	
<i>Ruprechtia salicifolia</i> H		15,93	
<i>Terminalia australis</i> H	12,97		19,75
<i>Inga vera</i> H	12,96		
<i>Luehea divaricata</i>	11,01		
<i>Sapium haematospermum</i>	8,92		
<i>Chrysophyllum emarginatum</i>	8,81	8,79	

<i>Sebastiania brasiliensis</i>		8,01	
<i>Pouteria salicifolia</i> <b>H</b>	3,96		4,68
<i>Eugenia uniflora</i>	3,66		
<i>Hexachlamys edulis</i>	3,58		
<i>Myrcia selloi</i>	3,49		
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	3,48	8,95	
<i>Schinus molle</i>	2,89		
<i>Baccharis spicata</i>	1,85		
<i>Guettarda uruguensis</i>	1,81	9	
<i>Celtis tala</i>	1,79		
<i>Sebastiania schottiana</i> <b>H</b>	1,78	4,51	5,6
<i>Cephalanthus glabratus</i> <b>H</b>			5,01
<i>Peltophorum dubium</i>	1,74		
<i>Sesbania virgata</i> <b>H</b>	1,73	4,33	
<i>Aloysia gratissima</i>	1,72		5,02
<i>Myrrhynium atropurpureum</i>	1,72		

Tabla 23. Datos de IVI de las especies leñosas muestreadas en los bosques con predominio de hidrófitas: N2: "Paraísos de Yamandú", N3: "Costa oeste de Yamandú" y N5: "Burutarán". **H** indica especies hidrófilas.

La mayor parte de los recursos de estas comunidades la acaparan cinco o seis especies importantes, con IVI mayor a 15, que varían según el local. *Acacia caven*, xerófito, es la única especie dominante que se distribuye en los tres locales alcanzando valores elevados de IVI (Tabla 23) y ocupando posiciones de "tierra adentro" en continuidad con espinillares preexistentes. *Erythrina crista-galli* y *Salix humboldtiana* tienen IVIs muy altos en N2 y N5 y medios en N3. La exótica *Melia azedarach*, que ya estaba presente en el área de N2, es dominante en N2 y N3, dos locales contiguos, con ejemplares cuya altura sobrepasa el dosel medio de los árboles nativos.

N2 es un bosquecillo denso, más extendido en ancho que los otros dos (se muestreó en dos transectas) con una incipiente zonación de especies hidrófilas cercanas a la orilla y xerófilas hacia la tierra y estratificación vertical notoria: árboles altos emergentes (ejemplares de *Salix humboldtiana*, *Erythrina crista-galli* y *Melia azedarach*) que sobresalen sobre el dosel medio de los demás. Hay un estrato bajo de abundantes renuevos y un tapiz gramíneo hacia el interior. Destaca la exuberancia de trepadoras cubriendo árboles y arbustos y formando marañas cerradas en las zonas más próximas al agua, indicadores de la inexistencia de tránsito de ganado.

N3 y N5 son comunidades de menor ancho y complejidad, con áreas de bosque denso y otras más ralas. En el último, grupos de individuos de *Salix humboldtiana* muy altos sobresalen por encima de ejemplares de *Erythrina crista-galli* y *Acacia caven*, muy abundantes y extendidos pero de menor porte. Las trepadoras y epífitas son menos conspicuas que en N2 aunque el componente de pastos altos y sufrútices es muy importante, como consecuencia de la ausencia de herbívoros.

En estos bosques la composición de Familias es más variada, si bien la Familia Fabaceae es la más importante con máximos valores en N2 (IVI: 135,75 con 6 especies) y N5 (IVI: 138,83 con dos especies) (Tabla 24 y figura 42).

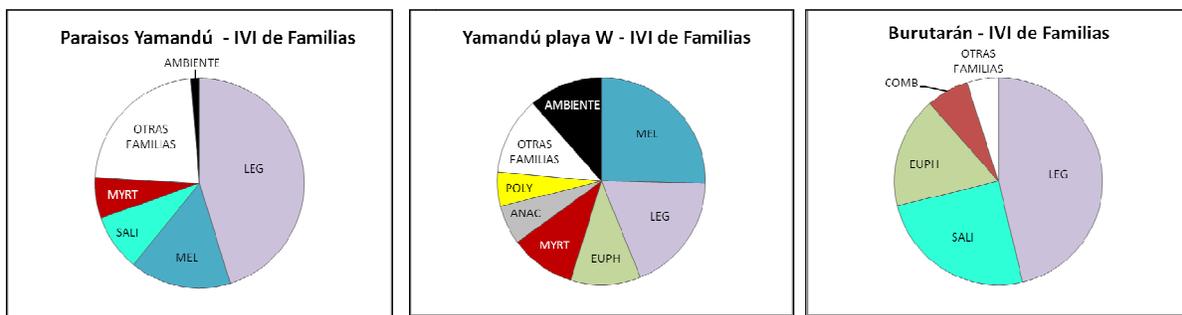


Figura 42. Representación, mediante diagramas circulares, del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas presentes en los bosques con predominio de hidrófitas: N2: “Paraísos de Yamandú”, N3: “Playa Oeste de Yamandú” y N5: “Burutarán”. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

FAMILIAS / IVI	CÓDIGO DE COLOR	N2: PARAÍOS DE YAMANDÚ	N3: PLAYA OESTE DE YAMANDÚ	N5: BURUTARÁN
FABACEAE		135,75	55,66	138,83
MELIACEAE		46,82	76,04	
SALICACEAE		26,24	9,54	74,79
MYRTACEAE		18,87	30,63	
COMBRETACEAE		12,97		19,75
EUPHORBIACEAE		10,71	32,68	51,92
ANACARDIACEAE		10,06	18,35	
POLYGONACEAE			15,93	
ASTERACEAE		5,33	8,95	
SAPOTACEAE		12,77	8,79	4,68
TILIACEAE		11,01		
RUBIACEAE		1,81	9	5,01
CELTRACEAE		1,79		
VERBENACEAE		1,72		5,02

Nº TOTAL de FAMILIAS		13	10	7
----------------------	--	----	----	---

Tabla 24. Proporción de Familias de plantas leñosas presentes en los bosques con predominio de hidrófitas: N2 “Paraísos de Yamandú”, N3 “Playa Oeste de Yamandú” y N5 “Burutarán” en base a la sumatoria del IVI de las especies que las constituyen. Se representan con código de color las “familias mayores” y en blanco las “familias menores”.

En N3 cuatro especies de Leguminosas suman 55,66 de IVI. *Melia azedarach* determina el alto IVI de Meliaceae en N2 y N3, no estando presente en N5. Salicaceae, con *Salix humboldtiana* es importante en N5 y N2. Euphorbiaceae toma valores altos en N3 y en N5 a partir de los sarandíes *Sebastiania schottiana* y *Phyllanthus sellowianus* y en N2 con *Sapium haematospermum*. No está presente *Sebastiania commersoniana*, “blanquillo” común en bosques aluviales maduros del río. Myrtaceae es relativamente importante en N2 y N3 y está ausente en N5. *Terminalia australis* determina los valores de Combretaceae en N5 y N2. Sapotaceae, Rubiaceae, Anacardiaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Celastraceae y Verbenaceae son familias “menores” que tienen representación en algunos de estos locales (Tabla 24 y Figura 42).

La proporción de plantas “No Espinosas” es mayor que la de “Espinosas” en todos estos locales donde la presión de herbívoros es baja, a pesar de estar en medio de una matriz de bosque de parque –espinillar- y ser *Acacia caven* un elemento de importancia por su abundancia en el área y su fácil dispersión (Tabla 25 y Figura 43). En los locales N2 y N3 de la Estancia Yamandú se realiza control del espinillar mediante talas, quemas y aplicación de herbicidas (com. pers. Ing. Agr. A. Arburúas).

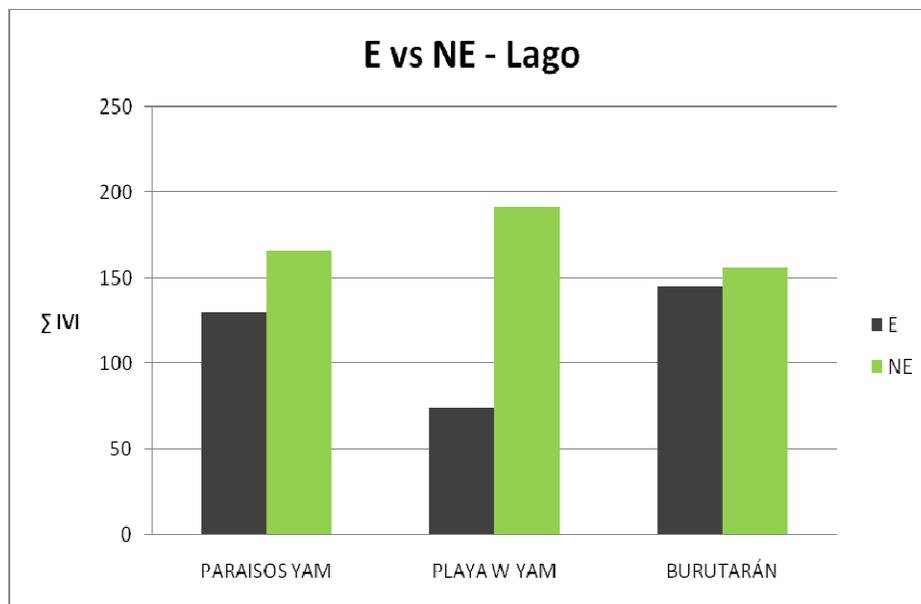


Figura 43. Representación mediante diagrama de barras de los datos de IVI de plantas leñosas espinosas (E) y no espinosas (NE) de los bosques con predominio de hidrófitas: N2: “Paraísos de Yamandú”, N3: “Playa oeste de Yamandú” y N5: “Burutarán”.

<b>CATEGORÍAS FISONÓMICO- ESTRUCTURALES</b>	<b>N2: PARAÍOS YAMANDÚ</b>	<b>N3: COSTA W YAMANDÚ</b>	<b>N5: BURUTARÁN</b>
IVI ESPINOSAS	130,06	74,18	144,43
IVI NO ESPINOSAS	165,80	191,38	155,57

Tabla 25. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas de los bosques con predominio de hidrófitas: N2: “Paraísos de Yamandú”, N3: “Costa oeste de Yamandú” y N4: “Burutarán”.

N2 tiene seis especies espinosas cuyos IVIs suman 130,06 y 20 especies no espinosas, muchas de las cuales están en baja proporción. N3 cuenta con cinco especies espinosas (IVI 74,18) y 10 especies inermes (IVI 191,38). En N5 los IVIs de estos dos grupos funcionales están bastante parejos siendo tres las especies espinosas y seis las no espinosas. Se destaca en los tres locales la presencia de un número elevado de especies inermes que existe en baja proporción (Tabla 25 y Figura 43).

Las especies que comparten los mismos mecanismos de dispersión fueron reunidas sumándose sus variables fitosociológicas e IVI, lo que permite conjeturar los modos de establecerse/ propagarse de las especies que prosperaron en estos locales (Tabla 26 y Figura 44).

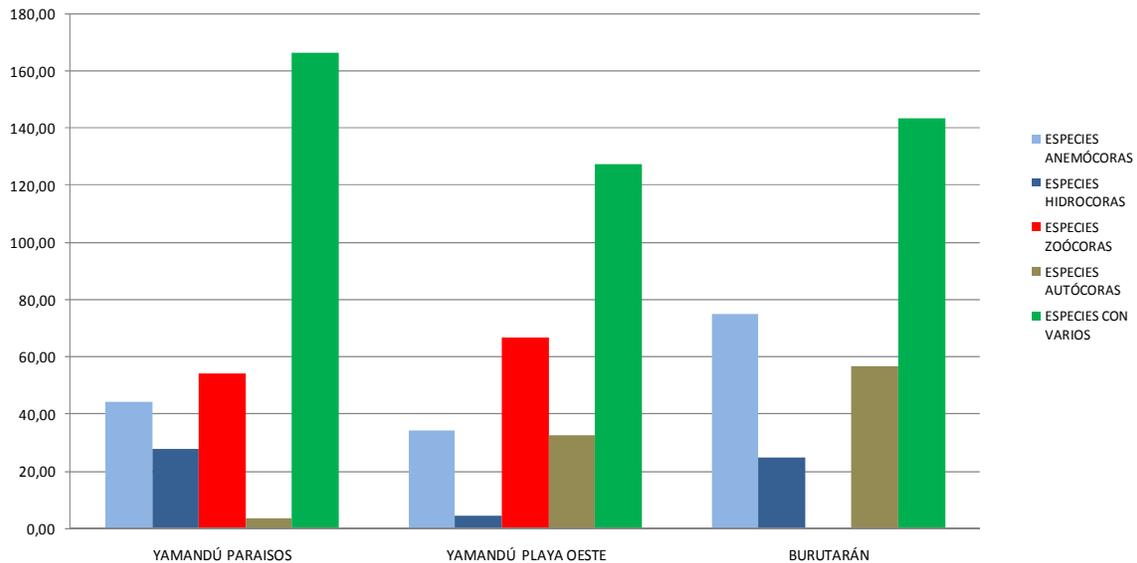


Figura 44. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión en las plantas leñosas de los bosques con predominio de hidrófitas: N2: “Paraísos”, N3: “Costa Oeste de Yamandú” y N5: “Burutarán”.

MODOS DE DISPERSIÓN	N2:PARAÍOS YAMANDÚ	N3: COSTA OESTE YAMANDÚ	N5: BURUTARÁN
POLICORIA	166,14	127,37	143,51
AUTOCORIA	3,51	32,68	56,94
HIDROCORIA	27,67	4,33	24,76
ANEMOCORIA	44,33	34,41	74,79
ZOOCORIA	54,22	66,77	0
Elementos ambiente	4,14	34,43	0,00

Tabla 26. Proporción de los mecanismos de dispersión en las plantas leñosas de los bosques con predominio de hidrófitas (en base a datos de IVI): N2: “Paraísos” y N3: “Costa oeste de Yamandú” y N5: “Burutarán”

El grupo de especies pioneras *Acacia caven*, *Erythrina crista-galli*, *Parkinsonia aculeata*, *Melia azedarach* que se dispersan por varios mecanismos (Policoria) es el que alcanza

mayores valores de IVI. Posiblemente en ellas el agua sea el principal agente de transporte de diásporas. Esta situación es esperable en etapas tempranas de la sucesión, con dispersión de propágulos por medios abióticos y variados (Begon *et al.* 1999). La hidrocoria exclusiva tiene valores elevados en N5 (Burutarán) con *Terminalia australis*. En N2 (Paraísos) tres especies hidrócoras suman 27,67 de IVI. En N3 (Costa oeste Yamandú) predominan condiciones de erosión fluvial, tomando la hidrocoria valores bajos (4,33). La anemocoria es importante en N5 donde alcanza 74,79 puntos con *Salix humboldtiana*. En N3 y N2 además de *Salix humboldtiana*, otras especies arbóreas (*Ruprechtia salicifolia*, *Luehea divaricata*, *Peltophorum dubium*) y algunas chircas (*Baccharis dracunculifolia* y *B. spicata*) tienen diásporas que son dispersadas por el viento, pero suman valores menores de IVI. Se destaca la presencia de la zoocoria en los locales N2 y N3, indicativa de la existencia de animales dispersores de frutos/ semillas y en relación con la mayor complejidad estructural de estos locales. Las especies zoócoras de N2 son 12, pero de importancia media o baja, con IVIs acumulados que alcanzan 54,22 puntos. En N3 la zoocoria es más elevada (IVI: 66,77) con cuatro especies: dos dominantes: *Myrcianthes cisplatensis* (IVI: 30,63) y *Schinus longifolius* (IVI: 18,35) y dos de importancia media: *Guettarda uruguensis* y *Chrysophyllum emarginatum*. En N5 no se muestrearon especies zoócoras.

### 3) Bosques del “Parque del Lago”.

En el tratamiento y descripción de estos bosques no se ha seguido estrictamente el criterio del agrupamiento del Cluster analysis basado en el IVI de todas las especies, en el cual estas tres comunidades conglomeran en distintas ramas (Figuras 24 y 25). Dadas su proximidad topográfica, sus condiciones ambientales similares (geológicas, topográficas, edáficas) y el mismo manejo tendiente a propiciar el desarrollo del bosque nativo a que han estado sometidos, se los tratará como un grupo, destacándose semejanzas y diferencias (Tabla 27).

BOSQUES DE PARQUE DEL LAGO			
LOCALES	PENÍNSULA		N16: ISLOTE
	N14:PLAYA NORTE	N15: PLAYA SUR	
TOPOGRAFÍA	Suavemente ondulada	Suavemente ondulada	Llana, con leve depresión central

<b>ORIENTACIÓN DE LA COSTA</b>	NORTE	SUR	TODAS
<b>PENDIENTE</b>	Pendiente suave hacia el agua	Pendiente suave hacia el agua	Pendiente suave hacia el agua, depresión central
<b>FORMACIONES GEOLÓGICAS</b>	Formación Salto	Formación Salto	Formación Salto
<b>SUELOS</b>	Inseptisoles ócricos, Fluvisoles y Brunosoles Éútricos	Inseptisoles ócricos, Brunosoles Éútricos	Inseptisoles ócricos, Fluvisoles.
<b>FERTILIDAD</b>	Baja a media	Baja	Baja a media
<b>ROCOSIDAD PEDREGOSIDAD</b>	Cantos rodados en algunos sectores costeros.	Extensa playa y camellones de cantos rodados.	Cantos rodados y bloques de areniscas de Salto en periferia. Área central y NE sin rocas.
<b>SITUACIÓN ANTERIOR A 1979 (Historia)</b>	Chacras. Plantaciones de <i>Eucalyptus</i> y <i>Citrus</i> . Praderas	Chacras. Plantaciones de <i>Eucalyptus</i> y <i>Citrus</i> . Praderas	No era un islote sino una elevación del terreno con pasturas.
<b>MANEJO</b>	Implantación de especies forestales nativas y exóticas para formación de parque. Exclusión de pastoreo. Control de pastizales y mantenimiento de caminos. 2006 a 2009: pastoreo con vacunos en invierno (control de pastizales).	Implantación de especies forestales nativas y exóticas para formación de parque. Control de pastizales y mantenimiento de caminos. Exclusión de pastoreo. 2006 a 2009: pastoreo con vacunos en invierno (control de pastizales).	Exclusión de pastoreo. Pastoreo ocasional por caballos en bajantes. No se realiza ningún mantenimiento.
<b>PERTURBACIONES</b>	Control de pastizales. Sequías, crecientes, herbivoría esporádica (vacunos luego de 2006)	Control de pastizales. Acción del oleaje. Sequías, crecientes, herbivoría esporádica (con vacunos luego de 2006)	Acción del oleaje. Crecientes altas lo cubren totalmente. Sequías. Herbivoría esporádica por equinos
<b>USO</b>	Parque: reserva de flora y fauna	Parque: reserva de flora y fauna	Recreativo. Visitas en bajantes

Tabla 27. Locales de Parque del Lago. Datos del ambiente, historia, manejo, perturbaciones y uso del bosque en los locales de la Península N14: Playa Norte y N15: Playa Sur y del Islote: N16.

Estos tres bosques se encuentran en terrazas del río Uruguay (Durán y García, 2007) al norte y muy próximos de la Represa de Salto Grande, en un área de antiguas chacras de *Citrus* que fueron expropiadas en la década de 1970 para crear el paseo recreativo y la reserva de flora y fauna de “Parque del Lago”. Al llenarse el embalse los cerritos y colinas redondeadas de cantos rodados característicos de la zona dieron lugar a un islote (N16) queda unido a tierra firme en épocas de bajantes pronunciadas y a una serie de penínsulas y ensenadas sobre las que se asientan N14 y N15 (Tabla 27).

Los suelos son Inseptisoles ócricos de fertilidad baja de la Unidad Constitución, asociados con Brunosoles Éutricos superficiales y moderadamente profundos de mayor fertilidad, sobre basamento geológico de la Formación Salto. En áreas marginales del Islote (N16) y en el fondo de las ensenadas ocupadas por N14 y N15 se han depositado recientemente sedimentos finos con las crecientes, con desarrollo incipiente de fluvisoles. La diagramación y ejecución de este parque se inició en 1982, tres años después de la formación del embalse, quedando el Vivero Municipal incluido en él. Se conservaron árboles exóticos adultos preexistentes (*Eucalyptus* spp., *Cupressus* spp., etc.) y se complementó con plantación de especies nativas y exóticas (e.g. *Peltophorum dubium*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Pinus elliotii*, *P. taeda*, *Grevillea robusta*, *Populus deltoides*, *Eucalyptus* spp., *Casuarina cunninghamiana*, *Psidium guajaba*, *Astronium balansae*, *Jacaranda mimosifolia*, *Quercus* spp. etc. Desde su creación la zona al norte del vivero tuvo acceso restringido al público y exclusión total de pastoreo para propiciar el desarrollo de árboles y favorecer la implantación espontánea de un bosque ribereño al que se trató de enriquecer plantándose en las orillas algunas especies nativas de valor ornamental como *Handroanthus heptaphyllus*, *Parapiptadenia rigida*, *Peltophorum dubium*. Algunas de las especies cultivadas tienen buen reclutamiento en el bosque ribereño incipiente.

Se ha realizado de manera sistemática mantenimiento de la caminería y control de pastizales y arbustales mediante cortes. De 2006 a 2009 se pastoreó con vacunos en invierno a fin de minimizar el riesgo de incendios y en épocas de sequía se pastoreó esporádicamente con ganados de los predios vecinos (Tabla 27). El Islote (N16) no ha sido intervenido ni se le hace mantenimiento (Pellicer, F., com. pers.).

BOSQUES DE “PARQUE DEL LAGO”	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
	Recorrida	Muestreo		
N14: PLAYA NORTE	28	13	2,17	0,85
N15: PLAYA SUR	43	19	2,40	0,82
N16: ISLOTE	28	13	2,18	0,85

Tabla 28. Datos de las comunidades de los bosques de “Parque del Lago”: Nº de especies, Índice de Shannon y Equitatividad en N14: PLAYA NORTE; N15: PLAYA SUR y N16: ISLOTE

Estas tres comunidades son de diversidad media a alta en relación a otros bosques del embalse, a juzgar tanto por el número de especies registradas en recorridas y en muestreos como por los índices de Shannon calculados, siendo la equitatividad de 0,82 y 0,85 (Tabla 28).

N16: “Islote” en el Cluster analysis de todas las especies aparece en la Unidad 1 de los bosques del embalse en una rama separada basalmente y diferenciada de los demás bosques (Figura 24). Presenta varias especies exóticas que han sido muestreadas con altos valores poblacionales únicamente en este local del embalse.

Topográficamente se desarrolla un área de playa circundante, una zona periférica con matorrales de *Mimosa pigra*, *Cephalanthus glabratus* y *Sebastiania schottiana*, invadida por trepadoras y vegetación herbácea hidrófila (*Polygonum punctatum*, *Panicum* spp.) y una zona central boscosa. En ésta se aprecia estratificación vertical: árboles altos (e.g: *Peltophorum dubium* y *Salix humboldtiana*) surgen por encima de las copas de *Erythrina crista-galli*, *Sapium haemospermum* y otros de menor porte. El estrato bajo presenta juveniles de especies nativas y exóticas, destacándose el reclutamiento de numerosos juveniles de *Grevillea robusta* y *Peltophorum dubium*. El suelo está cubierto de hojarasca. Las trepadoras *Ipomoea cairica*, *Acacia bonariensis*, *Stigmaphyllon bonariense*, *Vigna candida*, *Solanum amygdalifolium*, *Mikania periplocifolia*, etc., forman marañas intrincadas.

N14 y N15, situadas en la costa norte y sur de una península y asentadas sobre arena y /o lechos de cantos rodados, son estrechas fajas costeras de bosque limitadas hacia el agua por playa de cantos rodados y hacia el interior por vegetación de pradera alta y matorral que bordea la carretera perimetral. Si bien las especies se disponen de acuerdo a su afinidad por el agua, no ocurre una neta zonación acompañando el gradiente hídrico dado el escaso espesor de las fajas boscosas. Existen en ellas trepadoras y arbustivas.

En el Cluster analysis de todas las especies N15: Playa Sur conglomerada con los bosques de baja diversidad de potreros pastoreados, compartiendo con ellos altos valores de IVI de *Erythrina crista-galli*, *Acacia caven*, *Terminalia australis*, *Sapium haematospermum*, *Sesbania virgata* y otras especies pioneras.

ESPECIES REGISTRADAS POR RECORRIDA	N14 PLAYA NORTE	N15 PLAYA SUR	N16 ISLOTE
<i>Acacia bonariensis</i>	A	P	P
<i>Acacia caven</i>	P	P	P
<i>Albizia inundata</i>	A	A	P
<i>Astronium balansae</i> (EX*)	P	P	A
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	P	P	A
<i>Baccharis spicata</i>	P	P	A
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	A	P	A
<i>Calliandra parvifolia</i>	A	P	A
<i>Casuarina cunninghamiana</i> (EX*)	A	P	P
<i>Celtis tala</i>	P	P	A
<i>Cephalanthus glabratus</i>	A	P	P
<i>Cestrum parquii</i>	A	P	A
<i>Croton uruguayensis</i>	P	A	A
<i>Enterolobium contortisiliqua</i>	P	P	P
<i>Erythrina crista-galli</i>	P	P	P
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (EX*)	A	A	P
<i>Eucalyptus tereticornis</i> (EX*)	A	P	A
<i>Eugenia uniflora</i>	P	P	A
<i>Eupatorium bunniifolium</i>	P	P	A
<i>Fraxinus pensylvanica</i> (EX*)	A	A	P
<i>Grevillea robusta</i> (EX*)	A	A	P
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	P	P	A
<i>Hexachlamys edulis</i>	P	P	P
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	P	P	P
<i>Jacaranda mimosifolia</i> (EX*)	A	P	A
<i>Lantana camara</i>	A	P	A
<i>Lantana megapotamica</i>	A	P	A
<i>Lithrea molleoides</i>	A	P	A
<i>Luehea divaricata</i>	A	A	P
<i>Melia azederach</i> (EX*)	P	P	P
<i>Mimosa pigra</i>	P	P	P

<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	P	P	A
<i>Parapiptadenia rigida</i>	P	P	A
<i>Parkinsonia aculeata</i>	P	P	P
<i>Pavonia sepium</i>	A	P	A
<i>Peltophorum dubium</i>	P	P	P
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	P	P	P
<i>Pinus elliottii</i> (EX*)	A	P	A
<i>Pouteria gardneriana</i>	A	P	A
<i>Pouteria salicifolia</i>	P	P	P
<i>Psidium guajaba</i> (EX*)	P	P	P
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	A	A	P
<i>Salix humboldtiana</i>	A	A	P
<i>Sapium haemospermum</i>	P	P	P
<i>Scutia buxifolia</i>	A	A	P
<i>Schinus molle</i>	P	P	A
<i>Sebastiania schottiana</i>	P	P	P
<i>Sesbania punicea</i>		AP	A
<i>Sesbania virgata</i>	P	P	P
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	A	A	P
<i>Taxodium distichum</i> (EX*)	A	P	A
<i>Terminalia australis</i>	P	P	P

Tabla 29. Listas de especies leñosas registradas por recorrida exhaustiva en los bosques de Parque del Lago: N14: "Playa Norte", N15: "Playa Sur" y N16: "Islote". Las especies señaladas con (EX\*) son exóticas.

18 especies registradas por recorrida son comunes a los tres locales de Parque del Lago, pero sólo cinco se repiten en los muestreos: las pioneras del área del embalse *Erythrina crista-galli*, *Sapium haemospermum*, *Terminalia australis*, *Sebastiania schottiana* y también *Hexachlamys edulis*, presentando las tres primeras valores de IVI por encima de 15 (Tablas 24, 29 y 30).

ESPECIES MUESTREADAS/ IVI	N14 PLAYA NORTE	N15 PLAYA SUR	N16 ISLOTE
<i>Erythrina crista-galli</i>	45,21	127,00	75,97
<i>Sapium haemospermum</i>	22,20	17,86	70,95
<i>Peltophorum dubium</i>		20,19	56,46
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> (EX*)			22,64
<i>Grevillea robusta</i> (EX*)			20,04

<i>Terminalia australis</i>	45,10	33,64	15,91
<i>Inga vera</i>	79,10	9,13	
<i>Hexachlamys edulis</i>	26,95	1,51	2,43
<i>Sebastiania schottianna</i>	12,93	19,91	4,59
<i>Acacia caven</i>	14,07	17,62	
<i>Sesbania virgata</i>		16,41	
<i>Baccharis dracunculifolia</i>		15,33	
<i>Phyllanthus sellowanus</i>	3,58		10,10
<i>Salix humboldtiana</i>			7,50
<i>Casuarina cunninghamiana</i> (EX*)			7,35
<i>Tabernaemontana catharinense</i>			3,95
<i>Mimosa pigra</i>		1,49	2,11
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	12,58	1,36	
<i>Astronium balansae</i> (EX*)	11,92		
<i>Melia azedarach</i>	4,68		
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3,39	1,56	
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3,39		
<i>Acacia bonariensis</i>		8,54	
<i>Parkinsonia aculeata</i>		1,54	
<i>Schinus molle</i>		1,44	
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>		1,38	
<i>Pouteria salicifolia</i>		1,38	
<i>Lithraea molleoides</i>		1,37	

Tabla 30. Especies leñosas muestreadas en los bosques de Parque del Lago N14: "Playa Norte", N15: "Playa Sur" y N16: "Islote" y sus valores de IVI. (EX\*): especie exótica.

En estas comunidades pocas especies acaparan la mayor parte de los recursos, siendo la pionera *Erythrina crista-galli* altamente dominante en N15 y en N16, con IVIs de 127,00 y 75,97 respectivamente y segunda en el rango (con 45,21 de IVI) en N14. Las especies que están en baja y media proporción varían entre locales, existiendo mayor diversidad en N15 (de mayor área) y mayor cantidad de hidrófilas en N16.

En N14 "Playa Norte" cinco especies importantes -todas nativas- (con IVI >15) suman 218,56 de IVI (más de 2/3 del total). Estas están acompañadas de ocho especies de importancia media (IVI entre 15 y 3) y no existen especies escasas (con IVI menor a 2). *Inga vera* subsp. *affinis*, con individuos corpulentos de troncos múltiples y de distribución agrupada, alcanza 79,10 puntos de IVI.

N15 (Playa Sur) tiene ocho especies con IVI mayor a 15 que suman 267,96; dos especies de IVI medio y nueve especies escasas, con IVI menor a 2.

En N16: “Islote” seis especies de importancia alta (IVI >15) suman 261,97 puntos de IVI: más de los 5/6 del total, siendo altamente dominantes *Erythrina crista-galli*, *Sapium haematospermum* y *Peltophorum dubium*. Dos exóticas anemócoras *Fraxinus pennsylvanica* y *Grevillea robusta*, tienen valores de IVI mayores a 20. Existen siete especies de importancia media cuyo IVI está entre 2 y 15 y no se muestrearon especies escasas.

*Acacia caven* es poco importante en los bosques del Parque del Lago: alcanza IVIs de 17,62 y 14,07 en N15 y en N14 respectivamente pero en N16 no fue muestreada por su baja frecuencia (Tabla 30). Es de notar que estos predios ya habían sido intervenidos y usados como quintas de *Citrus* y bosques de *Eucalyptus*, eliminándose los “Espinillares” de *A. caven* de la zona antes de la formación del embalse.

*Peltophorum dubium*, una de las nativas de la “Flora Occidental” (sensu Grela, 2004) plantada intencionalmente en la zona tiene muy buen reclutamiento en N16 y en N15, alcanzando IVIs de 56,46 y 20,19 respectivamente, pero presenta escasa frecuencia en N14. En N15 “Playa Sur”, expuesta a vientos del sur y SW, se observaron varios individuos adultos de esta especie desarraigados y caídos por acción del viento y del oleaje, lo que indica que si bien *P. dubium* accede fácilmente al local, el escaso desarrollo del suelo y las condiciones de erosión no le permiten alcanzar longevidad.

El número de especies exóticas registradas en el Parque del Lago es importante: seis en N16: “Islote”; ocho en N15 y tres en N14 (Tablas 29 y 30). Algunas fueron plantadas intencionalmente con fines ornamentales y están en áreas restringidas: *Taxodium distichum*, *Psidium guajaba*, *Astronium balansae*, *Eucalyptus* sp., mientras que otras son “contaminantes escapadas” del vivero o bosques cercanos (*Fraxinus pennsylvanica*, *Grevillea robusta*, *Casuarina cunninghamiana*, *Pinus* sp.) y algunas se vuelven invasoras.

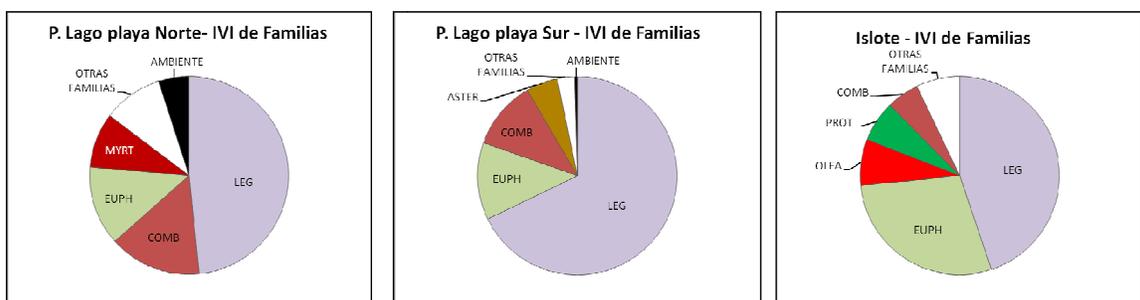


Figura 45. Representación, mediante diagramas circulares del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas presentes en los bosques de Parque del lago: N16: “Islote”, N14: Parque del lago playa norte” y N15: “playa Sur”. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

FAMILIAS / IVI	CÓDIGO DE COLOR	N14: PLAYA NORTE	N15: PLAYA SUR	N16: ISLOTE
FABACEAE		145,16	203,47	134,54
EUPHORBIACEAE		38,7	37,77	85,64
COMBRETACEAE		45,1	33,64	15,91
MYRTACEAE		26,95	2,89	2,43
OLEACEAE				22,64
PROTEACEAE				20,04
ASTERACEAE			15,33	
BIGNONIACEAE		12,58	1,36	
ANACARDIACEAE		11,92	2,81	
SAPOTACEAE			1,38	
SALICACEAE				7,5
APOCYNACEAE				3,95
CASUARINACEAE				7,35
MELIACEAE		4,68		
TOTAL DE FAMILIAS		7	8	9

Tabla 31. Familias de plantas leñosas presentes en los locales N14: “Playa Norte”, N15: “Playa Sur” y N16: “Islote”, de Parque del Lago y sus valores de IVI. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

La Tabla 31 y la Figura 45 resumen los datos correspondientes a IVI de Familias de estos bosques, con Fabaceae como la familia dominante, a partir de los valores de IVI elevados de *Erythrina crista-galli* y otras especies, siendo *Peltophorum dubium* importante en N16 y en N15, e *Inga vera* subsp. *affinis* en N14. Las demás leguminosas tienen valores

medios y bajos de IVI en uno o en dos locales, pero no en todos en simultáneo, siendo escasa la participación de *Acacia caven*.

El principal aporte a la familia Euphorbiaceae en los bosques de Parque del Lago lo hace la pionera *Sapium haemospermum*. Los sarandíes *Phyllanthus sellowianus* y *Sebastiania schottiana* tienen menor importancia y varían en el rango entre locales. No aparecen *Sebastiania commersoniana* ni *S. brasiliensis*, “blanquillos” típicos de bosques maduros. Combretaceae, con *Terminalia australis*, es la tercera de las “Familias Mayores”, común a los tres locales. Myrtaceae toma valor de 27 de IVI en N14, con *Hexachlamys edulis*. *Baccharis dracunculifolia* eleva a 15,33 el IVI de Asteraceae en N15. Anacardiaceae, Sapotaceae, Bignoniaceae, Salicaceae y Apocynaceae son familias menores, representadas por especies (en su mayoría nativas) que no aparecen en todos los locales.

A nivel de Familias las especies exóticas, importantes y numerosas en estos locales (Tablas 29 y 30) también introducen caracteres especiales. N16 reúne las familias Oleaceae, Casuarinaceae y Proteaceae representadas respectivamente por *Fraxinus pennsylvanica*, *Casuarina cunninghamiana* y *Grevillea robusta*, de IVIs altos y medios (Tabla 30). Meliaceae, toma valores bajos en N14 con *Melia azedarach* (IVI: 4,68); no fue muestreada pero está presente en N16.

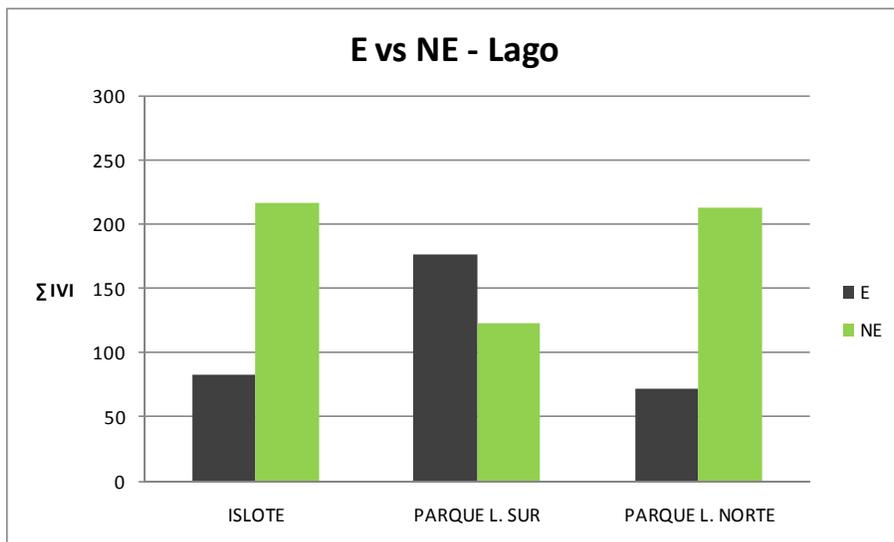


Figura 46. Representación mediante diagrama de barras de los datos de IVI de plantas leñosas espinosas (E) y no espinosas (NE) de los bosques de Parque del Lago: N16: “Islote”, N15: “P. Lago Sur” y N14: “P. Lago Norte”.

<b>CATEGORÍAS FISONÓMICO- ESTRUCTURALES</b>	<b>N14: PLAYA NORTE</b>	<b>N15: PLAYA SUR</b>	<b>N16: ISLOTE</b>
IVI ESPINOSAS	72,21	176,08	83,35
IVI NO ESPINOSAS	212,89	122,57	216,65

Tabla 32. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas de los bosques de Parque del lago: N14: "Playa Norte", N15: "Playa Sur" y N16: "Islote".

La proporción de plantas "No espinosas" medida como la sumatoria de los IVIs de las mismas es elevada en N16 y en N14 con 216,65 y 212,98 puntos de IVI respectivamente en relación a la de "Espinosas" de 72,21 y 83,35 respectivamente. Estos valores indican que prosperaron especies inermes en una situación de exclusión intencional de pastoreo. N16, por su insularidad, quedó naturalmente excluida de herbívoros desde su formación y es eventualmente visitada por caballos (Tabla 32 y Figura 46).

En N15 la proporción de especies espinosas es más elevada (176,08) en relación a la de no espinosas (122,57). Esto llama la atención si consideramos que este bosque regenera en la misma península y sujeto al mismo manejo de exclusión de herbívoros que N14. *Erythrina crista-galli* es la especie que más aporta al IVI de espinosas: 127 puntos en N15. *Sebastiania schottiana*, de ramas agudo- espinosas, suma casi 20 puntos (Tablas 30 y 32 y Figura 46). Ambas especies son hidrófilas y sucesionales tempranas. Quizás otros factores como su hidrofilia, su modalidad de dispersión o sus caracteres de especies pioneras (rápida implantación a partir de semillas, crecimiento acelerado, temprana floración, fructificación y profusa producción de semillas) hayan favorecido su resiembra natural *in situ*, influyendo en la selección positiva de las mismas y contribuyendo a aumentar su importancia y no sus caracteres de resistencia a la herbivoría - presencia de espinas. *Acacia caven*, con fuertes estípulas espinosas contribuye con 17,62 puntos de IVI a las espinosas.

Todas las modalidades de dispersión están presentes en estos bosques, variando su importancia de uno a otro (Tabla 33 y Figura 47).

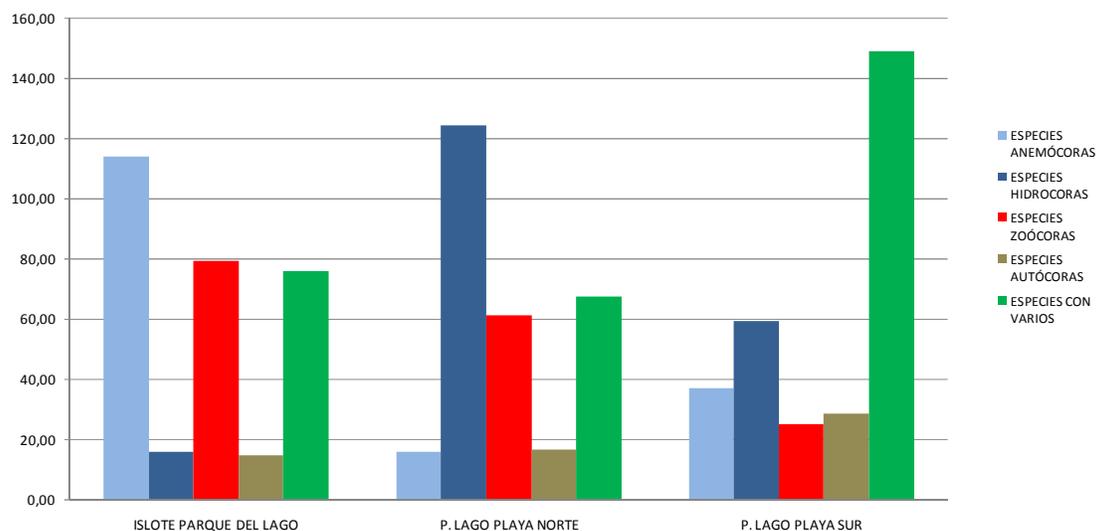


Figura 47. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión de las plantas leñosas en los bosques de Parque del Lago: N16: “Islote”, N14: “Playa Norte” y N15: “Playa Sur”.

MODOS DE DISPERSIÓN	N16: ISLOTE	N14: PLAYA NORTE	N15: PLAYA SUR
POLICORIA	75,97	67,35	149,09
ZOOCORIA	79,45	61,07	25,05
AUTOCORIA	14,69	16,51	28,44
HIDROCORIA	15,91	124,20	59,18
ANEMOCORIA	113,99	15,97	36,88

Tabla 33. Proporción de los mecanismos de dispersión en las plantas (en base a datos de IVI) de los bosques de Parque del Lago: N14: “Playa Norte”, N15: “Playa Sur” y N16: “Islote”.

En N16 y en N15 la policoria alcanza cifras cercanas a una cuarta parte del total del IVI (75,97 y 67,35 respectivamente).

La Hidrocoria como mecanismo exclusivo toma valores elevados (IVI: 124,20) en N14 de costa protegida que forma remanso, con *Terminalia australis* e *Inga vera*. Es menor en N15 (IVI= 59,18) con *Inga vera*, *Terminalia australis* y *Sesbania virgata* siendo poco importante (IVI=15,90) en N16 (Islote) posiblemente porque predomina el efecto erosivo

del agua en las costas. La autocoria es baja en los tres bosques: oscila entre 14,69 y 28,44. En tanto que la zoocoria está presente en los tres, con valores bastante altos en N16 y N14 (79,45 y 61,07) y menores en N15 (25,05). Las especies zoócoras de N16: “Islote” son *Sapium haemospermum*, *Hexachlamys edulis* y *Tabernamontana catharinensis*, con frutos y/o semillas que son consumidos por aves (zoocoria por ingestión) en tanto que *Mimosa pigra*, la “carpinchera”, es una especie ectozoocórica. En N15, de costa expuesta a vientos, la zoocoria es baja (25,05 de IVI), presente en *Sapium haemospermum* y cinco especies de menor importancia. Estos datos y la lista de especies zoocóricas registradas en recorridas (Tabla 29) indican que la importancia de este mecanismo dispersivo podría crecer en el futuro en los bosques de Parque del Lago al enriquecerse y complejizarse estas comunidades que en el presente dan refugio a aves y mamíferos frugívoros y granívoros.

La anemocoria es particularmente elevada en N16: Islote con 114 puntos de IVI, resultado de la presencia de este mecanismo en especies arbóreas de alto porte, tres exóticas: *Fraxinus pennsylvanica*, *Grevillea robusta*, *Casuarina cunninghamiana* y dos nativas: *Salix humboldtiana* y *Peltophorum dubium*. Se interpreta este hecho como producto de la exposición del islote a los vientos y a la cercanía de fuentes de propágulos como el Vivero Municipal y zonas parqueadas de la represa en la margen uruguaya y en la argentina que le permiten a las diásporas de esas especies (frutos o semillas alados) alcanzar el local por el aire. Se observó la presencia de *Pinus* spp., especies anemócoras que forman importantes pinares en todo el parque del lago pero no se las muestreó en los locales por su baja proporción.

#### **4) Bosques del embalse de situaciones especiales**

##### **N1: RIUSA**

N1, situado en el establecimiento Riusa S.G, en el departamento de Artigas, es el más septentrional de todos los bosques estudiados, localizado en el extremo norte del embalse, frente a la Isla Rica. Es un extenso bosque en regeneración. Aguas arriba se extiende el curso medio del río Uruguay con bosques no talados en costas e islas. En el cluster analysis basado en el IVI de todas las especies esta comunidad no se integra a los demás bosques del lago sino que conglomera con los bosques ribereños aluviales maduros del área del río con los cuales comparte varios aspectos comunes, aunque en un ramal separado (Figura 24).

<b>LOCAL</b>	<b>N1: RIUSA</b>
TOPOGRAFÍA	Llanura aluvial o planicie de inundación.
ORIENTACIÓN DE LA COSTA	Oeste.
PENDIENTE	Suave, con áreas más deprimidas.
FORMACIONES GEOLÓGICAS	Sedimentos limo -arcillo-arenosos del Holoceno.
SUELOS	Gleysoles Háplicos Hísticos e Histosoles (Suelos de Pantano) de la Unidad Villa Soriano. Brunosoles Eutricos Típicos hidromórficos de la Unidad Espinillar. Solonetz (suelos alcalinos de blanqueales).
FERTILIDAD	Alta a muy alta.
ROCOSIDAD/ PEDREGOSIDAD	Ausentes.
SITUACIÓN ANTERIOR A 1982 (HISTORIA)	Bosque ribereño del río Uruguay y algarrobal interno talado e inundado al formarse el embalse. Ganadería extensiva con vacunos y búfalos africanos; agricultura con riego desde la década de 1950.
MANEJO DEL POTRERO	Agricultura de verano (arroz) con riego. Pastoreo estacional. Exclusión casi total de pastoreo del bosque por laguna interna.
PERTURBACIONES	Tala de algarrobales. Tala masiva del bosque ribereño e inundación. Sequías.
USO DEL BOSQUE	Ninguno.

Tabla 34. N1: Riusa SG. Resumen de los datos del ambiente, historia, manejo, uso y perturbaciones del local RIUSA

El área de bosque estudiada está en una zona de topografía llana, sobre un albardón costero, entre el cauce y un brazo interno del río -“laguna”- que lo aísla de las tierras de uso agrícola ganadero (Tablas 8 y 34). Sedimentos limo–arcillo-arenosos del Holoceno subyacen a suelos fértiles: Gleysoles Háplicos Hísticos e Histosoles (Suelos de Pantano de la Unidad Villa Soriano) y Brunosoles Eutricos Típicos hidromórficos de la Unidad Espinillar, con áreas de Solonetz (suelos alcalinos de blanqueales).

En esta localidad las orillas del río Uruguay estuvieron originalmente cubiertas de bosque ribereño de alta diversidad específica y buen desarrollo continuado por un extenso bosque de parque y áreas de pradera hacia el interior. El bosque ribereño fue talado

previo a la formación del embalse y actualmente se observan tocones y restos de árboles secos emergiendo del agua en zonas inundadas.

Aprovechando los suelos fértiles y la disponibilidad de agua en el establecimiento se realiza agricultura de regadío: caña de azúcar desde la década de 1950 y arroz a partir de 1970. Por tal motivo se eliminaron áreas de algarrobal, persistiendo zonas de parque con dos especies de algarrobos (*Prosopis affinis* y *Prosopis nigra* var. *nigra*) adultos. Además se practica la ganadería de vacunos y búfalos de origen asiático. La zona de bosque muestreado, aunque sirve como pastoreo estacional y esporádico queda en exclusión casi total de herbívoros en tierras dedicadas al cultivo de arroz y aislada hacia el este por el brazo del río (Tablas 8 y 34).

La regeneración en la comunidad estudiada ha sido importante, tanto en número de especies como en área y se aprecia en la fisonomía del bosque, pudiendo haber sobrevivido y rebrotado algunos árboles talados del antiguo bosque.

Local	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
	Recorrida	Muestreo		
N1 RIUSA S.G.	48	33	2,84	0,81

Tabla 35. Datos de la comunidad de Riusa: Nº de especies registradas por recorrida y muestreo, Índice de Shannon y Equitatividad

Esta comunidad es multiespecífica, con 48 especies observadas en recorrida exhaustiva y 33 muestreadas. El Índice de Shannon de 2,84 es elevado para los locales del lago y la Equitatividad es de 0,81 (Tabla 35).

En muchos sectores la canopea es continua y hay árboles de talla elevada (*Inga vera* subsp. *affinis*, *Salix humboldtiana*, *Peltophorum dubium*, *Ruprechtia laxiflora*). Sobre las orillas del río y del brazo interno este bosque presenta fisonomía de bosque ribereño, con estratificación de especies siguiendo el gradiente hídrico. La faja central del terreno está ocupada por vegetación de bosque de parque, dominado por *Parkinsonia aculeata* con participación de *Prosopis affinis*, *Acacia caven*, *Acacia praecox* y otras especies. Se ven abundantes trepadoras (*Ipomoea cairica*, *Urvillea uniloba*, *Serjania hebecarpa*, *Paullinia elegans*, *Passiflora coerulea*, *P. misera*, *Dolichandra cynanchoides*, *Macfadyena unguis-cati*, *Pithecoctenium cynanchoides*) que forman marañas cerradas, pero son

escasas las epífitas vasculares. En áreas de bosque tupido el suelo está cubierto por hojarasca, en tanto que en la zona de parque hay vegetación herbácea alta con predominio de gramíneas y grandes áreas de pradera húmeda con pajonales y bañados con juncales. Pastizales altos y trepadoras enmarañadas evidencian ausencia de pastoreo.

En este local se encontraron algunas especies que no fueron registradas o que son muy raras en otros lugares. Se citan las ribereñas *Calliandra parvifolia*, *Croton urucurana*, *Pouteria gardneriana*; en el bosque de parque de la faja central, aparecen *Prosopis nigra*, *Acacia praecox*, *Aspidosperma quebracho-blanco*.

N1: RIUSA/ ESPECIES	Dens. %	Dom. %	Frec. %	IVI	RANGO
<i>Parkinsonia aculeata</i>	23,89	15,88	17,02	56,79	1
<i>Inga vera</i>	7,96	25,06	7,29	40,32	2
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	7,08	5,67	8,81	21,56	3
<i>Myrcia selloi</i>	8,85	2,75	9,12	20,71	4
<i>Acacia caven</i>	6,64	6,91	6,08	19,63	5
<i>Acacia bonariensis</i>	7,08	1,16	8,21	16,44	6
<i>Sapium haematospermum</i>	3,98	5,34	4,56	13,88	7
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4,20	2,97	3,95	11,12	8
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	1,99	5,44	2,43	9,86	9
<i>Guettarda uruguensis</i>	3,76	1,85	3,95	9,56	10
<i>Luehea divaricata</i>	3,10	2,70	3,34	9,14	11
<i>Scutia buxifolia</i>	1,11	6,25	1,22	8,57	12
<i>Sebastiania schottiana</i>	2,65	1,55	3,65	7,85	13
<i>Terminalia australis</i>	3,10	0,89	3,34	7,33	14
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	1,55	2,46	1,52	5,53	15
<i>Salix humboldtiana</i>	0,66	3,84	0,91	5,42	16
<i>Eugenia repanda</i>	1,77	0,42	2,13	4,32	17
<i>Pouteria gardneriana</i>	0,88	1,17	1,22	3,28	18
<i>Peltophorum dubium</i>	0,44	1,76	0,61	2,81	19
<i>Acacia praecox</i>	0,88	0,88	0,91	2,68	20
<i>Prosopis affinis</i>	0,66	0,90	0,91	2,47	21

<i>Xylosma tweediana</i>	0,88	0,19	0,91	1,98	22
<i>Prosopis nigra</i>	0,22	1,43	0,30	1,96	23
<i>Chrysophyllum emarginatum</i>	0,66	0,21	0,91	1,78	24
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	0,88	0,23	0,61	1,72	25
<i>Celtis tala</i>	0,44	0,51	0,61	1,56	26
<i>Cephalanthus glabratus</i>	0,22	0,80	0,30	1,32	27
<i>Erythrina crista-galli</i>	0,22	0,68	0,30	1,21	28
<i>Calliandra parvifolia</i>	0,44	0,03	0,30	0,77	29
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,22	0,04	0,30	0,56	30
<i>Melia azedarach</i>	0,22	0,03	0,30	0,55	31
<i>Mimosa uraguensis</i>	0,22	0,03	0,30	0,55	32
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,22	0,00	0,30	0,53	33
Otros elementos ambiente	2,88		3,34	6,22	
TOTAL	100	100	100	300	

Tabla 36. N1: Riusa SG. Variables fotosociológicas relativas para las especies leñosas resultantes del muestreo. Dens. Rel.: densidad relativa; Dom. Rel.: dominancia relativa; Frec. Rel.: Frecuencia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia y Rango.

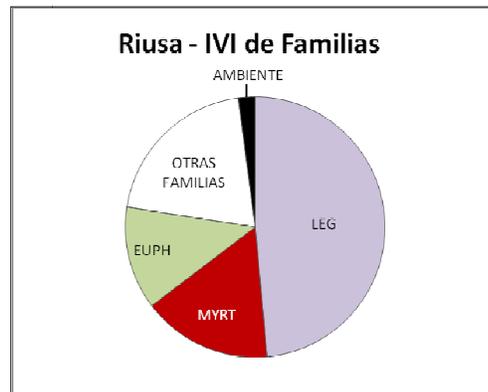
El muestreo en cuatro transectas confirmó estratificación en relación al gradiente hídrico: las especies hidrófilas se ubican preferentemente en los transectos 1 y 4 (a orillas del río y del brazo interno) en tanto que las más xerófilas se disponen en las áreas centrales con vegetación de parque.

Los datos de las variables fitosociológicas e IVI están resumidos en la tabla 36. Es una comunidad jerárquica: las seis primeras especies del rango (*Parkinsonia aculeata*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Blepharocalyx salicifolia*, *Myrcia selloi*, *Acacia caven* y *Acacia bonariensis*) suman más de la mitad del IVI (175,47), siendo altamente dominantes las dos primeras; 15 especies son de importancia media (con IVI entre 14 y 2) y 12 especies tienen baja importancia (IVI >2). *Parkinsonia aculeata* e *Inga vera* subsp. *affinis* con 57 y 40 puntos de IVI respectivamente, son las especies más importantes, pero no compiten por recursos: la primera, xerófila o subxerófila, abunda en áreas de la faja central de vegetación de parque y tiene densidad y frecuencia relativas altas que hacen aportes importantes al IVI, en tanto que su dominancia relativa (15,88) es más baja ya que se

trata de árboles pequeños, algunos de troncos múltiples y escasa área basal. *Inga vera* subsp. *affinis*, la segunda del rango con 40, 32 de IVI, tiene dominancia relativa alta (25,06%) debida a su área basal grande: árboles de troncos gruesos con DAP de 52cm, 58cm, 63cm, 76cm, 120cm; en cambio su frecuencia y densidad relativas son más bajas. Esta especie se localiza en las proximidades del agua tanto sobre las costas del río como del brazo interno y presentó ejemplares de gran tamaño y con regeneración vegetativa (raíces gemíparas).

*Blepharocalyx salicifolia*, *Myrcia selloi*, *Acacia caven* y *A. bonariensis*, especies que siguen en el rango, son subxerófilas o xerófilas. Se destaca la presencia en esta comunidad de *Sebastiania commersoniana* con un IVI relativamente elevado: 11,12. Esta especie es característica de los bosques ribereños aluviales maduros y está ausente en las comunidades incipientes del embalse (tablas 36 y 10).

Según datos del muestreo trece familias están representadas en N1, lo que manifiesta otro aspecto de su diversidad (Figura 48 y tabla adjunta).



N1: RIUSA		
FAMILIAS	IVI	CÓDIGO
LEGUMINOSAE	145,64	
MYRTACEAE	48,31	
EUPHORBIACEAE	38,39	
RUBIACEAE	10,88	
POLYGONACEAE	10,42	
TILIACEAE	9,14	
RHAMNACEAE	8,57	
COMBRETACEAE	7,33	
SAPOTACEAE	5,58	
SALIACEAE	5,42	

FLACOURTIACEAE	1,98	
CELTIDACEAE	1,56	
MELIACEAE	0,55	
$\Sigma$ IVI FAMILIAS	293,77	
AMBIENTE	6,22	
TOTAL	300	

Figura 48. N1: Riusa. Representación, mediante diagrama circular del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas muestreadas. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico. (Se adjunta tabla correspondiente).

Fabaceae, Myrtaceae y Euphorbiaceae son las tres más importantes y en conjunto acumulan más de  $\frac{3}{4}$  del total del IVI. Fabaceae alcanza 145,64 puntos de IVI, estando representada por 10 especies: las dos dominantes *Parkinsonia aculeata* e *Inga vera* subsp. *affinis*, dos muy importantes: *Acacia caven* y *A. bonariensis* y seis especies de mediana y escasa importancia. Myrtaceae tiene cuatro especies y un 48,31 de IVI y Euphorbiaceae, con cuatro especies, alcanza un 38,39 de IVI, con valor relativamente alto de *Sapium haematospermum*, un sucesional temprano. Las 10 familias “menores” no suman individualmente 15 puntos de IVI y en conjunto llegan a 61,44 (más de  $\frac{1}{6}$  del total) (Figura 48).

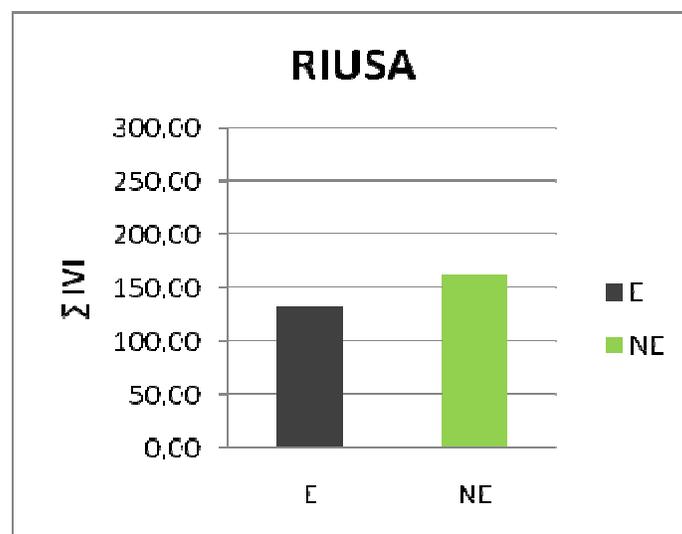


Figura 49. N1: Riusa. Representación mediante diagrama de barras de los datos de IVI de plantas leñosas espinosas (E) y no espinosas (NE).

CATEGORÍAS FISONÓMICO- ESTRUCTURALES	N1: RIUSA
IVI ESPINOSAS	132,82
IVI NO ESPINOSAS	160,96

Tabla 37. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas de N1: "Riusa". (Nota "no se consideró en el cuadro "otros elementos del ambiente", por lo cual la suma del IVI de espinosas y no espinosas no da 300).

Se realizó la investigación de las proporciones de especies espinosas y no- espinosas presentes en N1 (Tabla 37 y Figura 49). La suma de IVI de especies inermes es mayor que la de especies espinosas, a pesar de la elevada ocurrencia de las fuertemente espinosas *Parkinsonia aculeata*, *Acacia caven* y *A. bonariensis* y de la importancia zonal de la vegetación de parque espinoso. Esta comunidad está en la práctica casi totalmente excluida de herbívoros, tanto por manejo (está ubicada en el área agrícola del establecimiento) como por condiciones ambientales (existencia de brazo interno de agua que lo separa del resto de los campos) y predominan (aunque poco) las plantas inermes.

El estudio de los modos de dispersión-colonización de las especies de N1 da resultados que se resumen en la tabla 38 y en la figura 50. Casi la mitad de las especies muestreadas (14 en 33) son zoócoras, siendo su proporción en el IVI de la comunidad cercana a 1/3 (casi 94 puntos de IVI). Esta importancia de la zoocoria testimonia las relaciones mutualistas con los animales dispersores, principalmente aves residentes muy numerosas en el lugar y también visitantes desde bosques ribereños e isleños de la zona. Estos datos sugieren la posibilidad de nuevos aportes de diásporas por medios bióticos a medida que pase el tiempo y que la comunidad se haga más compleja y evolucionada sucesionalmente. Pocas especies que combinan varios mecanismos de dispersión (*Parkinsonia aculeata*, *Acacia caven*, *Erythrina crista-galli*, *Melia azedarach*) alcanzan un valor de IVI de 78,18. Las dos primeras son dominantes. En ellas la hidrocoria (primaria o secundaria) es uno de los mecanismos preferenciales y puede estar combinado con zoocoria o auto-barocoria.

## RIUSA

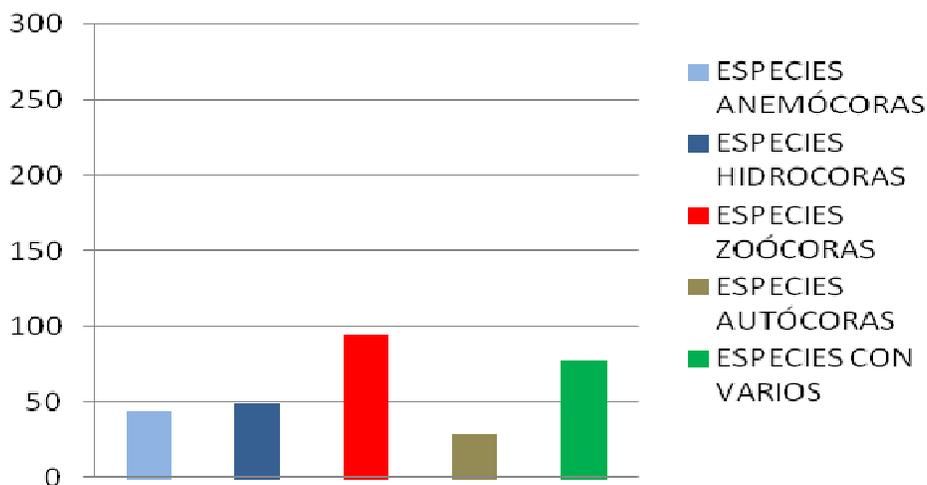


Figura 50. N1: Riusa: IVI de grupos de especies reunidas según su modalidad de dispersión.

IVI DE MODOS DE DISPERSIÓN	N1: RIUSA
ZOOCORIA	93,88
POLICORIA	78,18
HIDROCORIA	48,97
ANEMOCORIA	27,79
AUTOCORIA	44,95
Otros elementos ambiente	6,22
TOTAL	300,00

Tabla 38. N1: Riusa: IVI de grupos de especies reunidas según su modalidad de dispersión.

El 48,97 del IVI le corresponde a especies hidrócoras exclusivas: *Inga vera*, *Terminalia australis* y *Cephalanthus glabratus*. Las especies anemócoras *Luehea divaricata*, *Peltophorum dubium*, *Ruprechtia salicifolia*, *R. laxiflora* y *Salix humboldtiana* son en su mayoría especies de gran porte que sobresalen del dosel, quedando sus frutos o semillas alados expuestos a corrientes de aire. Si bien en esta comunidad joven los ejemplares no han alcanzado grandes alturas, el mecanismo de la anemocoria está presente con 27,79 puntos de IVI y también se lo ve en lianas leñosas de la familia Bignoniaceae: *Dolichandra cynanchoides* y *Macfadyena ungis-cati* y en la Sapindaceae *Urvillea uniloba*.

Algunas especies de Fabaceae (*Acacia praecox*, *Acacia bonariensis*, *Mimosa uraguensis*, *Calliandra parvifolia*) y las Euphorbiaceae *Sebastiania schottiana*, *S. commersoniana* y *Phyllanthus sellowianus* tienen frutos dehiscentes y expulsan sus semillas a cierta distancia. Este mecanismo -autocoria primaria- representa 44,95 puntos del IVI.

Este local situado en una planicie aluvial de la cabecera del embalse en exclusión casi completa de pastoreo se ve como un extenso bosque muy diferente a los bosques incipientes del embalse, habiendo realizado una buena recuperación luego de la tala masiva sufrida hace más de 30 años. Los diferentes aspectos analizados lo posicionan más cercano a los bosques aluviales maduros del río. Posiblemente hayan contribuido a su rápida implantación-recuperación una conjunción de factores: el suelo fértil, la disponibilidad de agua, el rebrote de remanentes *in situ* de individuos talados, su posición latitudinal más norteña en relación a la presencia de fuentes cercanas de propágulos (Isla Rica, Isla Zapallo y otras islas y costas boscosas no taladas de aguas arriba), el río como medio de aporte de propágulos desde áreas lejanas, la importante comunidad de aves y mamíferos de la fauna dispersores de diásporas y la escasa presión de grandes herbívoros.

#### **N9: Cerro Bosque.**

El “Bosquecito viejo” de la estancia El Cerro (N9: Cerro Bosque) es una “isla de bosque” de área reducida (0,6 há) a orillas del embalse de Salto Grande. Esta comunidad no conglojera con los bosques incipientes del lago en el Cluster analysis del IVI de todas las especies (Figuras 24 y 25) sino que lo hace en la Unidad 2, en una rama bien diferenciada del clado de los bosques del río con los bosques de “tierras altas del Cretácico” del departamento de Paysandú (S8, S9 y S11) y con S1, bosque de barranco costero próximo a la ciudad de Salto.

Este bosque se localiza en una ladera suave, al norte de la comunidad “Cerro barranco” N10, sobre sedimentos aluviales estratificados de texturas variables, rodeado al sur y al este de colinas de cantos rodados de la Formación Salto. Los suelos corresponden a la Unidad Constitución y son Argisoles Dístricos Ócricos y Melánicos Típicos (Praderas Arenosas hidromórficas) y Brunosoles Éutricos Típicos. La fertilidad es variable. Según testimonio del dueño del campo se trata de un relicto del antiguo bosque fluvial que al estar situado en una localización topográfica elevada escapó a la perturbación del embalse. Está sujeto desde hace décadas a la presencia habitual de ganado vacuno que

pasta en la pradera y espinillar y busca refugio y sombra en él. La explotación ganadera con vacunos ha sido el rubro tradicional del establecimiento que actualmente tiene también agricultura con riego. La tabla 39 resume datos del ambiente, historia, manejo y uso del bosque.

LOCAL	N9: CERRO BOSQUE
<b>TOPOGRAFÍA</b>	Ladera aplanada
<b>ORIENTACIÓN DE LA COSTA</b>	Norte
<b>PENDIENTE</b>	Suave
<b>FORMACIONES GEOLÓGICAS</b>	Lomas de cantos rodados de Formación Salto, Sedimentos limo arcillosos y sedimentos aluviales de texturas variables y estratificadas.
<b>SUELOS</b>	Argisoles Dístricos Ocrícos y Melánicos Típicos y Abrupticos (Praderas Arenosas hidromórficas) y Brunosoles Éútricos Típicos- Unidad Constitución
<b>FERTILIDAD</b>	Fertilidad variable
<b>ROCOSIDAD / PEDREGOSIDAD</b>	Cantos rodados en orilla
<b>SITUACIÓN ANTERIOR A 1982</b>	Posiblemente era parte del Bosque del río Uruguay en una zona alta
<b>MANEJO</b>	Establecimiento pastoril. Potrero con pastoreo de vacunos (1 unidad ganadera /há). Bosque de abrigo y sombra para el ganado.
<b>PERTURBACIONES</b>	Inundaciones (poco alcance)/ sequías. Controles al espinillar aledaño por aplicación de herbicidas. Herbivoría.
<b>USO</b>	Reparo para el ganado. Campamentos.

Tabla 39. Estancia El Cerro. N9: "Cerro bosque". Datos del ambiente, historia, manejo, perturbaciones y uso del bosque.

Local	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
	Recorrida	Muestreo		
<b>N9: EL CERRO BOSQUE</b>	37	22	2,85	0,92

Tabla 40. Datos de la comunidad del Local N9: "El Cerro Bosque": Nº de especies, Índice de Shannon y Equitatividad.

En la primera visita llamó la atención la diversidad de especies y la presencia de numerosos árboles altos y añosos de distintas especies que forman un dosel cerrado y sombrean completamente el suelo (Tablas 40, 41 y 42).

N9 CERRO BOSQUE: ESPECIES REGISTRADAS POR RECORRIDA EXHAUSTIVA			
1	<i>Acacia bonariensis</i>	20	<i>Lantana camara</i>
2	<i>Acacia caven</i>	21	<i>Maytenus ilicifolia</i>
3	<i>Allophylus edulis</i>	22	<i>Morus alba</i>
4	<i>Aloysia gratissima</i>	23	<i>Myrcia selloi</i>
5	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	24	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>
6	<i>Baccharis spicata</i>	25	<i>Myrsine laetevirens</i>
7	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	26	<i>Nectandra angustifolia</i>
8	<i>Celtis tala</i>	27	<i>Parkinsonia aculeata</i>
9	<i>Celtis iguanea</i>	28	<i>Sapium haematospermum</i>
10	<i>Colletia spinosissima</i>	29	<i>Schinus longifolius</i>
11	<i>Cupania vernalis</i>	30	<i>Scutia buxifolia</i>
12	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	31	<i>Sebastiania brasiliensis</i>
13	<i>Erythrina crista-galli</i>	32	<i>Sebastiania commersoniana</i>
14	<i>Eugenia uniflora</i>	33	<i>Sebastiania schottiana</i>
15	<i>Eugenia repanda</i>	34	<i>Sesbania virgata</i>
16	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	35	<i>Tabernaemontana catharinense</i>
17	<i>Eupatorium buniifolium</i>	36	<i>Xylosma tweediana</i>
18	<i>Guettarda uruguensis</i>	37	<i>Xylosma venosa</i>
19	<i>Hexachlamys edulis</i>	Total	37

Tabla 41. N9: EL CERRO BOSQUE. Lista de especies registradas por recorrida exhaustiva.

Se destaca la ocurrencia en un área central de grandes ejemplares de *Nectandra angustifolia* (DAP: 85 cm), *Scutia buxifolia* (DAP: 63 cm; 43 cm), *Cupania vernalis* (DAP: 19 cm), *Celtis iguanea*, *Sebastiania* spp., *Myrcianthes cisplatensis* (DAP: 30 cm). La exótica *Morus alba* está representada por un solo ejemplar de gran tamaño. Estas no son especies de rápido crecimiento y en ese sitio alcanzan diámetros considerables formando una bóveda continua que filtra la luz. Ésto determina que se lo use como encierro para el ganado y para campamentos.

El suelo está cubierto por mantillo. Pese a estar actualmente a la orilla del lago, son escasas y marginales las especies hidrófilas. Hacia los bordes más altos, el bosque se transforma en un matorral achaparrado, con Myrtaceae y especies espinosas.

En esta pequeña comunidad el número de especies registrado por recorrida exhaustiva fue de 37. Se muestrearon 60 individuos de 22 especies. La diversidad es muy alta, con Índice de Shannon de 2,85 (el más alto en el área embalse) y Equitatividad de 0,92, el valor más alto del total de locales estudiados (Tablas 6, 7 y 40).

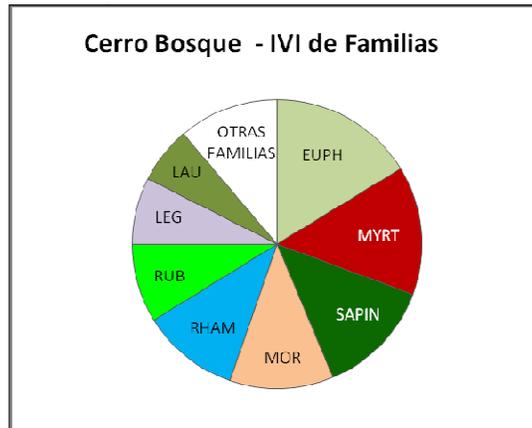
<b>N9: CERRO BOSQUE / ESPECIES</b>	<b>Dens. %</b>	<b>Dom. %</b>	<b>Frec. %</b>	<b>IVI</b>	<b>Rango</b>
<i>Morus alba</i>	1,67	31,02	2,13	34,81	1
<i>Scutia buxifolia</i>	10,00	16,29	6,38	32,67	2
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	13,33	7,77	10,64	31,74	3
<i>Allophyllus edulis</i>	15,00	1,71	12,77	29,48	4
<i>Guettarda uruguayensis</i>	10,00	3,65	12,77	26,41	5
<i>Sebastiania commersoniana</i>	8,33	5,62	8,51	22,46	6
<i>Nectandra angustifolia</i>	1,67	15,22	2,13	19,02	7
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	5,00	2,47	6,38	13,85	8
<i>Sapium haematospermum</i>	3,33	4,89	4,26	12,48	9
<i>Sesbania virgata</i>	5,00	3,54	2,13	10,67	10
<i>Cupania vernalis</i>	3,33	1,99	4,26	9,58	11
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,67	4,36	2,13	8,16	12
<i>Acacia caven</i>	3,33	0,34	4,26	7,92	13
<i>Myrcia selloi</i>	3,33	0,07	4,26	7,66	14
<i>Schinus longifolius</i>	3,33	0,24	2,13	5,70	15
<i>Celtis iguanea</i>	1,67	0,39	2,13	4,19	16
<i>Xylosma tweediana</i>	1,67	0,27	2,13	4,07	17
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1,67	0,04	2,13	3,84	18
<i>Baccharis spicata</i>	1,67	0,03	2,13	3,82	19
<i>Eugenia repanda</i>	1,67	0,03	2,13	3,82	20
<i>Eupatorium buniifolium</i>	1,67	0,03	2,13	3,82	21
<i>Xylosma venosum</i>	1,67	0,03	2,13	3,82	22
TOTAL	100	100	100	300	

Tabla 42. N9: Cerro Bosque. Variables fitosociológicas relativas de las especies muestreadas: Dens. %.: Densidad relativa; Dom. %.: Dominancia relativa; Frec. %.: Frecuencia relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia y Rango.

La comunidad no posee especies altamente dominantes (IVI máximo: 34,81); tampoco hay especies de muy baja importancia (IVI mínimo: 3,82) según la tabla 42. Las dos especies de rango más alto sustentan su IVI elevado en la gran área basal y dominancia

de los individuos: un ejemplar de 80 cm DAP en el caso de *Morus alba*; ejemplares de más de 40 cm DAP para *Scutia buxifolia*. *Myrcianthes cisplatensis*- guayabo colorado- se presenta como árboles fustales adultos. *Allophylus edulis* y *Guettarda uruguensis* tienen numerosos ejemplares pequeños. Se destaca la presencia de *Sebastiania commersoniana* y *S. brasiliensis*, “blanquillos” característicos de bosques maduros del río con valores de importancia de 22,46 y 13,85 respectivamente. Los más grandes ejemplares de *Cupania vernalis* no cayeron en el muestreo. Esta especie fue observada con individuos adultos únicamente en este local de todos los estudiados y con juveniles en los locales vecinos N10 y N11. Hacia el sur, en áreas marginales más elevadas hay matorrales de *Xylosma tweediana*, *X. venosa*, *Myrcia selloi*, *Schinus longifolius* y *Eupatorium buniifolium*. Hacia las orillas “recientes” del lago y algo separadas del núcleo principal, crecen ejemplares jóvenes de las hidrófitas *Sesbania virgata* y *Erythrina cristagalli*. Este ensamble de especies con predominio de mesófilas, xerófilas y subxerófilas es similar en su composición y en sus variables fitosociológicas a los bosques maduros de tierras altas del área del río (S8, S9, y S11).

Se investigó la proporción de las 13 familias en la comunidad realizándose la sumatoria de variables relativas e IVI de sus especies constitutivas y se graficaron los datos en diagrama circular (Figura 51 y tabla adjunta).



N9: EL CERRO BOSQUE		
FAMILIAS	IVI	CÓDIGO
EUPHORBIACEAE	48,79	
MYRTACEAE	43,22	
SAPINDACEAE	39,05	

MORACEAE	34,81	
RHAMNACEAE	32,67	
RUBIACEAE	26,41	
LEGUMINOSAE	22,43	
LAURACEAE	19,02	
MYRSINACEAE	8,16	
FLACOURTIACEAE	7,89	
ASTERACEAE	7,65	
ANACARDIACEAE	5,7	
CELTIDACEAE	4,19	
Σ IVI Fam	299,99	

Figura 51. N9: Cerro Bosque. Representación, mediante diagrama circular del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas muestreadas en N9: Cerro Bosque. (Se adjunta tabla correspondiente).

Existen 8 familias “mayores” pero ninguna tiene una marcada dominancia sobre las demás, siendo Euphorbiaceae (IVI: 48,79) y Myrtaceae (IVI: 43,22) las 2 primeras en rango. Sapindaceae, Moraceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Fabaceae y Lauraceae puntúan entre entre 35 y 19 de IVI. El número de familias “menores” (5) es bastante elevado. A este nivel también se visualiza una mayor diversidad en relación a los demás locales del lago y una marcada similitud con los locales de Tierras altas de Paysandú. Se evaluó la proporción de plantas espinosas y no espinosas realizándose la sumatoria del IVI de las especies con tales caracteres. Se observa un neto predominio de plantas inermes (Suma IVI: 219,17) y los valores y gráficos de IVIs de espinosas y no espinosas (Tabla 43 y Figura 52) son similares a los que se presentan en locales de bosques maduros del río.

CATEGORÍAS FISONÓMICO- ESTRUCTURALES	N9: CERRO BOSQUE
IVI ESPINOSAS	80,83
IVI NO ESPINOSAS	219,17

Tabla 43. Datos de sumatoria de IVI de plantas espinosas y no espinosas de N9: Cerro Bosque

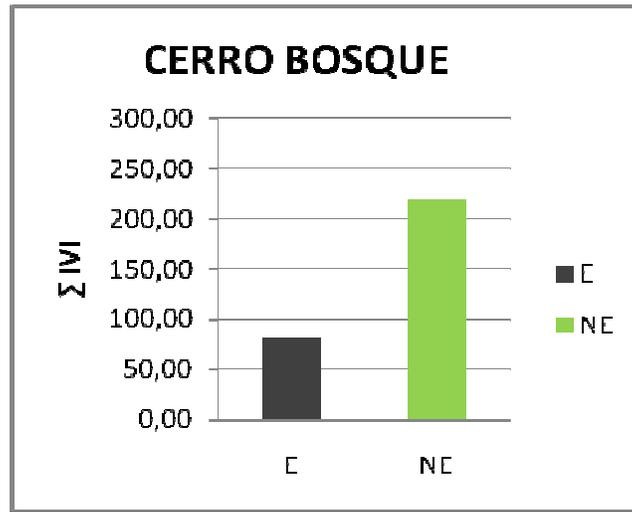


Figura 52. N9: “Cerro Bosque”. Representación mediante diagrama de barras de los datos de sumatoria de IVI de plantas leñosas espinosas (E) y no espinosas (NE)

Se investigó la incidencia de los diferentes modos de dispersión/ colonización de las especies de N9 “Bosquecito de El Cerro” por medio de la suma de variables relativas e IVI de especies que presentan una determinada forma de dispersión (Tabla 44 y Figura 53).

La mayor parte de las especies muestreadas (15 en 22) son zoócoras sumando 233,60 puntos de IVI; se relaciona este hecho con una comunidad de bosque maduro y complejo que alberga poblaciones de aves que nidifican y buscan refugio en él. Las especies autócoras *Sebastiania commersoniana* y *S. brasiliensis*, “blanquillos”, alcanzan 36,32 puntos de IVI. La hidrocoria, la anemocoria y la policoria tienen valores muy escasos. Estos resultados también son similares a los que se observan en bosques de tierras altas del río.

## EL CERRO BOSQUECITO

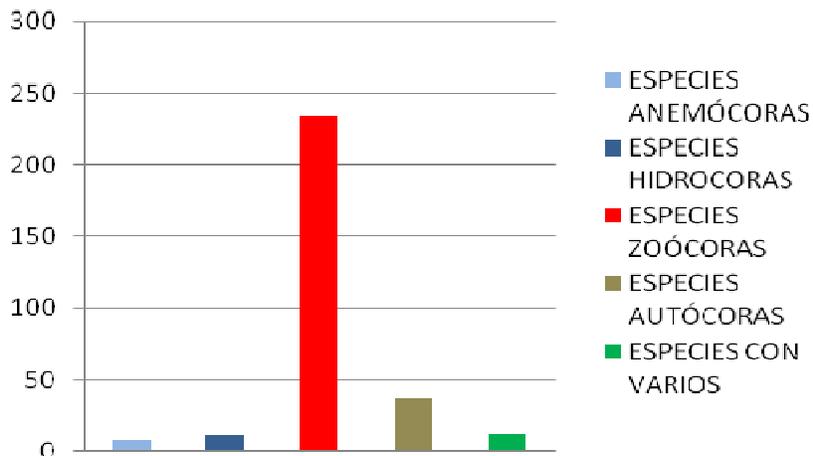


Figura 53. N9: El Cerro Bosque. Gráfico de barras que representa suma del IVI de grupos de especies según su modalidad de dispersión.

MODOS DE DISPERSIÓN	N9: CERRO BOSQUE/ IVI
ZOOCORIA	233,60
AUTCORIA	36,32
POLICORIA	11,76
HIDROCORIA	10,67
ANEMOCORIA	7,65
TOTAL	300

Tabla 44. N9: Cerro Bosque. Resumen de la sumatoria del IVI de los mecanismos de dispersión de las especies.

El tamaño y porte de los individuos, la elevada diversidad y equitatividad a nivel de especies y familias, el predominio de especies mesófilas, xerófilas y subxerófilas, en su mayoría inermes, la zoocoria como principal modalidad de dispersión son elementos que apoyan la conjetura de que N9 Cerro Bosque es un relicto del bosque antiguo del río Uruguay que por hallarse en una localización topográfica elevada escapó a la inundación del embalse y constituye una fuente de propágulos que sería deseable conservar. Se destacan sus similitudes en composición y en estructura con los “bosques de tierras altas” del área río en el departamento de Paysandú, con los que se agrupa en los análisis

estadísticos (Cluster analysis del IVI de todas las especies, CP de IVI de Familias, CP IVI de grupos de dispersión (Figuras 24, 25, 26 y 32).

#### 4.4.2 Unidad de vegetación 2: Bosques maduros del área del curso inferior del río Uruguay, situados al sur de la represa de Salto Grande.

Aguas abajo de la represa los bosques del río Uruguay constituyen una faja arbolada continua y densa –aunque no homogénea- que bordea las orillas del río y se extiende tierra adentro desde pocos hasta algunos cientos de metros. Esta franja de bosques se interrumpe o se ralea en presencia de algún accidente geográfico (afluente, barranco rocoso, etc.) o por la ocurrencia de perturbaciones (talas, incendios, desmontes, caminos o construcciones).

Las 13 comunidades boscosas del primer tramo del curso inferior del río Uruguay que fueron estudiadas, codificadas de S1 a S13, se sitúan al sur de la presa de Salto Grande (Tabla 1 y Figura 16) y no fueron directamente afectadas por su construcción.

En el “área río” las condiciones ambientales, históricas y de manejo tampoco son ni han sido uniformes y los bosques observados no presentan una misma fisonomía (Tabla 45). Tres de ellos (S1, S2 y S3) son comunidades relictuales situadas en barrancos cercanos a la ciudad de Salto; siete son bosques de llanuras aluviales que quedan en gran parte sumergidos durante las inundaciones (S4, S5, S6, S7, S10, S12 y S13) y tres están localizados en terrenos elevados de formaciones cretácicas donde no llegan las aguas (S8, S9 y S11). Este último constituye un caso especial ya que se trata de un bosque de quebrada (Tabla 45).

<b>BOSQUES DEL ÁREA RÍO, AL SUR DE LA REPRESA DE SALTO GRANDE</b>				
<b>LOCAL/ DPTO</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>	<b>FORMACIONES GEOLÓGICAS, SUELOS, FERTILIDAD</b>	<b>HISTORIA</b>	<b>MANEJO/ USO ACTUAL</b>
<b>BOSQUES DE BARRANCOS COSTEROS PRÓXIMOS A LA CIUDAD DE SALTO</b>				
<b>S1 CUEVAS SAN ANTONIO Salto</b>	Barranca sobre el río, playa estrecha de cantos rodados. Pendiente fuerte	Basalto F. Arapey, F. Fray Bentos, F. Salto Mosaico de suelos: Argisoles Dúricos Ocrícos y Melánicos, Inceptisoles Ocrícos. Sectores de suelos aluviales profundos.	Quintas de Citrus. Construcción Cost. Norte en décadas del '70-80.	Ningún manejo. Talas clandestinas. Uso recreativo.
<b>S2 CLUB DE</b>	Barranca sobre el río,	Basalto F. Arapey, F. Fray Bentos, F. Salto Mosaico de	Zona al Sur de la ciudad, poblada desde	Talas de “limpieza”. Uso recreativo, pesca.

<b>PESCA Salto</b>	playa de cantos rodados. Pendiente fuerte a media.	suelos: Argisoles Dútricos Ocrícos y Melánicos, Inceptisoles Ocrícos. Sectores de suelos aluviales profundos.	S.XIX: construcciones antiguas (Saladero, casas, curtiembre). Construcción de Cost. Sur en `1950. Mayor urbanización desde los `70.	Asentamiento de marginales
<b>S3 COSTANERA SUR HORACIO QUIROGA Salto</b>	Barranca sobre el río. Pendiente muy fuerte	Basalto F. Arapey, F. Fray Bentos, F. Salto Mosaico de suelos: Argisoles Dútricos Ocrícos y Melánicos, Inceptisoles Ocrícos. Sectores de suelos aluviales profundos.	Zona al Sur de la ciudad, poblada desde el S. XIX: construcciones antiguas (Saladero, casas, curtiembre). Construcción de Cost. Sur en década del `50. Desde los `70 mayor urbanización	Talas de "limpieza". Uso recreativo, pesca.
<b>BOSQUES RIBEREÑOS DE LLANURAS ALUVIALES PARCIALMENTE INUNDABLES</b>				
<b>S4 A° DE LAS CHACRAS Salto</b>	Llanura aluvial con colinas redondeadas de cantos rodados tierra adentro	Sedimentos Holocénicos. Formación Salto  Suelos: Gleysoles Háplicos Melánicos (suelos de pantano). Inceptisoles en colinas Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero, depósito de tropas a frigorífico. Tala total del monte ribereño en la década del 60	Silvo-pastoril; pastoreo de ganado lechero (tambo). Extracción de leña para uso doméstico y clandestina.
<b>S5 JESÚS NAZARENO Salto</b>	Llanura aluvial con colinas redondeadas de cantos rodados tierra adentro	Sedimentos holocénicos Formación Salto  Suelos: Gleysoles Háplicos Melánicos (suelos de pantano). Fertilidad alta	Bosque talado en los años 1968- 1970, arrasándose el 90-95 % del mismo (quedaron arbolitos jóvenes).	Silvo-pastoril. Pastoreo no rotativo. Dotación: 1,25 UG/ha extracción de leña para uso doméstico (campamentos)
<b>S6 CORRALITO Salto</b>	Llanura aluvial extensa en la confluencia del Daymán con el Uruguay. Tierras llanas de cultivo al este.	Sedimentos Holocénicos. Suelos: Gleysoles Háplicos Melánicos Brunosoles Éutricos y Solonetz (blaqueales) Fertilidad alta	Bosque en Predio ganadero- agrícola. Bosque ribereño y algarrobal talados por entresaca a fines de la década del `70. Presencia permanente de ciervos <i>Axis axis</i> y esporádica de jabalíes.	Pastoreo rotativo de vacunos. Dotaciones: 1 a 1,5 unidad ganadera por há. Uso silvipastoril, sombra y refugio de novillos. Recreativo campamentos
<b>S7 EL HERVIDERO Paysandú</b>	Llanura aluvial. Desembocadura del A° Hervidero en el Uruguay. Afloramientos escalonados de basalto al este	Sedimentos holocénicos. Formación Arapey. Formaciones Cretácicas Suelos: Gleysoles Háplicos Melánicos, (Gley húmicos). Fluvisoles Vertisoles hidromórficos Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero con saladero (1892-1917). Talas para abastecer de leña al mismo. Desmontes por agricultura.	Silvo-pastoril. Ganadería vacuna: Pastoreo continuado 0,84 unidades ganadera por hectárea.
<b>S10 BOSQUE PRINCIPAL 3A Paysandú</b>	Llanura aluvial amplia franqueada por altos barrancos (escarpas) a norte y sur; colinas suaves al este	Sedimentos holocénicos. Formaciones Cretácicas Guichón y Mercedes. Suelos: Fluvisoles Isotexturales Melánicos. Gleysoles Háplicos Melánicos. Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero con zonas agrícolas. Posiblemente talado varias veces para extracción de leña para saladero El hervidero	Silvo-pastoril: ganado vacuno. Refugio y ramoneo del ganado y de ciervos <i>Axis axis</i>

<b>S12 RIBEREÑO DEL INDIO Paysandú</b>	Llanura aluvial estrecha franqueada por alto barranco al sur, colinas al este.	Sedimentos holocénicos. Formaciones Guichón y Mercedes Suelos: Gleysoles Háplicos Melánicos (Gley húmicos) Fluvisoles Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero con zonas agrícolas. No hay registros de talas. Posible extracción de leña para saladero El hervidero en S. XIX y XX	Silvo-pastoril: ganado vacuno. Refugio y ramoneo del ganado y de ciervos <i>Axis axis</i>
<b>S13 MELLIZAS Paysandú</b>	Llanura aluvial en desembocadura del A° Barrancas, frente a Islas Mellizas. Altos barrancos al sur y colinas al este.	Sedimentos finos holocénicos; Formaciones cretácicas areniscas de Guichón, Mercedes y Asencio, calizas de Queguay Suelos: Gleysoles Lúvicos, Fluvisoles e Histosoles. Brunosoles Éútricos Lúvicos y Solonetz (Blanqueal) Fertilidad alta en área muestral	Predio con ganadería de vacunos y ovinos. Sin talas recientes	Silvo-pastoril: refugio de vacunos; extracción esporádica de leña. Extracción de madera para postes
<b>BOSQUES DE TIERRAS ALTAS</b>				
<b>S8 LADERA DE LOS LAPACHOS Paysandú</b>	Terrenos altos con pendiente hacia el norte y barranco abrupto sobre el río. Mayor rocosidad en áreas marginales: afloramientos de Guichón	Areniscas Guichón y Mercedes; sedimentos cuaternarios. Suelos: Brunosoles Éútricos y Subéútricos, Litosoles, Inceptisoles. Fertilidad media a alta.	Bosque talado para abastecer de leña el saladero de El Hervidero a principios del siglo XX.	Pastoreo continuo de vacunos. 1 unidad ganadera por hectárea. Refugio y sombra de vacunos y de ciervos <i>Axis</i>
<b>S9 PICADA DE LOS LAPACHOS Paysandú</b>	Terrenos altos y llanos que terminan en barranco de más de 20m sobre el río	Areniscas Guichón y Mercedes; sedimentos cuaternarios. Suelos: Brunosoles Éútricos y Subéútricos Litosoles. Fertilidad alta	Bosque talado para abastecer de leña el saladero de El Hervidero a principios del siglo XX. Recientemente se desmóntó formando "picada". Nunca se inunda.	Pastoreo continuo de vacunos. 1 unidad ganadera por hectárea. Refugio y sombra de vacunos y de ciervos <i>Axis</i>
<b>SITUACIONES ESPECIALES</b>				
<b>S11 GRUTA DEL INDIO MUERTO Paysandú</b>	Valle estrecho excavado en por un curso de agua torrencial perpendicular al río Uruguay. Pendiente fuerte en las nacientes con abundante rocosidad, y más suave en la ladera sur.	Areniscas cretácicas de Asencio, Guichón y Mercedes mosaico de suelos, Argisoles Subéútricos Melánicos Típicos y Abrúpticos (Praderas Arenosas hidromórficas).	Bosque en predio ganadero. Posiblemente no talado. Reciente invasión (a partir de '70) de exóticas: <i>Olea europea</i> y <i>Pyracantha coccinea</i>	Silvo-pastoril: ganado vacuno. Refugio y ramoneo del ganado y de ciervos <i>Axis axis</i>

Tabla 45. Resumen de Condiciones ambientales: Topografía, Geología y Suelos, e historia, manejo y uso del bosque estudiados al sur de la represa de Salto, Grande, sector inferior del río Uruguay en los departamentos de Salto y Paysandú.

El material geológico sobre el que se asientan varía según su localización geográfica y topográfica, originando variabilidad en los suelos. En el departamento de Salto es importante la presencia de las Formaciones Fray Bentos y Salto. Ésta última determina relieves de colinas con cantos rodados y suelos de fertilidad baja de las Unidades Salto y Constitución. En el NW del departamento de Paysandú, las formaciones cretácicas del Grupo Paysandú son responsables de geformas tabulares, fuertes ondulaciones, mesetas y barrancos profundos; los suelos son bien drenados y de fertilidad media y alta. En localizaciones topográficas más bajas, próximas al cauce del río Uruguay, se han depositado sedimentos finos holocénicos que forman barrancas bajas de tierra y llanuras aluviales con suelos de fertilidad alta (Tabla 45) Durán & García (2007).

El número de especies registrado en los 13 bosques del área río: 119 por recorrida; 97 por muestreo, es mayor que el contabilizado para los locales del lago: 100 por recorrida, 70 por muestreo (Tablas 2 y 46; Figura 17).

En cada uno de los bosques maduros del río los números de especies contabilizados en recorridas y en muestreos, como también los índices de diversidad de Shannon y la Equitatividad son mayores en relación a lo que se contabilizó en los locales del embalse (Tablas 6 y 46).

BOSQUES DEL RÍO	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
	Recorrida	Muestreo		
<b>Bosques de barrancos costeros</b>				
<b>S1</b> CUEVAS SAN ANTONIO	56	46	3,24	0,85
<b>S2</b> CLUB DE PESCA	65	46	3,12	0,81
<b>S3</b> COSTANERA SUR H.Q.	47	24	2,88	0,91
<b>Bosques aluviales inundables</b>				
<b>S12</b> RIBEREÑO DEL INDIO	44	32	3,14	0,90
<b>S4</b> A° CHACRAS	66	43	3,13	0,83
<b>S5</b> JESÚS NAZARENO	35	32	2,87	0,83
<b>S13</b> MELLIZAS	61	28	2,86	0,86

<b>S10 VALLE PRINCIPAL</b>	59	34	2,86	0,81
<b>S7 HERVIDERO</b>	51	29	2,78	0,82
<b>S6 CORRALITO</b>	52	27	2,71	0,82
<b>Bosques de tierras altas</b>				
<b>S9 PICADA LAPACHOS</b>	37	31	2,84	0,84
<b>S8 LADERA LAPACHOS</b>	53	40	2,78	0,76
<b>S11 GRUTA DEL INDIO MUERTO</b>	39	27	2,88	0,87

Tabla 46. Datos de diversidad de todos los bosques del área río estudiados: N° de especies por recorrida y muestreo, índice de Shannon y Equitatividad

Las especies que tienen mayor participación (por sus valores de variables e IVI) en los bosques del área río son: *Inga vera*, *Nectandra angustifolia*, *Ruprechtia salicifolia*, *Pouteria salicifolia*, *Sebastiania commersoniana*, *S. brasiliensis*, *Scutia buxifolia*, *Myrcianthes cisplatensis*, entre otras (Tablas 10 y 47).

ESPECIES DOMINANTES IVI >20	BOSQUES DE BARRANCOS COSTEROS			BOSQUES ALUVIALES INUNDABLES							BOSQUES DE TIERRAS ALTAS		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S10	S12	S13	S8	S9	S11
<i>Inga vera</i>	24,73	33,71	34,72										
<i>Lithraea molleoides</i>											32,47	33,83	35,99
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>											46,43	27,81	27,34
<i>Nectandra angustifolia</i>								43,09	21,13	29,07			
<i>Pouteria salicifolia</i>					47,47	41,37		29,01	39,72	71,29			
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	28,49				26,04		54,25	53,95					
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	23,09			24,51	32,58	71,63				20,87			26,2
<i>S. commersoniana</i>				41,83	32,35	25,76	60,99	51,29		49,59			

Tabla 47. Especies dominantes, con IVI>20 en tres locales o más del área río.

Los bosques del área río conglomeran formando la Unidad 2 de vegetación en el árbol de IVI de todas las especies (Figura 24), salvo S3, que aparece con aquellos del lago y también se reúnen consistentemente en los demás análisis multivariados. El cladograma

de la figura 24 los reúne en dos grupos de comunidades similares bien diferenciadas: bosques de tierras altas (dentro del cual se incluye a los barrancos costeros y a los bosques de terrenos altos del cretácico) y bosques aluviales inundables. De acuerdo a este esquema y a sus carecteres topog´raficos y fisonómicos se los clasifica en:

- 1) Bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S1, S2 y S3.
- 2) Bosques ribereños de llanuras aluviales sujetos a inundaciones frecuentes: S4, S5, S6, S7, S10, S12 y S13.
- 3) Bosques de “tierras altas” de lugares elevados donde no llegan las crecidas: S8 y S9.
- 4) Caso especial: S11

### 1) Bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S1, S2 y S3.

Los tres bosques son relictuales y ocupan estrechas fajas barrancosas de pendiente fuerte entre el río y las ramblas costaneras correspondientes a terrazas altas y antiguas del río Uruguay (Durán & García, 2007) con poca o ninguna transición de playa (Tabla 1 y Figura 16). En el Cluster analysis de todas las especies (Figura 24) S1: “Cuevas de San Antonio” y S2: “Club de Pesca” conglomeran dentro de la Unidad 2 de vegetación del área río en el grupo de los “Bosques de Tierras Altas”, aunque S2 se diferencia basalmente de los demás integrantes de este subclado quizás por la presencia de numerosas especies, muchas de ellas propias de la flora del río Uruguay y otras exóticas, ruderales y cultivadas. S3: “Costanera Sur Horacio Quiroga” aparece asociado a los bosques de “Parque del Lago” sobre el embalse. Sin embargo se los analiza en conjunto dado que comparten una serie de factores ambientales y condiciones históricas y están sometidos a regímenes de perturbaciones similares, siendo afectados por las crecidas del río y los derrumbes de materiales (Tabla 48).

LOCAL	S1 CUEVAS SAN ANTONIO	S2 CLUB DE PESCA	S3 COSTANERA SUR HORACIO QUIROGA
TOPOGRAFÍA	Barranca sobre el río, playa estrecha de cantos rodados.	Barranca sobre el río, playa de cantos rodados.	Barranca sobre el río en sitio de aguas profundas
PENDIENTE	Fuerte a muy fuerte	Fuerte a media	Muy fuerte
GEOLOGÍA	Basalto Formación Arapey Formación Fray Bentos Formación Salto	Basalto Formación Arapey Formación Fray Bentos	Basalto Formación Arapey Formación Fray Bentos

		Formación Salto	Formación Salto
<b>SUELOS</b>	Mosaico de suelos: Argisoles Dústricos Ocrícos y Melánicos. Inceptisoles Ocrícos. Sectores de suelos aluviales profundos	Mosaico de suelos: Argisoles Dústricos Ocrícos y Melánicos. Inceptisoles Ocrícos. Suelos aluviales profundos	Mosaico de suelos: Argisoles Dústricos Ocrícos y Melánicos. Inceptisoles Sectores de suelos profundos
<b>ROCOSIDAD PEDREGOSIDAD</b>	Basalto y cantos rodados en el lecho del río y playa. Grandes bloques de Fray Bentos erosionados formando "Cuevas". Areniscas de Salto.	Basalto de formación Arapey en el lecho del río y playa. Bloques de Fray Bentos erosionados formando cuevas menores. Areniscas de Salto	Basalto de formación Arapey en grandes bloques en zona baja del barranco. Bloques de Fray Bentos y de F. Salto en la cima y desprendidos.
<b>HISTORIA</b>	Eliminación del bosque de parque por antiguas quintas de Citrus. Construcción Costanera Norte en décadas del '70-80.	Zona al Sur de la ciudad, poblada desde el siglo XIX. Construcciones antiguas (Saladero, casas, curtiembre, puerto). Trazado de Cost. Sur en la década de 1950 y mayor urbanización desde 1970.	Zona al Sur de la ciudad, poblada desde el siglo XIX (Saladero y sus muelles), Construcción de Cost. Sur y mayor urbanización desde 1950-1970.
<b>MANEJO</b>	Ninguno	"Limpiezas" frecuentes	"Limpiezas" en zona alta.
<b>PERTURBACIONES</b>	Erosión fluvial, construcción de la costanera norte, extracción clandestina de leña. Fuegos.	Erosión fluvial, construcción de la costanera. "Limpiezas". Vertido de residuos. Fuegos.	Erosión fluvial, construcción de la costanera. "Limpiezas". Vertido de residuos.
<b>USO</b>	Recreativo, pesca. Asentamiento temporario de turistas	Recreativo, pesca. Asentamiento de marginales.	Recreativo, pesca.

Tabla 48. Resumen de las condiciones ambientales (topografía, geología, suelos, etc.), historia, manejo y perturbaciones de los locales de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S1: "Cuevas de San Antonio", S2: "Club de Pesca" y S3:"Costanera Sur, H.Q."

En ellos se observan en las bajantes afloramientos de basalto en el lecho del río y en las riberas y grandes bloques de roca erosionados de la Formación Fray Bentos y de la

Formación Salto suprayacentes, asociados o no a playas de cantos rodados. El local S1: “Cuevas de San Antonio” se caracteriza por las “cuevas” excavadas por el agua en materiales friables de Fray Bentos, que se presentan también aunque con mucho menor desarrollo, en el local S2 “Club de Pesca”.

Sobre estos sustratos geológicos se desarrolla un complejo misceláneo de suelos, algunos superficiales y de fertilidad baja, otros más fértiles y con acumulación de sedimentos fluviales finos (Tabla 48).

Por su proximidad a la ciudad de Salto, estos bosques han sido influidos y limitados por el crecimiento de la planta urbana y emprendimientos industriales costeros desde hace más de 150 años (saladeros, curtiembre, astilleros, puerto), por cultivos de *Citrus* y por la construcción de las ramblas costaneras Norte y Sur (Figuras 9 a 13).

La pendiente fuerte determina una marcada zonación ambiental “vertical” en pocos metros de ancho, desde las áreas bajas, inundables y húmedas, a zonas medias y altas casi permanentemente emergidas y secas. En relación directa con los niveles que alcanza el río, se observa una franca zonación de especies que fue corroborada con datos de muestreos: hidrófitas cercanas a la orilla, mesófitas y subxerófitas hacia la cima del barranco. Si bien hacia la parte externa existen especies como *Acacia caven* y *Parkinsonia aculeata*, no se desarrolla un bosque de parque (espinillar).

Ninguno de los tres bosques está actualmente sometido a pastoreo por herbívoros ni lo ha estado en las últimas décadas aunque sufren perturbaciones frecuentes como “limpiezas”, talas, pequeñas quemas y están contaminados por vertido de basuras domésticas y escombros, así como restos vegetales procedentes de podas de jardines.

El ambiente heterogéneo (barrancos de pendiente fuerte y zonación según influencia de las crecidas, afloramientos rocosos de distintos materiales geológicos, suelos superficiales en algunos lados, profundos en otros, presencia de cañadas o sangradores) ofrece una serie de hábitats protegidos donde prosperan muchas especies de árboles, arbustos y trepadoras y a pesar de la influencia antrópica continuada y de larga data y de los disturbios que soportan, estos bosques son capaces de conservar un ensamble muy interesante de especies características de la flora del río Uruguay que aumentan la riqueza paisajística y ecológica del entorno ciudadano, por lo que sería interesante que se establecieran planes de manejo y conservación a los efectos de preservarlos como elemento natural patrimonial y educativo. Asimismo cuentan con numerosas especies exóticas invasoras o incluidas para su mejoramiento.

Código Locales	Bosques de Barrancos Costeros	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
		Recorrida	Muestreo		
S1	CUEVAS SAN ANTONIO	58	46	3,24	0,85
S2	CLUB DE PESCA	65	46	3,12	0,81
S3	COSTANERA SUR H.Q.	47	24	2,88	0,91

Tabla 49. Datos de las comunidades de bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S1: “Cuevas de San Antonio”, S2: “Club de Pesca” y S3: “Costanera Sur, Horacio Quiroga”: Nº de especies por recorrida y por muestreo, Índice de Shannon y Equitatividad

Estas tres comunidades tienen alta diversidad, estando entre los locales con mayor Índice de Shannon de todos los estudiados; la Equitatividad es elevada (Tablas 6 y 49). Los números de especies registrados por recorrida y por muestreo son altos en S1 y S2. S3 es el bosque de menor área de los del río y el bajo número de especies muestreadas es explicable en parte por la pequeña superficie que fue relevada (7.600 m<sup>2</sup>) y por la presencia de muchas especies que existen en escasa proporción y no cayeron en el muestreo.

La elevada diversidad de estos locales puede ser explicada en parte por la heterogeneidad ambiental, que crea hábitats diferentes y protegidos para distintas especies, pero también por el régimen de perturbaciones periódicas y de mediana intensidad (Connell & Slatyer, 1977) a que están sujetos. La plantación de especies nativas y exóticas en el margen exterior del bosque, sobre las costaneras, lo ha enriquecido en especies. Las talas parciales (“limpiezas”) y remociones de especies espaciadas en el tiempo también pueden contribuir al mantenimiento de la diversidad ya que impiden la dominancia y la exclusión competitiva y conducen la sucesión hacia etapas más tempranas, con instalación de especies ruderales o pioneras (Connell & Slatyer, 1977).

Existen en estos bosques algunas especies paradigmáticas de la “Flora Occidental” (sensu Grela, 2004) que aparecen en pocos locales del área del río, como *Diospyros inconstans*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Albizia inundata*, *Handroanthus*

*heptaphyllus*, *Lonchocarpus nitidus*, *Enterolobium contortisiliqua*, *Combretum fruticosum* y otras que son comunes en bosques de quebradas del noreste: *Luehea divaricata*, *Chrysophyllum emarginatum*, *Ficus luschnathiana*, *Psychotria carthagenensis*. Tales especies prosperan en estos enclaves protegidos y algunas alcanzan portes y/o valores poblacionales importantes.

El número de especies exóticas es elevado y da cuenta de la influencia antrópica. Fueron registradas por recorrida seis en S1, 11 en S2 y cinco en S3; y por muestreo cuatro, siete y una en cada sitio.

Datos de muestreos indican que sólo 12 especies son comunes a los tres locales, siete de las cuales son hidrófilas y ocupan áreas bajas e inundables pues tienen similares requerimientos de hábitats húmedos y son tolerantes a la inundación. *Inga vera* subsp. *affinis*, *Albizia inundata* y *Ruprechtia salicifolia* tienen una representación importante en la primera línea de la costa, presentando la primera una participación similar en los tres locales (Tabla 50).

ESPECIES COMPARTIDAS	S1: CUEVAS SAN ANTONIO	S2: CLUB DE PESCA	S3: COSTANERA SUR. H.Q.
<i>Albizia inundata</i> (H)	10,25	30,64	24,54
<i>Erythrina crista-galli</i> (H)	3,32	14,85	4,07
<i>Eugenia uniflora</i>	8,37	2,32	15,39
<i>Hexachlamys edulis</i>	15,72	0,67	3,63
<i>Inga vera</i> (H)	24,73	33,71	34,72
<i>Luehea divaricata</i>	28,53	6,67	3,37
<i>Phyllanthus sellowianus</i> (H)	5,61	15,07	11,34
<i>Ruprechtia salicifolia</i> (H)	28,49	11,68	7,21
<i>Sebastiania schottiana</i> (H)	3,59	8,85	17,08
<i>Terminalia australis</i> (H)	6,15	9,04	6,01
<i>Pouteria salicifolia</i> (H)	3,91	2,81	7,29
<i>Diospyros inconstans</i>	1,15	2,18	2,97

Tabla 50. Especies leñosas muestreadas que son comunes a los tres locales de barrancos costeros y sus valores de IVI: S1: "Cuevas de San Antonio", S2: "Club de Pesca" y S3: "Costanera Sur, H.Q." y sus valores de IVI. Con (H) se señalan las especies hidrófilas.

Respecto a otras especies los valores de IVI (e incluso la presencia) fluctúan con mayor amplitud, quizás en relación a la heterogeneidad ambiental, a la acción del hombre o a

fluctuaciones estocásticas. Se aprecia escasa participación de los “blanquillos” *Sebastiania brasiliensis* y *Sebastiania commersoniana* en estas comunidades. La tabla 51 muestra la lista de especies muestreadas y sus valores de IVI.

ESPECIES / IVI	S1: CUEVAS DE SAN ANTONIO	S2: CLUB DE PESCA	S3: COSTANERA SUR. H.Q.
<i>Luehea divaricata</i>	28,53	6,67	3,37
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	28,49	11,68	7,21
<i>Inga vera</i>	24,73	33,71	34,72
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	23,09	3,43	11,02
<i>Ficus luschnathiana</i>			84,31
<i>Acacia caven</i>	15,84	7,38	
<i>Hexachlamys edulis</i>	15,72	0,67	3,63
<i>Peltophorum dubium</i>	10,27	27,03	
<i>Albizia inundata</i>	10,25	30,64	24,54
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	5,61	15,07	11,34
<i>Sebastiania schottiana</i>	3,59	8,85	17,08
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>		4,03	16,83
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>		5,32	15,05
<i>Eugenia uniflora</i>	8,37	2,32	15,39
<i>Myrcia selloi</i>	9,58		
<i>Eucalyptus tereticornis</i> EX*	7,29	0,64	
<i>Cereus uruguayanus</i>	7,22		
<i>Terminalia australis</i>	6,15	9,04	6,01
<i>Guettarda uruguayensis</i>	5,55	4,42	
<i>Mimosa uruguayensis</i>	5,44	4,49	
<i>Allophylus edulis</i>	5,21	1,26	
<i>Baccharis dracunculifolia</i> ®	5,2		
<i>Sebastiania commersoniana</i>	5,12	3,01	
<i>Eucalyptus grandis</i> EX* CV	5,02		
<i>Pouteria salicifolia</i>	3,91	2,81	7,29
<i>Schinus longifolius</i>	3,39		
<i>Erythrina crista-galli</i>	3,32	14,85	4,07
<i>Combretum fruticosum</i>	3,17		
<i>Eugenia uruguayensis</i>	2,85		
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	2,76		3,26
<i>Sapium haematospermum</i> ®	2,71		
<i>Myrsine laetevirens</i>	2,6		

<i>Baccharis punctulata</i>	2,17		
<i>Scutia buxifolia</i>	2,16		
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	2,02	0,73	
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1,99		
<i>Parkinsonia aculeata</i>	1,93	0,62	
<i>Nerium oleander</i> <b>EX* CV</b>	1,47		
<i>Sesbania virgata</i> ®	1,3		
<i>Psychotria carthagenensis</i>	1,27		3,14
<i>Diospyros inconstans</i>	1,15	2,18	2,97
<i>Eugenia repanda</i>	1	0,61	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	0,95		
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	0,95		3,13
<i>Lantana câmara</i>	0,93	1,86	
<i>Eugenia masoni</i>	0,91		
<i>Melia azedarach</i> <b>EX*</b>	0,89		
<i>Xylosma tweediana</i>	0,88		
<i>Xylosma venosum</i>	0,88		
<i>Gleditsia triacanthos</i> <b>EX*</b>		10,9	
<i>Bauhinia forficata</i> <b>CV</b>		10,38	
<i>Morus alba</i> <b>EX*</b>		7,53	3,8
<i>Myrcianthes pungens</i> <b>CV</b>		1,98	
<i>Chrysophyllum marginatum</i>		12,86	10,43
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>		12,46	2,98
<i>Nectandra angustifolia</i>			5,48
<i>Lantana câmara</i>	0,93	1,86	
<i>Ricinus communis</i> ® <b>EX*</b>		1,79	
<i>Abutilon grandifolium</i> ®		1,24	
<i>Acacia bonariensis</i>		1,24	
<i>Parapiptadenia rigida</i> <b>CV</b>		1,24	
<i>Nectandra angustifolia</i>		0,92	5,48
<i>Calliandra tweediei</i> <b>CV</b>		0,72	
<i>Sesbania virgata</i>	1,3	0,66	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> <b>EX*CV</b>		0,65	
<i>Acanthosyris spinescens</i>		0,62	
<i>Trixis praestans</i> ®		0,62	
<i>Mimosa pilulifera</i>		0,61	
<i>Jacaranda mimosifolia</i> <b>EX* CV</b>		3,95	
<i>Astronium balansae</i> <b>EX* CV</b>		3,36	
<i>Solanum mauritianum</i> ®		4,96	

Tabla 51. Lista de especies muestreadas en los bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S1: "Cuevas de San Antonio", S2: "Club de Pesca" y S3: "Costanera Sur, H.Q." y sus valores de IVI.

Ⓢ Especies ruderales o pioneras; **EX\*** Especies exóticas; **CV** Especies cultivadas.

Hay un elevado número de especies de plantas trepadoras (*Aristolochia triangularis*, *Vernonia scorpioides*, *Clytostoma callistegioides*, *Dolichandra cyanchoides*, *Macfadyena unguis-cati*, *Paullinia elegans*, *Urvillea uniloba*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, *Ipomoea cairica*) que en algunas áreas forman marañas intrincadas, cubriendo la vegetación arbórea y son motivo de "limpiezas" principalmente en S2

S3 es una comunidad donde hay una marcada zonación de especies asociada a la pendiente y al gradiente hídrico: en la transecta 1, cerca del cauce se muestrearon diez especies, en su mayoría hidrófilas. En la transecta alta se registraron 15 especies; sólo dos se repiten en ambas transectas. Siete especies con IVI > 15 acaparan 205 de IVI (más de 2/3 del total). La especie dominante, *Ficus luschnathiana* "higuerón", con IVI de 84,31 tiene ejemplares viejos de troncos gruesos y amplias copas que se disponen en la parte alta del barranco. *Inga vera* subsp. *affinis* (IVI: 35) cercana al agua, está representada por numerosos individuos pequeños y algunos grandes y fustales. 17 especies de importancia media (IVI entre 11 y 3) determinan la equitatividad alta. Existen numerosas especies presentes en frecuencias muy baja que no fueron muestreadas.

S1 y S2 tienen una distribución más o menos "Gaussiana" del IVI de sus especies: pocas especies con IVI relativamente alto, numerosas especies de importancia media y algunas especies raras o de escasa representación.

En S1, de 46 especies muestreadas, seis son de mayor importancia: *Luehea divaricata* (IVI: 28,53), *Ruprechtia salicifolia* (IVI: 28,49), *Inga vera* subsp. *affinis* (IVI: 24,73), *Sebastiania brasiliensis* (IVI: 23,09), *Acacia caven* (IVI: 15,84) y *Hexachlamys edulis* (IVI: 15,72) cuya suma de IVIs alcanza 136,40, no siendo ninguna "altamente dominante". 26 especies son de importancia media (IVI entre 15 y 2) y 14 de baja importancia (Tabla 51). Se verificó zonación de especies siguiendo el gradiente hídrico, con 11 especies (mayoría hidrófilas) próximas al agua (*Ruprechtia salicifolia*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Albizia inundata*, *Phyllanthus sellowianus*, *Pouteria salicifolia*, etc.). En la transecta 2, fueron muestreadas 27 especies, con ocurrencia de numerosas Myrtaceae y en T3, se registraron 24 especies preferentemente xerófilas.

S2 “Club de pesca”, bosque relictual de elevada diversidad y con un alto índice de Shannon (3,12) tampoco presenta especies “altamente dominantes”, por lo cual numerosas especies se reparten los recursos de la comunidad (Tabla 51). Cuatro especies con IVI entre 15 y 34, suman un tercio del total del IVI. Las dos especies principales son las hidrófilas *Inga vera* subsp. *affinis* (IVI: 33,71) y *Albizia inundata* (IVI: 30,64). *Phyllanthus sellowianus*, también hidrófila con IVI de 15,07 y *Peltophorum dubium* (IVI: 27,03) son las otras importantes. Hay 23 especies de importancia media (con IVI entre 15 y 2) y 19 especies escasas o raras (con IVI menor a 2). *Peltophorum dubium*, la de mayor dominancia y área basal, está representada mayormente por individuos adultos de gran diámetro y altura, algunos plantados en el borde de la costanera que son progenitores de los numerosos juveniles presentes en este bosque (Tabla 51).

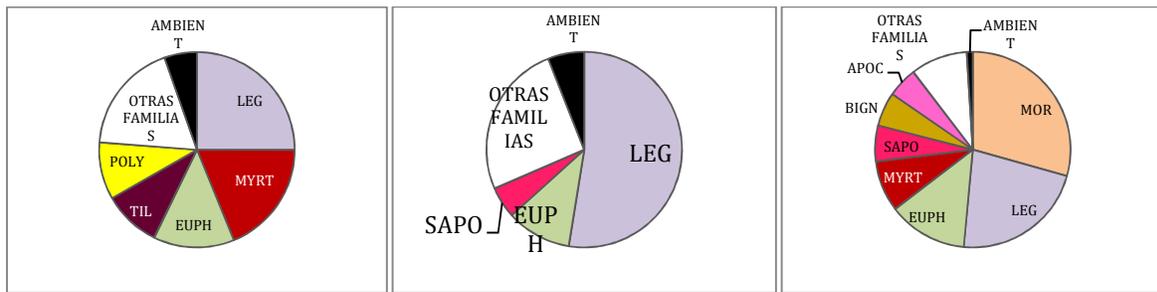


Figura 54. Representación, mediante diagramas circulares del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas presentes en Bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S1: “Cuevas de San Antonio”, S2: “Club de pesca” y S3: “Costanera Sur H.Q.” Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

FAMILIAS/ IVI	CÓDIGO DE COLOR	S1: CUEVAS DE SAN ANTONIO	S2: CLUB DE PESCA	S3: COSTANERA SUR H.Q.
FABACEAE		75,11	157,67	66,32
EUPHORBIACEAE		40,11	32,15	39,43
MYRTACEAE		56,44	6,23	25,41
TILIACEAE		28,53	6,67	3,37
POLYGONACEAE		28,49	11,68	7,21
MORACEAE			7,53	88,11
BIGNONIACEAE			7,98	16,83
APOCYNACEAE		1,47	5,32	15,05
COMBRETACEAE		9,32	9,04	6,01
LAURACEAE			0,92	5,48
RUBIACEAE		6,81	4,42	3,14

EBENACEAE		1,15	2,18	2,97
ASTERACEAE		7,37	0,62	
CACTACEAE		7,22		
SAPINDACEAE		5,21	1,26	
SAPOTACEAE		3,91	15,67	17,72
ANACARDIACEAE		3,39	3,36	
MYRSINACEAE		2,6		
RHAMNACEAE		2,16		
FLACOURTIACEAE		1,76		
CELASTRACEAE		0,95		
VERBENACEAE		0,93	1,86	
MELIACEAE		0,89		
SOLANACEAE			4,96	
MALVACEAE			1,24	
OLEACEAE			0,65	
SANTALACEAE			0,62	

Tabla 52. Valores de IVI a nivel familias en los locales de los barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores”.

Se observa elevado número de familias en cada bosque (en especial en S1 y S2) lo que indica una alta diversidad a este nivel, relacionada con la diversidad a nivel de especies (Tabla 52 y Figura 54). Leguminosae, Euphorbiaceae, Tiliaceae, Polygonaceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Combretaceae, Rubiaceae y Ebenaceae están representadas en los tres bosques, aunque sólo las dos primeras toman altos valores de importancia en los tres.

En S1 hay 20 familias, cinco “mayores” y 15 “menores”, siendo Fabaceae la más importante, con nueve especies que suman 75,11 de IVI, y Myrtaceae, con nueve especies de Myrtoideae nativas y dos Leptospermoideae (*Eucalyptus*) exóticos alcanza 56,44 de IVI. Euphorbiaceae con cinco especies suma 40,11 de IVI. Tiliaceae y Polygonaceae, cada una con una sola especie apenas superan los 28 puntos de IVI. Las 15 familias “menores” suman 55,15, estando representadas por una o dos especies que están en muy baja proporción (Figura 54).

En S2 fueron registradas 21 familias: tres de mayor importancia y 18 “menores”. Fabaceae es ampliamente dominante, estando integrada por 16 especies que suman más de la mitad del IVI (157,67). Euphorbiaceae, representada por cuatro especies nativas y una exótica (*Ricinus communis*), alcanza 32,15 de IVI y Sapotaceae, con una

sola especie tiene 15,67 de IVI. Las 18 familias menores suman 76,53 de IVI (Tabla 52 y Figura 54).

S3 reúne 13 familias: siete mayores y seis familias menores, siendo dominantes Moraceae (con dos especies: *Ficus luschnathiana* (nativa, IVI: 84,31) y *Morus alba* (exótica, IVI: 3,8) y Fabaceae (con cuatro especies: *Inga vera* subsp. *affinis*, *Albizia inundata*, *Erythrina crista-galli* y *Enterolobium contortisiliquum*). Son también importantes Euphorbiaceae (IVI: 39,43; tres especies), Myrtaceae (IVI: 25,41; cuatro especies), Sapotaceae (IVI: 17,72; dos especies), Bignoniaceae (IVI: 16,83; una especie) y Apocynaceae (IVI: 15,05; una especie). Las seis familias menores (Polygonaceae, Combretaceae, Lauraceae, Tiliaceae, Rubiaceae y Ebenaceae), individualmente no alcanzan ocho puntos de IVI y suman en total 28,18 puntos (Tabla 52 y Figura 54).

CATEGORIAS FISONÓMICO-ESTRUCTURALES	S1: CUEVAS SAN ANTONIO	S2: CLUB DE PESCA	S3: COSTANERA SUR. H.Q.
IVI ESPINOSAS	51,67	66,18	21,15
IVI NO ESPINOSAS	232,15	215,84	275,90

Tabla 53. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas de bosques de barrancos costeros próximos a la ciudad de Salto: S: Cuevas de San Antonio, S2: Club de pesca y S3: Costanera Sur HQ.

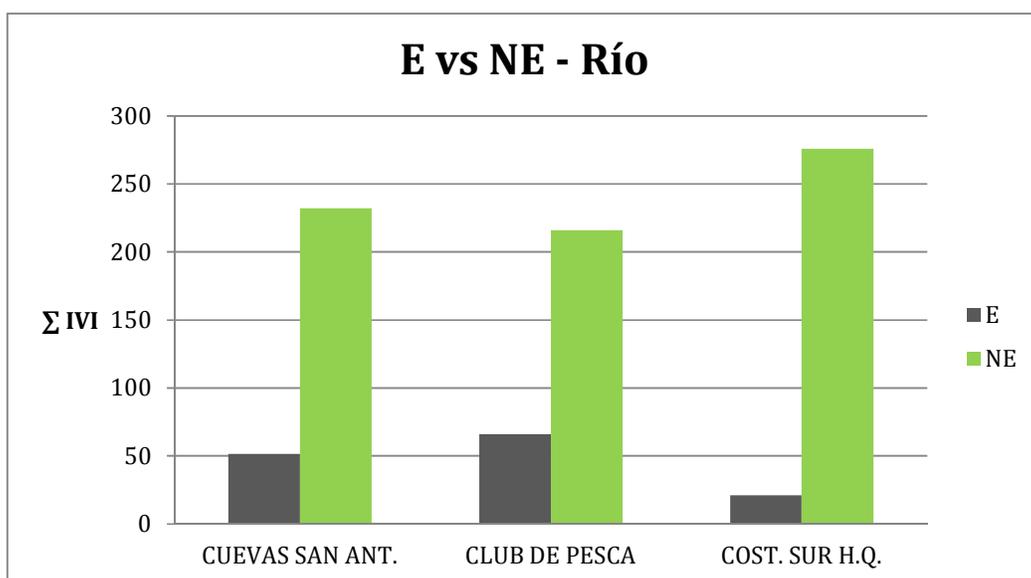


Figura 55. Diagrama de barras de los datos de IVI de plantas espinosas (E) y no espinosas (NE) de bosques de barrancos cercanos a la ciudad de Salto: S1: "Cuevas de San Antonio", S2: "Club de pesca" y S3: "Costanera Sur H.Q."

Se evaluó la proporción de especies espinosas y no espinosas en los bosques de barrancos próximos a la ciudad de Salto, mediante la sumatoria del IVI de estas categorías, constatándose en todos ellos un predominio de plantas inermes sobre las espinosas, más acentuado en S3 (Tabla 53 y Figura 55). Estos bosques maduros y de enclaves barrancosos no son accesibles a grandes herbívoros y desde hace muchas décadas no soportan ninguna presión de pastoreo, por lo cual los elementos espinescentes no son una ventaja adaptativa para sus especies.

<b>MODOS DE DISPERSIÓN</b>	<b>S1: CUEVAS SAN ANTONIO</b>	<b>S2: CLUB PESCA</b>	<b>S3: COST. SUR HQ</b>
ANEMOCORIA	91,61	57,75	27,41
HIDROCORIA	44,45	74,78	65,27
ZOOCORIA	79,03	50,87	150,59
AUTOCORIA	42,85	49,59	39,44
POLICORIA	25,89	49,02	14,34
Otros elementos ambiente	16	17,98	2,96
<b>TOTAL</b>	<b>299,83</b>	<b>299,99</b>	<b>300,01</b>

Tabla 54. Resumen del IVI de grupos de especies reunidas según su modalidad de dispersión en Bosques de barrancos costeros: S1: "Cuevas de San Antonio", S2: "Club de pesca" y S3: "Costanera Sur H.Q."

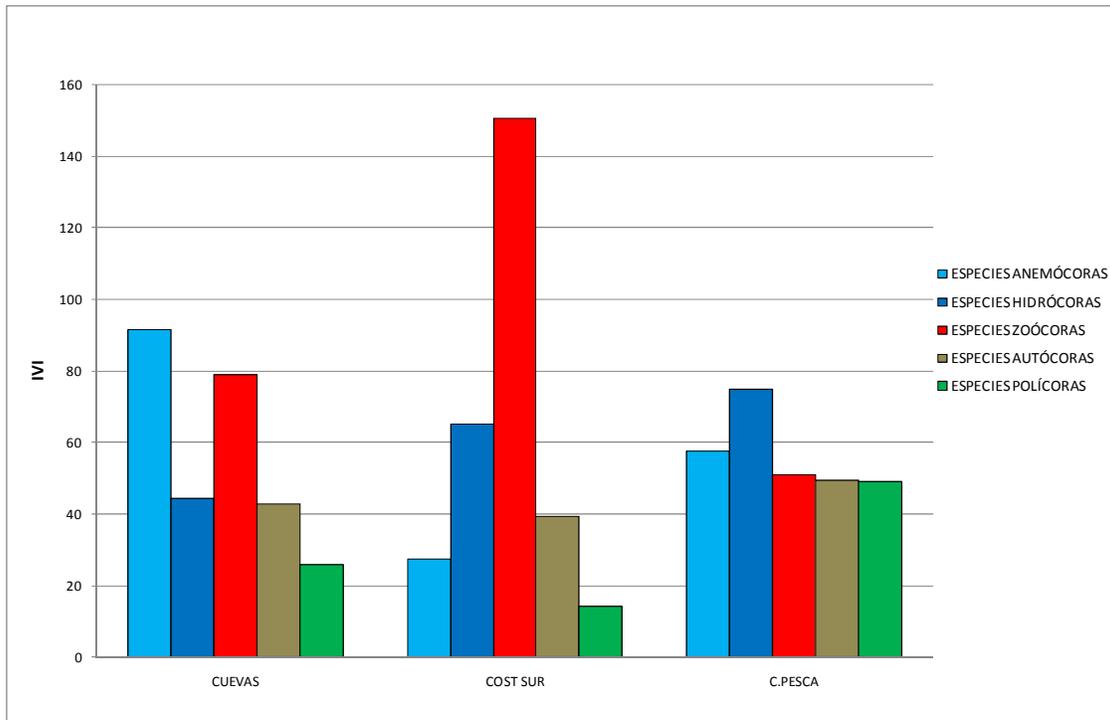


Figura 56. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión en las plantas de los bosques de barrancos costeros S1: “Cuevas de San Antonio”, S3: “Costanera Sur H.Q.” y S2: “Club de Pesca”.

Los mecanismos de dispersión-colonización que presentan las plantas leñosas de estas comunidades de barrancos ribereños toman valores similares en los tres locales (Tabla 54 y figura 56). La anemocoria está bien representada en estos bosques expuestos a corrientes de aire: es máxima en S1 (IVI=91,61), donde cuatro especies arbóreas de alto porte, una liana leñosa y cuatro arbustos dispersan sus diásporas por vientos. En S2 las diez especies anemócoras (en su mayoría árboles) suman 57,75 de IVI, en tanto que en S3 tres especies arbóreas anemócoras acumulan 27,41 de IVI.

La zoocoria es elevada en los tres bosques, siendo muy alta en S3. El mayor número de especies zoócoras es el de S1: “Cuevas de San Antonio: 22, pero como éstas están individualmente en escasa proporción, suman 79,03 de IVI. Allí, nueve especies de Myrtaceae Myrtoideae son zoócoras, con *Hexachlamys edulis* como la más importante (IVI: 15,72). En S2 la zoocoria toma el valor más bajo: 50,87 de IVI, estando presente en 15 especies de IVI medio a bajo, cuatro de las cuales son Myrtaceae. S3: “Costanera Sur Horacio Quiroga” tiene 150,59 puntos de IVI (la mitad del total) en este mecanismo dispersal, resultante de la sumatoria de 11 especies zoócoras. *Ficus luschnathiana*, el

higuerón es la especie zoócora con mayores aportes al IVI: 84,31. Las diez restantes suman 66,28 puntos de IVI.

La autocoria oscila entre 37,41 puntos de IVI en S1, 49,59 en S2 y 39,44 en S3, siendo las Euphorbiaceae *Sebastiania brasiliensis*, *S. commersoniana*, *S. schottiana*, *Phyllanthus sellowianus* y algunas Fabaceae (*Bauhinia forficata*), las especies que presentan este mecanismo. Las especies que se dispersan mediante varios mecanismos son poco importantes en S1 (IVI: 25,89) y en S3 (IVI: 14,34). La policoria es mayor en S2, con 49,02 de IVI. Se trata de varias Fabaceae y especies de otras familias (*Melia azedarach*, *Pouteria salicifolia*), que combinan autocoria con zoocoria e hidrocoria, siendo este último el mecanismo preferencial durante las crecientes. La hidrocoria exclusiva es un mecanismo importante en estos locales que sufren inmersión en áreas bajas, con valores de IVI que fluctúan entre 44,45 en S1: y 74,78 en S2, estando presente en *Terminalia australis*, *Sesbania virgata*, *Lonchocarpus nitidus*, *Albizia inundata*, *Inga vera* subsp. *affinis* (Tabla 54 y figura 56).

## **2) Bosques ribereños de llanuras aluviales sujetos a inundaciones frecuentes: S4, S5, S6, S7, S10, S12 y S13.**

A este grupo pertenecen siete comunidades de bosque ribereño situados en valles inundables localizados al sur de la Represa de Salto Grande, tres en el departamento de Salto: S4: “Arroyo de las Chacras”, S5: “Jesús Nazareno”, S6: “Corralito” y cuatro en el departamento de Paysandú: S7: “El Hervidero”, S10: “Bosque principal de Las Tres A”, S12: “Ribereño del Indio” y S13: “Las Mellizas” (Tabla 1 y Figura 16). En el cluster analysis de todas las especies (Figuras 24 y 25) este grupo integra una rama separada basalmente dentro de la Unidad 2 de vegetación (bosques del río) y conglojera con N1 (Riusa) situada en el extremo norte del embalse y analizada como una de las situaciones especiales. En las tablas 55 y 45 se resumen aspectos de condiciones ambientales, historia y manejo de los mismos.

Todas estas comunidades ocupan llanuras aluviales de nivel altimétrico bajo a medio con respecto al cauce del río, en la región de “Terrazas del Uruguay” (Durán & García, 2007) la cual ocupa una franja a lo largo del río Uruguay medio y bajo en el NW de Paysandú, Salto y Artigas.

<b>LOCAL/ DPTO</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>	<b>GEOLÓGIA SUELOS, FERTILIDAD</b>	<b>HISTORIA</b>	<b>MANEJO/ USO ACTUAL</b>
<b>S4 A° Chacras SALTO</b>	Llanura aluvial con paleocauce  Colinas de cantos rodados hacia tierra adentro	Sedimentos Holocénicos. Suelos: Gleysoles Hápicos Melánicos (suelos de pantano). Fertilidad alta Formación Salto Inceptisoles en colinas Fertilidad baja	Bosque en predio ganadero, depósito de tropas del saladero y frigorífico "La Caballada". Tala total del monte ribereño en las décadas de 1960-70.	Silvo-pastoril; pastoreo de ganado lechero (tambo).  Extracción de leña para uso doméstico y clandestina.
<b>S5 Jesús Nazareno SALTO</b>	Llanura aluvial.  Colinas de cantos rodados hacia tierra adentro	Sedimentos holocénicos Suelos: Gleysoles Hápicos Melánicos (suelos de pantano). Fertilidad alta Formación Salto Inceptisoles en colinas Fertilidad baja	Bosque talado en los años 1968- 1970, arrasándose el 90-95 % del mismo. Pastoreo con ganado lechero.	Silvo-pastoril. Pastoreo continuo. Dotación: 1,25 UG/ha  Extracción de leña para uso doméstico, campamentos
<b>S6 Corralito SALTO</b>	Llanura aluvial extensa en la confluencia del Daymán con el Uruguay. Paleocauce. Tierras llanas de cultivo al este.	Sedimentos Holocénicos. Suelos: Gleysoles Hápicos Melánicos Brunosoles Éutricos y Solonetz (blanqueales) Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero-agrícola. Bosque ribereño y algarrobal talados por entresaca a fines de la década de 1970.	Silvo-pastoril: sombra y refugio de novillos. Pastoreo rotativo de vacunos. Dotaciones: 1 a 1,5 unidad ganadera por há. Presencia de ciervos <i>Axis axis</i> y de jabalíes. Recreativo, campamentos
<b>S7: El Hervidero PAYSANDÚ</b>	Llanura aluvial. Desembocadura del A° Hervidero en el Uruguay. Afloramientos de basalto al este	Sedimentos holocénicos. Formación Arapey. Formaciones Cretácicas Suelos: Gleysoles Hápicos Melánicos, (Gley húmicos). Fluvisoles. Vertisoles hidromórficos Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero con saladero "Nicanor Amaro" (1892-1917). Talas para abastecer de leña al mismo. Posteriores desmontes por agricultura.	Silvo-pastoril. Ganadería vacuna: Pastoreo continuado. 0,84 unidades ganadera por hectárea.
<b>S10 Bosque principal 3A PAYSANDÚ</b>	Llanura aluvial amplia franqueada por altos barrancos (escarpas) a norte y sur; colinas suaves y mesetas al este	Sedimentos holocénicos. Formaciones Cretácicas: Guichón y Mercedes. Suelos: Fluvisoles Isotexturales Melánicos. Gleysoles Hápicos Melánicos. Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero con zonas agrícolas. Explotado para extracción de leña para saladero "Nicanor Amaro" (1892-1917).	Silvo-pastoril: ganado vacuno. Refugio y ramoneo del ganado y de ciervos <i>Axis axis</i> .
<b>S12 Ribereño del Indio PAYSANDÚ</b>	Llanura aluvial estrecha franqueada por alto barranco al sur, colinas al este y norte.	Sedimentos holocénicos. Formaciones Cretácicas: Guichón y Mercedes Suelos: Gleysoles Hápicos Melánicos (Gley húmicos) Fluvisoles Fertilidad alta	Bosque en predio ganadero con zonas agrícolas. No hay registros de talas. Posible extracción de leña para saladero "Nicanor Amaro" (1892-1917).	Silvo-pastoril: ganado vacuno. Refugio y ramoneo del ganado y de ciervos <i>Axis axis</i>
<b>S13 Las Mellizas PAYSANDÚ</b>	Llanura aluvial en desembocadura del A° Barrancas, frente a Islas Mellizas. Paleocauce semirellenado. Altos barrancos al sur y colinas al este.	Sedimentos finos holocénicos; Formaciones cretácicas: Guichón, Mercedes y Asencio, calizas de Queguay Suelos: Gleysoles Lúvicos, Fluvisoles e Histosoles. Brunosoles Éutricos Lúvicos y Solonetz (Blanqueal) Fertilidad alta en área muestral	Predio con ganadería de vacunos y ovinos. Sin historias de talas masivas recientes.	Silvo-pastoril: refugio de vacunos; extracción esporádica de leña. Extracción de madera para postes

Tabla 55. Resumen de ubicación y datos de condiciones ambientales (Topografía, Geología y Suelos), historia, manejo y uso del bosque, de los bosque ribereños de llanuras aluviales N4: A° de las Chacras, N5: Jesús Nazareno, N6: Corralito, N7: El Hervidero, N10: Bosque principal Tres A, N12 Ribereño del Indio y N13 Las Mellizas.

El sustrato geológico de los bosques del departamento de Salto está constituido fundamentalmente por sedimentos del terciario superior (Plioceno) de la Formación Salto con presencia de cantos rodados depositados sobre basalto y en los del departamento de Paysandú por materiales sedimentarios del Cretácico (Formaciones Guichón y Mercedes). Sobre ellos el río Uruguay depositó en las costas bajas sedimentos limo-arcillo-arenosos de edad holocénica, originando terrazas modernas. Cerca de la desembocadura del Daymán, al sur de la ciudad de Salto (en locales S4, S5 y S6) la topografía general es plana y los sedimentos holocénicos tienen varios metros de espesor, formando altas barrancas de tierra que se disponen sobre la playa de cantos rodados de la formación Salto y el lecho basáltico del río. Hacia el este, alejadas del cauce, hay colinas donde la influencia de los sedimentos pliocénicos con cantos rodados de la Formación Salto es evidente.

En los locales S7, S10, S12 y S13 del departamento de Paysandú la altura de la barranca de sedimentos finos cuaternarios es menor. Estos valles están circundados de colinas, murallones y escarpas de materiales geológicos del Cretácico de colores rojizos (Areniscas del Grupo Paysandú: Formaciones Guichón y Mercedes) que afloran meteorizados en los extremos de los arcos de playa.

Albardones costeros y lagunas o paleocauces paralelos al curso del río están presentes en S4 y S6; en otros existe el albardón y un área deprimida y pantanosa resultante del rellenado de la misma (S5, S6 y S13).

En las llanuras aluviales la pendiente hacia el río es suave, lo que determina que las aguas avancen tierra adentro durante las crecidas del Uruguay y lleguen a cubrir amplias áreas o la totalidad de estos bosques.

Los suelos desarrollados sobre materiales holocénicos corresponden a las Unidades de suelos de Bañados de Farrapos, Villa Soriano y Espinillar: Fluvisoles iso y heterotexturales melánicos, Vertisoles háplicos hidromórficos; suelos de pantano en las áreas centrales deprimidas: Gleysoles háplicos melánicos, gleysoles lúvicos e histosoles, asociados a brunosoles éutricos lúvicos. Son suelos profundos, de textura media y liviana, sin rocosidad ni pedregosidad y de fertilidad alta a muy alta; en general no son

aptos para la agricultura por los riesgos de inundación. En algunos locales (e.g: S6, S13) se desarrollan pequeñas áreas de blanqueal con solonetz ócricos (Tabla 55).

La disponibilidad de agua aumenta hacia la orilla del río y en las áreas de bañado en las proximidades de los paleocauces, desarrollándose zonas microclimáticas de distinta humedad del suelo.

En su mayoría, estos bosques son de régimen tallar, con muchos árboles de troncos múltiples, resultantes del rebrote post-tala. Según relatos de los propietarios, los locales S5, S4 y S6, sufrieron talas rasantes o muy importantes en las décadas de 1960-1970 con extracción y venta de leña. Los bosques S7, S10 y S12 de la zona de “El Hervidero” fueron talados a fines del siglo XIX y principios del XX para extraer leña con que alimentar la caldera del saladero de Nicanor Amaro, según testimonios de sus descendientes, continuándose las talas de “limpieza” y extracción de leña en años posteriores. No se recuerdan episodios de talas masivas en S13 “Las Mellizas”, aunque sí de extracción selectiva de materiales para construcciones rurales y leña de uso doméstico.

La explotación silvopastoril con ganado vacuno es la norma en estos locales, pero no con ovinos, dadas las dificultades de manejo de lanares en áreas arboladas. En algunos locales el ganado permanece habitualmente y se alimenta en el área boscosa (e.g.: S5: Jesús Nazareno) mientras que en otros transita por el bosque hasta la aguada o busca refugio y se alimenta efectivamente en él durante épocas de sequía y escasez de pastos (e.g.: S4, S6, S7, S10). Es importante la presencia de ciervos exóticos *Axis axis* especialmente en los bosques del departamento de Paysandú y en S6, por lo cual todos están sujetos a presiones de pastoreo/ ramoneo por distintos megaherbívoros. También se han visto y cazado jabalíes (*Sus scrofa*) (Tabla 55).

A lo largo del río, salvo la desembocadura de algún curso de agua tributario o algún accidente del terreno, se da en estos bosques una relativa uniformidad en las condiciones ambientales y la variación de especies es aleatoria en sentido longitudinal a pequeña escala. En sentido perpendicular al cauce se observa variación en la humedad y profundidad del suelo, en la pendiente y en las condiciones de inundabilidad. A esto se asocia una clara disposición de las especies en fajas paralelas al agua que fue constatada en todos estos bosques: especies hidrófilas y tolerantes de la inmersión crecen cercanas a la orilla; mesófilas, subxerófilas y xerófilas hacia zonas más alejadas, altas y secas. Esta zonación fue verificada en los muestreos de los siete bosques y se

manifiesta en la presencia y en los valores que toman las variables fitosociológicas y el IVI de las distintas especies en las diferentes transectas paralelas al agua. Espesas capas de restos vegetales depositados por el agua (resaca) a las que se agregan residuos antrópicos (botellas, envases plásticos, calzado, etc.) cubren y marcan las zonas que estuvieron sumergidas y el nivel alcanzado por las aguas en la anterior creciente.

En la mayoría de los locales se observó la continuidad con formaciones de parque con diferente composición de especies (*Acacia caven*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis* spp., *Scutia buxifolia*) en la transición con los campos, cuyo desarrollo está influenciado por la topografía y por el manejo agrícola de los establecimientos.

Pese a haber sido modificada por efecto de las talas y por el pastoreo, existe estratificación vertical de la vegetación arbórea. En el sotobosque se desarrolla una cubierta herbácea más o menos rala según el local y su manejo, con predominio de gramíneas (Paníceas estoloníferas) y *Dichondra microcalyx* donde hay mucho tránsito de ganado y desarrollo de matas esciófilas (*Cleome* sp., *Acalypha multicaulis*) en sitios poco transitados, no habiéndose observado helechos. Los árboles, en su mayoría con varios troncos, alcanzan alturas de cuatro a seis metros, siendo excepcionales los individuos muy altos, salvo ejemplares de *Nectandra angustifolia*, *Ruprechtia laxiflora*, *Lonchocarpus nitidus* o *Salix humboldtiana*. Son escasos los ejemplares jóvenes (renuevos) en áreas transitadas por bovinos, por lo que en éstas no existe un estrato medio bien definido. Los individuos juveniles son más abundantes en las cercanías de sangradores o al amparo de “islas” de vegetación marginal. Las trepadoras son poco abundantes en los locales con ganado vacuno, permitiendo caminar sin dificultades y dando a los bosques una apariencia “abierta”. También se concentran en islas de vegetación marginal. Las epífitas vasculares son raras, mientras que los líquenes son más o menos abundantes.

Código	Nombre locales	Nº de especies		Indice de Shannon	Equitatividad
		Recorrida	Muestreo		
S4	A°CHACRAS	66	43	3,13	0,83
S5	JESÚS NAZARENO	35	32	2,87	0,83
S6	CORRALITO	52	27	2,71	0,82
S7	HERVIDERO	51	29	2,78	0,82
S10	BOSQUE PPAL	59	34	2,86	0,81
S12	RIBEREÑO del INDIO	44	32	3,14	0,90
S13	LAS MELLIZAS	61	28	2,86	0,86

Tabla 56. Bosques aluviales del área río: S4: A° de las Chacras, S5: Jesús Nazareno, S6: Corralito, S7: El Hervidero, S10: Bosque principal (Las Tres A); S12: Ribereño del Indio (Las Tres A) y S13: Las Mellizas. N° de especies por recorrida y muestreo, Índice de Shannon y Equitatividad.

La diversidad de estos bosques es elevada: tienen gran número de especies registrado por recorrida y por muestreo y sus Índices de Shannon fluctúan entre un máximo de 3,14 en S12 y un mínimo de 2,71 en S6. La Equitatividad es alta en S12 y más baja en los demás (Tabla 56).

ESPECIES / IVI	S4	S5	S6	S7	S10	S12	S13
<i>Nectandra angustifolia</i>	10,94	13,79	16,21	5,64	43,09	21,13	29,07
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	24,51	32,58	71,63	14,64	12,09	6,98	20,87
<i>S. commersoniana</i>	41,83	32,35	25,76	60,99	51,29	17,06	49,59
<i>Pouteria salicifolia</i>	6,77	47,47	41,37	4,22	29,01	39,72	71,29
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	12,32	26,04	4,74	54,25	53,95	17,56	18,66
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	19,26	8,65	6,59	21,63	9,46	3,4	10,46
<i>Scutia buxifolia</i>	0,9	2,54	12,4	2,01	11,46	19,17	2,85
<i>Salix humboldtiana</i>	2,55	2,03	0,81		2,48	29	9,55
<i>Parkinsonia aculeata</i>	1,53	1,08	6,47	22,31	1,24	2,86	5,8
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	6,24	1,14		1,16		16,68	4,76
<i>Terminalia australis</i>	11,41	6,22	9,81	15,54	10,31	14,71	8,33
<i>Combretum fruticosum</i>	61,45	6,42		0,89	0,48		
<i>Eugenia repanda</i>	2,56	4,61	21,64	18,62	8,01	3,01	5,16
<i>Eugenia uniflora</i>	10,08	20,27	18,56	12,28	1,45	14,37	1,97
<i>Eugenia uruguayensis</i>	1,46	2,99	2,4	4,5	1,16	8,79	15,77
<i>Guettarda uruguensis</i>	1,97	5,14	14,63	2,65	6,84	16,06	4,25
<i>Inga vera</i>	11,88	1,83		1,62		16,02	0,98
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	7,56	9,58	12,63	15,79	4,71	7,22	7,28
<i>Acacia caven</i>	11,23	27,71	9,4	8,13	12,02	3,38	7,1
<i>Eugenia masoni</i>	2,08	2,96		2,55	0,85		12,44
<i>Cephalanthus glabratus</i>	2,41				1,1		3,1
<i>Prosopis affinis</i>			2,54		1,31		1,86
<i>Maytenus ilicifolia</i>		0,54			1,08		1,84
<i>Acacia bonariensis</i>	3,72	8,76	10,46	6,32	2,16	0,84	1,44
<i>Mimosa osteni</i>			1,54				1,14
<i>Myrcia selloi</i>			1,73	0,83	8,75		0,98
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	1,9	3,1				3,8	0,98
<i>Mimosa uruguensis</i>	0,55			4,81		5,66	1,12
<i>Sesbania virgata</i>	0,55						0,46
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	4,1	0,84	0,78	0,83	4,37	9,37	
<i>Luehea divaricata</i>	2,84				1,01	5,69	

<i>Myrsine laetevirens</i>	0,28					3,68	
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>				0,81	5,73	3,51	
<i>Sebastiania schottiana</i>	0,98				0,79	2,89	
<i>Albizia inundata</i>	1,36			0,92		2,03	
<i>Celtis tala</i>	6,09	2,96	0,78	2,61	0,85	1,01	
<i>Sapium haemospermum</i>	3,38	0,57	2,33			0,96	
<i>Hexachlamys edulis</i>	1,33			6,76	2,11	0,95	
<i>Allophylus edulis</i>	1,99	0,55	0,81			0,85	
<i>Peltophorum dubium</i>						0,83	
<i>Colletia spinosissima</i>					2,44		
<i>Lithraea molleoides</i>					1,94		
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1,15	14,61			1,57		
<i>Xylosma tweediana</i>		1,08	1,22		0,36		
<i>Olea europaea</i>					0,36		
<i>Croton uruguayensis</i>	0,28			1,6			
<i>Prosopis nigra</i>			1,26				
<i>Sesbania virgata</i>	0,55		0,77				
<i>Morus alba</i>	7,71	4,54					
<i>Pouteria gardneriana</i>	0,95	1,99					
<i>Dolichandra synanchoides</i>		0,54					
<i>Poecilanthe parvifolia</i>	0,76						
<i>Erythrina crista-galli</i>	0,62						
<i>Acanthosyris spinescens</i>	0,59			2,4			
<i>Xylosma venosum</i>	0,27						
<i>Bauhinia forficata</i>	0,32						
ELEMENTOS AMBIENTE	7,38	4,54	0,76	2,68	4,21	0,83	0,92
TOTAL	300,59	299,48	300,03	299,99	300,04	300,02	300,02

Tabla 57. Datos de IVI de las especies muestreadas en bosques ribereños aluviales del río: S4 (A° de las Chacras), S5 (Jesús Nazareno), S6 (Corralito), S7 (El Hervidero), S10 (Bosque principal –Las Tres A) , S12 (Ribereño del Indio –Las Tres A) y S13 (Las Mellizas).

El muestreo y estudio de datos mostraron claramente la disposición de las especies acompañando un gradiente hídrico. Son varias las especies leñosas hidrófilas comunes de la primera línea de la costa: *Phyllanthus sellowianus*, *Inga vera* subsp. *affinis*, *Salix humboldtiana*, *Terminalia australis*, *Cephalanthus glabratus*, etc., cuyos IVIs toman valores elevados sólo en la primer transecta de cada bosque aluvial, muy próximas o dentro del agua, desapareciendo muchas de ellas en las interiores o reapareciendo a orillas de paleocauces o sangradores. Otras especies, tolerantes de la inundación como *Pouteria salicifolia*, *Nectandra angustifolia*, *Ruprechtia salicifolia*, *R. laxiflora*, capaces de soportar las condiciones de inmersión prolongada y la hipoxia en tronco y raíces, tienen

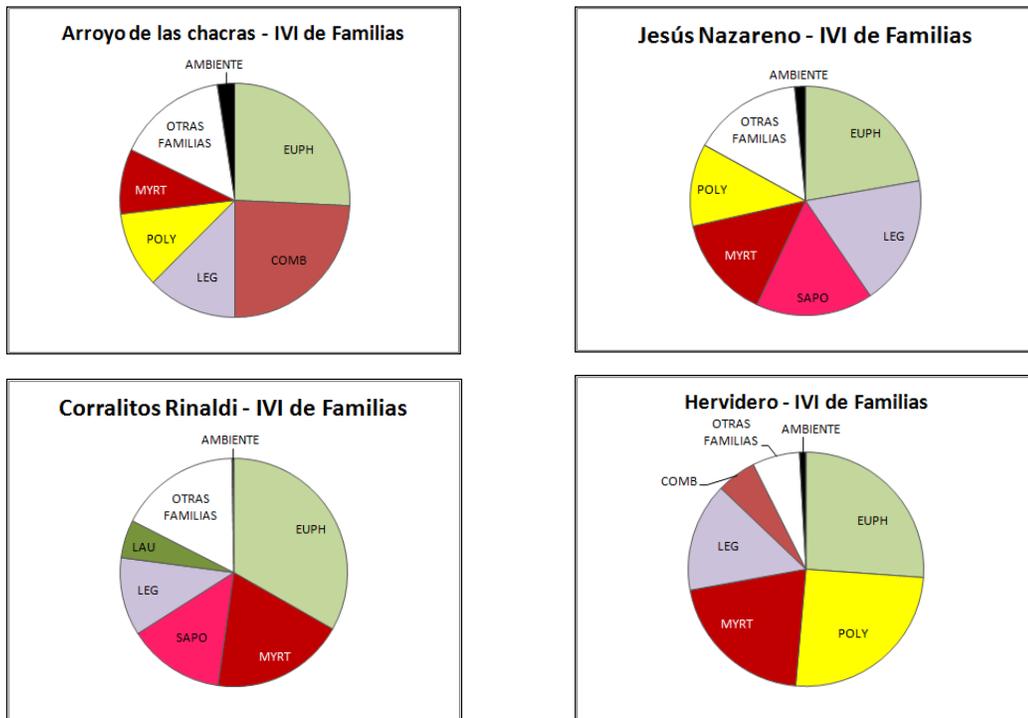
ventajas adaptativas para ocupar las áreas inundables y se hacen dominantes en las transectas próximas al agua. Varias especies de *Eugenia* (*E. uniflora*, *E. repanda*, *E. uruguayensis*, *E. masoni*) tienen valores altos de frecuencia y abundancia en transectas medias, si bien sus valores de dominancia (dado su pequeño porte y diámetro) y sus IVIs son escasos. *Sebastiania commersoniana* “blanquillo”, se distribuye en todo el ancho de los bosques aluviales estando presente en todas las transectas, pero se hace dominante, con altos valores de IVI, en las áreas del medio y externas. Aparece por lo general con múltiples troncos rebrotados a consecuencia de las talas. En las áreas no inundables y hacia el borde del bosque, las mesófitas, subxerófitas y xerófitas aumentan en frecuencia e IVI. *Scutia buxifolia*, *Celtis tala*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Hexachlamys edulis*, *Myrcia selloi*, *Parkinsonia aculeata*, *Acacia caven*, *Prosopis affinis* (éste último con valores bajos o a veces no muestreado) son características de las áreas exteriores más secas. Las tres últimas son importantes en aquellas comunidades que se continúan con bosque de parque (Tabla 57).

Estos bosques ribereños aluviales son comunidades jerárquicas que presentan un escaso número de especies dominantes (de cuatro a siete) que se repiten con altos valores de frecuencia, abundancia y dominancia y cuya suma de IVIs oscila entre un medio a dos tercios del total del IVI de la comunidad. Esas especies dominantes presentan individualmente valores altos o muy altos de IVI (por encima de 15 y hasta 71,29). El resto del IVI de la comunidad se reparte entre un número elevado de especies de importancia media (con IVI entre 15 y 2) y varias especies cuyo IVI es menor a 2 (raras o escasas) (Tabla 57).

Las especies dominantes o paradigmáticas de estos bosques aluviales, que aparecen en todos los locales estudiados ostentando altos valores de variables y por ende IVI son cinco: las hidófilas *Nectandra angustifolia*, *Pouteria salicifolia*, *Ruprechtia salicifolia* y las mesófilas o ubicuas *Sebastiania brasiliensis* y *S. commersoniana* (Tabla 57). Ellas acaparan la mayoría de los recursos de la comunidad y le confieren la estructura característica a los bosques ribereños estudiados. Estas especies dominantes no compiten entre sí en todo el espacio sino que se “reparten” sectores del ambiente según su diferente capacidad de explotar los recursos (Begon et al. 1999) alcanzando máximos poblacionales en distintos sectores del bosque y evitando la exclusión competitiva, como lo sugieren las tablas de variables fitosociológicas relativos e IVI por transectas de estos locales.

El ambiente relativamente homogéneo (sin rocosidad ni fuerte pendiente), la disponibilidad de agua en el suelo, la fertilidad alta, la herbivoría moderada y la relativa estabilidad en el tiempo han seleccionado positivamente a algunas especies buenas competidoras que prosperaron y aumentaron sus poblaciones. El gradiente hídrico y las inundaciones frecuentes y prolongadas permitieron que las especies se distribuyan en distintas situaciones microambientales según sus caracteres de hidrofитismo-xerofitismo y tolerancia a la hipoxia y que alcancen valores poblacionales altos haciéndose dominantes en distintos sectores.

Las familias de plantas leñosas que predominan en todos los bosques aluviales estudiados (evaluadas por la sumatoria del IVI de sus especies participantes) son Euphorbiaceae, Sapotaceae, Polygonaceae, Lauraceae, Myrtaceae y Fabaceae y presentan valores elevados de IVI (en general >30) en la mayoría de ellos. Existe participación de “familias de importancia media” que están presentes en todos los bosques aluviales pero sin alcanzar en general valores altos de IVI (Combretaceae, Salicaceae, Rubiaceae, Rhamnaceae) y varias “familias menores” representadas en escasa proporción (Tabla 58 y Figura 57).



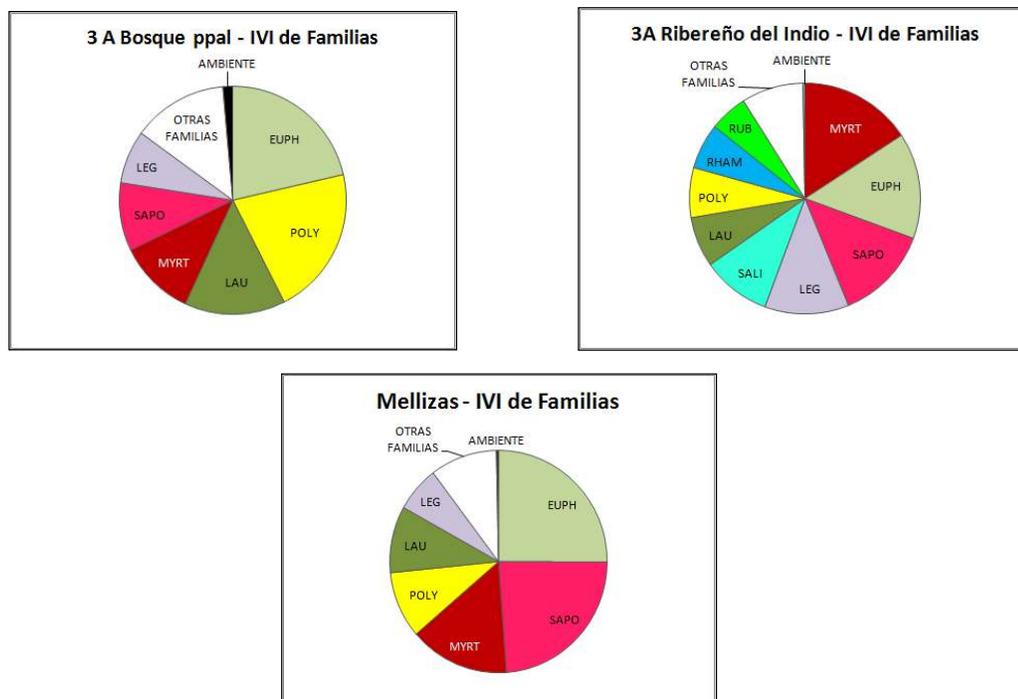


Figura 57. Representación, mediante diagramas circulares del IVI acumulado de las distintas familias de plantas leñosas presentes en bosques ribereños aluviales del área río: S4: “A° de las Chacras”, S5: “Jesús Nazareno”, S6: “Corralito”; S7: “El Hervidero”, S10: “Bosque principal 3 A”, S12: “Ribereño del indio 3 A” y S13: “Mellizas”. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

FAMILIAS/ IVI	CÓDIGO DE COLOR	S4	S5	S6	S7	S10	S12	S13
EUPHORBIACEAE		77,2	66,64	99,72	78,38	64,16	44,57	75,22
SAPOTACEAE		7,71	49,46	41,37	4,22	29,01	39,72	71,29
MYRTACEAE		26,97	43,51	56,96	62,16	32,75	47,3	44,58
POLYGONACEAE		31,58	34,68	11,33	75,88	63,42	20,96	29,12
LAURACEAE		10,94	13,79	16,21	5,64	43,09	21,13	29,07
LEGUMINOSAE		37,77	54,82	33,21	44,94	22,67	35,33	19,9
COMBRETACEAE		72,86	12,63	9,81	16,43	10,78	14,71	8,33
SALICACEAE		2,55	2,03	0,81		2,48	29	9,55
RHAMNACEAE		0,9	2,54	12,4	2,01	13,9	19,17	2,85
RUBIACEAE		4,38	5,14	14,63	2,65	7,94	16	7,35
CELASTRACEAE			0,54			1,08		1,84
MYRSINACEAE		0,27					3,68	
CELTIDACEAE		6,09	2,96	0,78	2,61	0,85	1,01	
FLACOURTIACEAE		0,27	1,08	1,22		0,36		
SAPINDACEAE		1,99	0,55	0,81			0,85	

TILIACEAE		2,84				1,01	5,69	
SANTALACEAE		0,59			2,4			
ANACARDIACEAE						1,94		
MORACEAE		7,71	4,54					
OLEACEAE						0,36		
BIGNONIACEAE			0,54					

Tabla 58. Familias presentes en bosques ribereños aluviales del río: S4: "A° de las Chacras", S5: "Jesús Nazareno", S6: "Corralito", S7: "El Hervidero", S10: "Bosque principal 3 A", S12: "Ribereño del indio 3 A" y S13: "Mellizas" y los valores de IVI que exhiben en cada local. Se representan con código de color las "familias mayores", en blanco las "familias menores".

Euphorbiaceae ostenta los mayores valores de IVI (entre 99,72 en S6: "Corralito" y 44,77 en S12: "Ribereño del Indio") siendo una de las familias dominantes en estos bosques, representada principalmente por dos especies de "blanquillos": *Sebastiania brasiliensis* y *S. commersoniana*. Otras Euphorbiaceae de menor importancia son los sarandíes *S. schottiana* y *Phyllanthus selowianus* (éste abundante en "Ribereño del Indio") que ocupan las orillas. *Croton uruguayensis* es un arbustito escaso y *Sapium haemospermum* - curupí- en contraste con su situación de "pionera" en los bosques incipientes del lago, es muy poco abundante en estos bosques maduros del río.

Polygonaceae es otra de las familias de importancia alta, con dos especies: *Ruprechtia laxiflora* y *Ruprechtia salicifolia*, esta última dominante en hábitats inundables. En S7 y en S10 Polygonaceae alcanza valores de IVI por encima de 60 puntos. En los demás locales, puntúa entre 20 y 35 de IVI, siendo una de las familias de importancia media en S6.

Sapotaceae, la familia de *Pouteria salicifolia*, "mataojos", tiene máximos valores en S13 (IVI: 71,29) donde éste predomina en las zonas que sufren inmersiones prolongadas. En S5 alcanza 49,46 puntos de IVI y en S4 sólo 7,71; en estos dos últimos locales, de costa con barranca más alta, está presente también *Pouteria gardneriana* ("mataojo colorado") en escasa proporción.

La Familia Myrtaceae está bien representada en estos bosques alcanzando valores de IVI entre un máximo de 62,16 en S7 y un mínimo de 32, 25 en S10. El número de especies es elevado: en general siete u ocho con un mínimo de cinco en S6. Se muestrearon *Myrcianthes cisplatensis*, *Myrcia selloi*, *Myrceugenia glaucescens*, *Hexachlamys edulis*, *Blepharocalyx salicifolia* y varias especies del género *Eugenia*:

*E.uniflora*, *E. repanda*, *E. uruguayensis*, *E. mansonii*; todas fueron observadas en fructificación y algunas en floración. Fabaceae también está representada por numerosas especies (de seis a ocho por local) cuyos IVIs acumulados no pasan de 54,82 (máximo valor en S5). Esta familia cuenta con especies hidrófilas (*Inga vera* subsp. *affinis*, *Albizia inundata*, *Sesbania virgata*), mesófilas (*Lonchocarpus nitidus*, *Poecilanthe parvifolia*, *Peltophorum dubium*) y xerófilas (*Mimosa ostenii*, *Acacia caven*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis affinis* y *P. nigra*).

En el local S4: “A° de las Chacras” Combretaceae, con dos especies: *Combretum fruticosum* (muy abundante) y *Terminalia australis* (de abundancia media) es una de las familias mayores, con IVI de 72,85. En S7, con *Terminalia australis* únicamente, llega a 16,43 de IVI, presentando, en los demás locales escasa importancia e integrando las “familias menores”.

Las Familias Celastraceae, Myrsinaceae, Celtidaceae, Flacourtiaceae, Sapindaceae, Tiliaceae, Anacardiaceae, Moraceae, Oleaceae, Bignoniaceae, son consideradas “menores” en todos estos bosques, estando representadas por una o dos especies cada una, que ocurren en pequeñas proporciones y en combinaciones variables en los distintos locales (Figura 57 y Tabla 58).

Se evaluó la proporción de plantas espinosas y no espinosas en estas comunidades mediante la sumatoria del IVI de las especies presentes con tales caracteres y se la relacionó con la incidencia de herbívoros, muy frecuentes en ellas (Tabla 59 y Figura 58).

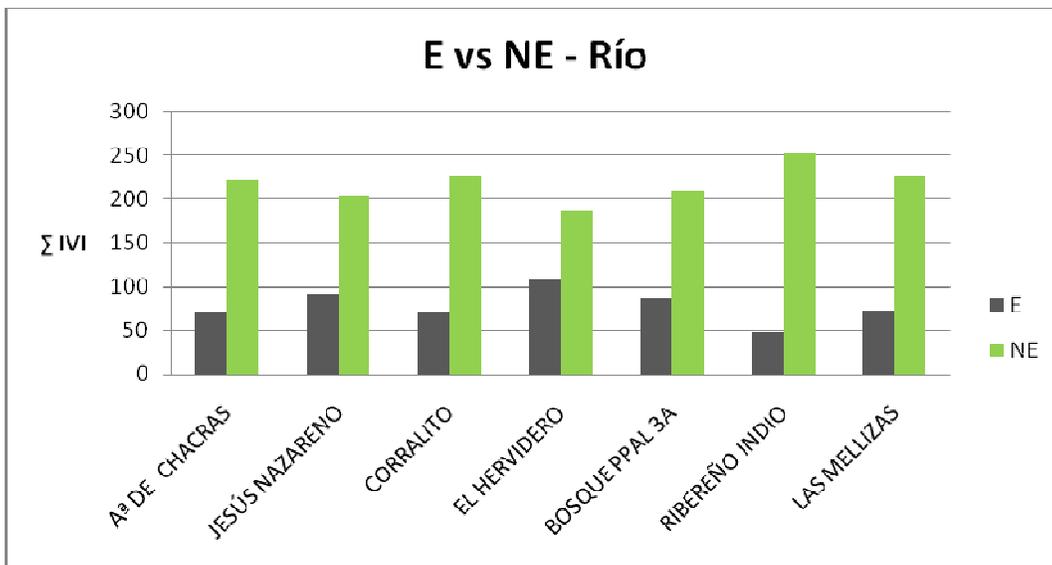


Figura 58: representación mediante diagrama de barras de las proporciones del IVI de plantas leñosas espinosas y no espinosas de los bosques aluviales del río: S4: Arroyo de las chacras; S5: Jesús Nazareno; S6: Corralito; S7: El Hervidero; S10: Bosque principal; S12: Ribereño del Indio; S13: Las Mellizas.

BOSQUES RIBEREÑOS	IVI: ESPINOSAS	IVI: NO ESPINOSAS	Continuidad de pastoreo	Presión de pastoreo
<b>S4: A° DE CHACRAS</b>	69,78	222,84	Rotativo	Media a baja
<b>S5: JESÚS NAZARENO</b>	91,63	203,83	Continuo	Alta
<b>S6: CORRALITO</b>	71,82	227,42	Rotativo	Media a baja
<b>S7: EL HERVIDERO</b>	109,58	187,74	Rotativo	Media
<b>S10: BOSQUE PPAL 3A</b>	86,56	209,23	Rotativo	Media a baja
<b>S12: RIBEREÑO INDIO</b>	47,21	251,97	Rotativo	Media a baja
<b>S13: LAS MELLIZAS</b>	72,74	226,34	Rotativo	Media a baja

Tabla 59. Sumatoria de IVI de especies espinosas y de no espinosas y condiciones en relación a los herbívoros: continuidad y presión de pastoreo para bosques ribereños aluviales del río: S4: "A° de las Chacras", S5: "Jesús Nazareno", S6: "Corralito", S7: "El Hervidero", S10: "Bosque principal –Las Tres A", S12: "Ribereño del indio –Las Tres A" y S13: "Las Mellizas".

Las especies no espinosas suman más de 2/3 del total del IVI en todos los locales de bosques ribereños maduros, que han regenerado luego de las talas (principalmente por rebrote y reproducción vegetativa) con predominio de especies inermes.

Los valores máximos de IVI de espinosas se registraron en S7 (109,18) donde *Sebastiania commersoniana* (débilmente espinosa) tiene alta dominancia (60,99 de IVI) y *Parkinsonia aculeata*, *Acacia caven*, *Acacia bonariensis*, *Celtis tala*, *Scutia buxifolia* y otras especies fuertemente espinosas completan los 50 puntos restantes del IVI de las "espinosas". En el bosque S5 que sufrió tala total hace unos 40 años y es manejado desde entonces con altas presiones de pastoreo continuo, la suma del IVI de las espinosas es de 91,63 con *Sebastiania commersoniana* (espinosa débil) aportando 32,35 de IVI y varias especies fuertemente espinosas completando los puntos restantes. En este local, *Gleditsia triacanthos*, una especie exótica fuertemente espinosa y de vainas apetecidas por el ganado y que se propaga por semillas, en unos 40 años ha alcanzado valores de casi 15 puntos de IVI. Se reproduce con facilidad, habiéndose encontrado

plántulas germinando en fecas de vacunos y grupos de juveniles muy espinosos en dicho local, por lo que se supone que tenderá a incrementar sus poblaciones de continuarse el mismo manejo.

El local con menor proporción de plantas espinosas es S12: “Ribereño del Indio” de la estancia Las Tres A. Este es el más inundable de todos y relativamente poco accesible al ganado, pues está roderado de colinas de pendiente fuerte; es el que tiene mayor índice de Shannon y Equitatividad.

Las especies que comparten el mismo modo de dispersión, consideradas como “grupos funcionales de plantas” cuyas proporciones permiten indagar acerca de las formas de dispersión/ colonización de cada local, fueron sumadas en los bosques aluviales (Tabla 60 y Figura 59).

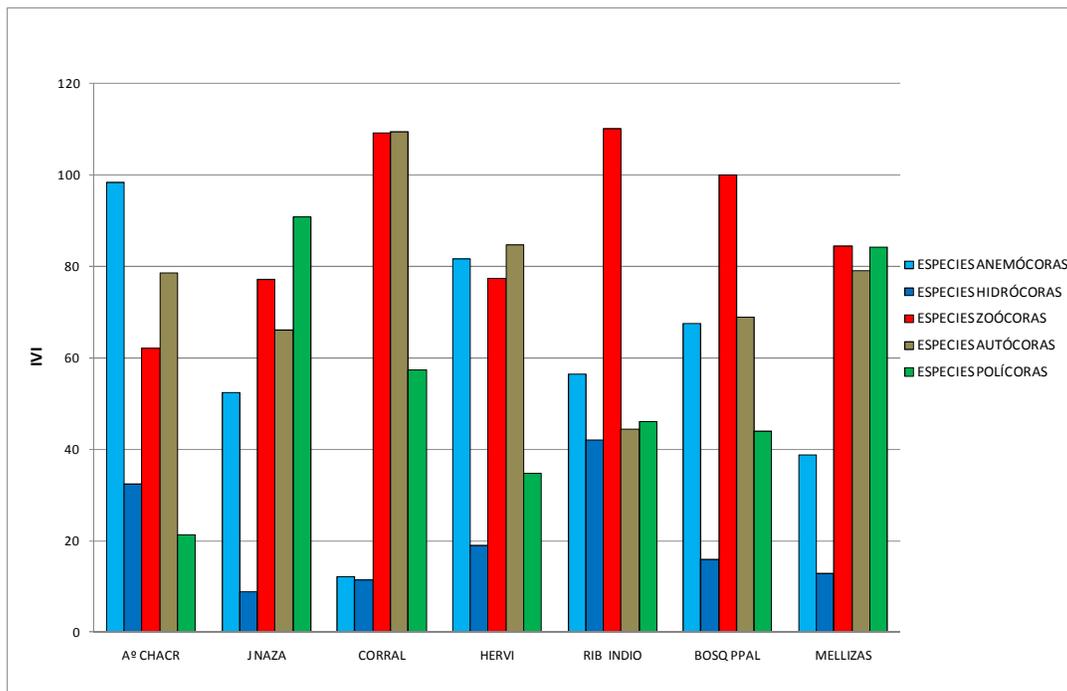


Figura 59. Diagrama de barras de los distintos mecanismos de dispersión (en base a suma del IVI de las especies de plantas leñosas que comparten el mismo mecanismo) en los bosques aluviales del río (de izquierda a derecha): S4: “Aº de las Chacras”, S5: “Jesús Nazareno”, S6: “Corralito”, S7: “El Hervidero”, S12: “Ribereño del indio Las Tres A”, S10: “Bosque principal Las Tres A” y S13: “Mellizas”.

<b>MODOS DE DISPERSIÓN</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>	<b>S10</b>	<b>S12</b>	<b>S13</b>
ANEMOCORIA	98,42	52,44	12,14	81,58	67,38	56,48	38,67
HIDROCORIA	32,47	8,89	11,36	18,91	15,78	42,13	12,87
ZOOCORIA	62,03	77,21	109,14	77,45	100,06	110,16	84,45
AUTOCORIA	78,43	66,07	109,39	84,71	68,77	44,45	78,92
POLICORIA	21,3	90,87	57,24	34,66	43,84	45,95	84,19
Otros elem. ambiente	7,38	4,54	0,76	2,69	4,21	0,83	0,92
TOTAL	300,03	300,02	300,03	300,00	300,04	300,00	300,02

Tabla 60: Valores de IVI de la sumatoria de especies que comparten los mismos mecanismos de dispersión (anemocoria, hidrocoria, zoocoria, autocoria y policoria) en los bosques aluviales del río: S4: A° de las Chacras, S5: Jesús Nazareno, S6: Corralito, S7: El Hervidero, S10: Bosque principal de las 3 A, S12: Ribereño del Indio y S13: Las Mellizas.

La zoocoria como mecanismo dispersivo es muy importante en estos bosques y sugiere relaciones de simbiosis mutualistas entre animales dispersores y especies de frutos comestibles que conviven en el bosque. Supera un tercio del total del IVI en S12, en S6 y en S10, con valores de IVI de: 110,10; 109,14 y 100,06 respectivamente. En S4 la zoocoria tiene su valor mínimo, con 62,03 puntos de IVI, en tanto que en los demás locales sus valores de IVI fluctúan entre 77 y 85. Numerosas especies de estos bosques son zoócoras: *Eugenia uniflora*, *E. repanda*, *E. uruguayensis*, *E. masoni*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Myrcia selloi*, *Myrceugenia glaucescens*, *Hexachlamys edulis* y *Blepharocalyx salicifolia*, *Nectandra angustifolia*, *Scutia buxifolia*, *Guettarda uruguayensis*, *Allophylus edulis*, *Lithraea molleoides*, *Maytenus ilicifolia*, *Celtis tala*, etc. La mayoría de los frutos carnosos de plantas nativas están maduros desde fines de primavera e inicio del verano hasta inicios del otoño, con fructificaciones “escalonadas” o diferidas en las distintas especies, lo que resulta una oferta amplia y variada de alimentos a los frugívoros a lo largo de varios meses. Los valores elevados de IVI de zoocoria y el gran número de especies arbóreas con este mecanismo podrían ser indicativos de la antigüedad y la complejidad estructural de estos bosques subtropicales, capaces de albergar y mantener comunidades de animales frugívoros estrictos, omnívoros o granívoros, que actúan de dispersores de semillas (Herrera, 1985).

La exótica *Olea europaea*, “fugada” de olivares del litoral de Paysandú y cuyas poblaciones en aumento en los bosques nativos de la zona podrían modificar en el futuro la estructura de los mismos, es dispersada por frugívoros no identificados, que se desplazan con facilidad (pudiendo ser zorros, ciervos *Axis*, jabalíes o aves). Esta especie arbórea no estaba presente en campos de “Las Tres A” ni de la Estancia El Hervidero en la primera mitad del siglo XX, según reportes de lugareños, quienes han notado su reciente aumento en los bosques.

La autocoria presenta valores elevados de IVI en todos los locales, que oscilan entre 44,45 y 109,39 de IVI (Tabla 60 y Figura 59), sustentados principalmente por la dominancia de los “blanquillos” *S. brasiliensis* y *S. commersoniana* y otras Euphorbiaceae de menor importancia como *S. schottiana*, *Phyllanthus sellowianus*, *Croton uruguayensis* y otras pocas especies.

La anemocoria es importante en S4 (IVI: 98,42) por los altos valores de *Combretum fruticosum*, *Ruprechtia salicifolia* y *R. laxiflora*. Es mínima en S6: (IVI: 12,14). En S7: “El Hervidero” y en S10: “Bosque principal de Las Tres A”, dominados por *Ruprechtia salicifolia* y con *R. laxiflora*, los valores de IVI de anemócoras son de 81,58 y 67,38 respectivamente.

Las especies polícoras que combinan varios mecanismos dispersales (*Parkinsonia aculeata*, *Acacia caven*, *Pouteria salicifolia*), varían en importancia en los distintos locales, tomando valores de IVI acumulado que van desde 21,3 en S4: “A° de las Chacras” a 90,87 en S5: “Jesús Nazareno”.

La hidrocoria exclusiva es el mecanismo de menor importancia (evaluado por la suma del IVI de las especies hidrócoras estrictas) con valor máximo en S12: (IVI: 42,13) local casi totalmente inundable incluso en pequeñas crecientes y mínimo en S5 (IVI: 8,89), situado sobre barranca alta de tierra e inundable en altas crecientes. Sin embargo, este mecanismo debe adquirir gran importancia en las crecidas importantes que arrastran frutos, semillas y propágulos vegetativos de diversas especies y los depositan en la abundante resaca que cubre las costas y áreas inunundables.

En resumen, el grupo de bosques ribereños aluviales comprende aquellos que se sitúan en las costas bajas del río Uruguay inferior, sobre suelos profundos y fértiles desarrollados sobre depósitos sedimentarios holocénicos. Son ampliamente afectados por las inundaciones, delimitándose en ellos zonas con características microambientales diferentes en relación a la cercanía del agua y a la humedad del suelo; en ellos ocurre

una clara zonación de especies hidrófilas, mesófilas, subxerófilas y xerófilas. Todos los bosques de este grupo estudiados tienen historias de talas rigurosas más o menos recientes y son de régimen tallar; actualmente están sometidos a presiones de pastoreo más o menos intensas por vacunos y otros herbívoros. Sin embargo, la mayoría presenta signos de buena recuperación con predominio de plantas inermes. Para los estudiados, las especies paradigmáticas son *Nectandra angustifolia*, *Ruprechtia salicifolia*, *Pouteria salicifolia* (hidrófilas y tolerantes a la inundación) presentes en sectores próximos a las orillas y *Sebastiania commersoniana* y *S. brasiliensis* (mesófilas distribuidas en todo el bosque). La zoocoria es uno de los mecanismos de dispersión de simientes más importantes en estos bosques, siendo también elevadas las proporciones de anemocoria (relacionada con altos árboles o lianas) y la autocoria presente en las especies de *Sebastiania* dominantes.

**Bosques de “tierras altas” situados en lugares elevados donde no llegan las crecidas: S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos”**

En el análisis de conglomerados en base al IVI de todas las especies, dos bosques localizados muy próximos uno del otro en el departamento de Paysandú, S9: “Picada de los lapachos” y S8: “Ladera de los lapachos”, ambos en la estancia “Las Tres A” se agrupan con otros de localización topográfica elevada del área río: S1, S2 (bosques barrancosos cercanos a la ciudad de Salto) y S11 “Gruta del Indio Muerto” y con N9, bosque relictual de tierras altas del embalse y “situación especial” dentro de su área (Figuras 24 y 25).

S11: “Gruta del Indio Muerto”, tiene notorias similitudes en la composición específica con S8 y S9, pero dada su fisonomía de bosque de quebradas y la ausencia de *Handroanthus heptaphyllus* –lapachos- amerita ser tratado en las “situaciones especiales” del río.

Otros bosques xerofíticos de tierras altas de fisonomía y composición similar a S8 y S9, han sido observados (pero no muestreados) en las inmediaciones de El Hervidero y la Meseta de Artigas ocupando la cima de colinas y barrancos.

La tabla 61 resume características del ambiente, historia y manejo de estos locales.

<b>BOSQUES DE TIERRAS ALTAS</b>	<b>S8: LADERA DE LOS LAPACHOS</b>	<b>S9: PICADA DE LOS LAPACHOS</b>
<b>TOPOGRAFÍA</b>	Terrenos altos con pendiente hacia el norte. Al oeste barranco abrupto sobre el río. Mayor rocosidad en áreas marginales y grandes afloramientos rocosos al NE.	Planicie alta que termina en barranco de más de 30m sobre el río, sin rocosidad visible. Declive con cantos rodados al norte.
<b>GEOLOGÍA SUELOS FERTILIDAD</b>	Areniscas Cretácicas del Grupo Paysandú; sedimentos cuaternarios. Suelos: Litosoles, Inceptisoles. Brunosoles Éútricos y Subéútricos. Fertilidad: media a alta	Areniscas Cretácicas del Grupo Paysandú; sedimentos cuaternarios. Suelos: Brunosoles Éútricos y Subéútricos, Litosoles. Fertilidad Alta
<b>HISTORIA</b>	Bosque talado para abastecer de leña el saladero de El Hervidero (fines S. XIX, principios del XX). Posibles talas posteriores para cultivo de lino. Nunca se inunda.	Bosque talado para abastecer de leña el saladero de “El Hervidero” (fines S. XIX, principios del XX). Se desmontó recientemente formando “picada”. Nunca se inunda.
<b>MANEJO / USO</b>	Pastoreo continuo de vacunos: (1 unidad ganadera por hectárea). Refugio y sombra de vacunos y de ciervos <i>Axis axis</i> .	Pastoreo continuo de vacunos: (1 unidad ganadera por hectárea). Tránsito, refugio y sombra de vacunos y de ciervos <i>Axis axis</i> .

Tabla 61. Resumen de Condiciones ambientales: topografía, geología y suelos, historia, manejo y uso del bosque de los bosques de Tierras altas del área río: S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos” de la estancia “Las Tres A”.

S9: “Picada de los lapachos” y S8: “Ladera de los lapachos” (Tabla 1 y Figura 16), se desarrollan sobre mesetas de más de 30 metros sobre el nivel del río, en la “Región Sedimentaria Centro Oeste” (Durán y García, 2007) muy por encima del nivel altimétrico de las llanuras aluviales de sedimentos holocénicos de las “Terrazas modernas del río Uruguay” cercanas al cauce. A ellos no llegan las aguas ni en las más altas crecientes. La naturaleza de las rocas sedimentarias cretácicas del Grupo Paysandú (Formaciones Guichón, Mercedes y Asencio) influyó en el modelado del paisaje, que presenta lomadas y escarpas bien definidas y altos y abruptos acantilados costeros producidos por la erosión fluvial (Durán y García, 2007). Los suelos son en general profundos: Brunosoles Éútricos y Subéútricos y están cubiertos por vegetación arbórea bien desarrollada (bosque denso) o pradera gramínea densa en áreas recientemente desforestadas. La

fertilidad es media a alta. En áreas marginales de cimas de colinas y bordes de barrancos los suelos son Litosoles e Inceptisoles de fertilidad media a baja, con vegetación herbácea rala de elevada diversidad aflorando cantos rodados así como rocas cretácicas rojizas en escarpas escalonadas (Tabla 61).

Código	Nombre locales	Número de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
		Recorrida	Muestreo		
S8:	LADERA DE LOS LAPACHOS	54	39	2,78	0,76
S9:	PICADA DE LOS LAPACHOS	38	31	2,84	0,84

**Tabla 62.** Bosques del río: de tierras altas S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos” (Estancia las3 A). N° de especies registrado por recorrida exhaustiva y por muestreo, el Índice de Shannon y la Equitatividad

El número de especies registrado por recorrida y por muestreo es relativamente elevado. El índice de Shannon es de los más bajos para comunidades del río, y la equitatividad es baja en S8 (Tablas 6 y 62). Estas comunidades boscosas de “tierras altas”, multiespecíficas y subxerofíticas, dominadas por Myrtaceae y Bignoniaceae son muy diferentes de las formaciones de parque xerófilo del litoral (algarrobal- espinillar) de las inmediaciones, integrado por escasas especies de porte bajo, con predominio de leguminosas espinoscentes. Las numerosas especies leñosas presentes en S8 y S9 son mesófilas, xerófilas o subxerófilas y no ocurre disposición en franjas según gradiente hídrico. *Terminalia australis* (IVI: 0,59) y *Erythrina crista-galli* (IVI: 1,28) muestreadas en un bajo, a orillas de un curso de agua temporario, son las únicas especies hidrófilas muestradas en S8, no existiendo hidrófilas en S9.

ESPECIES/ IVI	S8 LADERA DE LOS LAPACHOS	S9 PICADA DE LOS LAPACHOS
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	44,33	51,49
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	46,43	27,81
<i>Myrcianthes pungens</i>	6,34	46,61
<i>Lithraea molleoides</i>	32,47	33,83
<i>Allophylus edulis</i>	26,6	26,49
<i>Scutia buxifolia</i>	25,9	13,31

<i>Guettarda uruguensis</i>	25,86	
<i>Hexachlamys edulis</i>	21,47	6,48
<i>Acacia caven</i>	1,37	10,07
<i>Sebastiania commersoniana</i>	9,91	3,71
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	6,08	4,02
<i>Aloysia gratissima</i>	1,11	9,66
<i>Olea europaea</i>	8,48	9,24
<i>Myrsine laetevirens</i>	6	
<i>Colletia spinosissima</i>	5,86	1,48
<i>Lantana camara</i>	0,55	8,77
<i>Myrcia selloi</i>	5,37	6,68
<i>Coccoloba argentinensis</i>	2,66	3,12
<i>Melia azedarach</i>	2,17	3,65
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	2,17	
<i>Morus alba</i>	1,86	4,39
<i>Eugenia uniflora</i>	1,65	1,47
<i>Prosopis affinis</i>	1,57	
<i>Xylosma tweediana</i>	1,42	4,69
<i>Erythina crista-galli</i>	1,28	
<i>Luehea divaricata</i>	1,19	
<i>Citrus sinensis</i>		2,55
<i>Poncirus trifoliata</i>		1,93
<i>Gleditsia triacanthos</i>		1,57
<i>Rupretchia salicifolia</i>		1,54
<i>Peltophorum dubium</i>		1,52
<i>Parkinsonia aculeata</i>		1,51
<i>Senna corymbosa</i>		1,47
<i>Trixis praestans</i>		1,47
<i>Acacia bonariensis</i>	0,7	
<i>Gleditsia amorphoides</i>	0,68	
<i>Pyracantha coccinea</i>	0,65	
<i>Eugenia repanda</i>	0,62	
<i>Cotoneaster panosa</i>	0,6	
<i>Terminalia australis</i>	0,59	
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,57	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,57	
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,55	
<i>Eupatorium buniifolium</i>	0,55	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	0,55	

Otros elementos ambiente	3,25	9,45
Total IVI	300	299,98

Tabla 63. Especies muestreadas en bosques de tierras altas S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos” y sus valores de IVI.

Estos bosques, por los cuales se transita con facilidad, presentan numerosos árboles fustales de disposición espaciada; la canopea es continua por la extensión de sus copas y la altura del dosel elevado (supera los ocho –diez metros en muchos lados). Existe una clara estratificación vertical de la vegetación: hay un estrato medio de árboles bajos (*Lithraea molleoides*, *Scutia buxifolia*, *Allophylus edulis*, *Myrcianthes cisplatensis*) más o menos continuo por encima del cual sobresalen algunos árboles de gran porte, destacándose los lapachos: *Handroanthus heptaphyllus*, los ubajay: *Hexachlamys edulis* y los canelones: *Myrsine laetevirens*. Ambos niveles forman un dosel cerrado que sombrea el suelo, que aparece cubierto por mantillo, existiendo escaso desarrollo de plántulas y juveniles. No hay vegetación herbácea en sectores centrales y sombreados; ésta aparece en los claros y en los bordes, junto con arbustos (*Baccharis* sp., *Eupatorium* sp., *Colletia* sp., *Lantana* sp., *Aloysia* sp., *Trixis* sp., etc.) que cierran el paso desde la pradera hacia el interior del bosque. Helechos de los géneros *Adiantum*, *Thelypteris* y otros crecen en cauces secos de pequeños cañadones torrenciales que cruzan S8. Algunas trepadoras (*Macfadienna ungis-cati*, *Stigmaphyllon bonariense*) y epífitas (*Microgramma* sp., *Tillandsia aeranthos*) están presentes.

Los muestreos revelaron que S8 y S9 existen siete y cinco especies importantes respectivamente (de IVI mayor a 20) cuya sumatoria ronda los 2/3 del IVI total (186,23 puntos de IVI en S9 y 223,06 en S8). Las dominantes en ambos locales son *Handroanthus heptaphyllus*, lapacho rosado y dos especies de *Myrcianthes*: *M. cisplatensis* en S8 y *M. pungens* en S9 (Tabla 63). *Lithraea molleoides* y *Allophylus edulis*, *Scutia buxifolia*, *Guettarda uruguensis* y *Hexachlamys edulis* tienen altos valores de variables e IVI en S8. Estudiando datos de frecuencias y densidades relativas (Tablas Maestras Río S8 y S9) se confirmó que la distribución de las especies más importantes es bastante uniforme: casi las mismas especies se presentan con valores altos de IVI en todas las transectas, variando poco su rango de una transecta a otra. Numerosas especies “escasas” (con IVI < 2) y de importancia media (con IVI entre 15 y 2) completan las comunidades (Tabla 63).

*Handroanthus heptaphyllus* “lapacho rosado”, por su abundancia, porte y notoria floración, de indudable valor forestal además del estético, constituye el elemento paradigmático por excelencia de estos dos enclaves. En setiembre y octubre de 2009 y de 2010 se los pudo observar en plena antesis, constatándose en diferentes individuos, flores de distintas tonalidades de rosa y algunos de flores blancas. Estas son de las poblaciones más australes de la especie y sin duda encierran gran variabilidad genética, apreciable de manera rápida en lo que respecta a coloraciones de corolas.

Según testimonio de los Sres. Gutiérrez Amaro, en estos bosques ha ocurrido desde hace algunas décadas un aumento paulatino y constante de lapachos, a juzgar por la cantidad de copas en floración en los meses de setiembre y octubre que se observan desde la Estancia El Hervidero.

La historiadora M<sup>a</sup> Luisa Gutiérrez Amaro relata que los bosques del área fueron talados a fines del siglo XIX e inicios del XX, para consumo de leña del saladero “El Hervidero” (propiedad de su abuelo) y en décadas posteriores para uso de la tierra para cultivo de lino. Sin embargo, los bosques S8 y S9 no son de hábito tallar, presentando numerosos ejemplares fustales de diversas especies, algunos de diámetro considerable y pocos árboles de troncos múltiples. Esto podría deberse a que hayan escapado a la tala o bien a que la regeneración de tales bosques de tierras altas esté marcada por la dominancia de especies de crecimiento fustal a partir de semillas, como los *Handroanthus* y *Myrcianthes* y a la relativa escasa importancia que presenta en ellos *Sebastiania commersoniana* (9,91 de IVI en S8 y 3,71 de IVI en S9), especie que al rebrotar genera troncos múltiples, así como la ausencia de *Pouteria salicifolia*.

Son numerosas las “Familias mayores” de estos locales, cuyo IVI resultante de la acumulación del IVI de sus especies es mayor a 30 puntos, siendo Myrtaceae, Bignoniaceae, Anacardiaceae y Rhamnaceae las que se presentan en alta proporción en las dos comunidades (Tabla 64 y Figura 60).

Myrtaceae basa su dominancia en la elevada importancia de *Myrciantes cisplatensis* y *Myrcianthes pungens* (éste último más abundante en S9) y en otras cinco especies que se encuentran en escasa proporción. El género *Eugenia* está muy escasamente representado, tanto en número de especies como de individuos.

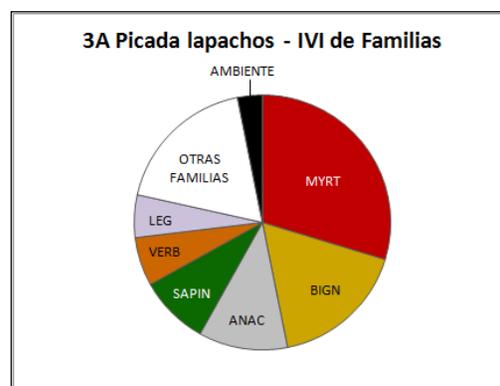
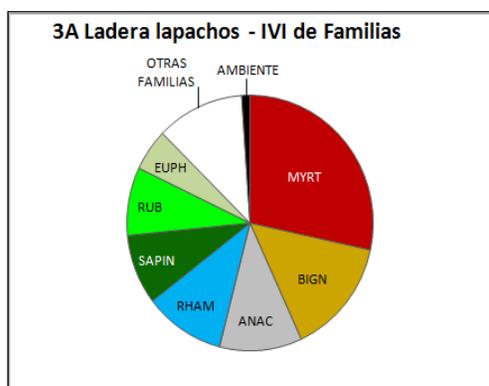


Figura 60: Diagramas circulares que representan proporciones del IVI de las Familias de plantas leñosas en los bosques S8: Ladera de los lapachos y S9: Picada de los lapachos. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores” y en negro el ambiente abiótico.

FAMILIAS / IVI	CÓDIGO DE COLOR	S8: LADERA DE LOS LAPACHOS	S9: PICADA DE LOS LAPACHOS
MYRTACEAE		85,19	89,05
BIGNONIACEAE		44,33	51,49
ANACARDIACEAE		32,47	33,83
RHAMNACEAE		31,76	14,8
SAPINDACEAE		26,6	26,49
RUBIACEAE		25,86	0
VERBENACEAE		1,66	18,44
LEGUMINOSAE		6,18	16,14
EUPHORBIACEAE		16	7,73
TILIACEAE		1,19	0
FLACOURTIACEAE		0	4,69
POLYGONACEAE		2,66	4,66
COMBRETACEAE		0,59	0
CELASTRACEAE		0,55	0
ASTERACEAE		0,55	1,47
MYRSINACEAE		6	0
MELIACEAE EX*		2,17	3,65
ROSACEAE EX*		1,26	0
OLEACEAE EX*		8,48	9,24
RUTACEAE EX*		0	4,47
MORACEAE EX*		1,86	4,39

Tabla 64. Familias presentes en bosques de tierras altas del área río: S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos”. Las familias con **EX\*** están representadas en esos locales por especies exóticas. Se representan con código de color las “familias mayores”, en blanco las “familias menores”

Bignoniaceae, con una única especie: *Handroanthus heptaphyllus*, alcanza valores cercanos a una cuarta parte del total del IVI. Anacardiaceae (superando los 30 puntos de IVI) tiene en estos ambientes una representante: *Lithraea molleoides*. Rhamnaceae en S8 supera los 31 puntos de IVI con dos especies: *Scutia buxifolia* y *Colletia spinosissima*, en tanto que Sapindaceae, con *Allophylus edulis* alcanza 26 puntos de IVI.

Las familias Rhamnaceae, Verbenaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae, representadas por una o dos especies cada una, son “mayores” en un local y de menor importancia en el otro. A modo de ejemplo, Rhamnaceae, importante en S8: “Ladera”, con *Scutia buxifolia* y *Colletia spinosissima*, es una familia “menor” en la S9: “Picada”. 12 son las “Familias menores”, estando algunas presentes en un solo local (e.g.: Tiliaceae, Flacourtiaceae, Myrsinaceae) (Figura 60 y Tabla 64).

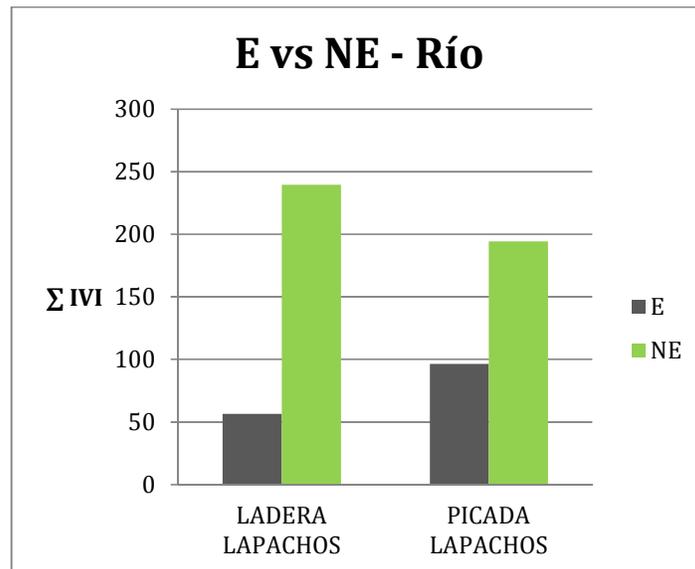


Figura 61. Representación mediante diagrama de barras de los datos de IVI de plantas espinosas (E) y no espinosas (NE) de los locales S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos”.

CATEGORÍAS FISONÓMICO-ESTRUCTURALES	S8: LADERA DE LOS LAPACHOS	S9: PICADA DE LOS LAPACHOS
IVI ESPINOSAS	56,52	96,2
IVI NO ESPINOSAS	239,39	194,36

Tabla 65. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas de locales S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos”.

Las especies inermes predominan ampliamente sobre las espinosas. La proporción de plantas con espinas no alcanza a 1/3 del total del IVI en estos locales, teniendo bajos valores de frecuencia, abundancia y dominancia y ocupando, en general áreas marginales (Tabla 65 y Figura 61). En S9 la dominante *Myrcianthes pungens*, con hojas de apículo punzante (débilmente espinosa) eleva el IVI de las espinosas.

En cuanto a los mecanismos de dispersión de diásporas, llama la atención el amplio predominio de la zoocoria, asociado a la alta proporción de Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae y otras familias menores con frutos carnosos y a la presencia de aves frugívoras observadas en la zona (Tabla 66 y Figura 62).

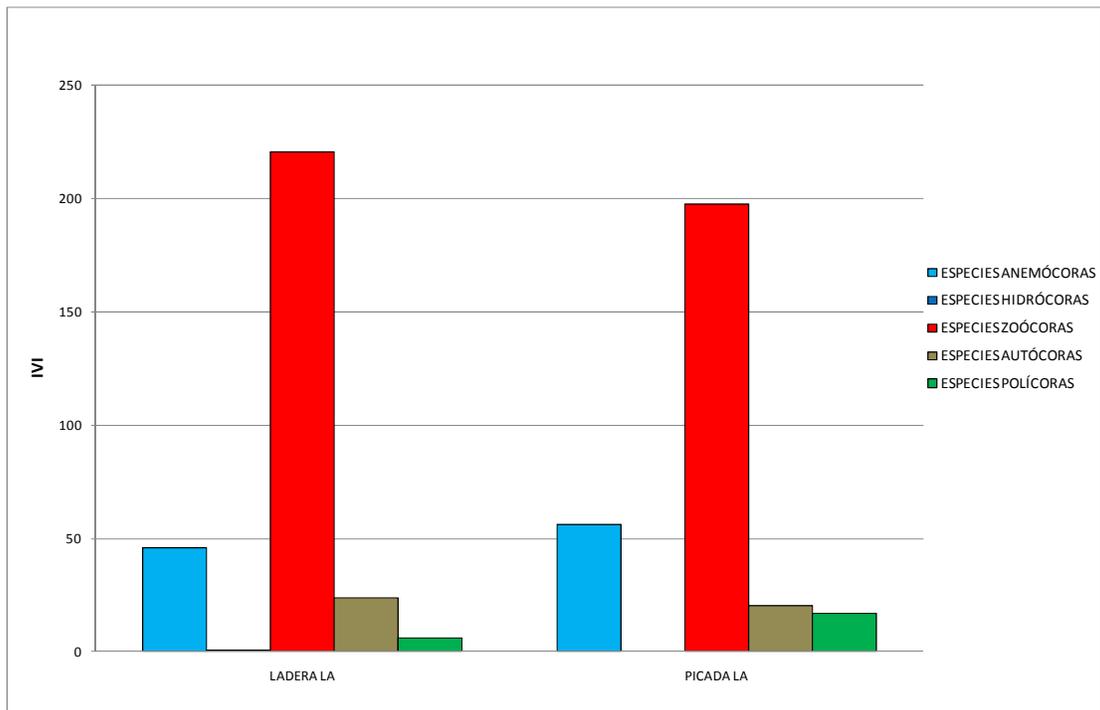


Figura 62. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión en las plantas leñosas de los locales S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos”.

<b>MODOS DE DISPERSIÓN</b>	<b>S8: LADERA LAPACHOS</b>	<b>S9: PICADA LAPACHOS</b>
ANEMOCORIA	46,07	56,02
HIDROCORIA	0,59	0
ZOOCORIA	220,34	197,37
AUTOCORIA	23,66	20,34
POLICORIA	6,07	16,8
Otros elem. del ambiente	3,25	9,44
<b>TOTAL</b>	<b>299,98</b>	<b>299,97</b>

Tabla 66. Valores de IVI que asumen los distintos grupos de especies que comparten modalidades de dispersión: Anemocoria, Autocoria, Policoria, Hidrocoria y Zoocoria en los locales S8: “Ladera de los lapachos” y S9: “Picada de los lapachos”.

La principal especie anemócora es *Handroanthus heptaphylla*, especie dominante de gran porte en estos bosques de tierras elevadas y expuestas a vientos; presenta frutos dehiscentes y semillas aladas. Este mecanismo ha favorecido su llegada y su dispersión hacia y desde estas comunidades. Otras especies de los márgenes del bosque (*Trixis praestans*) y algunas arbóreas altas como *Luehea divaricata* y *Peltophorum dubium* también son anemócoras, pero están en baja proporción.

La autocoria y la policoria son mecanismos menores, en tanto que la hidrocoria es inexistente en S9 y vestigial en S8.

La autocoria, modalidad dispersal de *Sebastiania brasiliensis*, *S. commersoniana* y *Colletia spinosissima*, es mayor en la S8 que en S9 (23,66 y 20,34 respectivamente) pero con baja importancia en relación a la ocurrencia del este mecanismo en los bosques aluviales (Tabla 60 y Figura 59).

### **Situación especial: S11: Gruta del Indio Muerto**

Este bosque está ubicado en el departamento de Paysandú, próximo a la meseta de Artigas, sobre sustrato geológico de areniscas del Grupo Paysandú (Tabla 1 y Figura 16). En el clusters analysis del IVI de todas las especies (Figuras 24 y 25) conglomerada muy próxima a S9 y S8 (con quienes tiene indudables afinidades florísticas y fitosociológicas)

y cercano a otros bosques que ocupan posiciones altimétricas elevadas (S1, S2, N9). Pero dadas la topografía en que está emplazado, su fisonomía y estratificación, así como por la presencia de zonas bajas con numerosos helechales, se lo reconoce como un de bosque de quebrada y se lo trata como una “situación especial del área río”.

El Bosque de S11: “Gruta del Indio Muerto” se desarrolla en un valle estrecho excavado en las areniscas cretácicas ferrificadas de Guichón y Mercedes (Bossi & Navarro, 1988) por un curso de agua torrencial que corre de este a oeste, más o menos perpendicular al río Uruguay. La pendiente es fuerte en las nacientes (hacia el este) y en la ladera norte, con abundante rocosidad y más suave en la ladera sur. Las tierras altas circundantes están ocupadas por un algarrobal con predominio de *Prosopis affinis* y abundante presencia de la exótica invasora *Pyracantha coccinea* (especialmente hacia la “Meseta de Artigas”) con afloramientos rocosos y desarrollo de pradera gramínea alta y matorrales de chircas en zonas de suelos profundos. En los bordes superiores y externos y en las laderas de la quebrada del Indio Muerto (S11) los suelos son superficiales y con mucha rocosidad; en la zona baja del cauce se ven suelos arenosos de color rojizo, más profundos y húmedos. Existe un mosaico de suelos, predominando los Argisoles Subéutricos Típicos y Abrúpticos (Praderas Arenosas hidromórficas). El ambiente es notoriamente heterogéneo desde la cumbre al cauce. El potrero donde se encuentra este bosque es pastoreado con ganado vacuno que transita y se refugia en la quebrada y existen poblaciones de ciervos *Axis axis* (Tabla 67).

LOCAL	TOPOGRAFÍA	FORMACIONES GEOLÓGICAS, SUELOS, FERTILIDAD	HISTORIA	MANEJO/ USO ACTUAL
<b>S11 GRUTA DEL INDIO MUERTO</b>	Valle estrecho excavado en por un curso de agua torrencial perpendicular al río Uruguay. Pendiente fuerte en las nacientes con abundante rocosidad, y más suave en la ladera sur.	Areniscas cretácicas de Asencio, Guichón y Mercedes Mosaico de suelos, Argisoles Subéutricos Melánicos Típicos y Abrúpticos (Praderas Arenosas hidromórficas).	Bosque en predio ganadero. Posiblemente no talado. Reciente invasión (a partir de '70) de exóticas: <i>Olea europea</i> y <i>Pyracantha coccinea</i>	Silvo-pastoril: ganado vacuno. Refugio y ramoneo del ganado y de ciervos <i>Axis axis</i>

Tabla 67. Resumen de Condiciones ambientales: Topografía, Geología y Suelos, historia, manejo y uso del bosque de **S11** Gruta del Indio Muerto

La vegetación boscosa queda encajonada y protegida en la depresión del terreno y si bien no presenta la exhuberancia y la diversidad de las quebradas de Rivera y Tacuarembó, tiene una diferenciación en un estrato cumbre y un estrato cauce que le confieren una fisonomía particular y única entre los bosques estudiados.

Local	Nº de especies		Índice de Shannon	Equitatividad
	Recorrida	Muestreo		
<b>S11: GRUTA DEL INDIO MUERTO</b>	39	27	2,88	0,87

Tabla 68. Diversidad. S11: "Gruta del Indio Muerto". Nº de especies registrado por recorrida exhaustiva y por muestreo, Índice de Shannon y Equitatividad

El número de especies registrado por recorrida exhaustiva fue de 39 y por muestreo 27. La equitatividad, de 0,87, es alta; el índice de diversidad de Shannon, de 2,88, lo ubica en quinto lugar dentro de los locales del río y a nivel general (Tabla 68).

En el estrato cumbre se muestrearon especies xerófitas de porte bajo y achaparrado: *Colletia spinossisima*, *Sebastiania brasiliensis*, *Lithraea molleoides*, *Pyracantha coccinea*, creciendo entre bloques de piedra. El estrato cauce está dominado por *Myrciantes pungens* y *M. cisplatensis* que desarrollan grandes portes y conforman una bóveda alta y cerrada a los que se agregan *Scutia buxifolia*, *Hexachlamys edulis*, *Lonchocarpus nitidus* y otras especies. Los árboles de la zona del cauce son fustales y muy altos, superando los 10-12 m de altura. No existen Lauraceae como componentes del estrato superior y la diversidad y exuberancia es menor que en las quebradas del noreste. El suelo aparece cubierto por hojarasca y ramas, con mucha rocosidad; el sotobosque presenta musgos, helechos (*Asplenium sellowianum*, *Thelypteris* sp., *Doryopteris* sp., *Adiantum* sp.) y la Araceae *Mangonia tweedieana*, pero éstos aparecen aislados, no conformando un tapiz abundante y continuo. Los renuevos de árboles no son muy numerosos, aunque se observaron y colectaron plántulas de *M. pungens* al pie de individuos adultos. En la zona más baja hay áreas de helechales de *Thelypteris* sp. o *Doryopteris* sp. junto al cauce y presencia de epífitas, donde destaca la Cactaceae *Rhipsalis lumbricoides*.

La invasión por exóticas leñosas *Pyracantha coccinea* y *Olea europaea* en el estrato cumbre y en la zona baja más húmeda puede hacer peligrar la persistencia de esta formación.

Este bosque de difícil acceso aparentemente no fue talado, a juzgar por la presencia de viejos ejemplares fustales de gran altura y diámetro en la zona del cauce, correspondientes a especies de crecimiento lento como *Myrcianthes pungens*, *Scutia buxifolia*, *Lonchocarpus nitidus* y *Hexachlamys edulis*.

<b>S11: GRUTA DEL INDIO MUERTO/ ESPECIES</b>	<b>Dens. %</b>	<b>Dom. %</b>	<b>Frec. %</b>	<b>IVI</b>	<b>Rango</b>
<i>Myrcianthes pungens</i>	15,79	24,03	10,49	50,31	1
<i>Lithraea molleoides</i>	8,77	17,96	9,26	35,99	2
<i>Pyracantha coccínea</i> EX	15,79	4,68	12,96	33,43	3
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	10,96	5,88	10,49	27,34	4
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	11,40	4,30	10,49	26,20	5
<i>Hexachlamys edulis</i>	3,07	11,13	4,32	18,52	6
<i>Scutia buxifolia</i>	5,70	7,67	4,32	17,70	7
<i>Olea europea</i> EX	3,07	5,57	4,32	12,96	8
<i>Allophylus edulis</i>	3,51	0,43	4,94	8,88	9
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,32	3,93	1,85	7,09	10
<i>Colletia spinosissima</i>	3,07	0,15	3,70	6,93	11
<i>Eugenia uniflora</i>	2,63	1,72	2,47	6,82	12
<i>Guettarda uruguayensis</i>	2,63	0,26	3,70	6,59	13
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1,75	1,10	2,47	5,32	14
<i>Salix humboldtiana</i>	0,44	3,88	0,62	4,93	15
<i>Prosopis affinis</i>	1,75	0,70	2,47	4,92	16
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	0,88	1,62	1,23	3,74	17
<i>Acacia caven</i>	1,32	0,80	1,23	3,35	18
<i>Citharexylon montevidense</i>	0,44	2,09	0,62	3,15	19
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,88	0,97	1,23	3,08	20
<i>Schinus longifolius</i>	0,88	0,48	1,23	2,59	21
<i>Myrcia selloi</i>	0,88	0,12	1,23	2,23	22
<i>Maytenus illicifolia</i>	0,88	0,03	1,23	2,15	23
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,88	0,02	1,23	2,13	24
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,44	0,35	0,62	1,40	25
<i>Morus alba</i> EX	0,44	0,11	0,62	1,16	26
<i>Xylosma tweediana</i>	0,44	0,01	0,62	1,07	27
TOTAL	100	100	100	300	

Tabla 69. Tabla de variables fitosociológicas de las especies muestreadas en el bosque S11: “Gruta del Indio muerto”. Dens. %: Densidad relativa; Dom. %: Dominancia Relativa, Frec. %: Frecuencia relativa e IVI (Índice de valor de Importancia). Con EX se indican especies exóticas.

En esta comunidad se muestrearon 27 especies (Tabla 69); las siete primeras del rango suman más de 2/3 de IVI (209,49) y por lo tanto son dominantes y acaparan la mayor parte de los recursos. Los 90 puntos restantes se reparten entre 17 especies de importancia media (IVI entre 15 y 2) y tres especies escasas (IVI menor a 2).

La disposición de los árboles altos en la zona del cauce de suelos más profundos y de mayor humedad y de las especies achaparradas y xerófitas en la zona pedregosa de la ladera y cumbre es resultado de la capacidad diferencial de las especies a explotar distintas condiciones ambientales y contribuye a evitar la competencia interespecífica y a elevar la diversidad (Begon *et al.*, 1999).

*Myrcianthes pungens* (IVI: 50,31) es la especie dominante que destaca por su porte y abundancia; tiene una distribución agrupada: es más abundante en la zona del cauce al inicio de la quebrada y disminuye hacia el bajo. Su dominancia relativa (24,03%) es el valor que más aporta al IVI. Existen individuos fustales, con varias clases diamétricas, desde juveniles de 8-10cm de DAP hasta adultos de 30, 38, 53cm de DAP o más, de gran altura y troncos de corteza lisa y clara, constituyendo una población única en sus características dentro de todos los bosques estudiados.

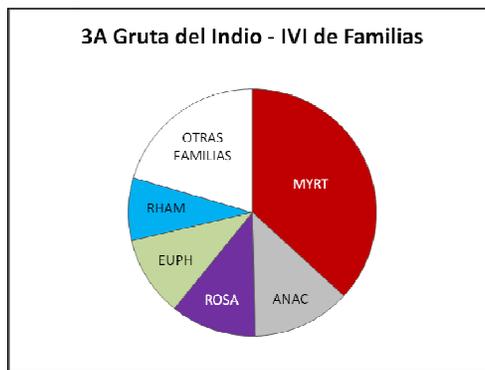
*Lithraea molleoides*, se distribuye en las laderas, contando con ejemplares de distintas edades y diámetros. *Sebastiania brasiliensis*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Hexachlamys edulis*, y *Scutia buxifolia* son otras arbóreas importantes. Las dos primeras crecen preferentemente en la ladera, con frecuencias y abundancias relativas próximas al 10%. *Sebastiania brasiliensis* presenta porte arbustivo. *M. cisplatensis* está representado por muchos juveniles y algunos adultos de hasta 40cm de DAP. *Hexachlamys edulis* está integrado por pocos individuos corpulentos localizados en la ladera baja y el cauce. *Scutia buxifolia* adopta aquí una fisonomía diferente a la observada en otros bosques de la zona, con individuos fustales de 8-10m de alto y DAPs entre 5 y 68 cm. Está presente en la zona del cauce con frecuencias y abundancias relativas bajas.

*Pyracantha coccinea*, arbusto exótico que fue plantado como ornamental en el parque de la meseta de Artigas, tiene elevada importancia en S11 (Tabla 69) con un 33,43 de IVI, sustentado en sus altas densidades y frecuencias relativas (15,79 % y 12,96%, respectivamente) ya que debido a su porte y su escaso DAP, su dominancia relativa es

baja (4,68%). Esta especie de crecimiento rápido es muy abundante en las laderas y al final del bajo. Sus fuertes espinas la protegen contra los megaherbívoros. Fructifica profusamente durante el otoño, cuando disminuye la oferta de frutos nativos y sus frutos y semillas pequeños son muy bien dispersados por aves u otros animales (incluso son transportados por hormigas (obs. per). Por su condición de zoócora de fructificación tardía (otoñal-invernal) y sus caracteres de resistencia a la herbivoría, sus poblaciones se han incrementado, lo que indica que está siendo seleccionada positivamente en este local y en el algarrobal aledaño.

Otra exótica que también tiene elevada importancia en S11 es *Olea europaea*. Es la octava en el rango, con 12,96 de IVI, y abunda en las laderas de la quebrada, presentando individuos de distintas edades, lo que asegura su perpetuación. Es dispersada desde olivares cercanos por algún animal que se desplaza con facilidad y atraviesa alambrados (ciervos *Axis axis*, jabalíes, zorros o incluso palomas) y encuentra en los terrenos pedregosos del cretácico un buen ambiente para su desarrollo.

De no tomarse medidas en relación al manejo y control de estas dos especies exóticas invasoras, el incremento de sus poblaciones podría hacer peligrar la persistencia de esta interesante comunidad de bosque de quebradas.



<b>S11 GRUTA DEL INDIO MUERTO</b>		
<b>FAMILIAS</b>	<b>IVI</b>	<b>CÓDIGO</b>
MYRTACEAE	110,43	
ANACARDIACEAE	38,59	
ROSACEAE	33,43	
EUPHORBIACEAE	31,53	
RHAMNACEAE	24,62	
OLEACEAE	12,96	
LEGUMINOSAE	12,01	

SAPINDACEAE	8,88	
MYRSINACEAE	7,09	
RUBIACEAE	6,59	
SALICACEAE	4,93	
VERBENACEAE	3,15	
CELASTRACEAE	2,15	
POLYGONACEAE	1,40	
MORACEAE	1,16	
FLACOURTIACEAE	1,07	
$\Sigma$ IVI	300,00	

Figura 63. Representación, mediante diagrama circular del IVI acumulado de las distintas familias presentes en local "Gruta del Indio Muerto". (Se adjunta Tabla de IVI de Familias).

La familia dominante es Myrtaceae, concentrando más de 1/3 del IVI; está representada por siete especies, tres de las cuales (*Myrcianthes pungens*, *Myrcianthes cisplatensis* y *Hexachlamys edulis*) son muy importantes en la comunidad. Anacardiaceae, Rosaceae, y Euphorbiaceae son familias mayores cuyos IVIs oscilan entre 31 y 39 puntos y están representadas por una a tres especies cada una. Rhamnaceae es de importancia media-alta (24,62 de IVI) y tiene allí dos especies. Existen 11 familias "menores" con especies leñosas en este local, que acumulan más de 60 puntos de IVI, lo que constituye otra evidencia de su elevada diversidad (Figura 63 y tabla adjunta).

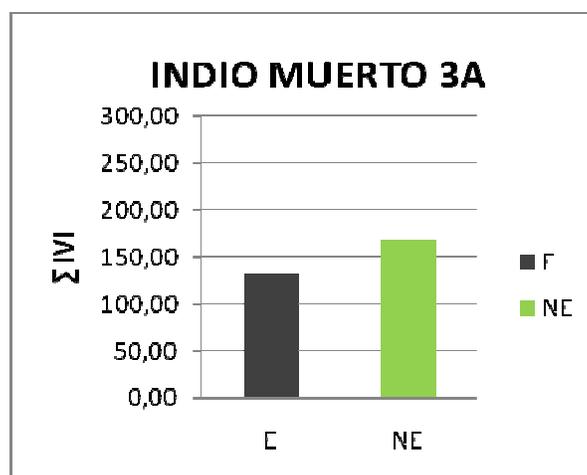


Figura 64. Diagrama de barras de los datos de IVI de plantas espinosas (E) y no espinosas (NE) del local S11: "Gruta del Indio Muerto".

CATEGORÍAS FISONÓMICO- ESTRUCTURALES	S11: GRUTA DEL INDIO MUERTO
IVI ESPINOSAS	130,93
IVI NO ESPINOSAS	169,07

Tabla 70. Datos de IVI de plantas espinosas y no espinosas del local Gruta del Indio Muerto

La sumatoria del IVI de las especies espinosas da 130,93, el valor más alto de los locales del río (Tabla 70 y Figura 64). A ello contribuye con un 50,31 del IVI, *Myrcianthes pungens*, débilmente espinosa, de hojas de ápice punzante. El resto de IVI de espinosas lo aportan en general especies fuertemente espinosas, como la exótica invasora *Pyracantha coccinea* (IVI: 33,43), *Colletia spinosissima*, *Prosopis affinis* y *Acacia caven*, especies de la ladera alta e intercaladas con el algarrobal. Estas espinosas fuertes se disponen periféricamente, cerrando los ingresos a la zona del cauce. Las especies inermes llegan a 169,07 de IVI.

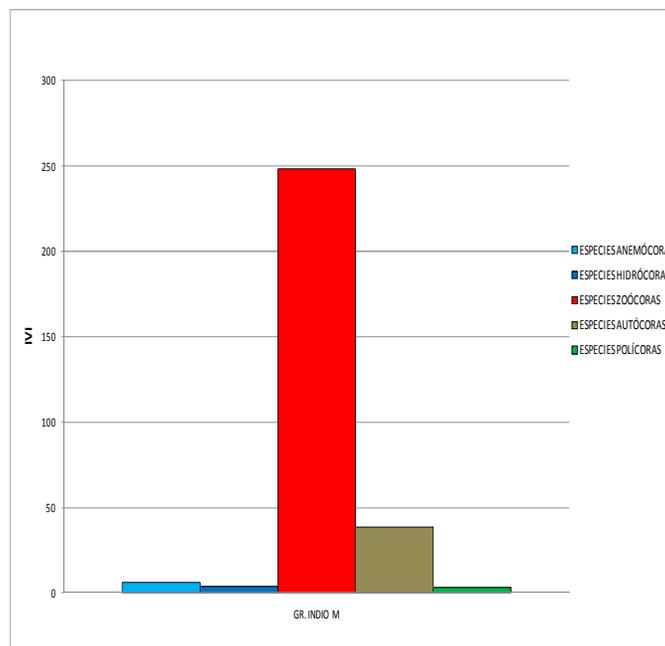


Figura 65. Representación mediante diagrama de barras de la proporción (a partir de los datos de IVI) de los mecanismos de dispersión en las plantas del local S11: Gruta del Indio Muerto.

MODOS DE DISPERSIÓN	S11:GRUTA DEL INDIO MUERTO
ZOOCORIA	248,11
AUTOCORIA	38,45
ANEMOCORIA	6,33
HIDROCORIA	3,74
POLICORIA	3,35
TOTAL	299,98

Tabla 71. S11: Gruta del Indio Muerto. Resumen del IVI de grupos de especies que comparten la misma modalidad de dispersión.

Desde el punto de vista de los mecanismos de dispersión de las especies, este bosque se destaca por ser el que presenta el mayor valor de zoocoria de todos los estudiados: ésta alcanza casi 250 del IVI, es decir, los 5/6 del IVI total (Tabla 71 y Figura 65). Las especies zoócoras son 20 del total de 27 muestreadas. La autocoria alcanza un 38,45% y está presente en *Sebastiania brasiliensis*, *S. commersoniana* y *Colletia spinosissima*. La anemocoria con *Salix humboldtiana* y *Ruprechtia laxiflora* tiene apenas un 6,33 del IVI total. *Acacia caven* es la única especie con varios mecanismos dispersivos, en tanto que *Lonchocarpus nitidus* es la única hidrócora en este local de “tierra adentro”.

## 5 CONSIDERACIONES FINALES

A continuación se resumen consideraciones finales en relación a aspectos florísticos, de diversidad y fitosociológicos que ayudaron a contestar las hipótesis de trabajo.

### CONSIDERACIONES FLORÍSTICAS

El número de especies leñosas nativas registrado en toda el área de estudio es 102, similar al reportado por Grela (2004) para la flora leñosa del río Uruguay de 113 especies. Es menor el número de taxones leñosos en los bosques incipientes de costas del embalse, al Norte de la Represa de Salto Grande que el que presentan los bosques maduros situados al Sur de la misma en el área denominada “río”. Esto se verifica tanto en los datos de recorridas y muestreos y a nivel de número total de especies, número de especies nativas y exóticas, número de géneros y familias. Florísticamente, la menor diversidad de especies, géneros y familias en el área embalse (N) y mayor diversidad de taxones en el área río (S) son consistentes con las diferentes situaciones sucesionales de esos bosques: comunidades en etapas tempranas de sucesión, originados *a posteriori* de la formación del embalse localizadas al Norte de la represa y bosques maduros en

procesos de recuperación luego de diversas perturbaciones como talas, quemas y herbivoría de larga data al Sur de la misma.

A pesar de que existe menor número de especies autóctonas en el área del embalse (N), la diferencia con el área río (S) no es tan importante, mostrando un restablecimiento de especies nativas que habían sido eliminadas por la deforestación e inundación del vaso del embalse. Esto indica una recuperación desde el punto de vista florístico luego de más de tres décadas de ocurrida la eliminación del bosque y evidencia la capacidad del río Uruguay como vía de dispersión de especies.

Pese a las diferencias en el número de especies entre las dos subáreas separadas por la represa de Salto Grande, existe coincidencia en ambas subáreas en el listado de familias leñosas consideradas “principales” por el mayor número de especies presentado: Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Anacardiaceae, etc.

El registro exclusivo o la mayor frecuencia de algunas especies como *Croton urucurana*, *Acacia praecox*, *Calliandra parvifolia*, *Pouteria gardneriana* en las áreas más septentrionales de la zona de estudio y su ausencia en bosques situados más al Sur es consistente con las observaciones de diversos autores acerca de que el río Uruguay es un corredor ecológico que permite la dispersión de especies subtropicales hasta sus límites australes de distribución en el litoral oeste uruguayo y que la riqueza va decreciendo de Norte a Sur.

El estatus mixto de la flora de las comunidades fue establecido al analizarse el origen biogeográfico de las especies. La mayor parte pertenecen a floras del Dominio Amazónico, Provincia Paranaense (26 spp.) y del Dominio de los Bosques Estacionales Tropicales Semidecíduos (33 spp.); 11 especies son chaqueñas y otras son de amplia distribución neotropical. De todas las relevadas, 26 especies, que corresponden al 20,31% del total, son exóticas.

Existe mayor número de especies exóticas (23) en los bosques del río (S) que en los del lago (13). Los mayores registros ocurren en áreas con mayor influencia humana. De la lista de especies leñosas exóticas reportadas como invasoras para Uruguay, sólo *Gleditsia triacanthos*, *Melia azedarach*, *Morus alba*, *Fraxinus pennsylvanica* y *Pyracantha coccinea* han presentado altos valores de Frecuencia, Abundancia, Dominancia e IVI en varios bosques de los estudiados, detentando también en ellos su estatus de invasoras.

*Olea europaea*, el olivo, que no integra la lista de las exóticas invasoras peligrosas para Uruguay, en la zona del Hervidero y de la Meseta de Artigas (área río, Sur) tiene un

avance agresivo que pone en riesgo la supervivencia de algunos bosques, adquiriendo carácter local de “exótica invasora”.

#### CONSIDERACIONES SOBRE DIVERSIDAD

Los 29 bosques de una y otra subáreas difieren en número y proporciones de sus especies lo que se refleja en la frecuencia absoluta e IVI de cada comunidad, Índice de Shannon y Equitatividad, concentrándose los valores mayores en el área “río” (S).

Los locales del área río (S) tienen diversidad más elevada: gran número de especies con máximo de 66 y mínimo 35 por recorrida y máximo 46 y mínimo 24 por muestreo y valores del Índice de Shannon entre 3,24 y 2,71.

En los locales del embalse (N) el número de especies varía entre un mínimo de 10 y un máximo de 48 registrados por recorrida y entre 2 y 33 por muestreo, siendo los valores de Índices de Shannon entre 0,61 y 2,85. Dentro de éstos, los de mayor presión de pastoreo son los de menor diversidad, con escaso número de especies e Índices de Shannon entre 0,61 y 1,83.

Algunos locales del área embalse (N) como N1 Riusa y N9 El Cerro Bosque, presentan elevados números de especies e índices de Shannon similares o superiores a los del área río (S). Se postula que se trata de comunidades total o parcialmente relictuales de los antiguos bosques del río Uruguay medio.

Los valores máximos de equitatividad presentan en el local norteño N9 El Cerro Bosque y en los locales del Sur S3 Costenera Sur Horacio Quiroga y S12 Ribereño del Indio. La mínima equitatividad se da en los bosques del embalse (N) dominados por una o dos especies: N4 Ceibos de Yamandú y N7 Boyero Gleditsias.

#### CONSIDERACIONES SOBRE ASPECTOS FITOSOCIOLÓGICOS

La diferente fisonomía de los bosques estudiados al Norte y al Sur de la represa de Salto Grande se corresponde a dos diferentes unidades de vegetación que fueron evidenciadas mediante análisis de conglomerados, concordantemente con lo que se postuló en la hipótesis:

- UNIDAD 1: bosques incipientes del embalse al Norte de la represa de Salto Grande
- UNIDAD 2: bosques maduros del curso inferior del río Uruguay al Sur de la misma

La UNIDAD 1 consta de comunidades jóvenes, discontinuas, de baja diversidad y de altura y densidad escasas, con predominio de árboles y arbustos espinosos cuya fecha

de inicio data de 1978. Presenta un menor número de especies, géneros y familias, tanto en Frecuencia como en diversidad respecto a la UNIDAD 2, de bosques maduros. Dominan las especies pioneras o sucesionales tempranas cuyas plántulas se han instalado en orillas sin árboles e iniciado la sucesión de bosque. Los valores de equitatividad y del índice de Shannon son menores en esta área.

Las especies pioneras del área del embalse de Salto Grande son *Erythrina crista-galli*, *Acacia caven*, *Sapium haemospermum*, *Terminalia australis*, *Sebastiania schottianna*, *Sesbania virgata*, *Parkinsonia aculeata*, *Phyllanthus sellowianus* y en menor grado *Schinus longifolius*, *Peltophorum dubium*, *Melia azedarach*, *Myrcianthes cisplatensis*.

Fabaceae es la Familia dominante en el área del embalse (N), seguida de Euphorbiaceae, Combretaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae.

La policoria es el mecanismo dispersal más común, junto con modos de dispersión abióticos (hidrocoria, anemocoria). La zoocoria no existe o es incipiente, aumentando en las comunidades del embalse que han alcanzado mayor complejidad.

Dentro de la UNIDAD 1 hay varios grupos de comunidades: bosques espinosos de baja diversidad, bosques de mayor diversidad y predominio de xerófitas o de hidrófitas, bosques del Parque del Lago.

En ellos los factores ambientales como sustrato geológico, rocosidad, tipo de suelos, fertilidad, heterogeneidad ambiental, etc., inciden en la composición de los ensambles de especies.

El manejo de los campos donde prosperan estos bosques es una condicionante muy importante en la implantación y composición de los mismos.

La mayoría de los bosques del área embalse se desarrollan en establecimientos ganaderos y el pastoreo constituye un factor que dirige la sucesión ecológica. Se observó una relación inversa entre el pastoreo y la diversidad de especies del bosque y una relación directa entre el pastoreo y la presencia de especies espinosas en los mismos.

La baja diversidad en los bosques y la presencia de especies espinosas está también asociada a la baja fertilidad del suelo.

Este hecho puede tener una doble causal: por un lado suelos poco fértiles limitan la instalación de especies con altos requerimientos de nutrientes y favorecen a las Fabaceae, fijadoras de nitrógeno, muchas de las cuales en la zona son espinosas. Por otro lado, suelos poco fértiles condicionan el manejo del establecimiento exclusivamente a la ganadería vacuna y ovina que dificultan la implantación de especies inermes.

La exclusión de herbívoros favorece la supervivencia de plántulas y juveniles de especies leñosas. Bosques del embalse que han tenido exclusión de pastoreo, ya sea temporal, por agricultura en el campo aledaño, por heterogeneidad ambiental o intencional, muestran mayor diversidad.

La UNIDAD 2 de vegetación corresponde a bosques maduros del área río (S), la mayoría de ellos tallares, densos, continuos y de ancho variable, localizados a lo largo de las márgenes del río Uruguay inferior; la mayoría ha sufrido talas en el pasado y están sometidos a manejo silvo-pastoril con ganado vacuno. Dos bosques del embalse el N1 y N9 que pudieran ser relictos en todo o en parte del antiguo bosque del Uruguay medio integran esta unidad.

La UNIDAD 2 presenta mayor número de taxones que la UNIDAD 1 o sea que es de mayor diversidad específica y a nivel de familias.

La equitatividad y el índice de Shannon tienen valores mayores en los locales de la UNIDAD 2 que en la UNIDAD 1.

Las familias dominantes en la UNIDAD 2 son Myrtaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapotaceae, Polygonaceae, Combretaceae, Lauraceae.

La zoocoria adquiere altas proporciones en los bosques maduros del río, en relación a las comunidades de animales dispersores que alojan. Este mecanismo está combinado con anemocoria, autocoria y valores relativamente bajos de hidrocoria y policoria.

Las talas más o menos recientes han tenido impacto en los bosques del río, que se manifiesta por presencia de bosques tallares, con árboles de múltiples troncos producto de los rebrotes.

Pese a que la presencia vacunos es una constante en casi todos los bosques del área río (S), predominan en ellos las plantas inermes.

El pastoreo tiene incidencia negativa al propiciar la dispersión y aumentos poblacionales de especies exóticas invasoras con defensas contra herbívoros como *Gleditsia triacanthos* y *Pyracantha coccinea*.

En el área río (S) las condiciones ambientales como topografía, sustrato geológico, suelos, drenaje, crecidas, inundabilidad, gradiente de humedad, determinan diferencias en los biotopos en los cuales se han adaptado distintos ensambles de especies, diferenciándose en fisonomía, composición florística y estructura los bosques aluviales inundables de los de tierras altas.

Los bosques aluviales inundables ocupan llanuras costeras con suelos fértiles y están sujetos a inundaciones, quedando parcial o totalmente sumergidos en las crecientes.

Presentan marcada zonación de especies en relación a la proximidad del agua y a las condiciones de inundabilidad, con especies hidrófilas ocupando la línea próxima al cauce y mesófilas, subxerófilas y xerófilas hacia el exterior del bosque, en transición con bosques de parque.

Sus especies paradigmáticas son *Nectandra angustifolia*, *Ruprechtia salicifolia*, *Ruprechtia laxiflora*, *Pouteria salicifolia*, *Sebastiania commersoniana* y *S. brasiliensis*.

Las familias dominantes son Euphorbiaceae, Sapotaceae, Polygonaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Combretaceae, Fabaceae.

Las plantas no espinosas duplican a quintuplican en IVI a las espinosas.

Todos los mecanismos de dispersión de diásporas están presentes, siendo importantes la zoocoria y la autocoria.

Los bosques de tierras altas comprenden aquellos de barrancos costeros cercanos a la ciudad de Salto y tres bosques que ocupan terrenos elevados del Cretácico en Paysandú.

Los bosques de barrancos costeros ocupan terrenos de pendiente pronunciada y elevada heterogeneidad ambiental, estando sometidos a numerosos disturbios además de influencia antrópica, pero no soportan herbívoros. En ellos se desarrolla de un rico ensamble de especies de la "Flora Occidental" además de especies ruderales y numerosas exóticas por lo que son enclaves de elevada diversidad.

Los Bosques de tierras altas del Cretácico de Paysandú ocupan posiciones a elevadas y suelos de fertilidad media y alta.

Están sometidos a manejo silvo-pastoril con vacunos y son refugio de ciervos *Axis axis*. A ellos no llegan las crecientes y no existe disposición de especies en franjas según gradiente de hidromorfía ni hidrófitas.

Son bosques multiespecíficos con predominio de especies mesófilas, subxerófilas y xerófilas.

Son características de estos bosques *Myrcianthes pungens* y *M. cisplatensis*, *Scutia buxifolia*, *Lithraea molleoides*, *Allophylus edulis*, *Guettarda uruguayensis*. A éstas se agrega *Handroanthus heptaphyllus* en los locales S8 y S9 (Ladera y Picada de los Lapachos).

Las familias dominantes de estos bosques son Myrtaceae, Bignoniaceae, Sapindaceae, Anacardiaceae y Rhamnaceae.

La zoocoria toma los valores más altos de IVI. Las especies inermes predominan sobre las espinosas.

## **6 CONCLUSIONES**

Se constató que el número de especies en el total del área estudiada y en distintos locales en particular concuerda con relevamientos anteriores.

Aparecen dos zonas florísticamente diferentes, tanto en número como en Frecuencia de especies al Norte y al Sur de la Represa de Salto Grande. La zona Norte tiene características de bosques incipientes en un proceso de implantación, donde se constata restablecimiento de especies nativas y la persistencia de algunas comunidades relictuales del bosque del río Uruguay medio desaparecido por el embalse. La zona Sur es de bosques antiguos, con mayor número de especies nativas y exóticas y mayor diversidad.

Los ambientes de las dos zonas difieren en relación a los tipos de suelos predominando los superficiales y “no-forestales” en los bosques de la zona Norte y los profundos, con larga evolución en relación al bosque en la zona sur.

El manejo es también diferente en ambas zonas. En la zona del embalse (Norte), la mayoría de los bosques en regeneración están sujetos a presiones más o menos continuas de pastoreo por ovinos y vacunos que ejercen una selección a favor de las especies con resistencia a la herbivoría. En la zona del río (Sur) el pastoreo de vacunos no impacta tanto en los bosques maduros.

Por lo tanto, las UNIDADES 1 y 2 de vegetación son el producto no sólo del disturbio ocasionado por la represa de Salto Grande, sino de los ambientes asociados, del manejo al que están sujetas las comunidades y de la edad de las mismas.

El proceso de restauración florística se está operando, como lo indican la presencia de familias, géneros y especies coincidentes en ambas unidades de vegetación.

El proceso de restauración de las comunidades llevará tiempo y estará condicionado al manejo y a otras perturbaciones.

## 7 AGRADECIMIENTOS

La culminación de mis estudios de Maestría en Biología, opción Botánica y la realización de la tesis sobre los bosques del río Uruguay fueron posibles gracias a la generosa ayuda que recibí de personas e instituciones a las que quiero expresar mi agradecimiento:

- Al Programa de Desarrollo en Ciencias Básicas (PEDECIBA) por permitirme realizar la formación de posgrado.
- A mi orientador y referente, Lic. Eduardo Marchesi, por sus aportes bibliográficos, su sabiduría, su paciente disposición para escucharme y sus indicaciones para despejar mis muchas dudas.
- Al Ing. Agr. Ph.D. Mauricio Bonifacino, coorientador y amigo, por sus vastos conocimientos académicos, su entusiasmo por la exploración y su sentido común en la búsqueda de soluciones.
- A mi orientadora estadística, Ing. Agr. Ph.D. Mónica Cadenazzi, una amiga, por el tiempo, la idoneidad y la comprensión que dedicó al diseño del muestreo y análisis de datos de este trabajo y su entusiasmo en relación a los resultados.
- A la docente de Ecología Dra Alice Altessorpor su colaboración en el enfoque inicial del trabajo.
- A la docente de Ecología Dra Claudia Rodríguez por sus valiosas orientaciones preliminares.
- Al Dr. Jorge Bossi, por su gran amabilidad y por sus excelentes explicaciones acerca de la génesis del río Uruguay y otros temas geológicos sobre los que lo consulté.
- A las tres miembros del tribunal de tesis, Ing. Agr. Primavera Izaguirre, Dra. Lina Bettucci y Dra. Ángeles Beri, por sus oportunas correcciones que permitieron mejorar el manuscrito.
- A Andrés Bourdín y Marcelo Malvasio, ex-alumnos y grandes amigos, con quienes compartimos muchas horas de tareas y diversión y cuya ayuda, generosidad y compromiso fueron cruciales e invaluable.
- A la Facultad de Agronomía, por su apoyo y aval.
- AL Director de la Estación Experimental de San Antonio, Ing. Agr. Carlos Moltini, por facilitarme el traslado a las distintas localidades donde se realizó el estudio.

- A los Sres funcionarios de dicha estación Sres Rodolfo Grassi, Juan Carlos Pintos y Luis Silveira por haber colaborado como choferes y “muestreadores” en las salidas de campo realizadas.
- A los Sres dueños o encargados de establecimientos, por permitirnos llevar a cabo estudios de sus bosques y por su disposición para colaborar con nuestro trabajo: Ing. Agr. Alfredo Minutti, Ing. Agr. Andrés Arburúas, Sr. Ernesto Burutarán, Sr. Daniel Rodríguez, Sr. José Almeida, Sr. Juan P. Da Rosa, Hnos Rodríguez Roig, Sra Andrea Motta, Sres Jesús Nazareno y Juan Piastri, Sr. Rinaldi y al Ing. Agr. Miguel Iglesias.
- Al Ing. Agr. Fernando Pellicer, director de Parques y Jardines de la IMS por facilitar la información y el acceso a áreas restringidas de Parque del Lago.
- Al Sr. César Juan Gutiérrez Amaro y a su hermana, la historiadora M<sup>a</sup> Luisa Gutiérrez Amaro (fallecida recientemente) por su calidez y sus valiosos testimonios sobre la historia del paraje “El Hervidero”.
- Al Sr. Antenor Pechi, encargado de la Estancia “Las Tres A” y a su familia por llevarnos a bosques de especiales características y por “rescatarnos” en una ocasión en que nos perdimos.
- A los muchos amigos que participaron en las instancias de muestreo: Lic. MsC. Javier Texeira, Prof. Amalia Soldi, Prof. Cecilia Ferreira, Prof. Lourdes Xavier, Prof. Ivanna Squillace, Prof. Luciana Falcón, Mtra Olga Grau, Sra Ana Gracés, Ing. Agr. Nicolás Blanco, Ing. Agr. Álvaro Mazzilli, Ing. Agr. Sergio Aguirre, ex-alumnos Santiago Polti, Renzo Bistolfi, Ing. Agr. Milagros Arce, Ing. Agr. Stephanie De Souza, José Palladino, Federico González, Manuel Sánchez, Álvaro Bentancur y Juan Pablo, Joaquín, Juan Ignacio, Nicolás y Gabriela Grasso.
- A mis compañeros del Laboratorio de Botánica, especialmente a Ana González, Gabriela Speroni y Rosario Beyhaut por su estímulo y sus muy buenos consejos.
- A Etna, por su hospitalidad y compañía.
- A Celeste, mi madre y a mi tía Olga, que siempre estuvieron a mi lado y al tanto de mis esfuerzos.
- Y a mi familia: a Joaquín, Ana Isabel, Gabriela, Peque y Juan Pablo, y también a Diego, Álvaro, Natalia que me acompañaron, soportaron y alentaron en estos años.
- Y a Emma, que llegó a alegrarnos.

## 8 LITERATURA CITADA

Abadie, Juan P. 1998. EL río Uruguay, empleo histórico y posibilidades futuras. Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay. Paysandú, 1998.

Aceñolaza, F.G. 2007. Geología y recursos Geológicos de la Mesopotamia Argentina. Serie de Correlación Geológica N° 22, 160 pp. INSUGEO. Instituto Superior de Correlación Geológica, Facultad de Ciencias. Miguel Lillo 205, 4000 Tucumán, Argentina.

Alonso, E; Bassagoda, M.J. 1999. Los bosques y matorrales psamófilos en el litoral platense y atlántico del Uruguay. Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo. 113. Montevideo, Museo de Historia Natural de Montevideo.12 p.

Altamirano et al. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Escala 1/1.000.000

Amico, G. & M. Aizen. 2005. Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica austral: ¿quién dispersa a quién? Ecología austral v.15 n1 Córdoba ene. / jun. 2005. Versión On-line ISSN 1667-782X

Arballo, E. 2005. Caracterización de los bosques nativos uruguayos según sus aves. [earballo@adinet.com.uy](mailto:earballo@adinet.com.uy) GUPECA (Grupo Uruguayo Para el Estudio y Conservación de las Aves) [gupeca@adinet.com.uy](mailto:gupeca@adinet.com.uy)

Arrillaga B., Ziliani, G., Ren,J. 1973. Anacardiáceas del Uruguay. Boletín de investigaciones. 126. Montevideo, Universidad de la República- Facultad de Agronomía. 33p

Arrillaga De Maffei, B. R. 1969. Plantas medicinales. Montevideo, Nuestra Tierra. (Nuestra Tierra: 31)  
[http://www.periodicas.edu.uy/Nuestra\\_tierra/pdfs/Nuestra\\_tierra\\_31.pdf](http://www.periodicas.edu.uy/Nuestra_tierra/pdfs/Nuestra_tierra_31.pdf)

Barrán, J.P. & B. Nahum. 1967. Historia rural del Uruguay Moderno (1851-1855). Ediciones de la Banda Oriental.

Begon, M., J. Harper & C. Townsend. 1999. Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades. 3ª Edición. 1148p. Ediciones Omega, S.A. Barcelona

Behling, H.; V. De Patta Pillar & S. Girardi Bauermann. 2005. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the Sao Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). 2005. Review of Palaeobotany and Palynology 133: 235 – 248

Benoit, M. 1998. Ferrocarriles del Uruguay. Los comienzos. ULTI Ferrocarriles del Uruguay - Líneas Férreas Uruguayas - Tripod  
[lfu1.tripod.com/index-6.html](http://fu1.tripod.com/index-6.html)

Berrutti, A. & H. Majo. 1981. Descripción de la flora arbórea de los montes ribereños de los departamentos de Rivera y Paysandú. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Orientación forestal. Ministerio de Educación y Cultura, Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Departamento de Documentación y Biblioteca. Montevideo. Uruguay

Bertucci A., F. Haretche, C. Olivaro & A. Vázquez. 2008. Prospección química del bosque de galería del río Uruguay. Revista Brasileira de Farmacognosia. Brazilian Journal of Pharmacognosy. 18(1): 21-25, Jan. /Mar. 2008

Bermann, C. 2006. Las grandes represas y la hidroelectricidad en la cuenca del río Uruguay (BR/AR/UR). Panel VIII Visión de los recursos hídricos y problemática de las grandes represas. 1er encuentro de ciudades y comunidades de la Cuenca del Plata. Paraná, Argentina, 25 al 27 de setiembre 2006.

Bossi, J.; L. A. Ferrando; J. Montaña; N. Campal; H. Morales; F. Gancio; A. Schipilov; D. Piñeyro; P. Sprechmann. 1998. Carta geológica del Uruguay. Escala 1/500.000. Memoria Explicativa.

Bossi, J. & L. Ferrando. 2001. Carta Geológica del Uruguay a escala 1/500.000; versión digital 2.0 en CD-ROM. Facultad de Agronomía.

Bossi, J. & R. Navarro. 1991. Geología del Uruguay. (Tomos I y II) Departamento de publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

Braun Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Rosario 17. Madrid-5 España

Brugnoli, E., S. Masciadri & P. Muniz. 2009. Base De Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Uruguay: un instrumento para la Gestion Ambiental y Costera. Imprenta Rojo (R. Pose) Euclides Salari 3472.

Brussa, C. & I. Grela. 2002.- Riqueza de especies y b-diversidad de las comunidades arbóreas del departamento de Rivera - Uruguay. En: Congreso Latinoamericano de Botánica (8vo). Cartagena de Indias, Colombia.

Brussa C. A. & I- Grela. 2005. Los helechos como integrantes del bosque indígena revisión taxonomica de Pteridophyta de la flora uruguaya. Museo y Jardín Botánico "Prof. Atilio Lombardo". 19 de Abril 1181.

Facultad de Agronomía. Garzón 780. Montevideo – Uruguay.

[cabrussa@adinet.com.uy](mailto:cabrussa@adinet.com.uy)

[iagrela@adinet.com.uy](mailto:iagrela@adinet.com.uy)

Brussa, C. & I. Grela. 2007. Flora Arbórea del Uruguay con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó. COFUSA.

Talleres de Empresa Gráfica Mosca, Guayabo 1672. Montevideo, Uruguay

Brussa, C., B. Majó, C. Sans & A. Sorrentino. 1993. Estudio fitosociológico de monte nativo en las nacientes del A° Lunarejo, Departamento de Rivera. Universidad de la República, Uruguay. Facultad de Agronomía. Boletín de Investigaciones N° 38, 32p.

Brussa, C. 2010. Los montes naturales en la región del río Uruguay. Trabajo presentado en el Seminario: Monte Nativo. Patrimonio natural y cultural del Litoral Norte. Paysandú, 10 de junio de 2010  
<http://www.montenativo.org.uy/publicacion.php?id=45>

Burkart, A.; N. Bacigalupo; A. Cabrera; R. Martínez; S. Sorarú; 1974. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Parte VI. Dicotiledóneas Metaclamídeas (Gamopétalas) B: Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (incluso Compuestas) Colección Científica. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.

Burkart, A.; N. Bacigalupo; S. Botta; L. Bravo; A. Cabrera; S. Crespo; G. Dawson; H. Fabris; T. Meyer; M. Múlgura; R. Pérez Moreau; N. Rahn; S. Sorarú; N. Troncoso; E. Ulibarri. 1979. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Parte V. Dicotiledóneas Metaclamídeas (Gamopétalas) (Primulales a Plantaginales) Colección Científica. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.

Burkart, A. (Ed.) Añón, D.; N. Bacigalupo; O. Boelcke; S. Botta; V. Diehl L. Giusti; R. Guaglianoni; D. Legrand; J. Martínez; M. Múlgura; R. Palacios; T. Pedersen.; A. Ragonese; C. Romanzuck; A. Rotman; S. Sorarú; N. Troncoso; N. Tur; E. Ulibarri. 1987. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Parte III. Dicotiledóneas Metaclamídeas. A: Salicales a Rosales (Incluso Leguminosas) Colección Científica. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.

Burkart, A+; N. Bacigalupo; S. Botta; C. Cristóbal; V. Diehl ;W. Dietrich; C. Ezcurra; S. Ferrucci; R. Guaglianoni; R. Kiesling; A. Krapovickas; M. Múlgura; T. Pedersen,; P. Raven & , E. Zardini.; R. Tortosa; N. Tur; E. Ulibarri. 2005. Flora Ilustrada de Entre Ríos. Parte IV.

Dicotiledóneas Arquiclamídeas (Geraniales a Umbelliflorales) Colección Científica  
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Instituto Nacional de Tecnología  
Agropecuaria. Buenos Aires.

Cabrera, A. & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la  
Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y  
Tecnológico. Washington D.C.

Catáneo, C. (S.J.) 1730. "Carta fechada en la Reducción de Santa María, Misiones del  
Uruguay, abril de 1730". Traducción del latín de J.M. Estrada. Revista de Buenos Aires.  
T.IV, 1866. Republicación en Campal, 1994.

Carrère, R. 1990. Desarrollo forestal y Medio Ambiente en el Uruguay. El monte natural  
uruguayo: caracterización general y estudios de caso CIEDUR (Centro Interdisciplinario  
de Estudios sobre el Desarrollo, Uruguay) Serie Investigaciones N° 72. Joaquín Requena  
1375, 11200 Montevideo, Uruguay.

Carrère, Ricardo, 1990. Desarrollo forestal y medio ambiente en el Uruguay. 5. El bosque  
natural uruguayo: sus funciones ambientales. Montevideo, CIEDUR.  
[Disponible en: <http://www.guayubira.org.uy/monte/Ciedur2.html>]

Carrère, R. 1990. Desarrollo forestal y medio ambiente en el Uruguay. 6. El bosque  
natural uruguayo: inventario y evolución del recurso. Montevideo, CIEDUR. [Disponible  
en: <http://www.guayubira.org.uy/monte/Ciedur6.html>]

Carrère, R. 1990. Desarrollo forestal y medio ambiente en el Uruguay. 7. EL bosque  
natural uruguayo: utilización tradicional y usos alternativos. Montevideo, CIEDUR.  
[Disponible en: <http://www.guayubira.org.uy/monte/Ciedur7.html>]

Carrère, R., 1991. El monte indígena: ¿un recurso aprovechable?. En: Desarrollo forestal  
y medio ambiente en Uruguay. 16. Relatorio del seminario Desarrollo forestal: ambiente,  
economía y sociedad. Montevideo, CIEDUR.

Carrère, R. 1994 .Monte indígena: la invasión de las exóticas. Tierra Amiga No. 22, marzo de 1994.

<http://www.guayubira.org.uy/plantaciones/exoticas.html>

Carrère, R. 2010. Monte indígena. Mucho más que un conjunto de árboles. Editorial Nordan-Comunidad. A. Millán 4113. Montevideo, Uruguay.

Causton, D. R. 1988. Introduction to vegetation analysis. Principles, practice and interpretation. Department of Botany and Microbiology. University College of Wales, Aberystwyth. London. Unwin Hyman

Colinvaux, P.A.; P.E. de Oliveira; J.E. Moreno; M.C. Miller & M.B. Bush. 1996. A long pollen record from lowland Amazonia: forest and cooling in glacial times. Science, 274, 85 – 88

Colinvaux P.A.; P.E. De Oliveira & M.B. Bush. 2000. Amazonian and neotropical plant communities on glacial time-scales: The failure of the aridity and refuge hypotheses Quaternary Science Reviews, Volume 19, Number 1, January 2000 , pp. 141-169(29)  
Publisher: Elsevier

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 1983. Informe Final. Salto Grande Programa De Desarrollo Ambiental. Convenio CTM/PNUMA Proyecto N° FP 1000-78-02(1326). Implicaciones Ambientales en el Aprovechamiento Múltiple

CONEAT. Sitio internet del PRENADER, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo ([www.prenader.gub.uy/coneat/](http://www.prenader.gub.uy/coneat/)).

Connell, J. & R. Slatyer. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. The American Naturalist, Vol. 111, No. 982. (Nov. - Dec., 1977), pp. 1119-1144.

Chebataroff, J. 1942. La vegetación del Uruguay y sus relaciones fitogeográficas con la resto de la América del Sur. En: Revista Geográfica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México, 2 (4-5-6): 49-90.

Chebataroff, J. 1951.- Regiones naturales del Uruguay y de Río Grande do Sul. En: Revista Uruguaya de Geografía. 2 (4): 5-40.

Chebataroff, J. 1955. Evolución del relieve del Uruguay y de Río Grande del Sur. Asociación de Geógrafos del Uruguay (A. G. U.) REVISTA URUGUAYA de GEOGRAFIA. Nº 8. 1955. Montevideo Órgano De La Asociacion De Geógrafos Del Uruguay.

Chebataroff, J. 1960. Tierra Uruguaya. Introducción a la Geografía Física, Biológica y Humana. Montevideo.

Chebataroff, J. 1960. Algunos aspectos evolutivos de la vegetación de la provincia fitogeográfica uruguayense. Montevideo.

Chebataroff, J. 1969. Rasgos fitogeográficos del Uruguay. En: Talice, RV y J. Chebataroff. Geografía de la Vida. Montevideo ALBE. (Nuestra Tierra ; 40) [http://www.periodicas.edu.uy/Nuestra tierra/pdfs/Nuestra tierra 40.pdf](http://www.periodicas.edu.uy/Nuestra_tierra/pdfs/Nuestra_tierra_40.pdf)

De León, L & Chalar, G. 2002. Abundancia y diversidad del fitoplancton en el Embalse de Salto Grande (Argentina – Uruguay). Ciclo estacional y distribución espacial. pdf Sección Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Iguá 4225 CP: 11400. Montevideo– Uruguay. 1- e-mail: [lizetdl@fcien.edu.uy](mailto:lizetdl@fcien.edu.uy); 2- e-mail: [gchalar@fcien.edu.uy](mailto:gchalar@fcien.edu.uy)

Del Puerto, O. 1969. Hierbas del Uruguay. Nuestra Tierra Nº 19. 68 pág. Soriano 871. Montevideo. Uruguay

Del Puerto, O. 1987. La extensión de las formaciones arbóreas primitivas en el Uruguay. Notas técnicas. Facultad de Agronomía, Montevideo. Uruguay.

Dimitri & Parodi. 1978. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería Tomo I

Ed. Acme.

Dimitri & Parodi. 1980. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería Tomo II  
Ed. Acme.

Dirección Forestal Ministerio De Ganaderia, Agricultura y Pesca. Fondo Nacional De  
Preinversion, 1996. Oficina de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Secretaria  
General De La Organización De Los Estados Americanos Washington, D.C., 1996  
Uruguay - Alternativas para la Transformación Industrial del Recurso Forestal

Durán, A. & F. García. 2007. Suelos del Uruguay: origen clasificación, manejo y  
conservación. Tomos I y II. Editorial hemisferio Sur. Buenos Aires 335.

Escudero, R. 2004. Informe De Consultoría Subcomponente Bosque Nativo. Compilación,  
sistematización y análisis de la información disponible  
publicada o en proceso, descripción de la situación actual y propuestas  
de intervención. Proyecto Combinado GEF/IBRD "Manejo Integrado de  
Ecosistemas y Recursos Naturales en Uruguay". Componente "Manejo y Conservación  
de la Diversidad Biológica". Montevideo, Uruguay, Marzo 2004

Eskuche, U. 2007. El bosque de *Araucaria* con *Podocarpus* y los campos de Bom Jardim  
da Serra, Santa Catarina (Brasil meridional). Bol. Soc. Argent. Bot. 42 (3-4): 295-308.  
Córdoba.

Evia, G., Gudynas, E. 2000. Ecología del Paisaje en Uruguay. Aportes para la  
conservación de la Diversidad Biológica. DINAMA (Dirección Nacional De Medio  
Ambiente). Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

Fa Robaina, J.C. 1993. Salto, un trocito de historia. Editorial Arca SRL. Andes 1118,  
Montevideo, Uruguay.

Fa Robaina, J.C. 1996. Reminiscencias salteñas. Editorial Fin de Siglo. Eduardo Acevedo  
1624. Montevideo, Uruguay.

Fernández Moyano, J. & R. Vique. 1991. Breve historia de Salto. Su gente y sus historias. Intendencia Municipal de Salto. Ediciones del Sesquicentenario. Impresora Salto. Tipografía Oriental.

Fernández Moyano, J. & S. Rodríguez. 2002. Los Astilleros del Salto Oriental. Liga Marítima Uruguaya (Filial Salto). Museo Histórico del Río Uruguay. Salto. Centro de Investigaciones Históricas de Salto. Impresora Salto.

FAO Depósito de documentos: Situación actual del sector forestal

Gautreau, P. 2003. L'agriculteur, le charbonnier, l'éleveur et le gouverneur. Pistes por une approche de la conflictualité forestière en région de prairie. Forêt et territoire dans le sud uruguayen vers 1800. Ruralia: (12/13) (en ligne).URL: <http://ruralia.revues.org/document327.html>

Gautreau, P. 2005. Penser la forêt: aux racines du non-aménagement des forêts uruguayennes. La revue en sciences de l'environnement Vertigo 6(2): 19p. Montréal, Canada.

Gautreau Pierre, 2005. La evolución histórica de los montes nativos del actual Uruguay desde el siglo XVIII: lo que no(s) cuentan las fuentes publicado el 15/10/2005 En: Seminario Compartiendo conocimientos sobre el monte indígena.

Gautreau, P. 2006. Géographies d'une "destruction" des forets uruguayennes Récits de crise et résilience forestière dans le Río de la Plata (XVIIIe - XXe siècle). [Université des Sciences et Technologie de Lille](#)

Gautreau, P. & F. Lezama. 2009. Clasificación florística de los bosques y arbustales de las sierras del Uruguay. Ecología austral v.19 n.2 Córdoba mayo/ago. 2009

Gautreau, P. & E. Vélez, 2011 Strategies of environmental knowledge production facing land use changes: Insights from the Silvicultural Zoning Plan conflict in the Brazilian state of Rio Grande do Sul. 577 Cybergeog. European Journal of Geography

GEEI Grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 2000. 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global InvasiveSpecies Database. 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.

Gentile, C. & H.V. Rimoldi. 1979. Mesopotamia. Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 1: 185-224, Carlos Paz.

Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evol.Biol.* 15: 1-84

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. En: Bullock, S., H. Mooney & E. Medina (Eds). *Seasonally Dry Tropical Forest*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. Pp 146-194

Giraud, A. & H. Povedano. 2004. Avifauna de la región biogeográfica Paranaense o Atlántica Interior de Argentina: biodiversidad, estado del conocimiento y conservación. *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino INSUGEO, Miscelánea*, 12: 331 – 348 Diamante, Entre Ríos, Argentina. E-mail: [hpovedano@hotmail.com](mailto:hpovedano@hotmail.com).

González, S. 2003. Ritmos de follaje y floración en algunas plantas leñosas nativas. *Agrociencia* 7(2): 27-36

Gounot, M. 1969. *Méthodes d'Étude quantitative de la végétation*. Masson et Cie Editeurs.120, Boulevard Saint Germain, Paris.

Grela, I. 2004. Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis de maestría Pedeciba. Montevideo, Uruguay.

Grela, I. 2005. Distribución geográfica de especies leñosas de Uruguay y los vínculos florísticos a nivel regional. Seminario: Compartiendo conocimientos sobre el monte

indígena. Montevideo, Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales.  
<http://www.guayubira.org.uy/monte/seminario/ponencias/Grela.pdf>

Grassi, H. & C. Milans. 2006. (Compaginación y diagramación y coordinación y selección de textos). Orígenes del Salto Oriental. Centro de Investigaciones Históricas del Museo Histórico del Río Uruguay. Tradinco. Industria Gráfica del Libro. Minas 1367. Montevideo.  
Grings, Martin & Brack, 2008. Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Río Grande do Sul . Iheringia, Sér. Bot.,Porto Alegre, v.64, n.1, p.5-22, jan /jun.2009

Haffer, J. & G.T. Prance. 2001. Climatic forcing of evolution in Amazonia during the Cenozoic: On the refuge theory of biotic differentiation. *Amazoniana* 16: 579-608.

Haffer, J. 2008. Hypotheses to explain the origin of species in Amazonia. *Braz. J. Biol.* [online]. 2008, vol.68, n.4, suppl.: 917-947.

Herrera, Carlos. 1985. Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. *Oikos* 44: 132-141. Copenhagen

Hinojosa, L. F. 2005. Cambios climáticos y vegetacionales inferidos a partir de paleofloras cenozoicas del sur de Sudamérica. *Revista Geológica de Chile*. Volumen 32 N°1.

Huntley B. & R. Webb. 1989. How Plants Respond to Climate Change: Migration Rates, Individualism and the Consequences for Plant Communities. *Oxford Journals Life Sciences Annals of Botany* Volume67, Issuesupp1 Pp.15-22

Intendencia Municipal de Montevideo, Museo y Jardín Botánico. Memoria descriptiva de proyectos y trabajos. 1983-1984.

Iriondo, M. H. 1996. Estratigrafía del Cuaternario de la Cuenca del río Uruguay. XII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas IV: 15-25.

Isabelle, Arsene (Edición 1935). Voyage a Buenos Ayres et a Porto Alegre, par la Bande Orientale, les Missions d'Uruguay et la Province de Río Grande do Sul (de 1830 a 1834). Morlent, París.

Izaguirre, P.; Beyhaut, R. 1998. Las Leguminosas en Uruguay y regiones vecinas. Parte 1. Papilionoideae. Editorial Hemisferio Sur

Izaguirre, P.; Beyhaut, R. 2003. Las Leguminosas en Uruguay y regiones vecinas. Parte 2 y 3. Caesalpinoideae y Mimosoideae. Editorial Hemisferio Sur

Jansen DH. 1980. When it is coevolution? Evolution: 34: 611- 612

Laffitte, A. (1980).- Inventario nacional para selección de nuevas áreas para parques nacionales. Montevideo, Facultad de Agronomía.

Lahitte, H & J. Hurrell. 1994. Los árboles de la Isla Martín García. Programas Estructura y Dinámica y Ecología Del No Equilibrio. Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) Provincia de Buenos Aires, 1994

Lahitte, H. & J. Hurrell. 1999. Biota Rioplatense IV Árboles Urbanos 1. Ed. L.O.L.A Buenos Aires, Argentina. Tallers gráficos LUX. H. Irigoyen 2363 Santa Fe.

Lahitte, H & J. Hurrell. 2001. Biota Rioplatense VI Árboles Urbanos 2. Ed. L.O.L.A Buenos Aires, Argentina. Talleres gráficos LUX. H. Irigoyen 2363 Santa Fe.

Ledru, M.P. 1991. Late Quaternary Environmental and Climatic Changes in Central Brazil. Quaternary Research 39, 90-98 (1993)

Legrand, D. 1943. Las mirtáceas del Uruguay II. Comunicaciones botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo. 1 (7). 1:11

Legrand, D. 1968. Las mirtáceas del Uruguay, III. Boletín de la Facultad de Agronomía. 101: 1-80 Montevideo, Universidad de la República.

Legrand, D.; A. Lombardo.1958. Flora del Uruguay, Pteridophyta. Montevideo : Museo de Historia Natural.

Lema, O. W. 1988. Flora de Salto Grande. Catálogo Ilustrado de la Flora de Salto Grande. Tomo I. Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Dirección Departamento de Ecología

Lombardo, A.1943. Noticia de la vegetación de la costa oriental del Río Uruguay en los departamentos de Paysandú, Salto y Artigas. Comunicaciones botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo. Montevideo. 9p.

Lombardo, A. 1959.- Flora del Río Uruguay. Revista del Instituto Nacional de Investigaciones Geográficas 1: 49-62.

Lombardo, A. 1964. Flora Arbórea y Arborescente del Uruguay.151pp.  
2ª ed. Montevideo, Concejo Departamental de Montevideo, Dirección de Paseos Públicos.

Lombardo, A. 1982. Flora Montevidensis Tomo I. 316p. Intendencia Municipal de Montevideo. Servicio de publicaciones y prensa. Imprenta Rosgal S.A. Gral Urquiza 3090.

Lombardo, A. 1983. Flora Montevidensis Tomo II. 347p. Intendencia Municipal de Montevideo. Servicio de publicaciones y prensa. Impresora Cordón. Magallanes 2023. Montevideo. Uruguay.

Lombardo, A. 1984. Flora Montevidensis Tomo III. 465 p. Intendencia Municipal de Montevideo. Servicio de publicaciones y prensa. Impresora Cordón. Magallanes 2023. Montevideo. Uruguay.

López E. & C. Cussac, 1943. Árboles forestales en el Uruguay y problemas afines. Imprenta J. Mercant. Montevideo

Marchesi, E. 1983. Catálogo preliminar de la flora uruguaya. Lauraceae. En: Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos 1(1): 55-57

Martínez A.B., 1907. Manuel du voyageur. Baedeker de la République Argentine. Comprenant aussi une partie du Brésil, de la République Orientale de l'Uruguay, du Chili et de la Bolivie. Barcelone, 632 p.

Matteucci, S. & A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.

Maturo, H.; L. Oakley & D. Prado. 2005. Vegetación y Posición Fitogeográfica de la Reserva El Bagual. Temas de Naturaleza y Conservación - Monografía de Aves Argentinas N° 4: 59-73. Di Giacomo, A. G y S. F. Krapovickas, eds.

Ménanteau, L. & R. Boretto Ovalle. 2005 Le patrimoine culturel et industriel du Bas-Uruguay (Argentine, Uruguay): typologie, spécificités et potentialités touristiques. Université européenne d'été 2005 "Val de Loire - patrimoine mondial" *Tours-Angers-Nantes 26 au 30 septembre 2005*

Ministerio de Agricultura y Pesca. Dirección de Suelos y Fertilizantes. Instituto Nacional de Colonización. Palacios, J.C. (coordinador) Estudio de Suelos. Colonia Horacio Ros de Oger. Paysandú. 1976

Mitchell, K. 2007. Quantitative analysis by the point-centered quarter method. Department of Mathematics and Computer Science. Hobart and William Smith Colleges. Geneva, NY 14456. mitchell@hws.edu June 2007

Mi Uruguay. Pueblo de Belén, 2009. <http://miuruguaytk.blogspot.com/> 24 de diciembre de 2009

Montero, H. M., 1955. El río Uruguay, Geografía, Historia y Geopolítica de sus aguas y de sus islas. Inventario Forestal de las islas públicas del río Uruguay (Ingeniero Weigelt, 1923). Biblioteca General Artigas, Montevideo, Centro Militar, 925p.

Nebel, J. P. & L. Porcile., 2006. MGAP. Dirección General Forestal. La contaminación del bosque nativo por especies arbóreas y arbustivas exóticas.

Oakley, L. J., D. Prado & J. Adámoli. 2005. Aspectos Biogeográficos del Corredor Fluvial Paraguay-Paraná- Serie Misc. INSUGEO, 2005 - insugeo.org.ar Miscelánea 14. 2005 [http://www.unt.edu.ar/fesnat/INSUGEO/miscelánea\\_14/pdf/19.pdf](http://www.unt.edu.ar/fesnat/INSUGEO/miscelánea_14/pdf/19.pdf) vol26Junio 08

Oakley L. J. & D. Prado. 2011. El Dominio de los Bosques Secos Estacionales Neotropicales y la presencia del Arco Pleistocénico en la República del Paraguay. ROJASIANA Vol. 10 (1) 2011: 55-75

Otaegui, A. 1994. Calidad de las Aguas del Embalse de Salto Grande. Eutroficación: Indicadores Físico-Químicos - Valores de Referencia. Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Departamento de Ecología y Medio Ambiente. 136p.

Pennington R. T.; M. Lavin; D. Prado; C. Pendry, S.K. Pell & C. Butterworth. 2010. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 2004 359, 515-538 doi: 10.1098/rstb.2003.1435

Peña Chocarro, M.; J. De Egea; M. Vera; H. Maturo & S. Knapp. 2006. Guía de árboles y arbustos del Chaco Húmedo. Darwin Initiative. Natural History Museum. Guyra Paraguay

Pérez Castellanos, J.M. 1813. Observaciones sobre agricultura. Colección de Clásicos Uruguayos, Biblioteca Artigas, 1968 (dos tomos).  
<http://www.guayubira.org.uy/monte/observaciones.html>

Petraglia, C. & M. Dell'Acqua. 2006. Actualización de la cartografía forestal del Uruguay con imágenes del año 2004. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Sistema Información Geográfica. Cerrito 318 – CP11000 – Montevideo, Uruguay  
cpetraglia@mgap.gub.uy  
mdellacqua@mgap.gub.uy

Piaggio, M. & L. Delfino. 2009. Florística y fitosociología de un bosque fluvial en Minas de Corrales, Rivera, Uruguay. Iheringia, Sér. Bot. 64(1): 45-51.

Pickett, S.T.A. & P.S. White. 1993. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. 472p. Academic Press, INC. San Diego, California.

PODER LEGISLATIVO. 1968. Ley N° 13.723. RECURSOS Y ECONOMIA FORESTAL. 16 de diciembre de 1968. Montevideo, Uruguay

PODER LEGISLATIVO. 1977. Ley N° 14.679. SERVIDUMBRES. Sala de Sesiones del Consejo de Estado, en Montevideo, a 19 de julio de 1977.

PODER LEGISLATIVO. 1987. LEY N°. 15.939. LEY FORESTAL. 28 de diciembre de 1987- Montevideo, Uruguay

Pou, R. & asociados, 2006. Uruguay forestal en cifras. Mayo 2006  
<http://www.uruguayforestal.com/download/Uy%20forestal%20en%20cifras.pdf>

Pou, R. & asociados, 2011. Caracterización de la forestación en Uruguay. Aspectos técnicos y empresariales del desarrollo forestal a mayo del año 2011

Prado, D. E. & P. E. Gibbs. 1993. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. Ann. Missouri Bot. Gard. 80: 902-927

Prado, D.E., 2000. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinb. J. Bot.* 57 (3):437-46

Quinteros, M. 1934. Distribución del Bosque Nativo en el Uruguay. Zonas y ambientes forestales naturales. Facultad de Agronomía. Enseñanza extensiva N° 160. Montevideo., Julio de 1934.

Rambo B. S. J. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. *Anais Botánicos* N° 3. pág. 55-91. Porto Alegre, 24 de marzo de 1951.

Rambo, B. S. J. 1951. O elemento Andino no pinhal Riograndense. *Anais Botánicos* N° 3 Porto Alegre, 24 de marzo de 1951.

Rolfo, M. 1970. Estudio del género *Prosopis* en el Uruguay. Estudio de caso N° 11. Desarrollo Forestal y medio Ambiente en el Uruguay. El bosque natural uruguayo: caracterización general y estudio de caso. Ricardo Carrère. Serie Investigaciones, N° 72. CIEDUR. Joaquín Requena 1375, Montevideo, Uruguay

Ruano Fournier, A. 1936. Estudio económico de la producción de las carnes del Río de la Plata. Montevideo, Peña y Cia. Impresores, 387 p.

Rosengurtt, Bernardo 1943. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay, 3a. contribución. La estructura y el pastoreo de las praderas en la región de Palleros. *Flora de Palleros*. Montevideo, Barreiro y Ramos.

Rosengurtt, B.; B. Arrillaga & P. Izaguirre. Gramíneas Uruguayas. 490 p. Universidad de la República. Departamento de publicaciones. Impresora Record. Juan D. Jackson 1390. Montevideo.

Rubbo, R. 1935. Como se fabrica el carbón en nuestros montes. En: *Almanaque del Banco de Seguros* 1935: 275-279.  
[http://www.guayubira.org.uy/monte/bibliografia/Rubbo\\_1935.pdf](http://www.guayubira.org.uy/monte/bibliografia/Rubbo_1935.pdf)

Rubbo, R. & E. López, E. 1943. Estudio de la flora forestal y explotación e industrialización de los montes indígenas, en el embalse del Rincón del Bonete. En: Memorias presentadas a: La Primera Conferencia Nacional sobre Aprovechamiento y Racionalización en el Empleo de los Combustibles, Tomo I. Montevideo, ISAP.

Rubbo, R. 1943. Costo de producción y venta de leña, carbón, madera y postes, en los bosques del embalse del Río Negro. En: Memorias presentadas a: La Primera Conferencia Nacional sobre Aprovechamiento y Racionalización en el Empleo de los Combustibles, Tomo I. Montevideo, ISAP.

Salo J. 1987. Pleistocene forest refuges in the Amazon: evaluation of the biostratigraphical, lithostratigraphical and geomorphical data. Ann. Zool. Fennici 24: 203-211.

Saint- Hilaire, Auguste de, 1887. (Edición póstuma). Voyage a Rio Grande do Sul (Brésil). Orléans, Ed. H.Herlusson. 1887: 644p

Santibáñez, F. 1994. Zonas Agroclimáticas de América del Sur. Universidad de Chile , Escuela de Agronomía, Laboratorio de Agrometeorología (mapa)

Sayagués L.; E. Graf & Delfino, L. 2000. Análisis de la información publicada sobre composición florística de montes naturales del Uruguay. Agrociencia Vol.IV N° 1 pag. 96-110.

Severova V. 1997. Características generales del clima sobre Uruguay. Unidad de Meteorología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Correo electrónico: [seva@fcien.edu.uy](mailto:seva@fcien.edu.uy)

Ubicación: [http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy\\_c-info.htm](http://www.rau.edu.uy/uruguay/geografia/Uy_c-info.htm)

Schmithüsen, J. 1956. Die raumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. Bonner Geographische Abhandlungen 17: 1-86

Sierra, B.; H. Osorio; A. Langguth; J. Soriano; E. Maciel; O. Mora; R. Ayup; A. Lombardo; E. Palermo; J. González & F. Achával. 1977. Ecosistemas afectados por la construcción de la represa de Salto Grande. Introducción a su prospección ecológica en territorio

uruguayo. Seminario Medio Ambiente y Represas. Tomo I pág 89 a 129. Trabajo subvencionado por el Ministerio de Educación y Cultura, Uruguay y CTM Salto Grande.

Spichiger, R., L. Ramella, R. Palese & F. Mereles. 1991. Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco paraguayo. Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco. III. *Candollea* 46: 541-564

Spichiger, R., Palese, R., Chautems, A. & Ramella, L. 1995. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. *Candollea*, 50. Conservatoire et Jardin Botanique de Gèneve

Sganga, J.C. & D. Panario. 1984. "Relevamiento edafodasológico semidetallado del valle del río Uruguay". Boletín técnico N° 10 Parte I Hoja Salto; 1974.

Sganga, J.C. & D. Panario. 1984. "Relevamiento edafodasológico semidetallado del valle del río Uruguay". Boletín técnico N° 10 Parte II Hoja Quebracho. 1984. MAP. Dirección de suelos; 1974.

Soriano A. 1992. Río de la Plata Grasslands. Ecosystems of the world 8A. Coupland, R.T. (ed.) Natural grasslands. Introduction and Western Hemisphere. Elsevier, Amsterdam. pp. 367–407.

Taborda, E. S. 1947. Salto de Ayer y de Hoy. Selección de charlas radiales.

Torres Rojo, J.M. & A. Fossati. 2004. Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina. Documento de Trabajo. Informe Nacional Uruguay Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, 2004

Veroslavsky, G; M. Ubilla & S. Martínez (Editores) 2004. Cuencas sedimentarias de Uruguay. Geología, Paleontología y Recursos naturales. Mesozoico. DI.R.A.C –S.U.G. Iguá 4225. Montevideo Uruguay

Veroslavsky, G; M. Ubilla & S. Martínez (Editores) 2004. Cuencas sedimentarias de Uruguay. Geología, Paleontología y Recursos naturales. Cenozoico. DI.R.A.C –S.U.G. Iguá 4225. Montevideo.

Villagrán, C. & L. F. Hinojosa. 1997. Historia de los bosques del sur de Sudamérica II: Análisis fitogeográfico. Revista Chilena de Historia Natural 70: 241-267, 1997

Wright S. Joseph. 2002. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence *Oecologia* (2002) 130:1–14

DOI 10.1007/s004420100809

**9 ANEXOS**

## CUESTIONARIO AL PRODUCTOR

TITULAR: SR:.....

1) ESTABLECIMIENTO:

2) DEPARTAMENTO:

PARAJE:

3) SECCIÓN POLICIAL:

SECCIÓN JUDICIAL:

4) DIRECCIÓN POSTAL:

5) Está a cargo del establecimiento desde:

6) N° de hectáreas del establecimiento:

7) (N° de hectáreas inundadas por el lago):

8) Índice de Coneat:

9) Rubro:

10) Historia del establecimiento:

11) Nombre del potrero donde se encuentra el área muestreada:

12) N° de hectáreas del potrero del área muestreada:

13) características del mismo:

14) Topografía:

15) Suelos predominantes (en el área muestreada):

16) Fertilidad:

17) Pendiente:

18) Rocosidad / Pedregosidad:

19) Drenaje:

20) ¿Destacaría alguna característica del monte que fue muestreado? (Especies, etc.).

21) Historia del manejo potrero y del monte en cuestión:

22) Manejo del potrero del área muestreada durante este año:.....

23) Uso actual que se le da al monte:

24) ¿Recuerda algún evento de perturbación importante del monte del área muestreada (tala, quema, inundación, sequía prolongada) desde que ud. está a cargo del establecimiento?

Tabla I. Cuestionario aplicado a los dueños y/o encargados de establecimientos

PLANILLA DE MUESTREO									
LOCAL	TRAN- SECTA	PUNTO MUEST	EJEMP	ESPECIE (Nombre científico)	DISTANCIA AL PUNTO (m)	DAP (cm)	HABITO	CARACTERES EJEMPLARES MUESTREAD/	AMBIENTE
	Nº 1	1	1						
	Georeferen cia		2						
	(GPS)		3						
			4						
		2	1						
			2						
			3						
			4						
		3	1						
			2						
			3						
			4						
		4	1						
			2						
			3						
			4						
		5	1						
			2						
			3						
			4						

Tabla II. Planilla de relevamiento de datos del muestreo

	LUGAR	TRANSECTOS	N° de PUNTOS	ÁREA/TR (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
LAGO	N1 RIUSA	1	28	11.200	44.000
		2	28	11.200	
		3	26	10.400	
		4	28	11.200	
	N2 PARAISOS YAM	1	21	8.400	14.000
		2	14	5.600	
	N4 CEIBOS YAM	1	22	8.800	8.800
	N3 PLAYA W YAM	1	13	5.200	5.200
	N5 BURUTARÁN	1	15	6.000	6.000
	N6 LA SUERTE	1	16	6.400	6.400
	N8 BOYERO W	1	25	10.000	10.000
	N7BOYERO GLEDITSIAS	1	20	8.000	8.000
	N10 EL CERRO BARRANCO	1	37	14.800	30.000
		2	38	15.200	
	N9 CERRO BOSQUE	1	5	2.000	6.000
		2	5	2.000	
		3	5	2.000	
N11 MATO GROSSO	1	25	10.000	10.000	
N13 MOTTA LA PLAYA	1	18	7.200	7.200	
N12 MOTTA PERUCHENA	1	17	6.800	6.800	
N4 PARQUE L. NORTE	1	17	6.800	6.800	

	N15 PARQUE L. SUR	1	44	17.600	17.600
	N16 ISLOTE	1	3	1.200	9.200
		2	7	2.800	
		3	4	1.600	
		4	4	1.600	
	5	5	2.000		
RIO	S1 CUEVAS SAN ANT.	1	21	8.400	26.400
		2	23	9.200	
		3	22	8.800	
	S2 CLUB DE PESCA	1	30	12.000	37.600
		2	35	14.000	
		3	29	11.600	
	S3 COST. SUR H.Q.	1	9	3.600	7.600
		2	10	4.000	
	S4 Aª DE CHACRAS	1	40	16.000	99.600
		2	39	15.600	
		3	33	13.200	
		4	36	14.400	
		5	7	2.800	
		6	6	2.400	
		7	10	4.000	
		8	6	2.400	
		9	41	16.400	
		10	31	12.400	
	S5 JESÚS NAZARENO	1	18	7.200	44.800
		2	19	7.600	
		3	21	8.400	
		4	22	8.800	
		5	18	7.200	
6		14	5.600		
S6 CORRALITO	1	14	5.600	31.600	
	2	15	6.000		
	3	17	6.800		
	4	17	6.800		
	5	16	6.400		
S7 EL HERVIDERO	1	9	3.600	42.800	
	2	10	4.000		
	3	40	16.000		
	4	9	3.600		
	5	9	3.600		
	6	10	4.000		
	7	10	4.000		
	8	10	4.000		

	S8 LADERA LAPACHOS	1	13	5.200	43.200
		2	13	5.200	
		3	13	5.200	
		4	13	5.200	
		5	16	6.400	
		6	16	6.400	
		7	17	6.800	
		8	7	2.800	
	S9 PICADA LAPACHOS	1	6	2.400	15.200
		2	6	2.400	
		3	6	2.400	
		4	6	2.400	
		5	4	1.600	
		6	4	1.600	
		7	3	1.200	
		8	3	1.200	
	S10 BOSQUE PPAL 3A	1	24	9.600	69.600
		2	27	10.800	
		3	21	8.400	
		4	25	10.000	
		5	23	9.200	
		6	25	10.000	
		7	29	11.600	
	S11 INDIO MUERTO	1	10	200	1.140
		2	9	180	
		3	5	100	
		4	9	180	
		5	12	240	
6		3	60		
7		9	180		
S12 RIBEREÑO INDIO	1	18	360	1.420	
	2	18	360		
	3	18	360		
	4	17	340		
S13 LAS MELLIZAS	1	19	380	2.740	
	2	20	400		
	3	34	680		
	4	24	480		
	5	40	800		
					619.700

TABLA III. Información acerca de los locales estudiados: Nombre, Código, Ubicación, N° de Transectos y de puntos, Área por transecto y total de cada local.

ESPECIES OBSERVADAS POR RECORRIDA EXHAUSTIVA EN TODA EL ÁREA	ESPECIES MUESTREADAS			ESPECIES NO MUESTREADAS
	EN TODA EL ÁREA	EMBALSE	RÍO	
<i>Abutilon grandifolium</i>	<i>Abutilon grandifolium</i>	0	1	
<i>Acacia bonariensis</i>	<i>Acacia bonariensis</i>	1	1	
<i>Acacia caven</i>	<i>Acacia caven</i>	1	1	
<i>Acacia praecox</i>	<i>Acacia praecox</i>	1	0	
<i>Acanthosyris spinescens</i>	<i>Acanthosyris spinescens</i>	0	1	
<i>Albizia inundata</i>	<i>Albizia inundata</i>	0	1	
<i>Allophylus edulis</i>	<i>Allophylus edulis</i>	1	1	
<i>Aloysia gratissima</i>	<i>Aloysia gratissima</i>	1	1	
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>		0	0	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>
<i>Astronium balansae</i> E*	<i>Astronium balansae</i> E*	1	1	
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	<i>B. dracunculifolia</i>	1	1	
<i>Baccharis punctulata</i>	<i>Baccharis punctulata</i>	0	1	
<i>Baccharis spicata</i>	<i>Baccharis spicata</i>	1	1	
<i>Bahuinia forficata</i> subsp. <i>pruinosa</i>	<i>B. forficata</i>	0	1	
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	<i>B. salicifolia</i>	1	1	
<i>Butia yatay</i>		0	0	<i>Butia yatay</i>
<i>Calliandra parvifolia</i>	<i>Calliandra parvifolia</i>	1	0	
<i>Calliandra tweediei</i>	<i>Calliandra tweediei</i>	0	1	
<i>Casuarina cunninghamiana</i> E*	<i>C. cunninghamiana</i> E*	1	0	
<i>Celtis iguanea</i>	<i>Celtis iguanea</i>	1	0	
<i>Celtis pallida</i>		0	0	<i>Celtis pallida</i>
<i>Celtis tala</i>	<i>Celtis tala</i>	1	1	
<i>Cephalanthus glabratus</i>	<i>C. glabratus</i>	1	1	
<i>Cereus uruguayanus</i>	<i>Cereus uruguayanus</i>	0	1	
<i>Cestrum parquii</i>		0	0	<i>Cestrum parquii</i>
<i>Chrysophyllum emarginatum</i>	<i>Ch. emarginatum</i>	1	1	
<i>Cinnamomum camphora</i> E*		0	0	<i>Cinnamomum camphora</i> E*
<i>Citharexylon montevidense</i>	<i>C. montevidense</i>	0	1	
<i>Citrus aurantium</i> E*		0	0	<i>Citrus aurantium</i> E*
<i>Citrus reticulata</i> E*		0	0	<i>Citrus reticulata</i> E*
<i>Citrus sinensis</i> E*	<i>Citrus sinensis</i> E*	0	1	
<i>Coccoloba argentinensis</i>	<i>C. argentinensis</i>	0	1	
<i>Colletia spinosissima</i>	<i>Colletia spinosissima</i>	1	1	
<i>Combretum fruticosum</i>	<i>Combretum fruticosum</i>	0	1	
<i>Cotoneaster pannosa</i> E*	<i>Cotoneaster pannosa</i> E*	0	1	
<i>Croton urucurana</i>		0	0	<i>Croton urucurana</i>
<i>Croton uruguayensis</i>	<i>Croton uruguayensis</i>	0	1	
<i>Cupania vernalis</i>	<i>Cupania vernalis</i>	1	0	
<i>Daphnopsis racemosa</i>		0	0	<i>Daphnopsis racemosa</i>

<i>Diospyros inconstans</i>	<i>Diospyros inconstans</i>	0	1	
<i>Discaria americana</i>		0	0	<i>Discaria americana</i>
<i>Enterolobium contortisiliqua</i>	<i>E. contortisiliqua</i>	1	1	
<i>Erythrina crista-galli</i>	<i>Erythrina crista-galli</i>	1	1	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> E*	<i>E. camaldulensis</i> E*	1	1	
<i>Eucalyptus grandis</i> E*	<i>Eucalyptus grandis</i> E*	0	1	
<i>Eucalyptus tereticornis</i> E*	<i>Eucalyptus tereticornis</i> E*	0	1	
<i>Eugenia masoni</i>	<i>Eugenia masoni</i>	0	1	
<i>Eugenia repanda</i>	<i>Eugenia repanda</i>	1	1	
<i>Eugenia uniflora</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	1	1	
<i>Eugenia uruguayensis</i>	<i>Eugenia uruguayensis</i>	0	1	
<i>Eupatorium buniifolium</i>	<i>Eupatorium buniifolium</i>	1	1	
<i>Ficus luschnathiana</i>	<i>Ficus luschnathiana</i>	0	1	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> E*	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> E*	1	1	
<i>Gleditsia amorphoides</i>	<i>Gleditsia amorphoides</i>	1	1	
<i>Gleditsia triacanthos</i> E*	<i>Gleditsia triacanthos</i> E*	0	1	
<i>Grevillea robusta</i> E*	<i>Grevillea robusta</i> E*	1	0	
<i>Guettarda uruguensis</i>	<i>Guettarda uruguensis</i>	1	1	
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	1	
<i>Heteropterys dumetorum</i>		0	0	<i>Heteropterys dumetorum</i>
<i>Hexachlamys edulis</i>	<i>Hexachlamys edulis</i>	1	1	
<i>Hibiscus striatus</i>		0	0	<i>Hibiscus striatus</i>
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i>	1	1	
<i>Jacaranda mimosifolia</i> E*	<i>Jacaranda mimosifolia</i> E*	0	1	
<i>Lantana camara</i>	<i>Lantana camara</i>	0	1	
<i>Lantana megapotamica</i>		0	0	<i>Lantana megapotamica</i>
<i>Ligustrum lucidum</i> E*	<i>Ligustrum lucidum</i> E*	0	1	
<i>Lithrea molleoides</i>	<i>Lithrea molleoides</i>	1	1	
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	<i>Lonchocarpus nitidus</i>	0	1	
<i>Luehea divaricata</i>	<i>Luehea divaricata</i>	1	1	
<i>Manihot grahamii</i>		0	0	<i>Manihot grahamii</i>
<i>Maytenus ilicifolia</i>	<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	1	
<i>Melia azedarach</i> E*	<i>Melia azedarach</i> E*	1	1	
<i>Mimosa adpressa</i>		0	0	<i>Mimosa adpressa</i>
<i>Mimosa ostenii</i>	<i>Mimosa ostenii</i>	0	1	
<i>Mimosa pigra</i>	<i>Mimosa pigra</i>	1	0	
<i>Mimosa pilulifera</i>	<i>Mimosa pilulifera</i>	0	1	
<i>Mimosa uraguensis</i>	<i>Mimosa uraguensis</i>	1	1	
<i>Morus alba</i> E*	<i>Morus alba</i> E*	1	1	
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	<i>M. glaucescens</i>	1	1	
<i>Myrcia selloi</i>	<i>Myrcia selloi</i>	1	1	
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	<i>Myrcianthes</i>	1	1	

	<i>cisplatensis</i>			
<i>Myrcianthes pungens</i>	<i>Myrcianthes pungens</i>	0	1	
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> <i>var.octandrum</i>	<i>Myrrhinium</i> <i>atropurpureum</i> <i>var.octandrum</i>	1	1	
<i>Myrsine laetevirens</i>	<i>Myrsine laetevirens</i>	1	1	
<i>Nectandra angustifolia</i>	<i>Nectandra angustifolia</i>	1	1	
<i>Nerium oleander E*</i>	<i>Nerium oleander E*</i>	0	1	
<i>Ocotea acutifolia</i>		0	0	<i>Ocotea acutifolia</i>
<i>Olea europaea E*</i>	<i>Olea europaea E*</i>	0	1	
<i>Opuntia elata</i>		0	0	<i>Opuntia elata</i>
<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	1	1	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>	1	1	
<i>Pavonia sepium</i>		0	0	<i>Pavonia sepium</i>
<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Peltophorum dubium</i>	1	1	
<i>Phyllanthus sellowianus</i>	<i>Phyllanthus</i> <i>sellowianus</i>	1	1	
<i>Pinus elliotii E*</i>		0	0	<i>Pinus elliotii E*</i>
<i>Poecilanthe parvifolia</i>	<i>Poecilanthe parvifolia</i>	0	1	
<i>Poncirus trifoliata E*</i>	<i>Poncirus trifoliata E*</i>	1	1	
<i>Pouteria gardneriana</i>	<i>Pouteria gardneriana</i>	1	1	
<i>Pouteria salicifolia</i>	<i>Pouteria salicifolia</i>	1	1	
<i>Prosopis affinis</i>	<i>Prosopis affinis</i>	1	1	
<i>Prosopis nigra</i>	<i>Prosopis nigra</i>	1	1	
<i>Psidium guajava E*</i>		0	0	<i>Psidium guajava E*</i>
<i>Psychotria carthagenensis</i>	<i>Psychotria</i> <i>carthagenensis</i>	0	1	
<i>Pyracantha coccinea E*</i>	<i>Pyracantha coccinea</i> <i>E*</i>	0	1	
<i>Ricinus communis E*</i>	<i>Ricinus communis E*</i>	0	1	
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	1	
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	<i>Ruprechtia salicifolia</i>	1	1	
<i>Salix pendulina</i> var. <i>elegantissima E*</i>		0	0	<i>Salix pendulina</i> var. <i>elegantissima E*</i>
<i>Salix humboldtiana</i>	<i>Salix humboldtiana</i>	1	1	
<i>Sapium haematospermum</i>	<i>Sapium</i> <i>haematospermum</i>	1	1	
<i>Schinus longifolius</i>	<i>Schinus longifolius</i>	1	1	
<i>Schinus molle</i>	<i>Schinus molle</i>	1	1	
<i>Scutia buxifolia</i>	<i>Scutia buxifolia</i>	1	1	
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	<i>Sebastiania</i> <i>brasiliensis</i>	1	1	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	<i>Sebastiania</i> <i>commersoniana</i>	1	1	
<i>Sebastiania schottiana</i>	<i>Sebastiania schottiana</i>	1	1	
<i>Senna corymbosa</i>	<i>Senna corymbosa</i>	0	1	
<i>Sesbania punicea</i>		0	0	<i>Sesbania punicea</i>
<i>Sesbania virgata</i>	<i>Sesbania virgata</i>	1	1	

<i>Solanum mauritianum</i>	<i>Solanum mauritianum</i>	1	1	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>		0	0	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
<i>Tabernaemontana catharinense</i>	<i>T. catharinense</i>	1	1	
<i>Taxodium distichum</i> E*		0	0	<i>Taxodium distichum</i> E*
<i>Terminalia australis</i>	<i>Terminalia australis</i>	1	1	
<i>Trixis praestans</i>	<i>Trixis praestans</i>	1	1	
<i>Varronia dichotoma</i>	<i>Varronia dichotoma</i>	1	1	
<i>Xylosma tweediana</i>	<i>Xylosma tweediana</i>	1	1	
<i>Xylosma venosum</i>	<i>Xylosma venosum</i>	1	1	
<b>N° total spp. observadas en toda el área= 128</b>	<b>N° spp. muestreadas toda el área =104</b>	<b>N° spp. muestreo lago =70</b>	<b>N° spp. muestro río= 97</b>	<b>N° de especies no muestreadas =24</b>
<b>102 nativas</b>	<b>85 nativas</b>	<b>62 nativas</b>	<b>80 nativas</b>	<b>17 nativas</b>
<b>26 exóticas</b>	<b>19 exóticas</b>	<b>8 exóticas</b>	<b>17 exóticas</b>	<b>7 exóticas</b>

TABLA IV: Listas de las especies registradas por recorrida exhaustiva, de las muestreadas en toda el área de estudio y de las no muestreadas. Registro de especies muestreadas en las subáreas Embalse y Río. 1= especie muestreada; 0= especie no muestreada; E\*= especie exótica

<b>GÉNEROS OBSERVADOS EN RECORRIDAS EXHAUSTIVAS EN TODA EL ÁREA</b>	<b>REPRESENTADOS POR ESPECIES...</b>
<i>Abutilon</i>	N
<i>Acacia</i>	N
<i>Acanthosyris</i>	N
<i>Albizia</i>	N
<i>Allophyllus</i>	N
<i>Aloysia</i>	N
<i>Aspidosperma</i>	N
<i>Astronium</i>	E
<i>Baccharis</i>	N
<i>Bahuinia</i>	N
<i>Blepharocalyx</i>	N
<i>Butia</i>	N
<i>Calliandra</i>	N
<i>Casuarina</i>	E
<i>Celtis</i>	N
<i>Cephalanthus</i>	N
<i>Cereus</i>	N
<i>Cestrum</i>	N
<i>Cinnamomum</i>	E
<i>Citarexylum</i>	N
<i>Citrus</i>	E
<i>Chrysophyllum</i>	N
<i>Coccoloba</i>	N
<i>Colletia</i>	N
<i>Combretum</i>	N
<i>Cordia</i>	N
<i>Cotoneaster</i>	E
<i>Croton</i>	N
<i>Cupania</i>	N

<i>Daphnopsis</i>	N
<i>Diospyros</i>	N
<i>Discaria</i>	N
<i>Enterolobium</i>	N
<i>Erythrina</i>	N
<i>Eucalyptus</i>	E
<i>Eugenia</i>	N
<i>Eupatorium</i>	N
<i>Ficus</i>	N
<i>Fraxinus</i>	E
<i>Gleditsia</i>	NE
<i>Grevillea</i>	E
<i>Guettarda</i>	N
<i>Heteropterys</i>	N
<i>Hexachlamys</i>	N
<i>Hibiscus</i>	N
<i>Inga</i>	N
<i>Jacaranda</i>	E
<i>Lantana</i>	N
<i>Ligustrum</i>	E
<i>Lithraea</i>	N
<i>Lonchocarpus</i>	N
<i>Luehea</i>	N
<i>Manihot</i>	N
<i>Maytenus</i>	N
<i>Melia</i>	E
<i>Mimosa</i>	N
<i>Morus</i>	E
<i>Myrceugenia</i>	N
<i>Myrcia</i>	N
<i>Myrcianthes</i>	N
<i>Myrrhinium</i>	N

<i>Myrsine</i>	N
<i>Nectandra</i>	N
<i>Nerium</i>	E
<i>Ocotea</i>	N
<i>Olea</i>	E
<i>Opuntia</i>	N
<i>Parapiptadenia</i>	N
<i>Parkinsonia</i>	N
<i>Pavonia</i>	N
<i>Peltophorum</i>	N
<i>Phyllanthus</i>	N
<i>Pinus</i>	E
<i>Poecilanthe</i>	N
<i>Poncirus</i>	N
<i>Pouteria</i>	N
<i>Prosopis</i>	N
<i>Psidium</i>	NE
<i>Psychotria</i>	N
<i>Pyracantha</i>	E
<i>Ricinus</i>	E
<i>Ruprechtia</i>	N
<i>Salix</i>	NE
<i>Sapium</i>	N
<i>Schinus</i>	N
<i>Scutia</i>	N
<i>Sebastiania</i>	N
<i>Senna</i>	N
<i>Sesbania</i>	N
<i>Solanum</i>	N
<i>Syagrus</i>	N
<i>Tabebuia</i>	N
<i>Tabernaemontana</i>	N

<i>Taxodium</i>	E
<i>Terminalia</i>	N
<i>Trixis</i>	N
<i>Xylosma</i>	N

N= géneros representados por especies nativas en el área = 76
E = géneros representados por especies exóticas en el área = 18
NE = géneros representados por especies nativas y exóticas en el área = 3
Total = 97

Tabla V: GÉNEROS. Lista de géneros leñosos presentes en toda el área de estudio;  
N= géneros representados por especies nativas en el área; E = géneros representados por especies  
exóticas en el área; NE= géneros representados por especies nativas y exóticas en el área.

<b>FAMILIAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y SUS ESPECIES CONSTITUTIVAS</b>
<b>1 ANACARDIACEAE 4</b>
<i>Astronium balansae</i> Engl.
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.
<i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg.
<i>Schinus molle</i> L.
<b>2 APOCYNACEAE 3</b>
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlttdl.
<i>Tabernaemontana catharinense</i> A. DC.
<i>Nerium oleander</i> L.
<b>3 ARECACEAE 2</b>
<i>Butia yatay</i> (Mart.) Becc
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
<b>4 ASTERACEAE 5</b>
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.
<i>Baccharis punctulata</i> DC.
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.
<i>Eupatorium buniifolium</i> Hook. & Arn.
<i>Trixis praestans</i> (Vell) Cabrera
<b>5 BIGNONIACEAE 2</b>
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos
<b>6 BORAGINACEAE 1</b>
<i>Cordia bifurcata</i> Roem. & Schult.
<b>7 CACTACEAE 2</b>
<i>Cereus uruguayanus</i> F. Ritter ex R.Kiesling
<i>Opuntia elata</i> Salm-Dick
<b>8 CASUARINACEAE 1</b>
<i>Casuarina cunninghamiana</i>
<b>9 CELASTRACEAE 1</b>
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. Ex Reissek
<b>10 CELTIDACEAE 3</b>
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.
<i>Celtis pallida</i> Torr.
<i>Celtis tala</i> Gilles ex Planch.
<b>11 COMBRATACEAE 2</b>
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz
<i>Terminalia australis</i> Cambess
<b>12 EBENACEAE 1</b>
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.
<b>13 EUPHORBIACEAE 9</b>
<i>Croton tenuissimus</i> Baill.
<i>Croton urucurana</i> Baill.

<i>Manihot grahamii</i> Hook
<i>Phyllanthus sellowianus</i> (Klotzsch) Müll.Arg
<i>Ricinus communis</i> L.
<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & B.J.Downs
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll. Arg) Müll.Arg.
<b>14 FABACEAE 27</b>
<i>Acacia bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina
<i>Acacia praecox</i> Griseb.
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes
<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong
<i>Inga vera</i> Willd. Subsp. <i>affinis</i> (DC.)T.D.Penn.
<i>Mimosa ostenii</i> Speg. ex Burkart
<i>Mimosa pigra</i> L.
<i>Mimosa pilulifera</i> Benth.
<i>Mimosa adpressa</i> Hooker et Arnott
<i>Mimosa uruguensis</i> Hooker et Arnott
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan
<i>Prosopis affinis</i> Spreng.
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron.var. <b>Nigra</b>
<i>Erythrina crista-galli</i> L.
<i>Lonchocarpus nitidus</i> (Vogel) Benth.
<i>Poecilanthe parvifolia</i> Benth.
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.
<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.
<i>Bahuinia forficata</i> Link subsp. <i>Pruinosa</i> (Vogel) Fortunato & Wunderlin
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.
<i>Senna corymbosa</i> (Lam.)H.S. Irwin & Barneby
<b>15 FLACOURTIACEAE 2</b>
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos.) Eichler
<i>Xylosma venosa</i> . N.E.Br.
<b>16 LAURACEAE 3</b>
<i>Cinnamomun camphora</i> (L.) J.Presl.
<i>Ocotea acutifolia</i> (Ness) Mez.
<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Ness & Mart. ex Ness
<b>17 MALPIGHIACEAE 1</b>
<i>Heteropterys dumetorum</i> (Griseb.) Nied.

<b>18 MALVACEAE 3</b>
<i>Abutilon grandifolium</i> (Wild.) Sweet
<i>Hibiscus striatus</i> Cav.
<i>Pavonia sepium</i> A. St-Hil.
<b>19 MELIACEAE 1</b>
<i>Melia azedarach</i> L.
<b>20 MORACEAE 2</b>
<i>Ficus luschnatiana</i> (Miq.) Miq.
<i>Morus alba</i> L.
<b>21 MYRSINACEAE 1</b>
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.
<b>22 MYRTACEAE</b>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnhardt
<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill ex Maiden
<i>Eucalyptus tereticornis</i> Smith
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Humb.; Bonpl.& Kunth) O. Berg
<i>Eugenia masoni</i> O.Berg
<i>Eugenia repanda</i> O.Berg
<i>Eugenia uniflora</i> L.
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess
<i>Hexachlamys edulis</i> (O.Berg) Kausel & D.Legrand
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O.Berg
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott var. <i>octandrum</i> Benth.
<i>Psidium guajaba</i> L.
<b>23 OLEACEAE 3</b>
<i>Fraxinus pensylvanica</i> Marshall
<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.
<i>Olea europaea</i> L.
<b>24 PINACEAE 1</b>
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.
<b>25 POLYGONACEAE 3</b>
<i>Coccoloba argentinensis</i> Speg.
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn
<i>Ruprechtia salicifolia</i> (Cham. & Schtdl.) C.A.Mey
<b>26 PROTEACEAE 1</b>
<i>Grevillea robusta</i> A Cunn.
<b>27 RHAMNACEAE 3</b>
<i>Colletia spinosissima</i> J.F. Gmel.
<i>Discaria amaricana</i> Gilles & Hook.
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss.

<b>28 ROSACEAE 2</b>
<i>Cotoneaster pannosa</i> Franch.
<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem.
<b>29 RUBIACEAE 3</b>
<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng:) K. Schum
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltldl.
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.
<b>30 RUTACEAE 4</b>
<i>Citrus reticulata</i> Blanco
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
<i>Citrus aurantium</i> L.
<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.
<b>31 SALICACEAE 2</b>
<i>Salix pendulina</i> Wender var. <i>elegantissima</i>
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.
<b>32 SANTALACEAE 1</b>
<i>Acanthosyris spinescens</i> (Mart. & Eichler) Griseb.
<b>33 SAPINDACEAE 2</b>
<i>Allophyllus edulis</i> (A. St. Hil.) Radlk
<i>Cupania vernalis</i> Cambess
<b>34 SAPOTACEAE 3</b>
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.
<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng. ) Radlk
<b>35 SOLANACEAE 2</b>
<i>Cestrum parqui</i> L'Her.
<i>Solanum mauritianum</i> Scop
<b>36 TAXODIACEAE 1</b>
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.
<b>37 THYMELACEAE 1</b>
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb
<b>38 TILIACEAE 1</b>
<i>Luehea divaricata</i> Mart.
<b>39 VERBENACEAE 4</b>
<i>Aloysia gratissima</i> (Hook.) Tronc.
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.)Moldenke
<i>Lantana camara</i> L.
<i>Lantana megapotamica</i> (Spr.) Tronc.

Tabla VI. Lista de Familias y especies (en orden alfabético) registradas por recorrida exhaustiva en toda el área de estudio.

## CARACTERES BIOLÓGICOS DE LAS ESPECIES

FAMILIA / ESPECIES	HÁBITO	COMPOR- TAMIENTO ECOHIDRO MÓRFICO	ESPINAS  P/A	DIÁSPORA	DISPERSIÓN
<b>ANACARDIACEAE</b>					
<i>Astronium balansae</i>	ÁRBOL	SX	A	Drupa (con sépalos simil alas)	ZOOCORIA
<i>Lithraea molleoides</i>	ÁRBOL	M-SX	A	Drupa	ZOOCORIA
<i>Schinus longifolius</i>	ÁRBOL	M-SX-X	P	Drupa	ZOOCORIA
<i>Schinus molle</i>	ÁRBOL	M-SX	A	Drupa	ZOOCORIA
<b>APOCYNACEAE</b>					
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	ÁRBOL	X	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<i>Tabernaemontana catharinense</i>	ARBUSTO	M	A	Semillas. (Fruto dehiscente, semillas y pulpa vistosas)	ZOOCORIA
<i>Nerium oleander</i>	ARBUSTO	SX -X	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<b>ARECACEAE</b>					
<i>Butia yatay</i>	PALMERA	SX	A	Fruto carnoso: drupa	ZOOCORIA
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	PALMERA	M	A	Fruto carnoso: drupa	ZOOCORIA
<b>ASTERACEAE</b>					
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	ARBUSTO	M-SX	A	Cipsela con vilano	ANEMOCORIA
<i>Baccharis spicata</i>	ARBUSTO	M	A	Cipsela con vilano	ANEMOCORIA
<i>Baccharis punctulata</i>	ARBUSTO	M	A	Cipsela con vilano	ANEMOCORIA
<i>Eupatorium buniifolium</i>	ARBUSTO	M	A	Cipsela con vilano	ANEMOCORIA
<i>Trixis praestans</i>	ARBUSTO	M	A	Cipsela con vilano	ANEMOCORIA
<b>BIGNONIACEAE</b>					
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<b>BORAGINACEAE</b>					

<i>Varronia dichotoma</i>	ARBUSTO	M-SX	A	Drupa	ZOOCORIA
<b>CACTACEAE</b>					
<i>Cereus uruguayanus</i>	SUCULENTA	X	P	FRUTO CARNOSO	ZOOCORIA
<i>Opuntia elata</i>	SUCULENTA	X	P	FRUTO CARNOSO	ZOOCORIA
<b>CASUARINACEAE</b>					
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	ÁRBOL	X	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<b>CELASTRACEAE</b>					
<i>Maytenus ilicifolia</i>	ARBUSTO	SX-X	P	Cápsula rojiza/ semillas negras	ZOOCORIA
<b>CELTIDACEAE</b>					
<i>Celtis iguanea</i>	ARBUSTO APOY.	M	P	Drupa	ZOOCORIA
<i>Celtis pallida</i>	ÁRBOL	SX-X	P	Drupa	ZOOCORIA
<i>Celtis tala</i>	ÁRBOL	M-SX-X	P	Drupa	ZOOCORIA
<b>COMBRATACEAE</b>					
<i>Combretum fruticosum</i>	ARBUSTO APOY.	M	A	Fruto seco samaroide	ANEMOCORIA
<i>Terminalia australis</i>	ÁRBOL/ ARBUSTO	H	A	Fruto seco samaroide, flotante	HIDROCORIA
<b>EBENACEAE</b>					
<i>Diospyros inconstans</i>	ÁRBOL	M	A	Baya	ZOOCORIA
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
<i>Croton tenuissimus</i>	ARBUSTO	M -SX	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<i>Croton urucurana</i>	ÁRBOL	H-M	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<i>Manihot grahamii</i>	ARBUSTO	M	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<i>Phyllanthus sellowanus</i>	ARBUSTO	H	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<i>Ricinus communis</i>	ARBUSTO	M	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<i>Sapium haematospermum</i>	ÁRBOL	M-SX	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	ZOOCORIA
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	ÁRBOL	M-SX-X	A	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<i>Sebastiania commersoniana</i>	ÁRBOL	M-SX-X	P	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA

<i>Sebastiania schottiana</i>	ARBUSTO	H	P	Semillas (cáps.dehisc. explos.)	AUTOCORIA
<b>FLACOURTIACEAE</b>					
<i>Xylosma tweediana</i>	ÁRBOL	SX-X	P	Baya	ZOOCORIA
<i>Xylosma venosa</i>	ÁRBOL	SX.X	P	Baya	ZOOCORIA
<b>FABACEAE</b>					
<i>Acacia bonariensis</i>	ARBUSTO APOY.	M.SX	P	Semillas	AUTOCORIA
<i>Acacia caven</i>	ÁRBOL/ ARBUSTO	SX-X	P	Vaina indehiscente	AUTO/ HIDRO/ ZOO: <b>POLICORIA</b>
<i>Acacia praecox</i>	ÁRBOL/ ARBUSTO	SX-X	P	Semillas	AUTOCORIA
<i>Albizia inundata</i>	ÁRBOL	H	A	Vaina dehiscente c/artejos flotantes	(AUTO) HIDROCORIA
<i>Calliandra tweediei</i>	ARBUSTO	M	A	Semillas	AUTOCORIA
<i>Calliandra parvifolia</i>	ARBUSTO	H-M	A	Semillas	AUTOCORIA
<i>Enterolobium contortisiliqua</i>	ÁRBOL	M	A	Vaina indehiscente	AUTO/ HIDRO/ ZOO <b>POLICORIA</b>
<i>Inga vera</i>	ÁRBOL	H	A	Vaina indehiscente	HIDROCORIA
<i>Mimosa adpressa</i>	ARBUSTO	SX	P	Artejos del lomento	AUTOCORIA
<i>Mimosa osteni</i>	ARBUSTO	SX	P	Artejos del lomento	AUTOCORIA
<i>Mimosa pigra</i>	ARBUSTO	H	P	Artejos adhesivos del lomento	ECTOZOOCORIA
<i>Mimosa pilulifera</i>	ARBUSTO	M-SX	A	Artejos del lomento	AUTOCORIA
<i>Mimosa uraguensis</i>	ARBUSTO	M-SX	P	Artejo del lomento	AUTOCORIA
<i>Parapipradenia rigida</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<i>Prosopis affinis</i>	ÁRBOL	SX-X	P	Vaina comestible (poco apetecida)	ZOOCORIA
<i>Prosopis nigra</i>	ÁRBOL	SX-X	P	Vaina altamente comestible	ZOOCORIA
<i>Erythrina crista-galli</i>	ÁRBOL	H	P	Semillas	AUTO/ HIDRO: <b>POLICORIA</b>
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas	HIDROCORIA

<i>Poecilanthe parvifolia</i>	ÁRBOL	M	A	Vaina indehiscente	HIDROCORIA
<i>Sesbania punicea</i>	ARBUSTO	H	A	Semillas	AUTO/ HIDROCORIA
<i>Sesbania virgata</i>	ARBUSTO	H	A	Vaina indehiscente	HIDROCORIA
<i>Bahuinia forficata</i>	ÁRBOL	M	P	Semillas. (Vaina dehisc. explosiva)	AUTO/ BAROCORIA
<i>Gleditsia amorphoides</i>	ÁRBOL	SX	P	Vaina indehiscente	ZOOCORIA
<i>Gleditsia triacanthos</i>	ÁRBOL	M	P	Vaina indehiscente comestible	AUTO/ HIDRO/ ZOOCORIA: <b>POLICORIA</b>
<i>Parkinsonia aculeata</i>	ÁRBOL	SX-X	P	Semillas	AUTO/ HIDRO: POLICORIA
<i>Peltophorum dubium</i>	ÁRBOL	M	A	Sámara	ANEMOCORIA
<i>Senna corymbosa</i>	ARBUSTO	M	A	Vaina indehiscente	AUTOCORIA
<b>LAURACEAE</b>					
<i>Cinnamomum camphora</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Ocotea acutifolia</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Nectandra angustifolia</i>	ÁRBOL	H	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>MALPIGHIACEAE</b>					
<i>Heteropterys dumetorum</i>	ARBUSTO	M	A	Trisámara	ANEMOCORIA
<b>MALVACEAE</b>					
<i>Abutilon grandifolium</i>	ARBUSTO	M	A	Semillas	AUTOCORIA
<i>Hibiscus striatus</i>	ARBUSTO	H	P	Semillas	AUTOCORIA
<i>Pavonia sepium</i>	ARBUSTO	M	A	Mericarpo c/ púas	ECTOZOOCORIA
<b>MELIACEAE</b>					
<i>Melia azedarach</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso (tóxico???)	AUTO/ ZOO/HIDRO: <b>POLICORIA</b>
<b>MORACEAE</b>					
<i>Ficus luschnatiana</i>	ÁRBOL	M	A	Sícono	ZOOCORIA
<i>Morus alba</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso (polidrupa)	ZOOCORIA
<b>MYRSINACEAE</b>					
<i>Myrsine laetevirens</i>	ÁRBOL	M-SX	A	Drupa	ZOOCORIA
<b>MYRTACEAE</b>					

<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Semillas pequeñas	ANEMOCORIA
<i>Eucalyptus grandis</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Semillas pequeñas	ANEMOCORIA
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Semillas pequeñas	ANEMOCORIA
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	ÁRBOL/ ARBUSTO	SX	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Eugenia masoni</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Eugenia repanda</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Eugenia uniflora</i>	ÁRBOL/ ARBUSTO	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Eugenia uruguayensis</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Hexachlamys edulis</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	ARBUSTO	M-SX	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Myrcia selloi</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Myrcianthes pungens</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Myrrhinium atropurpureum var. octandrum</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Psidium guajaba</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>OLEACEAE</b>					
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	ÁRBOL	M	A	Sámara	ANEMOCORIA
<i>Ligustrum lucidum</i>	ÁRBOL	M	A	Drupa	ZOOCORIA
<i>Olea europaea</i>	ÁRBOL	SX-X	A	Drupa	ZOOCORIA
<b>PINACEAE</b>					
<i>Pinus elliotii</i>	ÁRBOL	M-XS	A	Semilla aladas	ANEMOCORIA
<b>POLYGONACEAE</b>					
<i>Coccoloba argentinensis</i>	ÁRBOL BAJO	M	A	Aquenio c/ cáliz acrescente	ZOOCORIA
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	ÁRBOL	H-M	A	Aquenio c/ cáliz pers. alado	ANEMOCORIA
<i>Ruprechtia salicifolia</i>	ÁRBOL	H	A	Aquenio c/ cáliz pers. alado	ANEMOCORIA
<b>PROTEACEAE</b>					
<i>Grevillea robusta</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA

<b>RHAMNACEAE</b>					
<i>Colletia spinosissima</i>	ARBUSTO	X	P	Semilla	AUTOCORIA
<i>Discaria amaricana</i>	ARBUSTO	X	P	Semilla	AUTOCORIA
<i>Scutia buxifolia</i>	ÁRBOL	M-SX-X	P	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>ROSACEAE</b>					
<i>Cotoneaster pannosus</i>	ARBUSTO	M-SX	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Pyracantha coccinea</i>	ARBUSTO	M-SX	P	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>RUBIACEAE</b>					
<i>Cephalanthus glabratus</i>	ARBUSTO	H	A	Fruto seco	AUTOCORIA
<i>Guettarda uruguensis</i>	ÁRBOL/ ARBUSTO	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Psychotria carthagenensis</i>	ARBUSTO	M	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>RUTACEAE</b>					
<i>Citrus reticulata</i>	ÁRBOL	M	P	Fruto carnoso	ZOO/ ANTROPO CORIA
<i>Citrus sinensis</i>	ÁRBOL	M	P	Fruto carnoso	ZOO/ ANTROPO CORIA
<i>Citrus aurantium</i>	ÁRBOL	M	P	Fruto carnoso	ZOO/ ANTROPO CORIA
<i>Poncirus trifoliata</i>	ARBUSTO	M-SX	P	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>SALICACEAE</b>					
<i>Salix x pendulina</i> var. <i>elegantissima</i>	ÁRBOL	H	A	REPRODUCCIÓN VEGETATIVA EN ROU	
<i>Salix humboldtiana</i>	ÁRBOL	H	A	Semillas pequeñas con pelos	ANEMOCORIA
<b>SANTALACEAE</b>					
<i>Acanthosyris spinescens</i>	ÁRBOL	SX	P	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<b>SAPINDACEAE</b>					
<i>Allophyllus edulis</i>	ÁRBOL	M-SX	A	Fruto carnoso	ZOOCORIA
<i>Cupania vernalis</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas coloreadas (Cápsula dehiscente)	ZOOCORIA
<b>SAPOTACEAE</b>					

<i>Chrysophyllum marginatum</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnosos	ZOOCORIA
<i>Pouteria gardneriana</i>	ÁRBOL	M	A	Fruto carnosos	ZOOCORIA
<i>Pouteria salicifolia</i>	ÁRBOL	H	A	Fruto carnosos	HIDRO/ ZOO: <b>POLICORIA</b>
<b>SOLANACEAE</b>					
<i>Solanum mauritianum</i>	ARBUSTO	M	A	Baya	ZOOCORIA
<i>Cestrum parqui</i>	ARBUSTO	M	A	Baya	ZOOCORIA
<b>TAXODIACEAE</b>					
<i>Taxodium distichum</i>	ÁRBOL	H	A	Semillas	AUTOCORIA
<b>THYMELACEAE</b>					
<i>Daphnopsis racemosa</i>	ARBUSTO	SX-X	A	Baya	ZOOCORIA
<b>TILIACEAE</b>					
<i>Luehea divaricata</i>	ÁRBOL	M	A	Semillas aladas	ANEMOCORIA
<b>VERBENACEAE</b>					
<i>Aloysia gratissima</i>	ARBUSTO	SX-X	A	Mericarpos	AUTOCORIA
<i>Citharexylon montevidense</i>	ÁRBOL	M-SX	P	Fruto carnosos	ZOOCORIA
<i>Lantana camara</i>	ARBUSTO	M-SX	P	Fruto carnosos	ZOOCORIA
<i>Lantana megapotamica</i>	ARBUSTO	M-SX	A	Fruto carnosos	ZOOCORIA

TABLA VII . Especies observadas en toda el área de estudio, clasificadas por familias, a las que se agrega los caracteres: hábito, comportamiento ecológico relativo a condiciones de humedad (ecohidromórfico) (H: hidrófilas; M: mesófilas; SX: subxerófilas y X: xerófilas); presencia de espinas como carácter relacionado con la resistencia a megaherbívoros: (P) presencia / (A) ausencia; tipo de diáspora y forma de dispersión.

**CLASIFICACIÓN DE ESPECIES SEGÚN SU ORIGEN  
BIOGEOGRÁFICO**

**ESPECIES CHAQUEÑAS= 11**

*Acacia praecox* Griseb.

*Acanthosyris spinescens* (Mart. & Eichler) Griseb.

*Aspidosperma quebracho-blanco* Schlttdl.

*Butia yatay* (Mart.) Becc

*Celtis pallida* Torr.

*Celtis tala* Gilles ex Planch.

*Opuntia elata* Link & Otto

*Prosopis affinis* Spreng.

*Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron.var. *nigra*

*Sapium haemospermum* Müll. Arg.

*Sesbania virgata* (Cav.) Pers.

**ESPECIES DE LOS BOSQUES TROPICALES ESTACIONALES SEMIDECIDUOS  
SECOS= 33**

*Acacia bonariensis* Gillies ex Hook. & Arn

*Blepharocalyx salicifolia* (Humb.; Bonpl.& Kunth) O. Berg

*Celtis iguanea* (Jacq.) Sarg.

*Coccoloba argentinensis* Speg.

*Combretum fruticosum* (Loefl.) Stuntz

*Croton urucurana* Baill.

*Cupania vernalis* Cambess

*Daphnopsis racemosa* Griseb

*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong

*Eugenia masoni* O.Berg

*Eugenia repanda* O.Berg

*Eugenia uniflora* L.

*Eugenia uruguayensis* Cambess

*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq.

*Gleditsia amorphoides* (Griseb.) Taub.

<i>Heteropterys dumetorum</i> Nied.
<i>Luehea divaricata</i> Mart.
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott var. <i>octandrum</i> Benth.
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.
<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Raldk
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissner
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss.
<i>Schinus molle</i> L.
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & B.J.Downs
<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.
<i>Tabernaemontana catharinense</i> A. DC.,
<i>Varronia dichotoma</i> Ruiz & Pav.
<i>Xylosma venosa</i> N.E. Br.
<b>ESPECIES PARANAENSES= 26</b>
<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng:) K. Schum
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke
<i>Croton uruguayensis</i> Baill.
<i>Erythrina crista-galli</i> L.
<i>Guettarda uruguayensis</i> Cham. & Schltld.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos
<i>Hexachlamys edulis</i> (O.Berg) Kausel & D.Legrand
<i>Inga vera</i> Willd. subsp. <i>affinis</i> (DC.)T.D.Penn.
<i>Lonchocarpus nitidus</i> (Vogel) Benth.

<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel
<i>Nectandra angustifolia</i> Nees.
<i>Ocotea acutifolia</i> Mez
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.
<i>Phyllanthus sellowianus</i> Müll.Arg
<i>Poecilanthe parvifolia</i> Benth.
<i>Pouteria salicifolia</i> (Spreng. ) Radlk
<i>Ruprechtia salicifolia</i> (Cham. & Schltld.) C.A.Mey
<i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg.
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll. Arg) Müll.Arg.
<i>Terminalia australis</i> Cambess.
<i>Trixis praestans</i> (Vell) Cabrera
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichl.
<b>ESPECIE DE LA MATA ATLÁNTICA=1</b>
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
<b>ESPECIE DE LA MATA DE ARAUCARIAS= 1</b>
<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg.) D.Legrand
<b>PANTROPICAL=1</b>
<i>Mimosa pigra</i> L.
<b>ESPECIES DE LA FLORA NEOTROPICAL AMPLIA HIDRÓFILA:11</b>
<i>Abutilon grandifolium</i> (Wild.) Sweet
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.
<i>Bahuinia forficata</i> Link subsp. <i>pruinosa</i> (Vogel) Fortunato & Wunderlin
<i>Cestrum parquii</i> L´Her.
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.
<i>Hibiscus striatus</i> Cav.

<i>Manihot grahamii</i> Hook
<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.
<i>Solanum mauritianum</i> Scop
<b>ESPECIES DE FLORA NEOTROPICAL AMPLIA MESÓFILA = 7</b>
<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.) Radlk
<i>Eupatorium buniifolium</i> Hook. & Arn.
<i>Baccharis punctulata</i> D.C.
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.
<i>Lantana camara</i> L.
<i>Lantana megapotamica</i> (Spr.) Tronc.
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.
<b>ESPECIES DE FLORA NEOTROPICAL AMPLIA XERÓFILA= 4</b>
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina
<i>Aloysia gratissima</i> (Hook.) Tronc.
<i>Colletia spinosissima</i> J.F. Gmel.
<i>Discaria amaricana</i> Gilles & Hook.
<b>ESPECIES DE LA FLORA URUGUAYENSE= 6</b>
<i>Cereus uruguayanus</i> F. Ritter ex R.Kiesling
<i>Mimosa adpressa</i> Hook. & Arn.
<i>Mimosa ostenii</i> Speg. ex Burkart
<i>Mimosa pilulifera</i> Benth.
<i>Mimosa uraguensis</i> Hook & Arn
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> O.Berg
<b>ESPECIES EXÓTICAS= 26</b>
<i>Astronium balansae</i> Engl.
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.
<i>Cinamomum camphora</i> (L.) J.Presl

<i>Citrus aurantium</i> L.
<i>Citrus reticulata</i> Blanco
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
<i>Cotoneaster pannosa</i> Franch.
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.
<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill
<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn.
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton
<i>Melia azederach</i> L.
<i>Morus alba</i> L.
<i>Nerium oleander</i> L.
<i>Olea europaea</i> L.
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.
<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.
<i>Psidium guajaba</i> L.
<i>Pyracantha coccinea</i> Roem.
<i>Ricinus communis</i> L.
<i>Salix pendulina</i> Wender. var. <b><i>elegantissima</i></b>
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.

Tabla VIII: Especies leñosas observadas en el área de estudio clasificadas por su origen biogeográfico

### **Bibliografía Consultada:**

Grela, Iván A. Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras. 2004. Tesis de maestría Pedeciba. Montevideo, Uruguay.

R Spichiger & L. Ramella Flora del Paraguay 1991,

Spichiger, R., R. Palese, A. Chautems, & L. Ramella. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras

<b>FAMILIAS ÁREA EMBALSE</b>			
<b>FAMILIA</b>	<b>Suma de IVI</b>	<b>% del IVI total</b>	<b>Rango</b>
LEGUMINOSAE	2594	56,3	1
EUPHORBIACEAE	525	11,4	2
MYRTACEAE	307	6,7	3
COMBRETACEAE	209	4,5	4
MELIACEAE	154	3,3	5
ANACARDIACEAE	150	3,3	6
SALICACEAE	128	2,8	7
VERBENACEAE	82	1,8	8
RUBIACEAE	75	1,6	9
SAPINDACEAE	67	1,5	10
RHAMNACEAE	66	1,4	11
ASTERACEAE	42	0,9	12
SAPOTACEAE	40	0,9	13
MORACEAE	37	0,8	14
CELTIDACEAE	30	0,6	15
POLYGONACEAE	26	0,6	16
OLEACEAE	23	0,5	17
TILIACEAE	20	0,4	18
LAURACEAE	19	0,4	19
FLACOURTIACEAE	16	0,4	20
TOTAL	4610	100	

TABLA IX Familias, sumatoria del IVI y Porcentajes de IVIs acumulados en todos los locales del área Embalse.(Se consideran familias cuyos % de IVI superen 0,4% en el área)

<b>FAMILIAS ÁREA RÍO</b>			
<b>FAMILIA</b>	<b>Suma de IVI</b>	<b>% del IVI total</b>	<b>Rango</b>
MYRTACEAE	687	18,3	1
EUPHORBIACEAE	673	17,9	2
LEGUMINOSAE	582	15,5	3
POLYGONACEAE	323	8,6	4
SAPOTACEAE	280	7,5	5
COMBRETACEAE	171	4,5	6
LAURACEAE	146	3,9	7
RHAMNACEAE	127	3,4	8
BIGNONIACEAE	121	3,2	9
MORACEAE	115	3,1	10
ANACARDIACEAE	114	3,0	11
RUBIACEAE	105	2,8	12
SAPINDACEAE	73	1,9	13
SALICACEAE	51	1,4	14
TILIACEAE	49	1,3	15
ROSACEAE	35	0,9	16
OLEACEAE	32	0,8	17
VERBENACEAE	26	0,7	18
APOCYNACEAE	22	0,6	19
MYRSYNACEAE	20	0,5	20
Total general	3751	100	

Tabla X Familias, sumatoria del IVI y Porcentajes de IVIs acumulados en todos los locales del área Río.

(Se consideran familias cuyos % de IVI superen 0,4% en el área)