

Parches Relictuales de Selva en Galería (Monte Blanco) en la región del Bajo Delta del Río Paraná.

¹Fabio KALESNIK*; Laura VALLES*, QUINTANA, Rubén* y Pablo ACENOLAZA**.

Resumen: *PARCHES RELICTUALES DE SELVA EN GALERÍA (MONTE BLANCO) EN LA REGIÓN DEL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ.* - El Monte blanco original, que ocupaba los albardones de las islas del Bajo Delta del Río Paraná, fue eliminado casi en su totalidad como consecuencia de las actividades productivas de los últimos cien años. En la actualidad solo se encuentran parches relictuales con escasa representación a nivel regional. Se analizó la riqueza y cobertura de especies, la densidad de especies arbóreas por clase de edad y su relación con los regímenes hidrológicos. Se estudió la incidencia de especies exóticas, la posible composición futura y pautas orientadas a su conservación y manejo.

Los parches de Monte blanco analizados, todavía conservan una importante riqueza de especies (113 especies), en comparación con la riqueza original de 151 especies. Los bosques que se desarrollan en la porción superior de la región (unidad A) presentan una mayor riqueza media y una baja o nula invasión de especies exóticas. En la unidad B, no se detectó la presencia del Monte blanco debido a su reemplazo por forestaciones de salicáceas, mientras que los bosques aun persistentes en la porción frontal de la región, unidad C, presentan una gran invasión de especies exóticas. En esta última unidad, solo dos especies asiáticas, madre selva (*Lonicera japonica*) y ligustrina (*Ligustrum sinense*), pueden ser consideradas como especies invasoras, ya que presentaron elevados valores de constancia relativa y cobertura media. Se espera que en el futuro el dosel de los parches relictuales de todos estos bosques siga dominado por especies nativas, pero en la unidad C la ligustrina, que conforma un nuevo estrato medio, siga persistiendo con éxito.

Pocas o nulas son las medidas de control reales que se llevan a cabo en la región orientadas a la conservación de los últimos parches de Monte blanco. Se plantea la urgente implementación de planes de conservación y manejo.

Palabras claves: Humedales. Bajo Delta del Río Paraná. Monte Blanco. Conservación. Invasión de especies exóticas.

Abstract: *RELICTUAL PATCHES OF THE MONTE BLANCO FOREST IN THE LOW DELTA OF THE PARANÁ RIVER.* - The original Monte blanco forest, that originally occupied levees of Low Delta islands of the Paraná River, has almost been eliminated as a consequence of productive activities carried out in the region during the past century. At present, only relictual patches with scarce regional representation may be found.

In this work we studied attributes of the patches still present along the Low Delta. We analyzed species richness and cover, density of arboreal species of different age classes and the relation with the local hydrologic system. On the other hand, we analyzed the incidence of alien species and the possible future composition. Finally we purpose conservation and management guides for this forests.

The Monte blanco patches analyzed conserved an important species richness, 113 species, compared with the 151 species originally present (Burkart, 1957). At regional scale, we observed a differential response of species richness and invasion of aliens species related with the local hydrology regimen and the history of land use. The forest of the upper region (unit A), presented the larger richness and low or no invasion of aliens species. In unit B we could not detect the presence of Monte blanco which was almost replaced by salix forestations. The forests of the frontal region, unit C, present a great invasion of aliens species represented by two asiatic species, madre selva (*Lonicera japonica*) and ligustrina (*Ligustrum sinense*). We propose that native arboreal species will continue to dominate the canopy of these forests independently of the species, but in the unit C, the ligustrina will persist to conform a new medium stratum.

¹* GIEH (Grupo de Investigación en Ecología de Humedales). Lab. Ecología Ambiental y Regional. Dpto. de Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Núñez, Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4º. piso, Lab. 56, Buenos Aires. Argentina.
fabio@ege.fcen.uba.ar

** CONICET. Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia de Tecnología a la Producción. (CICyTTP). Diamante. Entre Ríos.

Scarce management measures have been implemented in order to conserve the patches of Monte blanco in the region. We advertise of the need of urgent actions to be taken orientated to conservation in areas where protection already exists, as well as in sites where these forests persist and are not included in protected areas.

Key words: Wetlands. Conservation. "monte blanco". alien species. invasions.

Introducción

La región del Bajo Delta del río Paraná, desde un punto de vista ecológico, puede ser definida como un extenso sistema de humedales costero sujeto a mareas de agua dulce (Kandus, 1997), y sus islas conforman un delta en fase de crecimiento sobre el estuario del Río de la Plata (Iriondo y Scotta, 1979; Parker y Marcolini, 1992). Las islas del Bajo Delta presentan una forma cubetiforme, rodeadas por un albardón perimetral que encierra un área deprimida en su interior. Ambas porciones representan el 20 % y el 80 % respectivamente, de la superficie de las islas (Bonfils, 1962). Hacia fines del siglo XIX los albardones perimetrales de estas islas, estaban ocupados por el "Monte Blanco" o selva en galería con importante complejidad estructural y diversidad específica, constituido por especies provenientes de la selva paranaense y bosques chaqueños (Burkart, 1957; Menalled, 1995). Según Burkart (1957), la riqueza específica de la misma era elevada (151 especies), destacándose la gran proporción de enredaderas (26 especies), epifitas (8 especies), herbáceas (63 especies), formas de vida arbóreas y arbustivas de origen paranaense (45 especies) y 9 especies de musgos y líquenes. Dentro de las especies arbóreas, citaba la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), murta (*Myrceugenia glaucescens*), mataojo (*Pouteria salicifolia*), chal-chal (*Allophylus edulis*) y anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*). Esta selva en galería se continúa a lo largo de la ribera del Río de La Plata presentando su límite de distribución meridional en la Reserva Natural de Punta Lara, provincia de Buenos Aires (Dascanio *et al.*, 1994).

En la actualidad el Monte Blanco fue eliminado casi en su totalidad en las islas del Bajo Delta del río Paraná y sólo se encuentran parches relictuales con escasa representación a nivel regional (Kalesnik, 2001). Esta situación se generó debido al uso de los albardones por actividades frutihortícolas, durante la primera mitad del siglo XX y a una intensa práctica forestal de salicáceas (*Salix spp.* y *Populus spp.*) en la segunda mitad del mismo. En la actualidad la forestación de salicáceas es la principal actividad productiva en las islas del Bajo Delta, aunque la misma presenta una reducción en su extensión debido a la migración masiva de pobladores ocurrida en los últimos 30 años (Kalesnik y Kandel, 2004). En los ambientes de albardón en donde el hombre abandonó sus actividades, se desarrollan nuevos bosques secundarios dominados por especies exóticas (ligustrina, *Ligustrum sinense*; ligustro, *Ligustrum lucidum*; arce, *Acer negundo*; entre otras), donde los árboles autóctonos se encuentran como componentes aislados, no observándose regeneración de la selva en galería original (Kalesnik, 2001).

A pesar de lo anteriormente mencionado, la ausencia o escasa implementación en la región de planes de investigación y desarrollo efectivamente sustentables hace que muchos de los ambientes típicos estén sufriendo importantes procesos de alteración o degradación, en algunos casos irreversibles, sin ningún tipo de mitigación o compensación (Malvárez, 1997).

En el presente trabajo se plantea el análisis de los principales atributos de los

parches de Monte Blanco: riqueza y cobertura de especies, densidad de especies arbóreas de las diferentes clases de edad y su relación con los regímenes hidrológicos locales que caracterizan a la región.

En función del análisis conjunto de los atributos anteriores se evalúa el estado de conservación de los últimos parches de Monte Blanco, la incidencia de especies invasoras exóticas, la posible composición futura del mismo y se plantean pautas orientadas al manejo de los mismos.

Metodología

Area de estudio: “El Bajo Delta del río Paraná”

Las islas del Bajo Delta se encuentran en la porción final de la región del Delta del Río Paraná, cuando el Río Paraná se abre en dos distributarios principales, el Paraná Guazú y el Paraná de las Palmas. El área se extiende desde la ciudad de Ibicuy (59° 20'O; 33° 42'S) hasta la desembocadura en el Río de la Plata de los ríos Paraná Guazú (58° 24'O; 34°S) y Luján (58° 32'O; 34° 26'S) y la superficie total calculada del mismo es de 2.071,06 km2 (Latinoconsult, 1972). Figura 1.

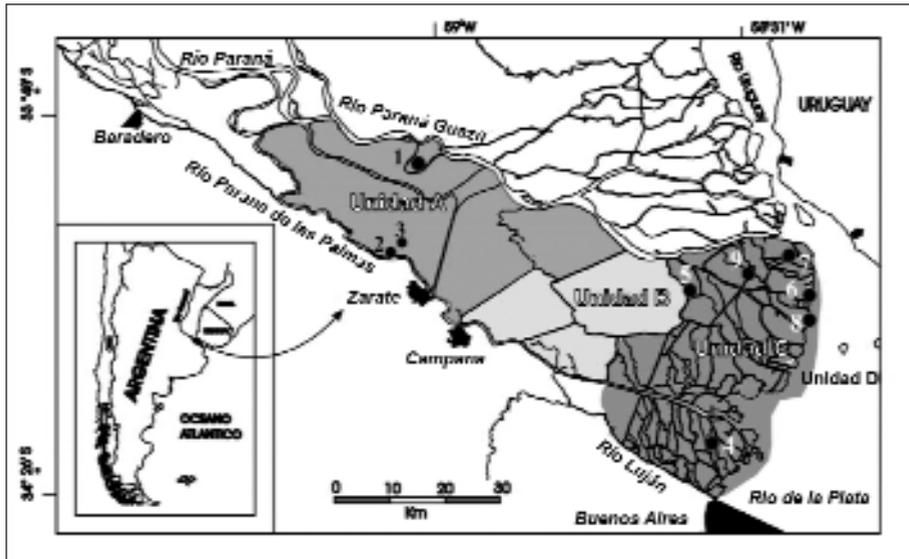


Figura 1: AREA DE ESTUDIO: EL BAJO DELTA DEL RIO PARANA

● Sitios de muestreos.

Unidad A: Sitio 1 (bosque de laurel-aliso), Sitio 2 (bosque de espinillo-canelón), Sitio 3 (bosque de espinillo-curupí). Unidad C: Sitio 4 (bosque de seibo-sauce criollo-laurel), Sitio 5 (bosque mixto nativo-exótico), Sitio 6 (bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo), sitio 7 (bosque de canelón-chal chal-murta), sitio 8 (bosque de canelón-ingá-sauce) y sitio 9 (bosque de canelón-laurel-chal chal).

El régimen hidrológico que caracteriza a la región, está sujeto a un gradiente principal oeste-este de influencia decreciente del Río Paraná y creciente del Río de la Plata (eje fluvial-mareal). La interacción de este gradiente con los patrones de paisaje que caracterizan a la región, delimitan tres unidades que están caracterizadas por regímenes hidrológicos y patrones de paisaje diferenciales y también por el tipo de vegetación predominante y el grado de intervención antrópica (Kandus, 1997). Figura. 1.

Unidad A, denominada “unidad de las grandes islas”, está situada en el sector superior de la región, donde el Río Paraná se bifurca en los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú. A lo largo de los cursos de los ríos que delimitan las islas se desarrollan albardones y en algunos sectores se registra un importante desarrollo de un patrón de espiras de meandro.

Unidad B, denominada “Islas del Río Carabelas” y se encuentra aguas abajo de la unidad anterior. Numerosos canales artificiales determinan la segmentación de las islas naturales con lo cual pasan a tener una importante proporción de perímetro artificial. Las islas pertenecientes a esta unidad presentan un alto grado de intervención antrópica lo que llevó a la total eliminación de la selva en galería original, por lo que esta unidad no será considerada en el presente trabajo.

Unidad C, denominada Delta Frontal, conformada por islas definidas por los numerosos cursos de agua (ríos y arroyos grandes) que se desprenden en forma de abanico desde los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas. La misma está sometida al régimen de mareas del Río de la Plata con oscilaciones diarias que alcanzan al rededor de 2 y 2,5 metros. El pico de creciente estacional del Río Paraná es percibido en forma amortiguada al igual que el efecto del Río Uruguay.

Diseño de muestreo y toma de datos

Durante los años 1996 a 2003, se analizaron 9 parches de selva en galería, en los cuales se realizaron 27 censos de vegetación en forma estratificada al azar, en parcelas de tamaño de 10 x 10 m de forma tal, de garantizar homogeneidad interna. En la unidad A se ubican 13 censos pertenecientes a 3 sitios denominados: Sitio 1 (bosque de laurel-aliso), Sitio 2 (bosque de espinillo-canelón), Sitio 3 (bosque de espinillo-curupí). En la unidad C se ubican 14 censos pertenecientes a 6 sitios denominados: Sitio 4 (bosque de seibo-sauce criollo-laurel), Sitio 5 (bosque mixto nativo-exótico), Sitio 6 (bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo), sitio 7 (bosque de canelón-chal chal-murta), sitio 8 (bosque de canelón-ingá-sauce) y sitio 9 (bosque de canelón-laurel-chal chal).

En cada censo se estimó la cobertura de las especies utilizando la escala de Braun Blanquet modificada (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974). Se calculó la constancia relativa como el número de censos en que se encuentra presente la especie sobre el número de censos totales.

La determinación de las especies y el origen es analizada según Cabrera (1963-1968), Burkart (1957) y Cabrera y Dawson (1944). La tipología de formas de vida utilizada se realiza en base a la clasificación de Barkman (1988) basada en la morfología de las especies: árboles, arbustos, enredaderas, herbáceas equisetoides, herbáceas graminiformes y herbáceas latifoliadas.

Se calculó la riqueza total por unidad, como la suma de las especies que aparecen en la totalidad de los censos de cada una de las unidades. La riqueza media por sitio, se cal-

culó como el promedio de especies encontradas en los censos de un sitio o tipo de bosque.

Se analizó la distribución de las especies vegetales a nivel regional en función de las constancias relativas de las mismas en toda el área de estudio (Ct.Total) y en cada unidad en particular (Ct). La primera se calculó como la frecuencia relativa sobre el total de censos del área, mientras que la segunda se calculó como la frecuencia relativa sobre el total de censos presentes en cada unidad ambiental del Bajo Delta: unidad A y C.

Se calculó el índice de invasión de especies exóticas para los bosques de las distintas unidades. Para ello, se consideró el índice de invasión medio de Britgewater y Backshall (1981). El índice de invasión se calculó como: número de especies exóticas / número de especies totales del censo. Luego se expresó como el valor medio del mismo en la unidad considerada.

Se analizó el grado de invasión de especies exóticas en los bosques de las distintas unidades. Para ello se consideró el análisis conjunto de los valores alcanzados de constancia relativa y cobertura media por las especies exóticas en los bosques de cada una de las unidades.

Se determinó el número de individuos de cada especie perteneciente a cada clase de edad establecida. La distribución de clases de edades se realizó en tres grupos: renovales (< 1.30 m de altura); juveniles (Diámetro a la Altura del Pecho, DAP, < 5 cm; > 1,30 m de altura) y adultos (DAP 5 cm; > 1,30 m de altura). Por último, se analizó la densidad relativa de las especies en cada una de las distintas clases de edades con el fin de analizar el posible cambio en la composición específica futura (Knight, 1975; Saxena y Singh, 1984; Kalesnik, 2001).

Resultados

En los 27 censos analizados se registra una riqueza total de 113 especies vegetales: 31 especies arbóreas (25 nativas y 6 exóticas), 4 especies arbustivas (3 nativas y 1 exótica), 46 especies herbáceas latifoliadas (42 nativas y 4 exóticas), 12 especies herbáceas graminiformes (11 nativas y 1 exótica), 4 especies herbáceas equisetoides nativas, 15 especies de enredaderas (14 nativas y 1 exótica) y 1 especie epífita nativa (Tabla 1).

Especies	FV	O	GRUP	Subunidad A		Subunidad C		BAJO DELTA	
				(N:13)		(N:14)		(N:27)	
				Cb	Ct	Cb	Ct	Cb.Total	Ct.Total
<i>Rapikarocyclops sakagibarai</i> (Kawanishi) O. Berg	A	N	1	6.25	0.46	5.78	0.64	5.99	0.56
<i>Liriodendron chinense</i> G. L.	A	N	1	3.80	0.38	19.25	0.17	10.16	0.17
<i>Nectandra usneoides</i> (Poir.) Merr. & N. S. P.	A	N	1	40.00	0.46	5.90	0.36	24.04	0.47
<i>Myrsine lasiocarpa</i> (Miq.) Anacard.	A	N	1	23.40	0.38	20.18	1.00	19.05	0.70
<i>Lonchocarpus japonicus</i> (Thunb.)	K	H	1	24.50	0.15	46.92	0.13	34.47	0.30
<i>Phoraria</i> sp.	F	N	1	4.30	0.38	0.01	0.14	2.93	0.26
<i>Adiantum acrostichum</i> Kunze	E	N	1	0.89	0.62	0.17	0.27	0.74	0.17
<i>Smilax aspera</i> L.	F	N	1	1.00	0.38	0.13	0.29	0.67	0.33
<i>Lycopodium lucidulum</i> (Lam.) C. Chr. & Schindl.	HE	N	1	0.71	0.38	0.75	0.57	0.75	0.48
<i>Yareocarpa repens</i> Lam.	HL	N	1	2.19	0.54	1.33	0.21	3.12	0.37
<i>Trochocarpus</i> sp.	HC	N	1	0.76	0.31	2.75	0.29	1.51	0.30
<i>Centropogon</i> sp.	HL	N	1	0.26	0.46	0.26	0.29	0.37	0.37
<i>Hymenocallis</i> sp.	HL	N	1	1.00	0.31	0.01	0.14	0.74	0.22
<i>Centropogon</i> sp.	HL	N	1	16.00	0.15	1.00	0.29	7.84	0.27
<i>Plantago</i> sp.	HL	N	1	0.15	0.54	1.17	0.21	0.42	0.37
<i>Polypodium</i> sp.	HL	N	1	0.36	0.51	0.26	0.29	0.33	0.17

Especies	FV	O	GRUP	Subunidad A		Subunidad C		BAJO DELTA	
				Cb	Ci	Cb	Ci	Cb.Total	Ci.Total
<i>Lepium haenkei</i> (Pursh) Mill. Arg.	A	N	2	14.11	0.69	87.50	0.07	19.35	0.57
<i>Caryopsis</i> sp.	E	N	2	0.01	0.38	0.50	0.07	0.10	0.22
<i>Pteris caudata</i> L.	C	N	2	0.01	0.73	0.01	0.07	0.04	0.15
<i>Panicum gracillimum</i> Nees	HC	N	2	0.30	0.38	0.50	0.07	0.33	0.22
<i>Isatis gypsifera</i> Kuntze	UG	N	2	0.17	0.27	0.50	0.07	0.24	0.15
<i>Solanum</i> sp.	HT	N	2	0.28	0.73	0.50	0.07	0.29	0.77
<i>Solanum torvifolium</i> L.	HL	N	2	0.24	0.27	0.50	0.07	0.34	0.15
<i>Mentha</i> sp.	A	E	3	0.50	0.08	23.17	0.21	10.36	0.15
<i>Rubus</i> sp.	a	E	3	0.50	0.08	0.17	0.21	0.27	0.15
<i>Colubaria leucostoma</i> (Spreng.) H. B. Kuhn & Bartsch	a	N	3	0.50	0.08	19.63	0.93	16.01	0.57
<i>Myrsine glauca</i> (Cambesio) D. Lagard & Kausel	A	N	3	0.50	0.08	22.25	0.14	9.12	0.11
<i>Salix boecklériana</i> Willd.	A	N	3	7.50	0.08	20.14	0.57	16.23	0.53
<i>Metastelma angustatum</i> (Fr.) Daxton	F	N	3	0.01	0.08	0.01	0.34	0.02	0.77
<i>Delonix cylindrica</i> (L.) Sw.	HL	N	3	0.01	0.08	0.17	0.21	0.10	0.15
<i>Alouca cana</i> (Molina) Molina var. <i>cana</i>	A	N	4	48.08	0.46			88.98	0.27
<i>Baccharis</i> sp.	a	N	4	1.75	0.15			1.43	0.07
<i>Castanea Gilletii</i> ex Planch	A	N	4	17.33	0.73			15.10	0.17
<i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K. Schum.	A	N	4	15.67	0.23			12.87	0.11
<i>Mussa haploides</i> (Gillet ex Hook. & Arn.) Benth.	a	N	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Mussa pagu</i> L.	A	N	4	3.00	0.15			1.83	0.07
<i>Pyrola carolinensis</i> Jacq.	A	N	4	23.50	0.27			21.36	0.11
<i>Solanum bogdanii</i> (L.) Spreng.	A	N	4	5.00	0.08			3.05	0.04
<i>Ischa acrysioides</i> (Lam.) Irwin & Banchbly	A	N	4	14.00	0.38			12.63	0.19
<i>Trochium integrifolium</i> Ruiz & Pav. var. <i>integrifolium</i> (DC.) S.E. Frazar	A	N	4	47.50	0.15			39.84	0.07
<i>Cassia pubescens</i> Pour var. <i>pubescens</i>	C	N	4	2.14	0.54			2.04	0.26
<i>Cymbalaria hirta</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Arn.	F	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Cyrtandra integrifolia</i> (Willd.) J.L. Ho	E	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Mandelicoccus sagittifolius</i> (Fr.) Meisn.	F	N	4	8.28	0.77			8.42	0.37
<i>Solanum acrysioides</i> Sicud.	E	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Fallopia</i> sp.	Up	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07
<i>Cyperus andriensis</i> Bouch.	HE	N	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Ischa</i> sp.	HT	N	4	5.50	0.37			3.96	0.15
<i>Baobab</i> sp.	HC	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07
<i>Cortaderia villosa</i> (Schult. & Schult.E.) Asch. & Graebn.	HC	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Cymbalaria integrifolia</i> (L.) Pava.	HC	N	4	2.17	0.27			1.72	0.11
<i>Cassia mini</i> (Nees) Nees ex Rupr.	UG	N	4	13.81	0.73			13.26	0.11
<i>Paspalum</i> sp.	HC	N	4	0.01	0.73			0.05	0.11
<i>Plychnopogon</i> sp.	HC	N	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Trifolium repens</i> L.	HL	E	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Asplenium integrifolium</i> Spreng.	HL	N	4	3.56	0.62			3.12	0.30
<i>Asplenium</i> sp.	HT	N	4	0.17	0.73			0.30	0.11
<i>Asplenium integrifolium</i> (Hook. & Arn.) Benth.	HT	N	4	7.50	0.37			7.45	0.33
<i>Cassia</i> sp.	HL	N	4	0.26	0.15			0.25	0.07
<i>Dalmanella arvensis</i> (L.) Pallas	HL	N	4	0.26	0.57			0.27	0.15
<i>Paspalum hirsutum</i> (N. S. - 111) Veng.	HT	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Fragaria</i> sp.	HT	N	4	0.01	0.73			0.04	0.07
<i>Hydrocotyle curvata</i> Nees	HL	N	4	1.00	0.08			0.69	0.04
<i>Lepidium densiflorum</i> L.	HL	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Mandelicoccus</i> sp.	HT	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Phacelia</i> sp.	HT	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Panicum</i> sp.	HL	N	4	2.13	0.37			2.08	0.15
<i>Phyllis glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	HL	N	4	0.50	0.38			0.31	0.19
<i>Phacelia sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	HT	N	4	0.01	0.73			0.05	0.11
<i>Polypogon aztecus</i> Kunth	HT	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07
<i>Polypogon integrifolius</i> Cham.	HT	N	4	0.17	0.23			0.20	0.11
<i>Salix procumbens</i> Benth.	HL	N	4	1.75	0.15			1.43	0.07
<i>Salix rhomboides</i> L.	HT	N	4	1.17	0.46			1.12	0.27
<i>Solanum glaucophyllum</i> Jacq.	HT	N	4	0.01	0.38			0.06	0.19
<i>Solanum paniculatum</i> L.	HT	N	4	0.01	0.38			0.06	0.19
<i>Vernonia</i> sp.	HL	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07

Especies	FV	O	GRUP	Subunidad A		Subunidad C		BAJO DIVERSA	
				Cb	Ct	Cb	Ct	Cb.Total	Ct.Total
<i>Aster rugosus</i> L.	A	E	5			32.75	0.14	32.75	0.07
<i>Platycodon rugosus</i> T.	A	E	5			87.50	0.07	87.50	0.04
<i>Fraxinus</i> sp.	A	E	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Cleistania trinacris</i> L.	A	E	5			0.26	0.14	0.26	0.07
<i>Lycopodium obscurum</i> W.L. Aiton	A	E	5			12.90	0.36	12.90	0.19
<i>Polypodium vulgare</i> L.	A	E	5			93.96	0.86	93.96	0.44
<i>Rhynchospora cathartica</i> T.	A	E	5			14.51	0.14	14.51	0.07
<i>Polypodium polypodioides</i> L.	A	E	5			41.5	0.071	41.50	0.04
<i>Adiantum andrieuxii</i> (N. S. Hitchc. & Thell.)									
HEE	A	N	5			33	0.366	33.00	0.15
<i>Vitis baccharifolia</i> (Mill.) Mill.	A	N	5			41.50	0.07	41.50	0.04
<i>Agave arvensis</i> Willd. subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Poan.	A	N	5			27.67	0.13	27.67	0.22
<i>Lochnera divaricata</i> Mill.	A	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Viola acutifolia</i> (Nees) Mies	A	N	5			39.35	0.29	39.35	0.11
<i>Passiflora salicifolia</i> (Spreng.) Ruffe.	A	N	5			19.25	0.29	19.25	0.15
<i>Lochnera incisa</i> Roldosk	A	N	5			7.50	0.07	7.50	0.04
<i>Leptocarpus poiretii</i> (Cav.) Benth.	A	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Cyperus macrocephalus</i> (Cham) Gilgeman	A	N	5			5.00	0.07	5.00	0.04
<i>Ternstroemia australis</i> Carrizosa.	A	N	5			23.25	0.29	23.25	0.15
<i>Yponoxeia ovalis</i> (Burr.) Metz.	E	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Yponoxeia platensis</i> Kunt. Griseb.	E	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Impatiens bicolor</i> (Humb. & Bonpl.) C. H. Anderson	E	N	5			3.17	0.29	3.17	0.11
<i>Carex</i> sp.	HE	N	5			0.50	0.14	0.50	0.07
<i>Urtica paniculata</i> L.	HG	E	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Cissampelos albiloba</i> Burm. f.	HG	N	5			0.02	0.13	0.02	0.22
<i>Adiantum nodosum</i> C. Presl	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Alysicarpus</i> sp.	HL	N	5			0.26	0.14	0.26	0.07
<i>Cassia glabra</i> L.	HL	N	5			0.08	0.29	0.08	0.15
<i>Capparis bracteata</i> Spreng.	HL	N	5			3.76	0.14	3.76	0.07
<i>Polypodium grandifolium</i> (Cham. & Schltdl.) Mett. subsp. <i>grandifolium</i>	HL	N	5			0.01	0.27	0.01	0.11
<i>Elaphoglossum</i> sp.	HL	N	5			0.50	0.14	0.50	0.07
<i>Polypodium</i> sp.	HL	N	5			3.00	0.14	3.00	0.07
<i>Polystichum obtusifolium</i> G. Nees.	HL	N	5			0.01	0.14	0.01	0.07
<i>Polypodium punctatum</i> Pilger	HL	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Polypodium</i> sp.	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Polypodium rufum</i> L.	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Epiphyllum mesembryanthemifolium</i> Cham. & Schltdl.	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Polypodium latense</i> (Jacq.) Hieron.	HL	N	5			0.50	0.14	0.50	0.07

Tabla 1: Cobertura media (Cb) y constancia relativa (Ct) de las especies presentes en los sitios de muestreo. Origen: N: nativo, E: exótico. Fv: forma de vida, A: árbol, a: arbusto, E: enredadera, HE: herbácea equisetode, HG: herbácea graminiforme, HL: herbácea latifoliada. Ep: Epífita. Grupos: 1 a 5 (ver resultados)

Patrones de distribución de las especies vegetales a nivel regional:

En función a la presencia diferencial de las especies en los bosques de las dos unidades ambientales y a sus distintos valores de constancia se pudieron analizar cinco grupos de especies diferentes. (Tabla. 1).

El primero se caracteriza por poseer especies que estuvieron presentes en los bosques de las unidades A y C, con valores mayores al diez por ciento de constancia en cada uno de los mismos. Se destacan 2 especies arbóreas nativas: anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*) y canelón (*Myrsine laetevirens*), que estuvieron presentes en más de la mitad de los censos analizados a nivel regional (Ct. Total: 0.56 y 0.70, respectivamente), alcanzando una

mayor constancia en la unidad C. (Tabla. 1). La enredadera asiática (*Lonicera japónica*) esta presente en este grupo, desarrollándose en el 30 % de los censos, aunque con valores bajos de constancia a nivel regional.

Los otros dos grupos (2 y 3) están caracterizados por poseer especies que, a pesar de estar presente en toda la región, alcanzan valores mayores al 10 % de constancia solo en una unidad. En el grupo 2 se destaca el curupí (*Sapium baemospermum*) que está presente en el 70 % de los censos de los bosques de la unidad A, mientras que en el grupo 3 se destaca el oreganillo (*Galianthe brasiliensis*) que esta presente en casi la totalidad de los censos de los bosques de la unidad C.

Finalmente, los grupos 4 y 5 se diferencian por tener sólo especies características en cada una de las unidades, A y C respectivamente. Estas especies podrían ser indicadoras de distintas situaciones ambientales o de historias de uso de cada una de las unidades analizadas. Así, la presencia de especies como duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*), adaptada a ambientes inundados (Cabrera, 1971), podrían indicar situaciones de anegabilidad de los bosques de la unidad A. La presencia de especies arbóreas como el espinillo (*Acacia caven*), molle (*Schinus longifolius*) y tala (*Celtis tala*) estarían indicando condiciones ambientales transicionales en relación a sectores septentrionales del Delta (Malvárez, 1997).

En la unidad C, la presencia de especies arbóreas nativas como el mata ojo (*P. salicifolia*), palo amarillo (*Terminalia australis*) y el chal-chal (*A. edulis*), y la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*) estaría asociada a la influencia del régimen hidrológico del río Uruguay, que actúa como vía de ingreso en la región de especies de origen paranaense (Menalled y Adámoli, 1995). A su vez, la elevada constancia de especies arbóreas exóticas estaría asociada a una intensa actividad antrópica desarrollada en el último siglo y a la tolerancia de las mismas del régimen hidrológico del río de la Plata que caracteriza a esta unidad (Kalesnik et al., 2007).

Riqueza, grado de invasión y especies exóticas en los bosques de las unidades del Bajo Delta

En los bosques de la Unidad A se observa una mayor riqueza media, llegando a triplicar en algunos casos, el número de especies observado en sitios de la unidad C (Tabla 2).

	UNIDAD A			UNIDAD C					
	Sitio 1 (N: 5)	Sitio 2 (N: 3)	Sitio 3 (N: 5)	Sitio 4 (N: 3)	Sitio 5 (N: 2)	Sitio 6 (N: 4)	Sitio 7 (N: 2)	Sitio 8 (N: 2)	Sitio 9 (N: 1)
Riqueza media / sitio	11,40	30,67	21,20	21,67	10,50	14,25	14,50	16,00	8,00
Índice de Invasión medio / sitio	0,015	0,032	0,018	0,127	0,377	0,105	0,274	0,092	0,250
Riqueza Total / unidad	79			57					

Tabla 2: Riqueza media e Índice de invasión medio por sitio y riqueza total por unidad ambiental del Bajo Delta del Río Paraná. N: n° de censos por sitio (tipo de bosque).

A su vez, en los bosques de la unidad A se observan valores muy bajos del índice de invasión medio por sitio, no llegando a superar valores del 3 %. A diferencia de ello, en la unidad C se encuentran sitios que presentan índices de invasión superiores al 25 % (Tabla 2).

En función de esto y del análisis conjunto de los valores alcanzados por constancia y cobertura media de las especies exóticas, se puede plantear que solo en los bosques de la unidad C se observó la invasión de especies exóticas. (Tabla 1 y 2). Entre las mismas, se destaca la madre selva (*L. japónica*) y ligustrina (*L. sinense*), con valores de constancia de 0.43 y de cobertura media de 47 %, para la primera y valores de constancia de 0.86 y valores de cobertura media de 86 %, para la segunda (Tabla 1).

Estructura de edades de las especies arbóreas y su posible cambio composicional.

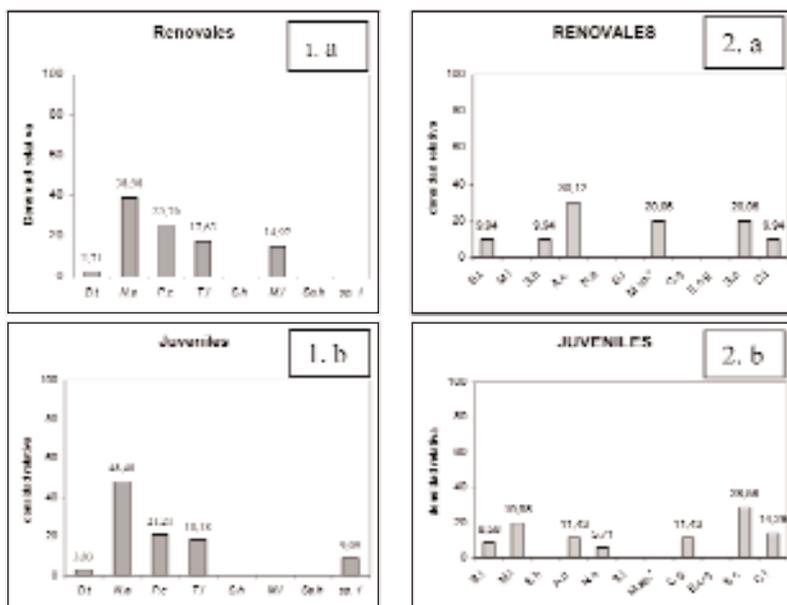
Unidad A

Sitio 1 “bosque de laurel-aliso”

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa la presencia de cuatro especies nativas: curupí (*S. haematospermum*), sauce criollo (*Salix humboldtiana*), aliso (*Tessaria integrifolia*) y laurel (*Nectandra angustifolia*), codominando estas dos últimas especies en el dosel del bosque, con el 33 % y 48 %, respectivamente (Figura 2a).

En el estadio juvenil se destaca la elevada densidad relativa de laurel (*N. angustifolia*) y una menor proporción de otras 4 especies nativas, incorporándose entre estas últimas la anacahuita (*B. salicifolius*) y *Psychotria carthagenensis* (Figura 2.1b).

El 39 % de los renovales pertenecen al laurel (*N. angustifolia*) y el porcentaje restante está distribuido entre 4 especies nativas, destacándose la presencia de renovales de canelón (*M. laetevirens*) ya que la misma no estaba presente en los estadios anteriores (Figura 2.1c).



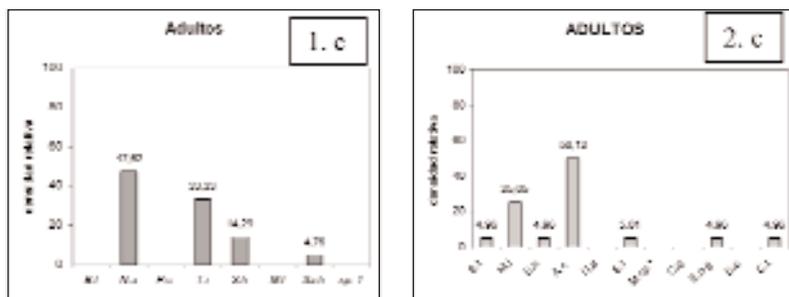


Figura 2: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades.

Unidad A.

Sitio 1 (izq.): "Bosque de laurel-aliso".

Sitio 2 (der.): "bosque de espinillo-canelón".

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, N.a: *Nectandra angustifolia*, P.c: *Psychotria carthagenensis*, T.i: *Tessaria integrifolia*, S.b: *Sapium haematospermum*, M.l: *Myrsine laetevirens*, Sa.b: *Salix humboldtiana*, sp.1: *cie nativa sin identificar*. A.c: *Acacia caven*, S.l: *Schinus molle*, M.sp*: *Morus sp.*, C.g: *phalanthus glabratus*, E.e-g: *Erythrina crista-galli*, S.c: *Senna corymbosa*, C.t: *Celtis tala*.

Al integrar los resultados que se observan en las figuras anteriores, se puede plantear la continuidad en el tiempo de la codominancia de laurel (*N. angustifolia*) y aliso (*T. integrifolia*) en el dosel, ya que presentan una proporción considerable de individuos juveniles y renovales. A su vez, se puede plantear la posible incorporación futura de individuos de anacahuita (*B. salicifolius*) y canelón (*M. laetevirens*) en el dosel, debido a la presencia de individuos juveniles y renovales en los estratos inferiores de este bosque. Tabla. 3.

UNIDAD A

Sitio 1: "Bosque de laurel-aliso" (N= 5)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	2,7	3,0	0	5,7
<i>Nectandra angustifolia</i>	39,0	48,5	47,8	135,1
<i>Psychotria carthagenensis</i>	25,8	21,2	0	47,0
<i>Tessaria integrifolia</i>	17,6	18,2	33,3	69,1
<i>Sapium haematospermum</i>	0	0	14,3	14,3
<i>Myrsine laetevirens</i>	14,9	0	0	14,9
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	4,8	4,8
Sp.1	0	9,1	0	9,1

Sitio 2: "bosque de espinillo-canelón" (N= 3)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,3	1,0	0,3	1,7
<i>Myrsine laetevirens</i>	0	2,3	1,7	4,0
<i>Sapium haematospermum</i>	0,3	0	0,3	0,7
<i>Acacia caven</i>	1,0	1,3	3,3	5,7
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0,7	0	0,7
<i>Schinus longifolius</i>	0	0	0,3	0,3
<i>Morus</i> sp. *	0,7	0	0	0,7
<i>Cephalanthus glabratus</i>	0	1,3	0	1,3
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	0,3	0,3
<i>Senna corymbosa</i>	0,7	3,3	0	4,0
<i>Celtis tala</i>	0,3	1,7	0,3	2,3

Sitio 3: "bosque de espinillo-curupí" (N= 5)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,2	0	0	0,2
<i>Sapium haematospermum</i>	0,8	0,2	1,4	2,4
<i>Acacia caven</i>	0	1,6	2,4	4,0
<i>Cephalanthus glabratus</i>	0	4,5	0	4,5
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	0,4	0,4
<i>Senna corymbosa</i>	1,0	0,6	0	1,6
<i>Celtis tala</i>	0	0	0,4	0,4
<i>Fagaria hyemalis</i>	0,2	0	0	0,2

UNIDAD C**Sitio 4: "bosque de selbo-sauce criollo-laurel" (N= 3)**

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,0	0	0	1,0
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0	0,7	0,7
<i>Ligustrum sinense</i> *	24200,0	1,0	3,0	24204,0
<i>Ligustrum lucidum</i> *	1600,0	0	0,3	1600,3
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Sesbania punicea</i>	0,7	0	0	0,7
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0	0	0,3	0,3

Sitio 5: "Bosque mixto nativo-exótico" (N= 2)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Ficus luschnathiana</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Rhamnus catharticus</i>	12,5	0	1,0	13,5
<i>Acer negundo</i> *	0	1,5	2,0	3,5
<i>Myrsine laetevirens</i>	0	0,5	0	0,5
<i>Diospyros virginiana</i> *	62,5	0,5	4,0	67,0
<i>Scutia buxifolia</i>	0	0,5	0,5	1,0
<i>Allophylus edulis</i>	37,5	0,5	0	38,0
<i>Ligustrum lucidum</i> *	0	0	1,5	1,5
<i>Morus</i> sp. *	0	0	1,0	1,0
<i>Ocotea acutifolia</i>	0	0,5	0,5	1,0
<i>Pouteria salicifolia</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	0	0,5	0,5
<i>Robinia pseudoacacia</i> *	0	0	1,0	1,0

Sitio 6: "bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo" (N= 4)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Terminalia australis</i>	0	0	2,3	2,3
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	26,3	0	0,3	26,5
<i>Myrsine laetevirens</i>	92,5	0,5	2,8	95,8
<i>Inga verna</i>	56,3	0	1,0	57,3
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0	0,5	0,5
<i>Ligustrum sinense</i> *	14650,3	6,5	7,0	14663,8
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,3	0,5	2,3	3,0
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0,8	0,8
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	1,0	1,0

Sitio 7: "Bosque de canelón-chal chal-murta" (N= 2)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	50,0	1,5	0,5	52,0
<i>Myrsine laetevirens</i>	125,0	1,0	4,5	130,5
<i>Sapium haematospermum</i>	0	0	0,5	0,5
<i>Allophylus edulis</i>	162,5	13,0	2,0	177,5
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Ligustrum sinense</i> *	32750,0	14,5	2,0	32766,5
<i>Ligustrum lucidum</i> *	50,0	13,5	0	63,5
<i>Morus</i> sp. *	0	0	0,5	0,5
<i>Myrcogenia glaucescens</i>	0	0	2,0	2,0

Sitio 8: "Bosque de canelón-ingá-sauce" (N= 2)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,5	3,0	0,5	4,0
<i>Myrsine laetevirens</i>	8,0	8,5	8,0	20,5
<i>Inga verna</i>	3,0	2,5	6,5	12,0
<i>Nectandra angustifolia</i>	1,0	3,0	0,5	4,5
<i>Ligustrum sinense</i> *	1550,0	3,0	0,5	1553,5
<i>Myrcogenia glaucescens</i>	0,5	0	0	0,5
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	3,0	3,0
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	0,5	0,5

Sitio 9: "Bosque de canelón-laurel-chal chal" (N= 1)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	250,0	52,0	1,0	303,0
<i>Myrsine laetevirens</i>	37,5	10,0	9,0	56,5
<i>Allophylus edulis</i>	50,0	24,0	6,0	80,0
<i>Inga verna</i>	0	0	3,0	3,0
<i>Nectandra angustifolia</i>	12,5	1,0	6,0	19,5
<i>Ligustrum sinense</i> *	13600,0	7,0	7,0	13614,0
<i>Ligustrum lucidum</i> *	0	0	2,0	2,0

Tabla 3: Densidad de individuos arbóreos en 100 m² según clases de edades. Renovales (altura < 1.3 m), Juveniles (DAP < 5 cm.; altura > 1.3 m), Adultos (DAP ≥ 5 cm.; altura > 1.3 m). N: n° de censos en los sitios (tipos de bosques).

.2Sitio 2 "bosque de espinillo-canelón"

El espinillo (*A. caven*) y canelón (*M. laetevirens*) representan el 75 % de los individuos adultos de este bosque, el porcentaje restante está conformado por otras 5 especies nativas (Figura 2.2a).

En el estadio juvenil se destaca la presencia del sen del campo (*Senna corymbosa*) que presentó una densidad relativa de 29 % (Figura 2.2b).

Entre los renovales es importante mencionar que el 20 % de los mismos pertenecen a la mora europea (*Morus alba*), distribuyéndose el porcentaje restante entre 5 especies nativas. Figura. 2.2.c.

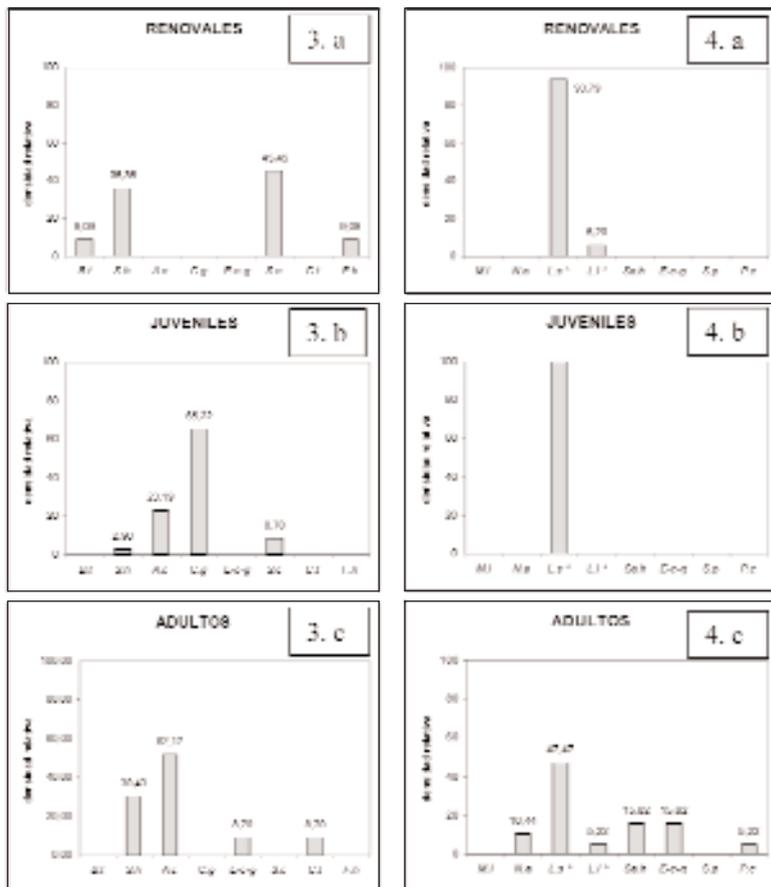


Figura 3: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades.

Unidad A. Sitio 3 (izq.): “bosque de espinillo-curupí”. Unidad C.

Unidad C. Sitio 4 (der.): “bosque de seibo-sauce criollo-laurel”.

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, S.b: *Sapium haematospermum*, A.c: *Acacia caven*, C.g: *Cephalanthus glabratus*, E.c.g: *Erythrina crista-galli*, S.c: *Senna corymbosa*, C.t: *Celtis itala*, F.b: *Fagara hyemalis*, M.l: *Myrsine laetevirens*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s*: *Ligustrum sinense*, L.l*: *Ligustrum lucidum*, Sa.b: *Salix humboldtiana*, S.p: *Sesbania punicea*, P.c: *Psychotria carthagenensis*. *: Especie exótica.

Integrando los resultados obtenidos de las figuras 2.2 a, b, c, se puede plantear la continuidad en el tiempo de este tipo de bosque ya que las especies dominantes del dosel presentan individuos juveniles y renovales en los estratos inferiores. Se observa la ingesión de una especie exótica (*Morus alba*), que a pesar de presentar pocos individuos, podría llegar a formar parte del dosel de no tomarse medidas de control (Tabla 3).

Sitio 3 “bosque de espinillo-curupí”

Este bosque presenta una composición de adultos similar al bosque anterior, siendo el curupí (*S. haematospermum*) y el espinillo (*A. caven*) las especies que presentan una mayor densidad relativa. La mayor densidad relativa de juveniles la presenta el sarandí (*Cephalanthus glabratus*), con el 65 % de los individuos; mientras que el 80 % de los renovales están representados por dos especies nativas, el curupí (*S. haematospermum*) y sen del campo (*S. corymbosa*). Figura 3 a, b y c.

Al integrar los resultados de las figuras anteriores, se observa que la dominancia de curupí (*S. haematospermum*) y espinillo (*A. caven*) en el dosel del bosque persistiría en el tiempo, ya que presentaron una importante densidad relativa de renovales y juveniles, respectivamente. También es de esperar la incorporación del sen del campo (*S. corymbosa*) debido a su alta densidad relativa de renovales (Tabla 3).

Unidad C

Sitio 4 “bosque de seibo-sauce criollo-laurel”

El dosel de este bosque está dominado por 3 especies nativas (Seibo, *Erythrina crista galli*; sauce criollo, *S. humboldtiana* y laurel, *N. angustifolia*), que no presentan individuos juveniles ni renovales en los estratos inferiores. Estos últimos, están dominados en su totalidad por dos especies exóticas invasoras asiáticas que presentan una densidad relativa del 100 %, dominando la ligustrina (*L. sinense*) en el estrato medio e inferior (Figura 3. 4 a, b y c).

La composición de especies del dosel de este bosque tiene una alta probabilidad de no continuar en el tiempo, debido a la elevada invasión de especies exóticas y a la ausencia de renovales e individuos juveniles de especies nativas. Es importante destacar la elevada densidad de renovales que presenta la ligustrina (*L. sinense*) y el ligustro (*L. lucidum*), con 24200 y 1600 individuos, respectivamente (Tabla 3).

Sitio 5 “bosque mixto nativo-exótico”

Este bosque se caracteriza por una composición mixta del dosel en relación al origen de las especies. Este parche relictual se encuentra dentro de una estación forestal experimental que introdujo varias de las especies exóticas hace más de 50 años (caquí, *Diospyros virginiana*; arce, *A. negundo*; robinia, *Robinia pseudoacacia*). Entre las especies nativas del dosel es importante destacar la presencia de la palmera pindó (*S. romanzoffiana*) y del higuerón (*Ficus luschnathiana*) por estar estas especies casi extinguidas a nivel local en el Bajo Delta del Río Paraná. Figura. 4.5 a. La densidad relativa de individuos juveniles expresa la codominancia de especies exóticas y nativas. La misma relación se observa en los renovales de este bosque, pero solo dos especies presentan una importante densidad relativa, caquí (*D. virginiana*) y chal-chal (*A. edulis*) (Figura 4.5 b, c).

La composición mixta del dosel se mantendría en el tiempo pero con una posible pérdida de especies, ya que la mitad de las especies presentes en el dosel no presentaron individuos juveniles y renovales (Tabla 3).

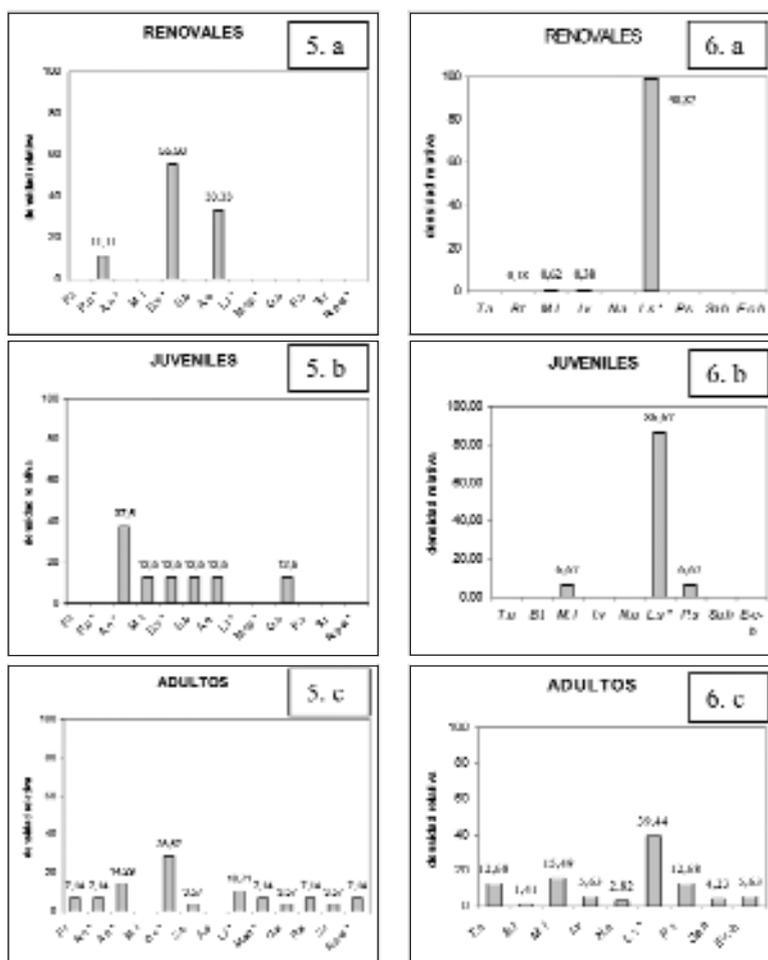


Figura 4: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades.

Unidad C.

Sitio 5 (izq.): "Bosque mixto nativo-exótico".

Sitio 6 (der.): "bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo".

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

F.l: *Ficus luscumbiana*, R.c: *Rhamnus catharticus*, A.n*: *Acer negundo*, M.l: *Myrsine laetevirens*, D.v*: *Diospyros virginiana*, S.b: *Scutia buxifolia*, A.e: *Allophylus edulis*, L.l*: *Ligustrum lucidum*, M.sp*: *Morus sp.*, O.a: *Ocotea acutifolia*, P.s: *Pouteria salicifolia*, S.r: *Syagrus romanzoffiana*, P.p-a*: *Robinia pseudoacacia* *, T.a: *Terminalia australis*, B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, I.v: *Inga verna*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s*: *Ligustrum sinense*, S.a.b: *Salix humboldtiana*, E.c.g: *Erythrina crista-galli*.
*: Especie exótica.

Sitio 6 “bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo”

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa una única especie exótica: ligustrina (*L. sinense*) con el 39 %. Entre las especies nativas se destacan: canelón (*M. laetevirens*), con el 15 %, palo amarillo (*T. australis*) y mata ojo (*P. salicifolia*) con el 13 %, cada una. El porcentaje restante está representado por ingá (*I. verna*), seibo (*E. crista-galli*), sauce criollo (*S. humboldtiana*), anacahuita (*B. salicifolius*) y laurel (*N. angustifolia*) (Figura 4,6.a). En el estadio juvenil está dominado principalmente por ligustrina (*L. sinense*) (87 %) (Figura 4,6 b). Casi la totalidad de los renovales también pertenecen a ligustrina (*L. sinense*), mientras que menos del 2 % de los mismos corresponden a tres especies nativas: canelón (*M. laetevirens*), ingá (*I. verna*) y anacahuita (*B. salicifolius*) (Figura 4,6 c).

Al integrar los resultados que se observan en las figuras anteriores se puede plantear la posibilidad de un cambio en la composición futura del bosque, debido a la ausencia de renovales e individuos juveniles en cuatro de las nueve especies que conforman el dosel del bosque. Solo las especies nativas, *M. laetevirens*, *P. salicifolia* e *I. verna* y la especie exótica ligustrina (*L. sinense*) podrían persistir en el tiempo ya que presentan una elevada densidad de renovales. Es importante destacar la elevada densidad de renovales de esta última especie exótica con 14650 renovales (Tabla 3).

Sitio 7 “Bosque de canelón-chal chal-murta”:

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa la presencia de seis especies nativas: canelón (*M. laetevirens*), laurel criollo (*Ocotea acutifolia*), murta (*M. glaucescens*), chal-chal (*A. edulis*), anacahuita (*B. salicifolius*) y curupí (*S. haematospermum*), destacándose la primera con el 35 %. Por otra parte, se observa la presencia de dos especies exóticas: ligustrina (*L. sinense*) y mora (*Morus sp.*) con el 15 % y el 4 % respectivamente (Figura 5,7 a).

En el estadio juvenil se observa la elevada densidad relativa de dos especies exóticas y una especie nativa, ligustrina (*L. sinense*), ligustro (*L. lucidum*) y chal-chal (*A. edulis*), con el 33 %, 31 % y 30 %, respectivamente. El 99% de los renovales pertenecen a ligustrina (*L. sinense*). El porcentaje restante corresponde a tres especies nativas (*A. edulis*, *M. laetevirens*, *B. salicifolius*) y una exótica (*L. lucidum*) (Figura 5.7 b, c).

Al integrar los resultados anteriores se podría plantear que el bosque seguiría conformado por *B. salicifolius*, *M. laetevirens*, *A. edulis* y *L. sinense*, debido a que todas ellas presentan renovales e individuos juveniles. Además, se plantea la posible incorporación de una especie exótica (*L. lucidum*) en la composición futura del bosque, ya que la misma presenta una elevada densidad de renovales e individuos juveniles (Tabla 3).

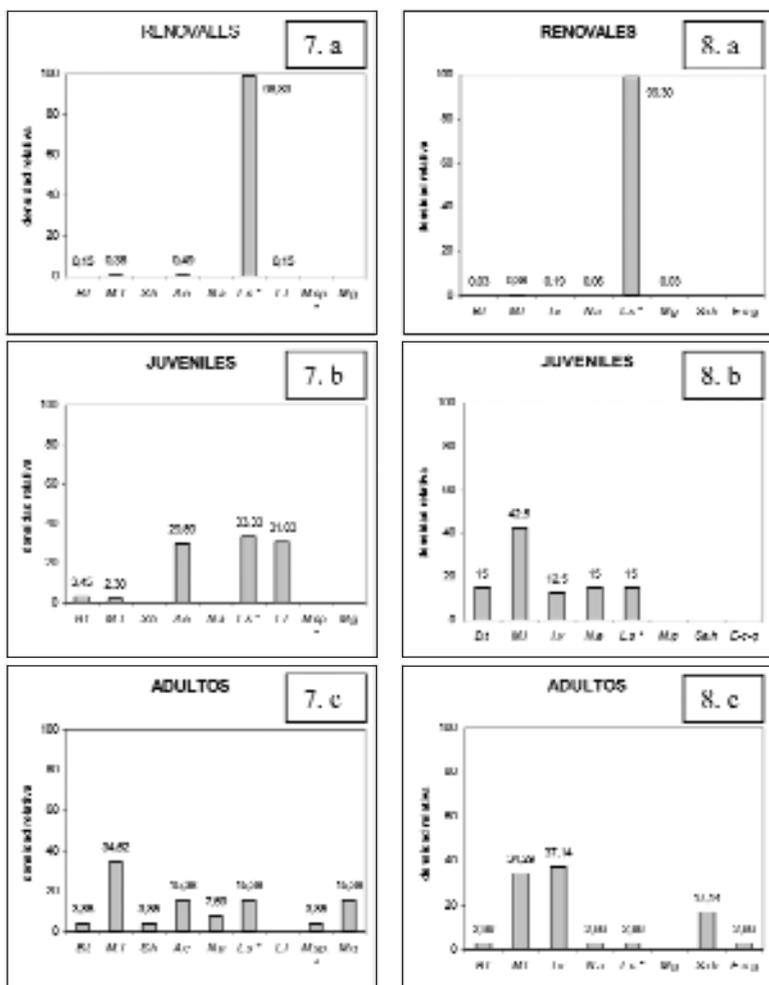


Figura 5: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades. Unidad C.

Sitio 7 (izq.): “Bosque de canelón-chal chal-murta”.

Sitio 8 (der.): “Bosque de canelón-ingá-sauce”.

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.l: *Blepharocalyx salicifolius*, M.l: *Myrsine laetevirens*, S.b: *Sapium haematospermum*, A.e: *Allophylus edulis*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s*: *Ligustrum sinense*, L.l*: *Ligustrum lucidum*, M.sp*: *Morus* sp., M.g: *Myrcogenia glaucescens*, L.r: *Inga verna*, Sa.b: *Salix humboldtiana*, E.c-g: *Erythrina crista-galli*. *: Especie exótica.

Sitio 8 “Bosque de canelón-ingá-sauce”:

La mayoría de los individuos adultos presentes en este bosque pertenecen a especies nativas. Entre las mismas se destaca el ingá (*I. verna*) con el 37 % de densidad relativa, acompañada por canelón (*M. laetevirens*) con el 34 % y sauce criollo (*S. humboldtiana*) con el 17 %. A su vez, se observa la presencia de anacahuita (*B. salicifolius*), laurel (*N. angustifolia*) y seibo (*E. crista galli*), todas ellas con densidades relativas por debajo del 4% (Figura 5.8 a).

Con respecto a las densidades relativas de los individuos juveniles de especies nativas, se destaca el canelón (*M. laetevirens*) con el 42%, acompañado por ingá (*I. verna*), anacahuita (*B. salicifolius*) y laurel (*N. angustifolia*). La única especie exótica: ligustrina (*L. sinense*), alcanza un valor de densidad relativa del 15 % (Figura 5.8 b). Al igual que en el caso anterior, el 99 % de los renovales están representados por la ligustrina (*L. sinense*) y el porcentaje restante corresponde a cuatro especies nativas (Figura 5.8 c).

Integrando los resultados obtenidos de las Figuras 5.8 a, b, c; se podría plantear que el bosque seguiría conformado por especies nativas: *I. verna*, *M. laetevirens*, *B. salicifolius* y *N. angustifolia*, ya que las mismas presentan individuos juveniles y renovales (Tabla 3). El estrato medio del bosque seguirá dominado por la especie exótica *L. sinense* ya que presentó una elevada densidad de renovales (1550 individuos). Por otro lado, es importante mencionar que *S. humboldtiana* y *E. crista galli* no presentan individuos juveniles y renovales, con lo cual se podría plantear que las mismas no persistirían en el bosque (Tabla 3).

Sitio 9 “Bosque de canelón-laurel-chal chal”:

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa la presencia de cinco especies nativas entre las que se destaca el canelón (*M. laetevirens*) con el 26 % y el laurel criollo (*O. acutifolia*) y chal-chal (*A. edulis*) con el 18 % cada una. Se observa la presencia de dos especies exóticas: ligustro (*L. lucidum*) y ligustrina (*L. sinense*), con el 21 % y el 6 % respectivamente (Figura 6.9 a).

Dentro de los individuos juveniles se destacan las densidades relativas de dos especies nativas, el chal-chal (*A. edulis*) con el 55% y el canelón (*M. laetevirens*) con el 11 % (Figura 6.9 b). El 97 % de los renovales pertenece a la especie exótica ligustrina (*L. sinense*) y el porcentaje restante a cuatro especies nativas (Figura 6.9 c).

En función del análisis de los resultados anteriores se podría plantear que el bosque seguiría conformado por cuatro especies nativas: *M. laetevirens*, *A. edulis*, *O. acutifolia*, y *B. salicifolius* y una especie exótica: *L. sinense*, ya que todas ellas presentan una elevada densidad de individuos juveniles y renovales. (Tabla. 3) Dos especies: *L. lucidum* e *I. verna*, no persistirían en el tiempo debido a la ausencia de renovales e individuos juveniles (Tabla

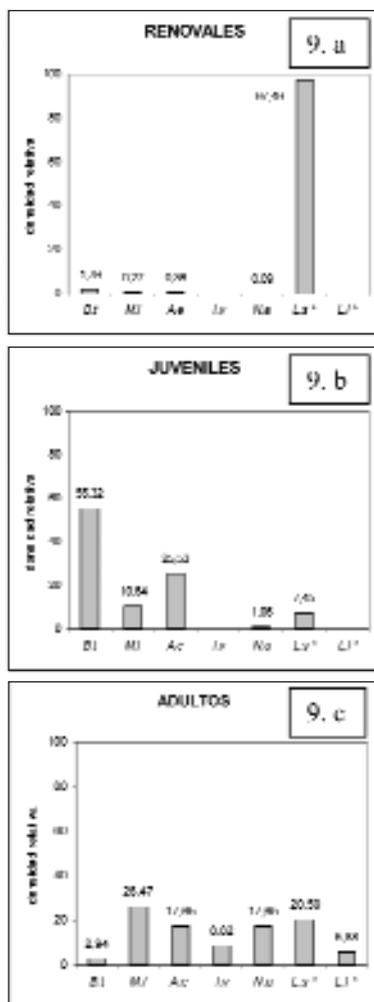


Figura 6: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades. Unidad C.

Sitio 9: "Bosque de canelón-laurel-chal chal".

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, M.l: *Myrsine laetevirens*, A.e: *Allophylus edulis*, l.v: *Inga verna*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s*: *Ligustrum sinense*, L.l*: *Ligustrum lucidum*. *: Especie exótica.

Discusión y conclusiones

En el Bajo Delta bonaerense del río Paraná se puede concluir que el Monte Blanco fue reemplazado casi en su totalidad por forestaciones comerciales, no encontrándose esta selva en galería en un sector importante de la región (unidad B).

A nivel de paisaje, la totalidad de los bosques analizados pueden ser considerados como parches relictuales de la selva en galería original, dispersos dentro de una matriz forestal comercial de salicáceas. A pesar de ello, los mismos conservan una importante riqueza de especies (113 especies), en comparación con los datos mencionados por Burkart en 1957 (151 especies), época en la que esta selva en galería todavía presentaba un gran desarrollo regional y no evidenciaba grandes alteraciones antrópicas.

Los parches actuales presentan un empobrecimiento de especies, principalmente en relación a las especies arbóreas, arbustivas, lianas y epífitas. A nivel regional se observa una respuesta diferencial en relación a la riqueza de los bosques e invasión de especies exóticas, relacionada al eje fluvial-mareal, de influencia decreciente del Río Paraná y creciente del Río de la Plata. Los bosques que se desarrollan en la porción superior de la región (unidad A), presentan una mayor riqueza media y una baja o nula invasión de especies exóticas, observándose una ingresión de especies arbóreas nativas de sectores septentrionales del Delta (Malvárez, 1997). Los bosques que se desarrollan en la porción frontal de la región (unidad C), presentan una mayor invasión de especies exóticas, proceso invasivo que se expresa también en el conjunto de comunidades vegetales de los albardones de esta unidad (Kalesnik *et al.*, 2007).

Los parches relictuales de Monte Blanco presentan una estructura caracterizada por un dosel o estrato alto, entre 8 y 12 metros de altura, constituido en su mayoría por especies nativas. En la unidad C, la especie asiática (*L. sinense*) modifica la estructura original de este tipo de bosque, ya que conforma un nuevo tipo de estrato medio que alcanza los 3 o 4 metros de altura y con altos valores de cobertura y densidad. El estrato bajo está constituido en su mayoría por especies herbáceas latifoliadas nativas.

En relación a la posible composición futura de estos bosques, se puede plantear que a nivel regional, las especies arbóreas nativas seguirían dominando el dosel de los mismos independientemente de la especie en cuestión. En la unidad C, se observa que algunas especies exóticas presentes en el dosel o estrato medio del bosque podrían seguir persistiendo en el tiempo debido a la elevada densidad de renovales e individuos juveniles. En casi todos los sitios analizados de esta unidad, es importante destacar la elevada densidad de ligustrina (*L. sinense*) y su dominancia en todos los estratos, encontrado estudios que también reflejan dicha relación en la composición del banco de semillas de estos tipos de bosques (Vallés, *et al.*, 2005). Lo anterior se ve agravado en los bosques del sitio 4, ya que además de la dominancia de ligustrina (*L. sinense*), se observa la ausencia de renovales y juveniles de las especies nativas.

Por último, se puede plantear que el proceso de eliminación y reemplazo de estos bosques nativos sigue vigente, debido a la falta de implementación de planes de conservación efectiva de esta comunidad de alto valor biogeográfico y elevada diversidad. Como ejemplo, se puede mencionar la eliminación de uno de los sitios considerados en este trabajo, ya que el sitio 5, denominado "Bosque mixto nativo-exótico", fue reemplazado por una huerta al año siguiente de su muestreo. Cabe aclarar que dicho episodio se debió a la subvaloración de la importancia de conservar dicha comunidad vegetal y no a la falta de ambien-

tes que puedan ser destinados a dicha actividad antrópica. (Kalesnik, *com. pers.*).

En la actualidad, la mayoría de los parches de Monte Blanco presentes en la unidad A del Bajo Delta, no se encuentran bajo ningún status de protección, a excepción del sitio 1 (bosque de laurel-aliso), que se localiza dentro de la Reserva Provincial Isla Botija. A diferencia de ello, casi la totalidad de los bosques localizados en la unidad C, están incluidos dentro del área núcleo de la Reserva de Biosfera Delta del Paraná (MAB-UNESCO, Municipalidad de San Fernando). En este último caso, se están generando proyectos relacionados a la restauración del Monte Blanco, a través del transplante de especies arbóreas nativas que crecen espontáneamente dentro las plantaciones comerciales de salicáceas.

Independientemente de lo anterior, pocas o nulas, son las medidas de control reales que se llevan a cabo en la región, orientadas a la conservación de los últimos parches de Monte Blanco. Se plantea la urgente implementación de planes de manejo y conservación, que incluyan tanto a los sitios considerados en las áreas de protección mencionadas, así como a los sitios no incluidos en las mismas.

Agradecimientos

Este trabajo está dedicado a la memoria de la Dr. Ana Inés Malvárez (1948-2005). El mismo fue posible gracias al subsidio UBACyT Ex. 273 y al premio obtenido por el Dr. Fabio Kalesnik por el programa Jóvenes Investigadores de la UNESCO, París, Francia, 2004.

También agradecemos al apoyo incondicional de los isleños del Bajo Delta, Municipio de San Fernando y al comité de gestión de la Reserva de Biosfera Delta del Paraná.

Bibliografía:

- Barkman, J. 1988. New systems of plants growth forms and phenological plant types. *En Plant form and vegetation structure*. M.A.J. Werger, P.J.M. van der Aart, H.J. During & J.T.A. Verhoeven (ed.). SPB Academic Publishing bv, The Hague.
- Bonfils, C. 1962. Los suelos del Delta del Río Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista Investigación Agrícola. INTA* 16(3), 257-270. Buenos Aires, Argentina.
- Britgewater, J.B. y Backshall, D.J. 1981. Dynamics of some western Australian Ligneoqs formations with special reference to the invasion of exotic species. *Vegetatio* 46: 141-148.
- Burkart, A. 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana*, 11: 457-561.
- Cabrera, A. L. (ed.). 1963-1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA. Colección Científica. Tomo 4, Parte 1, 623 pp., Parte 2, 624 pp., Parte 3, 672 pp., Parte 4, 418 pp., Parte 5, 606 pp., Parte 6, 554 pp.
- Cabrera, A.L. y Dawson, G. 1944. La Selva Marginal de Punta Lara, en la Rivera Argentina del Río de La Plata. *Revista del Museo de La Plata* (nueva serie), Sección Botánica, tomo V, pp.267-382.
- Dascanio, L.M., M Barrera y J. Frangi, 1994. Biomass structure and dry matter dynamic of subtropical alluvial and exotic *Ligustrum* forest at the Río de la Plata, Argentina. *Vegetatio*. 115: 61-76.
- Iriondo, M. y Scotta, E. 1979. The Evolution of the Paraná River Delta. *Proceedings of the 1978 International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*. Sao Paulo, Brasil. pp 405-418.
- Latinoconsult. S. A. 1972. *Estudio integral para el desarrollo del Delta del Paraná bonaerense*. Buenos Aires, Argentina. Ministerio de Economía. Direc. de proyecto. Tomo III.
- Kalesnik, F. 2001. Relación entre las comunidades vegetales de los neoeosistemas de albardón y la heterogeneidad ambiental del bajo delta del Río Paraná. Tendencias sucesionales y proyección sobre la composición futura. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Kalesnik, F y Kandel C. 2004. "Reserva de Biosfera Delta del Paraná. Formación en educación para el ambiente y el desarrollo". Editado por UNESCO y Municipalidad de San Fernando. 255 pp. UNESCO, Francia.
- Kalesnik, F.; P. Aceñolaza; Hurtado, M. y J. Martínez. 2006. Relación entre la vegetación de los neoeosistemas de albardón y la heterogeneidad ambiental en el Bajo Delta del Río Paraná, Argentina. *River Research and Applications*. En prensa. ISSN: 1535-1459.
- Kandus, P. 1997. Análisis de patrones de vegetación a escala regional en el Bajo Delta Bonaerense del Río Paraná (Argentina). Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

- Knight, D.H. 1975. A Phytociological Analysis of Species-Rich Tropical Forest on Barro Colorado Island, Panama. *Ecological Monographs*, vol 45, n°3, pp. 259-284.
- Malvárez, A.I. 1997. Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.
- Menalled, F. y Adamoli, J. 1995. A quantitative phytogeographic analysis of richness in forest communities of the Paraná River Delta, Argentina. *Vegetatio* 120: 81-90.
- Mueller-Dombois, D. y Ellemberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. J.Wiley, eds. N.Y.547.
- Parker G. y S. Marcolini. 1992. Geomorfología del Delta del Paraná y su extensión hacia el Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 47 (2): 243-249.
- Saxena, A.K. & Singh, J.S. 1984. Tree population structure of certain Himalayan forest associations and implications concerning their future composition. *Vegetatio*, 58, 61-69.
- Vallés, L; Kalesnik, F. y Malvarez, A. I. 2005. Los parches relictuales de Monte Blanco del área núcleo de la Reserva de Biosfera MAB-UNESCO "Delta del Paraná". En "*Humedales Fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable*". Compiladores: Julieta Petéan y Jorge Cappato. PROTEGER, eds. 491-508 pp. ISBN 987-21886-1-0.

Recibido: 5 de noviembre de 2007

Aceptado: 2 de febrero de 2008

