

La vegetación del refugio educativo de la Ribera Norte, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Invasión de especies exóticas.

Fabio KALESNIK¹; Marcela CAGNONI¹; P. BERTOLINI¹; Ruben QUINTANA¹; Nora MADANES¹ y Ana MALVÁREZ¹

Abstract: *THE VEGETATION OF THE RIVERA NORTE. PROVINCE OF BUENOS AIRES. EXOTIC SPECIES INVASION.* The present study was carried out in the “Refugio Educativo de la Ribera Norte”, a small urban natural reserve (c 10 ha) located on the De la Plata River shore. The objective of this work was to describe the vegetation of the different cover-types and to analyze the invasion process of alien plant species on them. Six plant communities were identified using classification and ordination techniques. Four of them were characterized by a herbaceous species dominance: “juncal” (*Schaenoplectus californicus*), “verdolagal” (*Ludwigia elegans*), “camalotal” (*Eichhornia azurea*) and freshwater marsh (*Zizaniopsis bonariensis*, *Iris psedacorus*—an alien species from Europe— and *Scirpus giganteus*). The other two communities presented a forest phygionomy and they had the highest species richness. The mixed forest was characterized by patches of *Tessaria integrifolia*, *Phyllanthus sellowianus*, *Salix* spp. and *Ligustrum sinense* (alien species from Asia). The canopy of the willow forest was dominated by *Salix* spp. and it presented an important understory with the alien plant *L. sinense* as the most abundant species. Isolated individuals of native forest species such as *Blepharocalyx tweediei* and *Myrceugenia glaucescens* were found as well. From a total number of 104 plant species found in the whole area, 15 were alien species (14.4%) and the most important were *L. sinense*, *I. Psudacorus* and *Fraxinus* spp. (from North America or Europe). These last species had a high frequency of occurrence at both community and landscape level. According to these results, it is necessary to incorporate an effective control program for the alien species populations and to manage the native forest recovery, which was almost eliminated in this region.

Key words: Natural Reserve - Wetland - Plant Communities - Alien plant - Privet (*Ligustrum sinense*).

Palabras clave: Reserva Natural - Humedal - Comunidades Vegetales - Plantas exóticas invasoras - Ligustrina (*Ligustrum sinense*).

Introducción

El “Refugio Educativo de la Ribera Norte” es una reserva natural provincial creada en 1982 en el Partido de San Isidro, Provincia de Buenos Aires. El mismo, junto con otras áreas de Reservas Naturales a nivel regional permiten conservar parte de la biodiversidad y comunidades naturales ribereñas características de la porción terminal de la Cuenca del Plata. (Figura 1).

Las comunidades vegetales ribereñas de esta región presentan modificaciones debido a la activa antropización a las que fueron y están siendo sometidas en las últimas décadas (Malvárez, 1997; Bó y Quintana, 1998; Kalesnik, 2001, 2004).

En primer lugar, se puede señalar que las comunidades arbóreas, tales como el monte blanco, bosque característico de las islas del Bajo Delta; la selva marginal en Punta Lara y los bosques de tala y coronillo en Magdalena están siendo eliminadas o deterioradas en forma acelerada, siendo escasos

¹ Grupo de investigación en Ecología de Humedales (GIEH). Dpto. Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Cdad. Universitaria, 1428, Pab. II, Buenos Aires, Argentina. E-mail: fabio@bg.fcen.uba.ar

o nulos los esfuerzos para revertir dicha situación. (Cabrera y Dawson, 1944; Burkart, 1957; Chichizolla, 1993; Cagnoni *et al* 1996; Vallés *et. al.* 2004).

En segundo lugar, en dichas comunidades se registra la presencia de especies arbóreas exóticas incorporadas al sistema en forma exitosa (Montaldo, 1993; Dascanio *et al* 1994; Ruiz Selmo, 1998; Boffi Lissin *et al* 1998; de Urquiza, 1999; Kalesnik, 2001).

En este sentido, como ejemplo del proceso invasivo regional podemos mencionar los bosques secundarios que se desarrollan en forestaciones de salicáceas abandonadas en los albardones de las islas del Bajo Delta del río Paraná. Dichos bosques, están constituidos por un dosel dominado por especies “asiáticas, europeas y del hemisferio norteamericano”, coexistiendo con una baja densidad de especies arbóreas nativas. (Kalesnik, 2001). Entre las especies asiáticas, se destaca el ligustro (*Ligustrum lucidum*), ligustrina (*L. sinense*) y mora (*Morus sp.*); entre las europeas el fresno (*Fraxinus sp.*) y espino cerval (*Rhamnus catharticus*) y entre las americanas el arce (*Acer negundo*) y la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*).

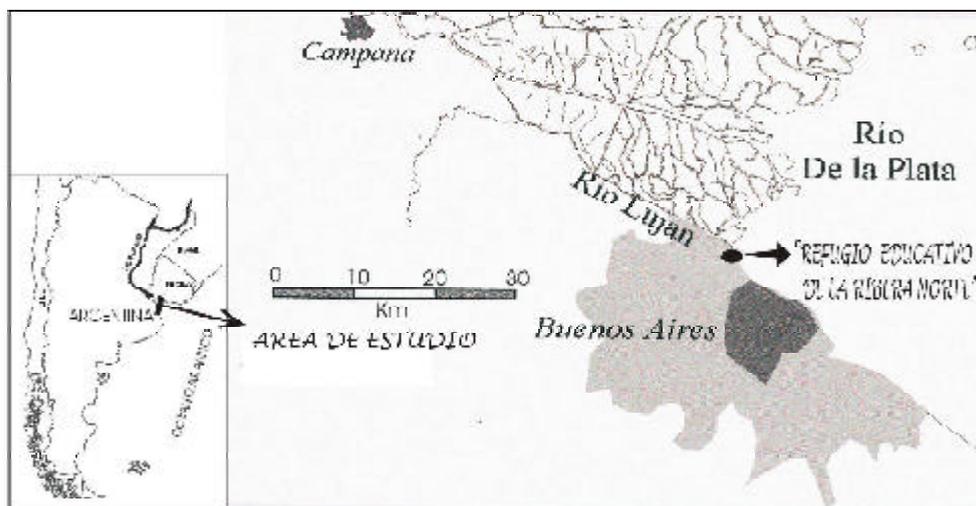


Fig. 1. Refugio Educativo de la Ribera Norte

Algunas de las especies mencionadas presentan un rango de distribución hacia latitudes más altas invadiendo comunidades naturales ribereñas, pudiendo incluso transformarse en la especie dominante. Tal es el caso de la invasión del ligustro y ligustrina en la selva marginal en Punta Lara (Montaldo, 1993; Dascanio *et al* 1994) y la acacia negra y ligustro en los bosques de tala (*Celtis tala*) en Magdalena, Pcia. de Buenos Aires (Goya *et al*, 1992; Cagnoni *et al* 1996; de Urquiza, 1999; Ruiz Selmo, 1998; Boffilissin *et al* 1999).

Como consecuencia de la introducción de especies exóticas y dependiendo del grado de invasión de las mismas, se podría alterar la estructura y los procesos que se desarrollan en las comunidades vegetales naturales (Hobbs, 1989; Beerling, 1995; Rejmánek, 1995; Bell, 1997; Holmes and Cowling, 1997).

Al respecto, Usher (1991) plantea que el grado de desarrollo de dichos procesos invasivos es de tal magnitud que ninguna región del planeta estaría libre de especies invasoras.

En este trabajo, se considera que las especies exóticas introducidas son aquellas que han sido intencionalmente o accidentalmente transportadas por el hombre y se considera como especies invasoras cuando éstas expanden su rango de distribución en su nueva situación sin la necesidad de la intervención antrópica (Usher 1991; Cowie. I. D & Werner. P. A., 1993; Pysek, 1995).

En el área de estudio, Bertolini y Deginani (1994) observaron una elevada riqueza de ambientes y especies vegetales nativas y la presencia y dominancia de la ligustrina en uno de los bosques del refugio.

La importancia del presente trabajo surge de la necesidad de conservar ambientes y comunidades ribereñas en el marco regional analizado anteriormente.

De esta forma se plantearon los siguientes objetivos:

1- Mapeo y caracterización de los ambientes presentes en base a los atributos de las comunidades vegetales. **2-** Identificación y clasificación de las especies vegetales según su origen biogeográfico y análisis de la distribución en el área de estudio. **3-** Detección de las especies exóticas que se desarrollan como invasoras. Análisis del grado de invasión de las comunidades vegetales.

Area de estudio

El "Refugio Natural Ribera Norte" es una reserva natural urbana de 10 ha. de superficie ubicada en el Partido de San Isidro, Provincia de Buenos Aires. El mismo, está situado en las márgenes del Río de la Plata (34° 28' 10"S y 58 ° 29' 40"O) y fue creado con el propósito de conservar ambientes ribereños naturales y crear conciencia sobre el cuidado del medio ambiente en diferentes entidades sociales locales, tales como establecimientos escolares, entidades vecinales, entre otras.

El clima es templado con lluvias todo el año, con temperatura media anual de 16.7°, siendo la precipitación total anual de 1073 mm. (Servicio Meteorológico Nacional, 1992).

Desde un punto de vista ecológico, el mismo puede ser definido como un humedal costero sujeto al régimen de mareas lunares y eólicas del Río de la Plata y, debido a su cercanía a las islas frontales del Bajo Delta, presentaría una menor influencia de las crecientes estacionales de los ríos Paraná y Uruguay (Mujica, 1979; Minotti, 1988 ; Kandus, 1997). A su vez, el régimen hidrológico es considerado como el principal factor condicionante de los sistemas de humedales (Mitsch y Gosselink, 1993), con lo cual el régimen hidrológico del Río de la Plata condicionaría la presencia y mantenimiento de las comunidades naturales del área de estudio.

Desde un punto de vista fitogeográfico pertenece a la Región Neotropical, representada por comunidades de la Provincia Pampeana (Dominio Chaqueño) y de la Provincia Paranaense (Dominio Amazónico), cuyas especies acceden a la región a través de los ríos Paraná y Uruguay como vías de penetración. (Cabrera, 1971; Menalled y Adámoli, 1995).

En relación a la geomorfología, el origen del área, al igual que las islas del Bajo Delta del Río Paraná, es debida a la depositación de los sedimentos aluvionales ricos en limo-arcilla y arena en menor medida, transportados por el Río Paraná sobre el Río de la Plata (Burkart, 1957; Kandus, 1997). De este modo, se conforma un terreno casi circular cubetiforme con una zona perimetral elevada (albardón), sobre la cual se instalaron diversas comunidades arbóreas; una porción interior conformada por zonas bajas e inundables en la que predominan los bañados y pajonales y una playa arenosa con juncales. (Bertolini y Deginani, 1994).

Todo el área del refugio está recorrida por un sendero que la circunda, el cual permite observar casi la totalidad de los ambientes naturales a las numerosas personas que diariamente lo transitan.

Metodología

Mediante el análisis de fotografías aéreas (1:2.500, 1991) y prospección de campo se realizó la tipificación de ambientes naturales y el estudio de la vegetación. Los relevamientos de la vegetación se realizaron durante la Primavera y el Verano de 1997-98 y se efectuaron 55 censos representativos de dichos ambientes. Dichos censos se realizaron en forma estratificada al azar con una superficie de 100 m² cada uno.

Se estimó la cobertura de las especies utilizando la escala de Braun Blanquet modificada (Mueller-

Dombois y ElleMBERG, 1974). La determinación de las especies, el origen y su forma de vida se basó en la nomenclatura de Cabrera (1963-1968), Burkart (1957) y Cabrera y Dawson (1944).

La tipología de formas de vida utilizada se realizó según la clasificación de Barkman (1988) basada en la morfología de las especies: árboles, arbustos, enredaderas, herbáceas equisetoides, herbáceas gramínoformas, herbáceas latifoliadas.

Las comunidades fueron definidas mediante la aplicación de técnicas de clasificación (TWINSPAN, Hill, 1979) y ordenamiento (DCA: Detrended Correspondence Analysis, Hill y Gauch, 1980). En el DCA no fueron empleados los censos de la Comunidad 1 (Juncal) ya que en un análisis previo se comportaron como un outlier.

Se calculó la constancia relativa (CR) de cada una de las especies como el número de censos en que las mismas estaban presentes en relación al número total de censos realizados en cada comunidad. También se calculó la CR total (CRT) para cada especie como el número de censos en que las mismas estaban presentes en relación al número total de censos realizados en toda el área.

Se empleó el índice de invasión de Bridgewater & Backshall (1981) tanto a nivel de comunidad, así como a nivel de toda el área de estudio. (Índice de invasión: número de especies exóticas / número total de especies de cada comunidad o de toda el área, respectivamente).

La cobertura media (CM) de las especies fue calculada como la media de los valores de cobertura registrados en el total de censos en cada comunidad.

Por último se calculó la cobertura media relativa de especies exóticas (CMex) por comunidad (sumatoria de las CM de las especies exóticas / la sumatoria de las CM de todas las especies de cada comunidad).

Se determinó el grado de invasión de cada especie exótica en función del análisis conjunto de los valores de CR, CRT y la CM que presentó cada una de las mismas. En relación a ello, se determinó que las mismas sean consideradas como "invasoras" cuando alcancen valores de consideración relativa en las tres variables anteriormente mencionadas. (Kalesnik, 2001).

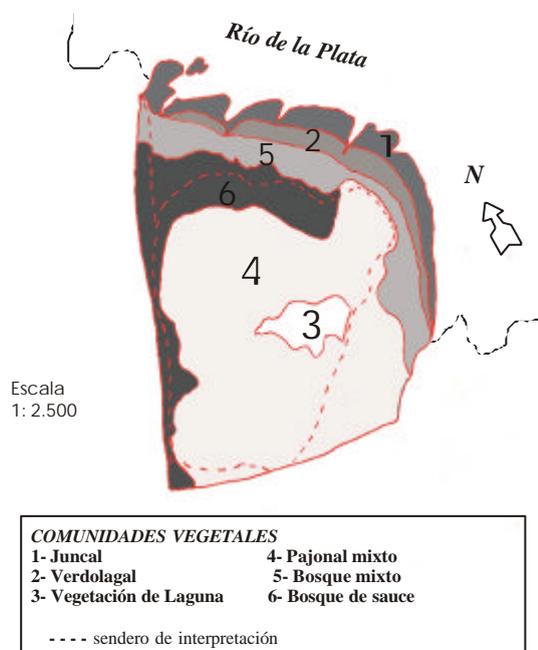


Fig. 2. Refugio Educativo de la Ribera Norte

	1- JUNCAL		2- VERDOLAGAL		3- VEGETACION DE LA CUNA			4- PAJONAL MIXTO			5- BOSQUE COSTERO		6- B. CORDON INTERNO	
					A	B	C							
<i>Sidaacypselus californicus</i> (C.A. Meyer) Sotik.	100,0	87,5	66,7	6,0										
<i>Eleocharis acrostachyoides</i> Tami.	100,0	12,0	100,0	2,8										
<i>Polygonum</i> sp. L.	60,0	0,9	33,3	0,009										
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.och.	40,0	0,7	100,0	87,5										
<i>Ludwigia elongata</i> (Camb.) Hara.	40,0	0,2	33,3	0,2	100,0	16,9								
<i>Eleocharis Amazonensis</i> Nes.			33,3	0,009										
<i>Solanum pseudo-capsicum</i> L.			100,0	12,7										
<i>Bygonium paniculatum</i> Cham. et Schlicht.			100,0	99,0										
<i>Cuphea frutescens</i> Spreng.			66,7	1,2										
<i>Sida acuta</i> Willd. Herbert.			66,7	2,7										
<i>Zizania</i> sp. Oeere.			100,0	15,0										
<i>Hibiscus</i> sp. L.			100,0	3,7										
<i>Amorpha</i> sp. L.			66,7	2,7										
<i>Boerhaavia angustifolia</i> Lorr.			33,3	0,009	80,0	13,4								
<i>Limonium</i> sp. Rich.					20,0	0,1								
<i>Ludwigia</i> sp. L.					20,0	0,6								
<i>Eleocharis acuta</i> (Sw.) Kurth.					60,0	0,8								
<i>Lenina</i> sp. L.					20,0	0,1								
<i>Sporobolus heterochaeta</i> V. Koch.					40,0	0,2								
<i>Amida</i> sp. Lam.					40,0	0,2								
<i>Polygonum verticillatum</i> Cham.					40,0	0,1		33,3	4,9	100,0	1,8	55,6	7,4	
<i>Pentstemon yunnanensis</i> L.f.					20,0	0,6								
<i>Cuscuta plumbago</i> Presl.					20,0	0,1								
<i>Hibiscus</i> sp. L.					100,0	50,7								
<i>Polygonum</i> sp. L.					60,0	0,7								
<i>Zinnia</i> sp. Amazonensis (Bahra et Poir.) Steez.					100,0	66,5	50,0	1,1						
<i>Apuleia venusta</i> Muhl. Arg.					33,3	1,58	66,7	30,9				80,0	37,1	
<i>Cissampelos</i> sp. L.					90,0	1,8	33,3	0,2						
<i>Bythotrephis cederstroemi</i> L.					90,0	5,9	100,0	13,8	44,4	9,3	10,0	4,2		
<i>Sida acuta</i> (Sw.) Kurth.					33,3	0,009	50,0	0,5	11,1	0,9	40,0	0,5		

	COMUNIDAD 1	COMUNIDAD 2	COMUNIDAD 3	COMUNIDAD 4 (Pajonal Mixto)		
	(Juncal)	(Verdolagal)	(Veg.de Laguna)	A	B	C
NUMERO TOTAL DE ESPECIES	6	15	14	26	47	37
NUMERO DE ESPECIES EXOTICAS	0	0	0	2	5	4
INDICE DE INVASION (nro.Ex/nro.total)	0	0	0	0,077	0,1	0,1
COBERTURA RELATIVA DE EXOTICAS (Cob. Media Exóticas / Cob. Media Total)	0	0	0	0,033	0,314	0,031

Tabla 2. Riqueza, Nro. de especies Exóticas, Índice de Invasión y Cobertura Relativa de Exóticas en cada una de las Comunidades y en el área total del «Refugio Ribera Norte».

Resultados

CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES:

A partir de los análisis de clasificación y ordenamiento se definieron 6 comunidades vegetales (Figura- 2 -, Tabla- 1 y 2 -).

De acuerdo a su fisonomía y composición se las pudo caracterizar de la siguiente manera:

Comunidades herbáceas:

1- Juncal de *Schoenoplectus californicus*

Se desarrolla en forma de una franja angosta sobre los sedimentos costeros del Río de la Plata. Presenta un estrato bajo homogéneo dominado por *Schoenoplectus californicus* acompañado por *Echinodorus argentinensis* y *Polygonum* sp. Esta comunidad presentó la menor riqueza. Tabla. 2.

2- Verdolagal de *Ludwigia elegans*

Se encuentra adyacente y en forma paralela a la comunidad anterior. La misma está conformada por un estrato de aproximadamente un metro de altura dominado por *Ludwigia elegans* acompañada por *Hydrocotyle* spp., *Lilaeopsis* sp., *Cuphea fruticosa*, *Eryngium pandanifolium*. Esta comunidad presenta una baja riqueza aunque algo mayor a la comunidad anterior (15 especies).

3- Vegetación de laguna

Vegetación que se desarrolla en los cuerpos de agua lénticos presentes en el área. Esta comunidad se caracteriza por poseer numerosas formas de vida y una riqueza similar a la comunidad anterior. Entre las hierbas acuáticas flotantes se encuentran *Limnobium* sp., *Eichhornia azurea*, *Lemna* sp., *Azolla* sp.; entre las hierbas acuáticas *Enhydra anagallis* y entre las hierbas situadas en los bordes de los cuerpos de agua podemos mencionar a *Alternanthera philoxeroides* y *Polygonum stelligerum*, entre otras.

4- Pajonal Mixto

Esta comunidad se localiza hacia el centro de la reserva, en los ambientes de bajo circundantes a los cuerpos de agua. En función de la composición de especies, la misma presentó heterogeneidad interna y una elevada riqueza.

Dicha heterogeneidad es producto de la presencia de especies que conforman diferentes tipos de matrices de pajonal dominadas por distintas especies herbáceas y diferentes elementos leñosos.

Sólo en un sentido descriptivo se la podría subdividir en:

A- pajonal dominado por *Zizaniopsis bonariensis* (espadaña), acompañada por parches de especies arbóreas de *Phyllanthus sellowianus* (sarandí) y *Erythrina cristagalli* (seibo) en menor medida.

B. pajonal dominado por *Iris pseudacorus* (lirio europeo) acompañada por individuos aislados de *Erythrina cristagalli* (seibo), entre otras especies arbóreas.

C. pajonal dominado por *Scirpus giganteus* (cortadera) y *Polygonum* sp. (catay), acompañadas por los elementos leñosos mencionados en las dos comunidades anteriores y *Sesbania punicea*, entre otros.

Comunidades leñosas

Las mismas están representadas por dos comunidades arbóreas que presentaron la mayor riqueza del área.

5- Bosque mixto

Esta comunidad está ubicada en sitios costeros y más elevados respecto al Verdolagal lindero. Caracterizado por parches leñosos de distintas especies (aliso, *Tessaria integrifolia*; sarandí blanco; *Phyllanthus sellowianus*; sauce, *Salix. sp* y ligustrina *Ligustrum sinense*). El sotobosque del mismo está conformado por un conjunto de especies herbáceas que también se expresan en las comunidades anteriormente analizadas.

6- Bosque de sauce (*Salix sp.*)

Dicho bosque está situado sobre un albardón, en la zona más elevada del "Refugio", contiguo al bosque anterior. Presenta dos estratos leñosos y uno herbáceo de bajo porte.

El estrato superior dominado por *Salix. sp.* alcanza una altura aproximada de 15 m.

El estrato medio alcanza aproximadamente los 4 m. de altura y está dominado por la especie exótica *Ligustrum sinense* (ligustrina) y presenta individuos aislados de especies arbóreas nativas (*Blepharocalyx tweediei*, *Myrceugenia glaucescens*, entre otras) y exóticas (*Acer negundo*, *Citrus sp.*).

El estrato inferior presenta numerosas especies herbáceas y trepadoras presentes en las comunidades anteriores, pero con un grupo de especies que se desarrollan sólo en esta comunidad. Entre estas últimas podemos mencionar a *Dicliptera tweediana* y *Lonicera japónica* (madre selva, asiática).

En la Figura 3, se observa la distribución de los censos en el espacio definido por los dos primeros ejes del DCA. La varianza explicada por estos ejes es de 20.2 %.

Los grupos de censos obtenidos según el análisis de clasificación (TWINSPAN) se distribuyen a lo largo del eje 1 del DCA, en base a los cuales se definen los distintos tipos de comunidades.

En el extremo izquierdo se ubicaron las comunidades caracterizadas por especies arbóreas situadas sobre los altos relativos, mientras que en el extremo opuesto se localizaron las comunidades caracterizadas por especies acuáticas relacionadas con cuerpos de agua. En las zonas intermedias se ubicaron el resto de las comunidades relacionadas a ambientes palustres.

De este modo, se podría plantear una relación entre dicho eje y el gradiente topográfico local que determinaría distintas condiciones de anegamiento de los ambientes.

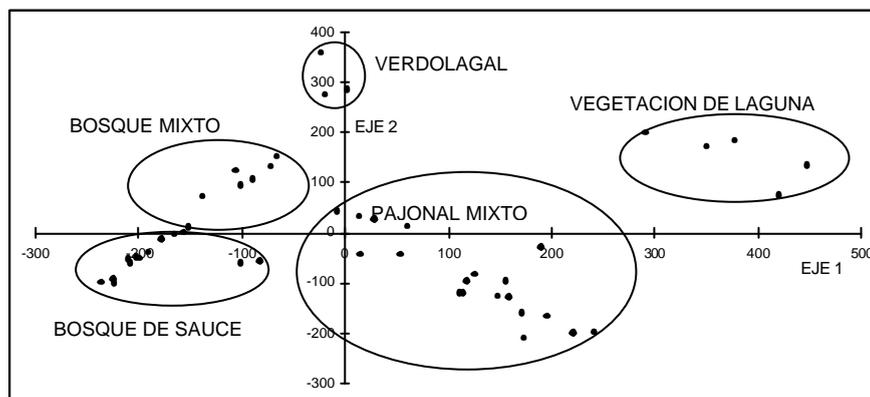


Fig. 3. Distribución de los censos según los dos primeros ejes del DCA. Los círculos indican las comunidades obtenidas según TWINSPAN. Los censos correspondientes al Juncal fueron omitidos de este análisis.

ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN EN RELACIÓN A LA ABUNDANCIA DE ESPECIES EXÓTICAS:

En total, en el refugio se registraron un total de 104 especies vegetales de las cuales el 14,4 % fue de origen exótico. (Tabla-2-).

Entre las principales especies introducidas se destacaron *L. sinense*, *Iris pseudacorus* (lirio europeo) y *Fraxinus sp.* ya que se comportaron como "invasoras" al presentar una elevada constancia relativa

tanto en las comunidades que invadieron, así como en la totalidad del área de estudio (CRT: 52.7 %, 34.5 % y 21.8 % respectivamente, Tabla-1-). A su vez, el *I. pseudacorus* presentó una elevada cobertura media en los ambientes de pajonal (CM: 28 % en la comunidad 4, b), mientras que *L. sinense* presentó una elevada cobertura media en los ambientes de bosques (CM: 35.8 % y 25.1 %, comunidad 5 y 6 respectivamente).

A nivel de comunidades, se observó que la mitad de las mismas presentaron especies exóticas, pero en bajo número, bajos índices de invasión, pero en algunas de ellas se observaron valores elevados de cobertura relativa de especies exóticas (Tabla-2-). Dentro de las mismas, el bosque de sauce presentó el mayor número de especies exóticas (10 especies), el mayor índice de invasión (índice de invasión: 0.2) y la mayor cobertura relativa de especies exóticas (59 %), en la cual, la cobertura de *L. sinense* representó casi la mitad de la misma (Tabla -1- y -2-). Por otro lado, el bosque mixto costero presentó un número menor de especies exóticas (5 especies), un menor índice de invasión (índice de invasión: 0.1) pero mantuvo un elevado valor de la cobertura relativa de exóticas (44 %), también aportado en gran parte por *L. sinense*.

Las comunidades de pajonal se caracterizaron por poseer pocas especies exóticas y bajos índices de invasión. Dentro de las mismas, la comunidad dominada por *I. pseudacorus* (lirio europeo) fue la única que presentó una elevada cobertura relativa de especies exóticas (31 %). Tabla - 2 -.

Las comunidades situadas en ambientes de bajo, anegadas en forma permanente o semipermanente, no presentaron especies exóticas.

De este modo, se puede observar un gradiente en el grado de invasión que se extiende desde los ambientes de bajo no invadidos hasta los ambientes de altos que presentaron bosques con la mayor invasión de especies, encontrando valores medios en los pajonales situados en ambientes de altura intermedia.

Discusión

Al comparar la riqueza de especies vegetales y el número de comunidades presentes en el área de estudio con los valores de otras reservas ribereñas locales, se puede plantear el elevado interés ecológico de la misma a pesar de su reducida superficie.

Dicha riqueza, a nivel de comunidades y especies, se podría ver amenazada por la existencia de un proceso invasivo en el área de estudio, el cual se expresó en forma intermedia respecto al resto de las reservas analizadas. (Tabla- 3-).

Dicho proceso, coincide con los patrones de invasión encontrados en distintas Reservas Naturales tropicales y sistemas templados analizados a nivel mundial, en los cuales se encontró la existencia de especies exóticas en una proporción cercana a valores del 10 % en relación a la flora local. (Usher, 1991; Cowie. I. D & Werner. P. A., 1993).

A pesar de presentar valores similares en la proporción de especies exóticas, ambos tipos de sistemas se diferencian en el porcentaje de las mismas que se comportan como "invasoras". Mientras que en los sistemas templados sólo el 10 % de las especies exóticas se comportan como invasoras, en los sistemas tropicales dicha proporción es cercana al 100% (Williamson and Brown, 1986; Usher, 1991).

Esta relación también se observó en el área de estudio, caracterizada con un clima templado húmedo, ya que el 20 % de las especies exóticas relevadas se comportaron como "invasoras". Dentro de estas últimas, podemos destacar el fresno (*Fraxinus sp.*) y la ligustrina (*L. sinense*), ya que además de invadir con éxito diferentes ambientes de la reserva, se registraron como invasoras en diversos ambientes naturales y antropizados de las Reservas Naturales mencionadas en la Tabla 3, como así también en los bosques secundarios de las islas del Bajo Delta del Río Paraná (Kalesnik, 2001, Vallés et al. 2004).

Reservas Naturales	Riqueza	Nro. de especies exóticas	Índice de Invasión	Número de Comunidades Naturales	Superficie (hectáreas)	Localidad latitud y longitud	Referencia
1- Refugio Educativo Ribera Norte	104	15	0.14	6	10	Pdo. San Isidro. 34° 28' S y 58° 29' O	Kalesnik <i>et al</i> , 1999.
2- Reserva Provincial Isla Botija	95	4	0.04	6	1700	Pdo. Zárate 33° 51' S y 59° 51' O	Kandus, <i>et al</i> , 2000.
3- Reserva Natural Estricta Otamendi	292	56	0.19	12	3000	Pdo. Campana 34° 10' S y 58° 48' O	Chichizolla 1993
4- Parque Natural Costanera Sur	242	67	0.27	12	350	Mun.Cdad. de Buenos Aires. 34° 36' S y 58° 27' O	Faggi y Cagnoni, 1990
5- Reserva Natural de la Selva Marginal de Punta Lara	314	31	0.098	5	30	Pta. Lara 34° 47' S y 58° 1' O	Cabrera y Dawson, 1944
6- Reserva El Destino	306	68	0.22	22	2400	Pdo. de Magdalena 35° 08' S y 57° 25' O	Cagnoni <i>et al</i> , 1996

Tabla 3. Cuadro comparativo de algunos atributos de las principales reservas naturales en la Región del Bajo delta del río Paraná y la ribera del Río de la Plata

Esto estaría indicando que dicho proceso invasivo estaría adquiriendo importancia a nivel regional conformando quizás un proceso que podría ser considerado como irreversible.

A su vez, es importante resaltar la presencia en la reserva de otras especies exóticas como la madre selva (*Lonicera japónica*), arce (*Acer negundo*) y el espino cervical (*Rhamnus catharticus*) que sin llegar a comportarse como especies invasoras a escala local, si lo son a la escala regional planteada anteriormente, a partir de lo cual se recomienda la erradicación de las mismas antes de que exista la posibilidad de que puedan invadir el área de estudio.

Por otro lado, en el sentido de relacionar el proceso invasivo con ciertas características ambientales, se podría plantear una posible relación entre el grado de invasión de las distintas comunidades, la posición topográfica relativa de las mismas y la permanencia de las aguas aportadas por el régimen de inundación del Río de la Plata.

En relación a ello, se puede plantear que comunidades situadas en los ambientes de altos relativos (albardones), caracterizados por tener suelos inundados sólo en forma temporaria, presentaron el mayor número de especies exóticas y la mayor cobertura de las mismas. A diferencia de ello, las comunidades situadas en la parte más baja del gradiente con presencia de agua en forma permanente o semipermanente, no presentaron evidencia de invasión.

En este sentido, esta tendencia coincide con lo mencionado por ciertos autores como McIntyre *et al* (1988) que plantean que sitios con mayor inundación conferirían resistencia a la invasión de especies.

Por último, es importante destacar la baja presencia y abundancia de especies leñosas nativas (*Myrcogenia glaucescens*, murta, *Blepharocalyx tweediei*, arrayán, entre otras) tanto a nivel local, así como a nivel regional. Dicha situación, nos permitiría considerar la importancia del "Refugio Educativo de la Ribera Norte" en el sentido de posibilitar la implementación de programas de recuperación del bosque nativo casi eliminado en la región (monte blanco), orientados a la conservación de la biodiversidad de los ambientes ribereños.

Bibliografía

- Barbetti, R., Ronchetti, A. y Chébez. 1985. Refugio Educativo de la Ribera Norte. Partido de San Isidro, Pcia de Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Beerling, D. J. 1995. General aspects of plant invasions: an overview. In "Plant Invasions: General Aspects and Special Problems". Pysek P. *et al* (eds). SPB. Amsterdam.
- Bell, G. P. 1997. Ecology And management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in southern California. In "Plant Invasions: Studies from North America and Europe". Brock, J. H. *et al* (eds). Backhuys Publishers. The Netherlands.
- Bertolini, P. y Deginani, N. 1994. Relevamiento de especies del Refugio Educativo de la Ribera Norte. Informe técnico. Municipalidad de San Isidro.
- Boffi Lissin *et al* 1998. The role of birds in the establishment of an alien tree. 83 rd Ecol. Soc. of Am. Annual. Baltimore. USA.
- Bridgewater, P & Backshall, D. 1981. Dynamics of some Western Australian ligneous formations with special reference to the invasion of exotic species. *Vegetatio*, 46: 141-148.
- Burkart, A., 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Río Paraná. *Darwiniana*, t.XI (3):457-561. Buenos Aires.
- Cabrera, A.L., Dawson, G., 1944. La Selva Marginal de Punta Lara, en la ribera Argentina del Río de La Plata. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Sección Botánica*, tomo V, pag.267-382.
- Cabrera, A. L. (ed.). 1963-1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA. Colección Científica. 4, 6 vol.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc.Arg. Bot.*, 14, 1-42.
- Cagnoni, M., Faggi, A. y Ribichich A. 1996. La vegetación de la Reserva "El Destino". *Parodiana*. 9(1-2). 25-44.
- Cowie. I. D & Werner. P. A., 1993. Alien Park species invasive in Kakadu National Park. Australia. *Biological Conservation*. 63, 127-135.
- Chichizolla, 1993. Las Comunidades vegetales de la Reserva Natural Estricta Otamendi y sus relaciones con el ambiente. *Parodiana*. 8(2). 227-263.
- Dascanio, L.M., Barrera. M y Frangi. J. 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.
- de Urquiza, 1999. Análisis comparativo del crecimiento de una especie leñosa nativa y otra exótica de los talares de Magdalena. Tesis de licenciatura. FCEyN. UBA.
- Faggi, A. y Cagnoni, M. 1990. Flora del Parque Natural Costanera Sur. *Parodiana*. 6 (1): 49-66.
- Goya *et al* 1992. Distribución y características estructurales de los talares de la Reserva de los talares de la reserva de la biosfera "Parque costero del sur". *Revista de la Fac. Agron. La Plata*. Tomo 68. 53-64.
- Hill, M. O. 1979. TWINSPLAN. A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Unpublished report. Cornell University, Ithaca, New York.
- Hill, M. O y Gauch, H. G. 1980. Detrended Correspondence Analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio*. 42: 47-58.
- Hobbs, R. J. 1989. The Nature and Effects of Disturbance Relative to Invasions. In "Biological Invasions: a Global Perspective". Drake *et al* (eds). SCOPE.
- Holmes. P. and Cowling. R. 1997. The effects of invasions by *Acacia saligna* on the guild structure and regeneration capabilities of South African fynbos shrublands. *J. Of Applied Ecology*. 34: 317-332.
- Kalesnik, 2001. Relación entre la heterogeneidad ambiental y las comunidades vegetales de los neoecosistemas de albardón de las islas del Bajo Delta del Río Paraná. Tendencias sobre su composición futura. Tesis doctoral. Grupo investigación en Ecología de Humedales. Fac. Cs. Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Kandus, P. 1997. Análisis de patrones de vegetación a escala regional en el Bajo Delta Bonaerense del Río Paraná (Argentina). Tesis doctoral. Fac. Cs. Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Kandus, P., Kalesnik, F., Borgo, L., y Malvárez, A. I. 2000. La Reserva Natural "Isla Botija" en el Delta del Río Paraná: análisis de las comunidades de plantas en el paisaje. *Parodiana* (en prensa).
- McIntyre, S., Ladiges, P. and Adams G. 1988. Plant species-richness and invasion by exotics in relation to disturbance of wetland communities on the Riverine Plain, NSW. *Australian Journal of Ecology* 13: 361-373.
- Malvárez, A.I. 1997. Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis doctoral. Fac. Cs. Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Menalled, F. y Adámoli, J. 1995. A quantitative phytogeographic analysis of richness in forest communities of the Paraná River Delta, Argentina. *Vegetatio* 120: 81-90.
- Minotti, P., Kandus, P. y Valli, S. 1988. Caracterización ecológica del Bajo Delta Bonaerense. En condicionantes ambientales y bases ecológicas para la formulación de alternativas productivas y ocupacionales en la región del Delta. Adámoli, J. y Malvárez, A. I. (Dir).
- Mitsch y Gosselink. 1993. *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Montaldo, N. 1993. Dispersión por aves y éxito reproductivo de dos especies de *Ligustrum* en un relicto de la selva subtropical en Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*. 66: 75-85.

- Mueller-Dombois, D y ElleMBERG, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley (ed.). New York.
- Mujica, F. 1979. Estudio ecológico y socioeconómico del Delta Entrerriano. Parte I. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Paraná. Argentina.
- Pysek, P. 1995. On the terminology used in plant invasion studies. In "Plant Invasions: General Aspects and Special Problems". Pysek P. *et al* (eds). SPB. Amsterdam.
- Quintana, R. y Bó R. 1998. Actividades humanas y biodiversidad en humedales: El caso del Bajo Delta del Río Paraná. En "Estilos de desarrollo y conservación de la Biodiversidad en América Latina y el Caribe. Morello J., Solbrig O. Y Matteucci S. (eds). EUDEBA. Buenos Aires. Argentina.
- Quintana, R; Bó, R. y Kalesnik, F. 1999. La vegetación y la fauna silvestre de la porción terminal de la cuenca del Plata. Consideraciones biogeográficas y ecológicas. En "El Río de la Plata como territorio". Arq. Borthagaray J. M. (Ed.). Fondo Cultura Económica. (en etapa de edición).
- Rejmánek, M. 1995. What makes species invasive?. In "Plant Invasions: General Aspects and Special Problems". Pysek P. *et al* (eds). SPB. Amsterdam.
- Ruiz Selmo, 1998. Estudio ecofisiológico de *Gleditsia triacanthos*; comparación entre una especie leñosa invasora y una nativa en los talares de Magdalena. Tesis de licenciatura. FCEyN. UBA.
- Servicio Meteorológico Nacional. 1992. Estadísticas climatológicas 1981-1990. 1ra. ed. Serie B6, Nro. 37. Fuerza Aérea Argentina, Buenos Aires.
- Usher. M.B. 1991. Biological Invasions into Tropical Nature Reserves. In "Ecology of Biological Invasions in the Tropics. 21-34. 1991. Ramakrishnan (editor).
- Vallés, L; Kalesnik, F. y Malvárez A. I. Los parches relictuales de Monte Blanco del área núcleo de la Reserva de Biosfera MAB-UNESCO "Delta del Paraná". En "Manejo y conservación de los humedales del litoral Argentino". Fundación Proteger, Paraná, Entre Ríos y Wetlands International.
- Williamson, M. and Brown, K. 1986. The analysis and modelling of British Invasions. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B, 314: 505-522.

Recibido 15 de febrero de 2005

Aceptado 15 de marzo de 2005