



## INVASIÓN DE *Rubus ulmifolius* (ROSACEAE) EN LA RESERVA INTEGRAL LAGUNA DE LOS PADRES, BUENOS AIRES, ARGENTINA: BASES PARA EL TRAZADO DE ESTRATEGIAS DE MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO

Ana C. Mazzolari y Viviana Comparatore

Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Funes 3250. (B7602AYJ) Mar del Plata. Provincia de Buenos Aires. Argentina.

[mazzolari84@yahoo.com.ar](mailto:mazzolari84@yahoo.com.ar) - [vivicom99@yahoo.com.ar](mailto:vivicom99@yahoo.com.ar)

### Resumen

La invasión por plantas exóticas representa una creciente amenaza a la integridad de los ecosistemas y es un problema de manejo prioritario en las áreas protegidas. La Reserva Integral Laguna de los Padres (RILAPA) constituye una importante zona de conservación en el área del sudeste bonaerense que está invadida por una planta exótica conocida con el nombre vulgar de zarzamora (*Rubus ulmifolius* Schott), la cual atenta contra el propósito de conservación del área. Los objetivos de este estudio fueron (1) localizar y caracterizar florísticamente aquellos sectores de la RILAPA que aún presentan una invasión incipiente o nula de zarzamora; y en base a ello (2) identificar en los mismos áreas con prioridad de conservación y jerarquizar acciones de manejo. Se realizó un reconocimiento utilizando imágenes satelitales donde se identificaron 6 áreas de diferente fisonomía vegetal y de superficie variable sin invasión de zarzamora. Dentro de cada área se relevó la vegetación y se estableció la cobertura de cada especie, la cobertura de especies nativas, la diversidad y la riqueza. La información obtenida en este trabajo sirve como ejemplo de manejo adaptativo y genera información relevante para el establecimiento de acciones de manejo bien organizadas y planificadas, aumentando la eficiencia de las mismas.

**Palabras clave:** invasiones biológicas, zarzamora, manejo adaptativo, reserva natural.

### Abstract

Invasion by exotic plants represents a growing threat to the integrity of ecosystems and is a priority management issue in protected areas. Laguna de los Padres Natural Reserve (RILAPA) is a very important conservation area in the southeast of Buenos Aires Province. This reserve is invaded by the exotic Elmleaf Blackberry (*Rubus ulmifolius* Schott) which is attempting against the conservation goals of the reserve. The objectives of this study were to (1) identify and characterize floristically at the RILAPA those sectors that still present an incipient or no invasion of blackberry, and on that basis (2) identify priority areas for conservation and rank management actions. A first survey was conducted using satellite images where 6 areas with different vegetal physiognomy with no Elmleaf Blackberry invasion and variable surface were identified. Inside each area, the cover of each species, the cover of natives, the diversity and richness were assessed. This work constitutes an example of active adaptive management and gives relevant information for the establishment of organized and planned management actions so as to increase their efficiency.

**Keywords:** biological invasions, Elmleaf Blackberry, adaptive management, natural reserve.

## INTRODUCCIÓN

Una especie se considera invasora cuando se propaga por fuera de su rango nativo de distribución y tiene efectos negativos sobre las especies presentes en el lugar al que ingresa (Alpert et al. 2000). La invasión por plantas exóticas constituye una creciente amenaza a la integridad de los ecosistemas en muchas partes del mundo, con consecuencias negativas para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos (Mack et al. 2000). Las áreas protegidas no escapan a este fenómeno relacionado con la actividad humana y puede decirse que se está generalizando como un problema de manejo prioritario (Administración de Parques Nacionales APN 2007).

La Reserva Integral Laguna de los Padres (RILAPA) constituye una importante zona de conservación en el área del sudeste bonaerense. Esta reserva contiene una zona intangible correspondiente al Delta (allí donde se encuentran las colonias de aves) y al Curral. Este último es una formación típica de las laderas de las sierras del sistema de Tandilla y está compuesta por el curro (*Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal.) como especie dominante, además del tala (*Celtis tala* Gillies ex Planch.), la chilca (*Baccharis tandilensis* Speg.) y el sauco (*Sambucus australis* Cham. & Schlttdl), albergando una gran diversidad biológica.

Desde hace unos años, esta reserva ha sufrido la invasión de una planta exótica conocida con el nombre vulgar de zarzamora (*Rubus ulmifolius* Schott) perteneciente a la familia Rosaceae. No se tienen registros del momento de la introducción, pero sí se observan focos de su presencia en otras partes de la región. Actualmente, *R. ulmifolius* representa un grave problema para la RILAPA (Mazzolari y Comparatore 2008; Mazzolari et al. 2011), la cual se encuentra invadida en un gran porcentaje de su superficie, ocasionando una importante disminución de diversidad de hábitats. Esto genera una simplificación del paisaje, y por lo tanto pérdida de biodiversidad, lo cual atenta contra los objetivos de conservación del área. Según el

marco unificador de los conceptos en invasiones biológicas propuesto por Blackburn et al. (2011), la población de la zarzamora se encontraría en la etapa E, la cual consiste en una especie muy invasora, con individuos capaces de dispersarse, sobrevivir y reproducirse en múltiples sitios a través de un espectro mayor o menor de hábitats y extensión de ocurrencia. Richardson y Rejmánek (2011) elaboraron un listado de árboles y arbustos invasores, en donde la Familia Rosaceae contribuye con 82 taxa y el género *Rubus* con 36 especies y con muchas más potencialmente invasoras.

En ecosistemas naturales, la zarzamora afecta a animales y plantas nativas, y los valores visuales y recreacionales de tierras públicas, parques y reservas. Se han observado desplazamientos de plantas nativas y pérdida de hábitats para animales en muchos ambientes invadidos por zarzamora (Williams et al. 2006). Esta especie representa un grave problema en Nueva Zelanda, el sur de Australia, el oeste de Estados Unidos, Chile (Amor 1973, Bruzzese 1998, Davies 1998, Pennycook 1998) y también ha dañado y amenaza destruir un valioso relicto de selva ribereña que se encuentra en la provincia de Buenos Aires, en Argentina (Montaldo 2000).

Los métodos para el control de la zarzamora en áreas naturales protegidas han sido listados como: remoción manual, métodos mecánicos, químicos y la combinación de ellos (Pennycook 1998). El uso de herbicidas es generalmente necesario ya que la zarzamora es capaz de regenerarse rápidamente a partir de las raíces luego de quema o cortes (Davies 1998). Se recomienda realizar un manejo en etapas, comenzando con intervenciones en superficies reducidas. A partir de la evaluación de los resultados se define la estrategia definitiva y se ajusta la escala temporal y espacial de los proyectos (APN 2007). A partir del año 2006 se realizaron ensayos en parcelas experimentales dentro de zonas invadidas por zarzamora en la RILAPA con el objetivo de evaluar la eficacia y el impacto de la combinación de métodos mecánicos y químicos para su control. Los mismos consistieron en remover las plantas

de zarzamora con una maquina retroniveladora, y sobre el rebrote se aplicó el herbicida glifosato en bajas dosis. Luego, se realizó un seguimiento del área tratada durante la primavera-otoño de 2006-2007 y de 2007-2008 (Mazzolari y Comparatore 2008, Mazzolari et al. 2011).

Dado que las acciones de control insumen un porcentaje elevado de los recursos disponibles para la reserva y que las características biológicas de la especie condicionan la efectividad y la perdurabilidad de las medidas implementadas (Cuevas & Zalba 2009), a partir de esos experimentos de control, surge la necesidad de establecer sectores prioritarios de conservación dentro de la RILAPA, para en un futuro aplicar los métodos de control que resultaran más eficaces y con menor impacto.

Los objetivos de este estudio fueron (1) localizar y caracterizar florísticamente aquellos sectores de la RILAPA que aún presentan una invasión incipiente o nula de zarzamora; y en base a ello (2) identificar las áreas con prioridad de conservación y jerarquizar acciones de manejo. La importancia de estos sectores reside en que son fuente de semillas y estructuras vegetativas de especies nativas que podrían colonizar áreas circundantes en el caso de que sean limpiadas de zarzamora.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La Reserva Integral Laguna de los Padres (RILAPA) está situada a 14 km de la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina (38° S; 58° W). Constituye un importante centro turístico recreativo (Cardoni et al. 2008), dentro de una zona con una intensa actividad agrícola y hortícola. Ocupa una superficie total de 687 ha, de las cuales 319 corresponden al cuerpo de agua y 368 al área terrestre. El 13 de septiembre de 1984, por Decreto Municipal 1020, se aprueba el Plan de Manejo para la Reserva Integral Laguna de Los Padres. El mismo determina la existencia de una zona intangible terrestre de aproximadamente 90 ha con acceso restringido al público. Según la carta ambiental de Laguna de los Padres donde se describen distintas unidades de

vegetación (del Río et al. 1992), en esta zona se encuentra el Curral. Se trata de un área en la que se encuentra la especie leñosa arbustiva *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal. (curro), que junto con *Celtis tala* Gillies ex Planch. (tala), constituyen los únicos representantes autóctonos del estrato arbóreo que están bajo protección en la región. Es en la mencionada zona intangible donde se encuentra la mayor invasión de zarzamora. Debajo de esta enredadera arbustiva no se encuentran otras especies. La zarzamora es una planta originaria de Europa, perenne de ciclo bienal. El sistema radical es la única parte perenne de la planta, comprendido por una corona leñosa, una raíz principal que crece verticalmente y numerosas raíces secundarias que se expanden horizontalmente. Cuando el sistema radical es disturbado, se producen brotes (turiones) de las raíces. Los tallos emergen de las yemas de las raíces cada primavera y crecen rápidamente de una manera arqueada. La propagación vegetativa a partir de porciones de tallo puede ocurrir luego de algún disturbio (por ejemplo, corte). En otoño, cuando los ápices de los tallos tocan el suelo, generan raíces y producen una yema a partir de la cual crecerá un nuevo tallo durante la primavera siguiente. Esta especie es muy eficiente en su reproducción porque con pocas flores produce muchas semillas, además la floración es escalonada durante todo el verano. Los frutos son consumidos por mamíferos y aves y las semillas son ampliamente dispersadas a través de sus fecas. La germinación ocurre en primavera, y como en otras especies del género, las condiciones que estimulan a la semilla para salir de la fase de dormancia estarían asociadas a disturbios (incrementos en luz y temperatura; Bruzzese 1998, Monasterio-Huelin 1995, Montaldo 2000).

### Metodología del censo

Se realizó un primer reconocimiento a través de imágenes satelitales de toda la zona intangible de la RILAPA donde se identificaron áreas sin invasión de zarzamora. Posteriormente, se realizaron reconocimientos a campo, identificando dichas áreas y corroborando la ausencia o baja ocurrencia de la invasora. Fueron



identificadas seis áreas de diferente fisonomía vegetal las cuales se encontraban rodeadas por zarzamora. En cada una se establecieron los límites marcando puntos en el terreno utilizando un GPS. Estos puntos fueron ubicados en la imagen satelital, y posteriormente se calculó la superficie (en m<sup>2</sup>) de cada área.

Por otro lado, dentro de cada área y durante la primavera-verano de 2008-2009 se relevó la vegetación presente a través de transectas lineales de 5 m sobre las cuales se identificaron todas las especies vegetales presentes y se midió la cobertura de cada una de ellas por el método de línea-intercepción. En total se relevaron 45 transectas distribuidas entre todas las áreas previamente mencionadas. El número de transectas/área fue variable según el tamaño de la misma. Una vez realizado esto, en cada área se calculó: el promedio de cobertura de cada especie, el porcentaje de cobertura de las especies nativas, la

diversidad y la riqueza. Para comparar las últimas 3 variables entre áreas, se realizaron test de ANOVA y test de Tukey para comparaciones *a posteriori*.

## RESULTADOS

Mediante este estudio pudo determinarse que la superficie sin invasión de zarzamora en la zona intangible es muy pequeña (565.89 m<sup>2</sup> en total), lo cual corresponde a menos del 1% de su superficie. A partir de las imágenes satelitales y los puntos tomados en el campo con GPS se establecieron seis áreas de superficie variable, en las cuales la cobertura de zarzamora era nula o extremadamente baja (áreas a, b, c, d, e y f, donde se realizaron 11, 4, 6, 7, 9, y 8 transectas respectivamente; Figura 1). Cabe mencionar que el resto de la zona intangible se encuentra invadida en su totalidad por esta especie.

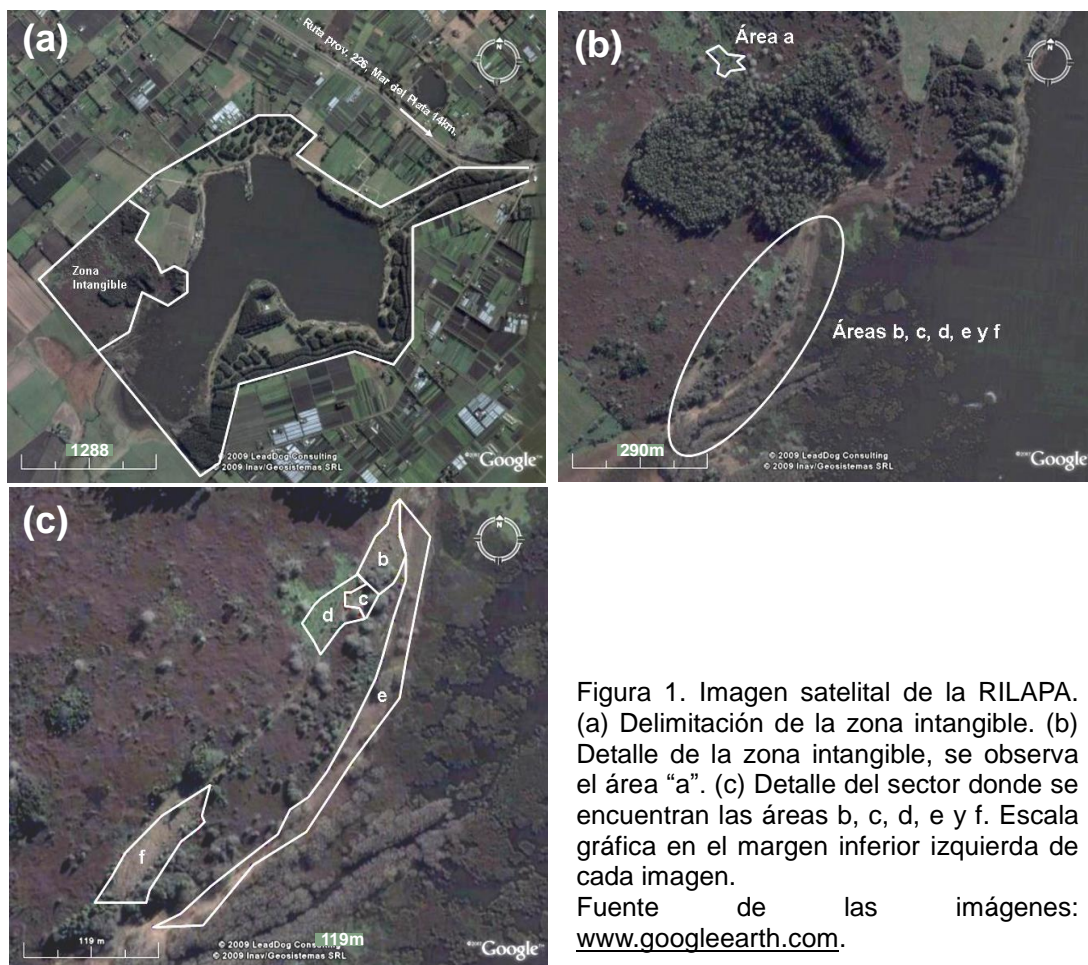


Figura 1. Imagen satelital de la RILAPA. (a) Delimitación de la zona intangible. (b) Detalle de la zona intangible, se observa el área "a". (c) Detalle del sector donde se encuentran las áreas b, c, d, e y f. Escala gráfica en el margen inferior izquierda de cada imagen.

Fuente de las imágenes: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com).

Las especies presentes en cada área se muestran en orden descendente según su cobertura promedio en la Tabla 1.

Tabla 1. Superficie de cada área estudiada y cobertura media y desvíos estándar de cada una de las especies presentes en las mismas. El color verde indica que se trata de especies nativas y el naranja la especie invasora.

Área	Superficie (m <sup>2</sup> )	Especies presentes	Familia	Cobertura media	DS
a	91.08	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	17.29	4.14
		<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	17.19	4.08
		<i>Bromus unioloides</i>	Poaceae	17.19	4.07
		<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	15.05	9.88
		<i>Conium maculatum</i>	Apiaceae	13.95	17.02
		<i>Ulmus</i> sp.	Ulmaceae	7.24	12.39
		<i>Carduus acanthoides</i>	Asteraceae	4.45	8.28
		<i>Ligustrum sinense</i>	Oleaceae	3.85	10.30
		<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	2.02	4.14
		<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	1.50	3.39
		<i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicaceae	0.64	2.12
		<i>Solanum bonaeriense</i>	Solanaceae	0.43	1.13
		<i>Fragaria vesca</i>	Rosaceae	0.37	1.21
		<i>Dipsacus fullonum</i>	Caprifoliaceae	0.26	0.85
b	69.82	<i>Paspalum quadrifarium</i>	Poaceae	38.10	14.01
		<i>Eryngium</i> sp.	Apiaceae	22.47	10.34
		<i>Bothriochloa laguroides</i>	Poaceae	16.31	21.38
		<i>Baccharis tandilensis</i>	Asteraceae	6.03	11.28
		<i>Colletia paradoxa</i>	Rhamnaceae	5.65	12.68
		<i>Stipa</i> sp.	Poaceae	4.23	7.37
		<i>Carduus acanthoides</i>	Asteraceae	1.70	5.63
		<i>Oenothera affinis</i>	Onagraceae	1.49	3.48
		<i>Dipsacus fullonum</i>	Caprifoliaceae	1.18	2.44
		<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	0.79	2.61
		<i>Gamochaeta</i> sp.	Asteraceae	0.49	1.45
		<i>Mentha</i> sp.	Lamiaceae	0.38	1.26
		<i>Baccharis juncea</i>	Asteraceae	0.33	1.09
		<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	0.21	0.66
c	41.88	<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	51.54	25.59
		<i>Baccharis tandilensis</i>	Asteraceae	11.47	13.91
		<i>Colletia paradoxa</i>	Rhamnaceae	7.40	10.28
		<i>Conium maculatum</i>	Apiaceae	5.79	10.04
		<i>Eryngium</i> sp.	Apiaceae	5.09	6.44
		<i>Paspalum quadrifarium</i>	Poaceae	4.16	11.01
		<i>Carduus acanthoides</i>	Asteraceae	3.82	4.80
		<i>Chelidonium majus</i>	Papaveraceae	2.74	5.81
		<i>Eucaliptus</i> spp.	Myrtaceae	1.27	3.36
		<i>Oenothera affinis</i>	Onagraceae	1.09	2.88
		<i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicaceae	0.95	2.52
		<i>Cestrum parqui</i>	Solanaceae	0.66	1.22
		<i>Salpichroa organifolia</i>	Solanaceae	0.22	0.58
d	72.98	<i>Conium maculatum</i>	Apiaceae	30.55	9.87
		<i>Carduus acanthoides</i>	Asteraceae	30.23	9.99
		<i>Colletia paradoxa</i>	Rhamnaceae	9.65	16.53
		<i>Salpichroa organifolia</i>	Solanaceae	4.90	8.44

		<i>Chenopodium murale</i>	Amaranthaceae	4.06	6.09
		<i>Celtis tala</i>	Cannabaceae	8.37	14.51
		<i>Solidago chilensis</i>	Asteraceae	2.04	5.40
		<i>Verbena intermedia</i>	Verbenaceae	1.63	3.38
		<i>Sambucus australis</i>	Adoxaceae	0.84	2.22
		<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	0.79	1.68
		<i>Oxypetalum solanoides</i>	Apocynaceae	0.32	0.85
		<i>Solanum bonariense</i>	Solanaceae	0.12	0.32
177.95		<i>Polypogon elongatus</i>	Poaceae	21.46	23.19
		<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae	16.04	30.79
		<i>Convolvulus bonariensis</i>	Convolvulaceae	15.24	16.92
		<i>Salix</i> sp.	Salicaceae	10.20	15.74
		<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	6.89	15.12
		<i>Carduus acanthoides</i>	Asteraceae	3.02	6.36
		<i>Juncus acutus</i>	Juncaceae	2.16	6.10
		<i>Senecio bonariensis</i>	Asteraceae	2.10	5.94
		<i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicaceae	2.03	5.75
e		<i>Chenopodium murale</i>	Amaranthaceae	1.95	4.58
		<i>Hordeum</i> sp.	Poaceae	1.15	3.26
		<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Araliaceae	1.00	2.25
		<i>Acer</i> sp.	Sapindaceae	0.89	2.51
		<i>Thinopyrum ponticum</i>	Poaceae	0.86	2.44
		<i>Verbena intermedia</i>	Verbenaceae	0.78	2.21
		<i>Mentha</i> sp.	Lamiaceae	0.42	1.19
		<i>Solanum bonariense</i>	Solanaceae	0.35	0.99
		<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	0.13	0.37
		<i>Verbena rigida</i>	Verbenaceae	0.12	0.33
112.18		<i>Bothriochloa laguroides</i>	Poaceae	22.81	18.73
		<i>Baccharis tandilensis</i>	Asteraceae	23.37	10.61
		<i>Eryngium</i> sp.	Apiaceae	17.99	10.63
		<i>Cortaderia selloana</i>	Poaceae	12.00	14.21
		<i>Briza subaristata</i>	Poaceae	7.39	8.18
		<i>Colletia paradoxa</i>	Rhamnaceae	6.49	12.42
		<i>Acacia melanoxydon</i>	Fabaceae	3.14	8.14
f		<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	1.85	6.69
		<i>Stipa</i> sp.	Poaceae	1.48	1.99
		<i>Achyrocline satureioides</i>	Asteraceae	0.88	3.18
		<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	0.83	1.57
		<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosaceae	0.50	1.81
		<i>Medicago</i> sp.	Fabaceae	0.30	1.09
		<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	0.11	0.40
		<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	0.09	0.32

En la Figura 2 se observan los valores promedio de diversidad, riqueza y porcentaje de cobertura de especies nativas para cada área. Para la variable “riqueza” no se encontraron diferencias significativas entre las áreas ( $p>0.05$ ) y los valores variaron entre 4.5 y 6.4 especies. Sí existieron diferencias significativas para los valores de diversidad y cobertura de nativas ( $p=0.002$  y  $p<0.001$  respectivamente).

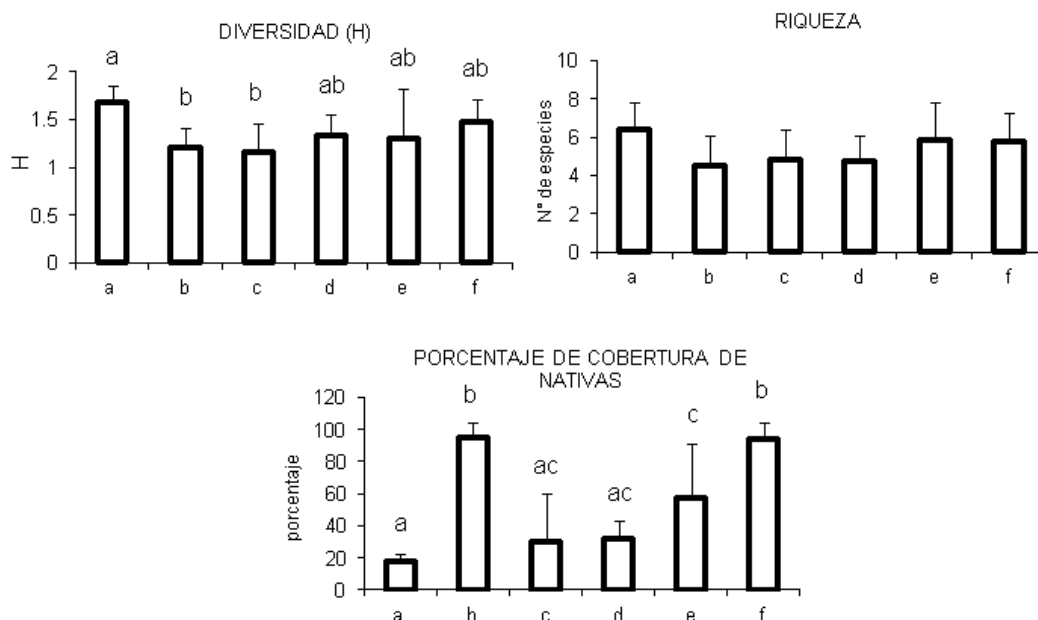


Figura 2. Diversidad, riqueza y porcentaje de cobertura de especies nativas en las áreas a, b, c, d, e, y f. Letras diferentes indican diferencias significativas (Diversidad:  $p=0.002$ , cobertura de nativas:  $p<0.001$ ).

El área “a”, siendo una de las tres con mayor superficie, presentó un marcado predominio de gramíneas exóticas y una alta presencia de la especie exótica *Conium maculatum* L. Se detectó la presencia de una única especie nativa, *Solanum bonariensis* L. en muy baja cobertura. También se observó la presencia de *R. ulmifolius* con un 2% de cobertura promedio. Esta área se diferenció por tener un valor de diversidad significativamente mayor que el de las áreas b y c, y no diferente del de las áreas d, e y f. Sin embargo presentó una muy baja cobertura de nativas, significativamente menor a la de las áreas b, e y f (Figura 2).

En el área “b” predominaron ampliamente las especies nativas, mientras que las especies exóticas como *Oenothera affinis* Cambess. o *Carduus acanthoides* L. estuvieron presentes con una cobertura muy baja, menor al 2%. Aquí también se detectó la presencia de *R. ulmifolius* en muy bajo

porcentaje. Si bien ésta área presentó uno de los valores de diversidad más bajos, es aquí donde se halló uno de los valores de porcentaje de cobertura de nativas más alto (Figura 2).

El área “c” es pequeña, con un predominio de la gramínea exótica *Holcus lanatus* L. Se encontraron algunos ejemplares aislados de chilcas (*Baccharis tandilensis* Speg.) y de curros (*C. paradoxa*), entre otras especies nativas.

El área “d” está completamente cercada por un arbustal casi monoespecífico de zarzamora, aunque en su interior no se detectó gran cobertura de dicha invasora. Esta área está ampliamente dominada por las especies exóticas *C. acanthoides* y *C. maculatum* pero pueden hallarse ejemplares pequeños de curros, probablemente producto de la propagación vegetativa de árboles mas grandes ya cubiertos por la zarzamora circundante. También se hallaron en esta área ejemplares de *C. tala*.

El sector con mayor superficie es el área "e", pero cabe aclarar que debido a que se encuentra lindante al cuerpo de agua su superficie puede variar según épocas de crecida o sequía de la Laguna de los Padres. Domina la gramínea nativa *Polypogon elongatus* R. Br., seguida por la hierba exótica *Galium aparine* L. Es en esta área donde se detectó la mayor cobertura de zarzamora, en un parche uniforme.

El área "f" es la segunda en magnitud de superficie, con un amplio dominio de especies nativas y con una baja cobertura de *R. ulmifolius* (0.5% de promedio). Sin embargo se encuentran algunos renovales del árbol exótico *Acacia melanoxylon* R. Br., provenientes de un parche de bosque vecino de esta especie. No obstante, esta área y el área b, presentan un valor de cobertura de nativas significativamente mayor al resto (Figura 2).

## DISCUSIÓN

Las especies invasoras pueden ser causa de importantes daños ambientales, económicos y sociales (Mack et al. 2000, Pimentel et al. 2005, Lodge et al. 2006), por lo que existe mucho interés en manejar estas poblaciones (Myers et al. 2000, Hulme 2006, Lodge et al. 2006, Gormley et al. 2011). Prevenir la invasión en sitios donde aún no se han establecido puede resultar la estrategia con mejor relación costo/éxito. Especialmente cuando llegar a una densidad inferior al umbral de daño aceptable es extremadamente costoso si la invasora ya se expandió y domina la comunidad (Coutts et al. 2011).

Controlar a las especies invasoras y reducir sus impactos es un componente extremadamente importante del manejo de los recursos naturales. Las estrategias deben apuntar a reducir el riesgo de nuevas introducciones de especies invasoras, controlar las invasiones existentes para mitigar su impacto y fomentar la capacidad legislativa y operativa para guiar la implementación de las estrategias (van Wilgen y Forsyth 2012). La prevención y la detección temprana de especies exóticas en la etapa de establecimiento aparecen como las alternativas de control más simples y

económicas (Macdonald 1990, Richardson 1998). Lamentablemente con frecuencia el problema se hace evidente cuando los impactos son casi irreversibles y las estrategias de control se tornan difíciles y con pocas probabilidades de éxito (Cuevas y Zalba, 2009). Una vez que la invasión está establecida, la planificación objetiva de las acciones a tomar surge como una condición indispensable para el manejo (Barzetti 1993, Zavaleta 2000). La información obtenida en este trabajo resulta de gran utilidad para planificar acciones de manejo locales, ya que se han logrado identificar los sitios aún no afectados por la invasión que podrían considerarse prioritarios y las especies nativas presentes en ellos.

El presente trabajo se complementa con el publicado por Mazzolari et al. (2011), en el cual se evaluaron los resultados de la combinación de métodos mecánicos y químicos para el control de la zarzamora en la RILAPA. Ambos trabajos contribuyen a generar conocimiento para tomar medidas tendientes a recuperar la flora nativa desplazada por la invasión de zarzamora. El objetivo de las acciones para manejar esta invasión en la RILAPA, no es solamente reducir la cobertura de zarzamora, sino también la de promover la regeneración de las especies nativas (Mazzolari et al. 2011). El manejo adaptativo es básicamente un continuo ciclo de acciones, monitoreo, aprendizaje y ajuste de nuevas acciones que incrementen la eficiencia de las prácticas de control (Wilhere 2002, Zalba y Ziller 2007). La investigación continua realizada tanto en el presente trabajo como en el de Mazzolari et al. (2011) sientan las bases para implementar el manejo adaptativo, ya que se analizaron las acciones de control y sus resultados, además de evaluar la flora nativa y los sitios prioritarios para implementar dichas acciones. Esta información debería ser utilizada para revisar, corregir y mejorar las prácticas que se realizarán en el futuro. El desarrollo de indicadores para apoyar un programa de monitoreo es muy importante para la evaluación (van Wilgen y Forsyth 2012). Este trabajo podría servir como línea para establecer indicadores de logros con respecto al control de la zarzamora, ya que establece las especies nativas



predominantes, las cuales deberían incrementar su cobertura una vez que la zarzamora sea removida. Se lograron establecer sectores con alta diversidad y riqueza de especies nativas, deseables para comenzar con la restauración del ecosistema. Estos sectores servirían de fuente de propágulos y semillas de especies nativas que pueden colonizar las áreas luego de la remoción de la zarzamora. Las áreas más destacables para este propósito son la "b", la "e" y la "f", debido a sus mayores valores de diversidad y proporción de nativas, por lo que podría recomendarse iniciar acciones de control de *R. ulmifolius* en sectores lindantes a las mismas. El área "a" fue la que mayor diversidad promedio presentó, sin embargo no es importante desde el punto de vista de la conservación ya que tuvo una cobertura de nativas muy baja.

Hay que tener en cuenta que si bien las áreas identificadas son sectores de la RILAPA en los que la zarzamora no se ha expandido aún, en cuatro de las mismas se detectaron pequeños focos de esta invasora. Si se tienen en cuenta estos resultados, deberían ejercerse acciones de control en estos sectores en lo inmediato, para preservarlos libres de esta invasora y conservar las especies nativas que aún crecen en la RILAPA. Principalmente en el área "e", por estar lindante al cuerpo de agua, el crecimiento de la zarzamora aquí impediría el acceso a la laguna, y si continua su crecimiento hacia zonas donde está permitido el acceso de turistas, se corre el riesgo de perder un recurso turístico-recreacional para la población.

Los administradores de reservas cuentan con recursos limitados, en efecto, deben analizar los costos y beneficios en un dilema entre la opción más efectiva y con más chances de ser exitosa, pero que puede ser la más costosa (McCarthy y Possingham 2007). Una vez que la invasión está establecida, la planificación objetiva de las acciones a tomar surge como una condición indispensable para el manejo. El siguiente paso a considerar debería ser la selección de las áreas donde el control de las especies prioritarias resulta más urgente (Barzetti 1993, Zavaleta 2000). Este trabajo

presenta una aproximación a ese problema, resultando un caso de estudio y ejemplo de gran utilidad para la toma de decisiones.

Resumiendo, en base a todo lo descrito en el presente trabajo se sugieren algunas medidas de manejo prioritarias. Por un lado, erradicar totalmente los focos de zarzamora existentes en las áreas a, b, d, e y f antes que se produzca una expansión e invasión. Por otro, priorizar el control de la zarzamora en las zonas circundantes a las áreas b, e y f, para evitar su colonización y expansión, ya que al ser las áreas que albergan mayor riqueza de nativas, son de vital importancia al tener el potencial de actuar como fuente de propágulos de nativas.

A pesar de las graves consecuencias que tiene *Rubus ulmifolius* en los ambientes que invade, pocos trabajos han sido publicados en los que se siente un precedente de cómo manejar esta invasión y minimizar su impacto. Consideramos de vital importancia los resultados obtenidos con la presente investigación principalmente porque sirve como ejemplo de manejo adaptativo y genera información relevante como los sitios donde se encuentran las especies nativas. Esto permite priorizar sectores dentro de la reserva y generar indicadores de logro de los objetivos de conservación. De esta manera se facilita la toma de decisiones de manejo, aumentando la eficiencia de las mismas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Constanza Alberio, Mariana Barcellini, Marcos Echeverría y Manuela Parietti por su colaboración en el trabajo de campo. A la Universidad Nacional de Mar del Plata por el financiamiento para realizar la investigación.

## BIBLIOGRAFIA

Administración de Parques Nacionales. 2007. Lineamientos estratégicos para el manejo de especies exóticas en la Administración de Parques Nacionales (APN). Resultados del primer Taller de Manejo de Especies Exóticas en la APN. Disponible en:

- [http://www.sib.gov.ar/archivos/version\\_final\\_Lineamientos.pdf](http://www.sib.gov.ar/archivos/version_final_Lineamientos.pdf) [Acceso 29 noviembre 2013]
- Alpert P., Bone E. y Holzapfel C. 2000. Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 3: 52–66.
- Amor R.L. 1973. Ecology and control of blackberry (*Rubus fruticosus* L. agg.). *Weed Research* 13: 218-223.
- Barzetti V. 1993. Parques y Progreso: Áreas protegidas y desarrollo económico en América Latina y el Caribe. Washington D.C., USA: UICN y BID. 258pp.
- Blackburn T., Pyšek P. y Bacher S. 2011. A proposed unified framework for biological invasions. *Trends of Ecology and Evolution* 26: 333–339.
- Bruzzese E. 1998. The biology of blackberry in south-eastern Australia. *Plant Protection Quarterly* 13: 160-162.
- Cardoni, D.A., Favero M. y Isacch J.P. 2008. Recreational activities affecting the habitat use by birds in Pampa's wetlands, Argentina: implications for waterbird conservation. *Biological Conservation* 141: 797-806.
- Coutts S.R., Klinken R.D, Yokomizo H. y Buckley Y.M. 2011. What are the key drivers of spread in invasive plants: dispersal, demography or landscape: and how can we use this knowledge to aid management? *Biological Invasions* 13: 1649–1661.
- Cuevas Y.A. y Zalba S.M. 2009. Control de pinos invasores en el parque provincial Ernesto Tornquist (Buenos Aires): áreas prioritarias y análisis de costos. *BioScriba* 2: 76-89.
- Davies R.J. 1998. Regeneration of blackberry-infested vegetation. *Plant Protection Quarterly* 13: 189-194.
- Del Rio J.L., Massone H.E, Martínez Arca J., Bó J., Bernasconi V., Bocanegra E., Farenga M., Ferraro R., López A., Osterrieth M. y Tomás M. 1992. Carta Ambiental de la Cuenca del Arroyo y la Laguna de los Padres. Informe inédito. Centro de Geología de Costas y del Cuaternario. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Municipalidad de General Pueyrredón. 58 pp.
- Gormley A.M., Forsyth D.M., Griffioen P., Lindeman M., Ramsey D.S.L., Scroggie M.P. y Woodford L. 2011. Using presence-only and presence–absence data to estimate the current and potential distributions of established invasive species. *Journal of Applied Ecology* 48: 25–34.
- Hulme P.E. 2006. Beyond control: wider implications for the management of biological invasions. *Journal of Applied Ecology* 43: 835–847.
- Lodge D.M., Williams S., Macisaac H.J., Hayes K.R., Leung B., Reichard S., Mack R.N., Moyle P.B., Smith M., Andow D.A., Carlton J.T., y McMichael A. 2006. Biological Invasions: recommendations for U.S. policy and management. *Ecological Applications* 16: 2035–2054.
- Macdonald I.A.W. 1990. Strategies for limiting the invasion of protected areas by introduced organisms. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 32: 189-199.
- Mack R.N., Simberloff D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., y Bazzaz F.A. 2000. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.
- Mazzolari A.C. y Comparatore V.M. 2008. Respuesta de la flora nativa frente a distintos métodos de control de la especie invasora *Rubus ulmifolius* (zarzamora) en la Reserva Integral Laguna de los Padres, provincia de Buenos Aires. En: III Jornadas Nacionales de Flora Nativa, IV encuentro de cactáceas, Córdoba 2007. Pp. 295-309.
- Mazzolari A.C., Comparatore V.M. y Bedmar F. 2011. Control of elmleaf blackberry invasion in a natural reserve in Argentina. *Journal for Nature Conservation* 19:185-191.
- McCarthy M. y Possingham H.P. 2007. Active adaptive management for

- conservation. *Conservation Biology* 21: 956–63.
- Monasterio-Huelin E. 1995. Biología de reproducción en *Rubus* L. (Rosaceae). Propagación vegetativa. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 52:145-149.
- Montaldo H.N. 2000. Éxito reproductivo de plantas ornitócoras en un relicto de selva subtropical en Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 511-524.
- Myers J.H., Simberloff D., Kuris A.M. y Carey J.R. 2000. Eradication revisited: dealing with exotic species. *Trends of Ecology and Evolution* 15: 316–320.
- Pennycook S.R. 1998. Blackberry in New Zealand. *Plant Protection Quarterly* 13:189-194.
- Pimentel D., Zuniga R. y Morrison D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273–288.
- Richardson D.M. 1998. Forestry trees as invasive aliens. *Conservation Biology* 12:18-26.
- Richardson D.M. y Rejmánek M. 2011. Trees and shrubs as invasive species – a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788–809.
- Van Wilgen B. y Forsyth G. 2012. An assessment of the effectiveness of a large, national-scale invasive alien plant control strategy in South Africa. *Biological Conservation* 148: 28–38.
- Williams K., Westrick L. y Williams B. 2006. Effects of blackberry (*Rubus discolor*) invasion on oak population dynamics in a California savanna. *Forest Ecology and Management* 228: 187–196.
- Wilhere G.F. 2002. Adaptive management in habitat conservation plans. *Conservation Biology* 16: 20–29.
- Zalba S. y Ziller S. 2007. Adaptive management of alien invasive species: Putting theory into practice. *Natureza e Conservação* 5: 86–92.
- Zavaleta E. 2000. The economic value of controlling an invasive shrub. *Ambio* 29:462-467.

Recibido: 03.12.2013

Aceptado: 06.05.2014