

Regeneración del bosque nativo en áreas alteradas.

Un ensayo de restauración en matorrales de rosa mosqueta

Introducción

Cuando se plantea recuperar la vegetación del bosque nativo en un área alterada debe ser una prioridad no sólo la regeneración de la especie arbórea dominante sino también la restauración de la diversidad original del área, es decir del conjunto de especies que integraban la comunidad nativa antes del disturbio, y en su proporción original. Al considerar las posibilidades para recuperar la vegetación de áreas degradadas es importante distinguir entre dos tipos de acciones: rehabilitación y restauración. La rehabilitación consiste en restablecer la productividad y regenerar algunas, no necesariamente todas, las especies vegetales y animales presentes en el área antes de su alteración (Brown y Lugo 1994, Primack y Rodrigues 2001). Con el tiempo, pueden ser recuperadas en el área, su función de protección y los servicios ecológicos que brindaba (Lamb y Gilmour 2003). Por su parte, la restauración ecológica consiste en restablecer tanto la estructura como la productividad y la diversidad de especies de la comunidad original y, en este caso con el tiempo, los procesos ecológicos y las funciones coincidirán con las del bosque original (Lamb y Gilmour 2003).

En los experimentos de restauración, primero se plantan las especies pioneras con requerimientos am-

bientales amplios que van a facilitar la instalación posterior de aquellas especies que requieren mayor protección. Es común la utilización de plantas nodrizas o protectoras, que permiten el establecimiento de las plántulas de las especies más vulnerables, las protegen de las condiciones ambientales desfavorables y facilitan su crecimiento (Marquez y Allen 1996, Castro et al. 2002, Padilla y Pugnaire 2006). Dicha facilitación se debe al aporte de nutrientes al suelo por parte de la nodriza, al mantenimiento de un microhábitat sombreado, con un suelo húmedo y a la protección contra los herbívoros (Withgott 2000). Estas plantas nodrizas serían aquellas que sobrevivieron o que colonizaron el área luego de la alteración, y que no requieren protección. En sitios donde el pastoreo es continuo, es recomendable utilizar como plantas nodrizas especies no palatables y espinosas (Padilla y Pugnaire 2006).

Las áreas alteradas son frecuentemente invadidas por especies leñosas exóticas, que soportan las condiciones extremas posteriores a la alteración, que son comúnmente espinosas y resistentes a los herbívoros y que pueden ser aprovechadas como plantas nodrizas, acortando los plazos en los ensayos de restauración (Damascos 2008). Estas especies exóticas instaladas en forma espontánea en el área alterada podrían brindar condiciones propicias de regeneración para las especies nativas de los bosques, si se las planta bajo su protección. Esto fue verificado en una sabana de California en la que individuos de una especie nativa, plantados debajo del arbusto exótico *Rubus discolor*, sobrevivieron porque el arbusto los protegía de los herbívoros, permitiéndoles que pasaran del estado de plántula al juvenil (Williams et al. 2006). Sin embargo, no todas las especies leñosas exóticas son igualmente beneficiosas

Tabla 1. Nombre científico y común, familia, altura media (\pm ES) y número de individuos por especie nativa plantados debajo de la rosa mosqueta en matorrales de áreas de bosque de ciprés (ACI) y de coihue (ACO) en los alrededores de Bariloche.

Especie	Nombre común	Familia	Altura media (cm)	Individuos plantados por rosa	
				ACI	ACO
<i>Austrocedrus chilensis</i>	ciprés	Cupressaceae	17.5 \pm 2.0	1	-
<i>Schinus patagonica</i>	laura	Anacardiaceae	16.2 \pm 1.6	3	-
<i>Maytenus boaria</i>	maitén	Celastraceae	15.1 \pm 1.5	1	1
<i>Nothofagus dombeyi</i>	coihue	Fagaceae	18.2 \pm 2.4	-	1
<i>Aristotelia chilensis</i>	maqui	Elaeocarpaceae	19.7 \pm 1.1	-	3

para ser usadas como nodrizas. En los matorrales secundarios de la especie exótica rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* L., Rosaceae) de la región andina de Argentina, crece en forma natural el 41 % del total de especies nativas propias de los bosques cercanos de ciprés, *Austrocedrus chilensis* (Cupressaceae), mientras que, en la misma área, los matorrales de retama (*Cytisus scoparius*, Fabaceae), otra especie exótica, albergan el 21% de las plantas nativas de estos bosques (Damascos 2008). De Pietri (1992) identificó seis especies leñosas nativas creciendo en forma natural debajo de la plantas de rosa mosqueta en el Parque Nacional "Los Alerces", Chubut, Argentina. Svriz (2008) encontró 17 especies de plantas leñosas nativas creciendo debajo de las plantas de rosa. Por lo anterior, los matorrales de rosa mosqueta pueden ser aprovechados como áreas de plantación de individuos de especies nativas. Con el tiempo, la matriz de plantas exóticas heliófilas debería reducirse, ya sea espontáneamente por el sombreado ejercido por la especie nativa al crecer o la especie exótica debería eliminarse artificialmente a fin de permitir el crecimiento de las plantas nativas instaladas.

En este trabajo presentamos los resultados de un ensayo de restauración de la vegetación nativa (cinco especies) realizado en cuatro matorrales de rosa mosqueta de las áreas de bosque de ciprés y de coihue (*Nothofagus dombeyi*, Fagaceae).

Materiales y métodos

El ensayo de restauración se realizó en dos matorrales de rosa mosqueta presentes en la zona de bosque de ciprés (M 1 y M 2) y en dos áreas de bosque de coihue (M 3 y M 4), en los alrededores de Bariloche, Argentina. Los matorrales están dominados por rosa mosqueta con una cobertura media del 34 %. Entre las plantas de este arbusto exótico crecen especies nativas leñosas como *Berberis mi-*



Plántulas de maqui sobreviviendo debajo de las plantas de rosa.

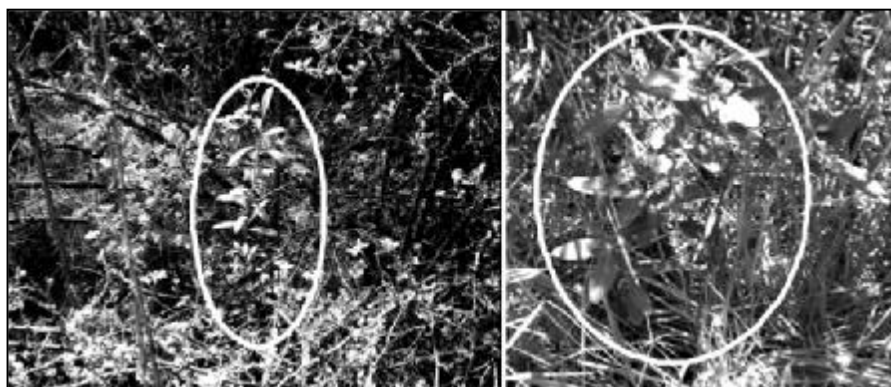
crophylla, *Lomatia hirsuta*, *Aristotelia chilensis*, *Schinus patagonica* y *Maytenus boaria* (Ladio y Damascos 2000). Las plantas de rosa presentan, en promedio, un área basal de $3.18 \pm 0.45 \text{ m}^2$ y una altura de $2.65 \pm 0.14 \text{ m}$ en los matorrales que se desarrollan en el área de los bosques de ciprés, mientras que en los del bosque de coihue el área basal es de $6.64 \pm 1.26 \text{ m}^2$ y la altura de $2.31 \pm 0.09 \text{ m}$ (Svriz 2008).

Las especies nativas plantadas, el número de individuos y la altura media de los individuos de cada especie plantados debajo de cada planta de rosa (cinco plantas de rosa por matorral) se presentan en la Tabla 1. El número de individuos a plantar por especie se eligió a partir de su frecuencia en bosques sin alterar (Damascos 2005). Los individuos de las distintas especies nativas fueron recolectados en bosques vecinos a los matorrales, plantados en macetas y trasplantados debajo de las plantas de rosa a una distancia de hasta 50 cm desde su borde externo hacia el interior, en el otoño

de 2007. Cada planta fue identificada con una marca plástica, pero no se les proveyó de ninguna protección adicional antiherbívoro, ni tampoco se las regó. La sobrevivencia de los individuos plantados en los cuatro matorrales se controló entre fines de la primavera de 2007 y principios del verano de 2008. Los datos de sobrevivencia de individuos nativos en dos matorrales de cada una de las dos diferentes áreas (ACI: área de bosque de ciprés, ACO: área de bosque de coihue), y los de cada especie fueron comparados mediante una ANOVA (Zar 1999) (Tabla 1).

Resultados y discusión

Sólo en el 10 % del total de las plantas de rosa mosqueta usadas como nodrizas se observó la mortalidad de todos los individuos de especies nativas plantados (matorrales del área de coihue, ver Figura 1). En todas las plantas de rosa del área de ciprés sobrevivió algún individuo de las especies nativas plantadas (Figura 1).



Individuos de maitén sobreviviendo debajo de las plantas de rosa.

Tabla 2. Porcentaje medio (\pm ES) de individuos sobrevivientes de las distintas especies nativas plantadas debajo de las plantas de rosa mosqueta en matorrales de áreas de bosque de ciprés (ACI) y de coihue (ACO), en los alrededores de Bariloche. Entre paréntesis se indica el número de individuos de cada especie plantados por matorral.

Especies plantadas	ACI		ACO	
	M 1	M 2	M 3	M 4
<i>Austrocedrus chilensis</i> (5)	80 \pm 20	40 \pm 24.5	-	-
<i>Schinus patagonica</i> (15)	60 \pm 12.5	46 \pm 8.2	-	-
<i>Maytenus boaria</i> (5)	60 \pm 24.5	40 \pm 24.5	40 \pm 24.5	20 \pm 20
<i>Nothofagus dombeyi</i> (5)	-	-	60 \pm 24.5	40 \pm 24.5
<i>Aristotelia chilensis</i> (15)	-	-	93 \pm 6.7	40 \pm 19.4

al suelo presente en el exterior de la misma (Svriz 2008). Dado que la rosa es una planta espinosa, también las protege del ramoneo de vacas y caballos. Además, como pierde las hojas en el otoño, existiría un aporte de nutrientes a partir de las mismas en su microhabitat de crecimiento. Estudios preliminares mostraron también que plántulas de *Austrocedrus chilensis*, *Maytenus boaria* y *Schinus patagonica*

El número medio de individuos de especies nativas sobrevivientes debajo de cada planta de rosa no varió entre áreas forestales consideradas y entre matorrales de cada área (Figura 2). Lo mismo se verificó en cada área al comparar la sobrevivencia de las especies entre sí (Tabla 2). En algunas de las plántulas sobrevivientes (en ACI: 15 %, en ACO: 38 %) se dañó el meristema apical del tallo principal, por lo que estos individuos rebrotaron desde la base del tallo a partir de los primeros meses de la primavera (Figura 2) (Tabla 2).

Las plantas nativas que crecen debajo del arbusto exótico disponen, en primavera y verano, de un mayor contenido de humedad con respecto



Plantula de laura sobreviviendo debajo de la rosa.

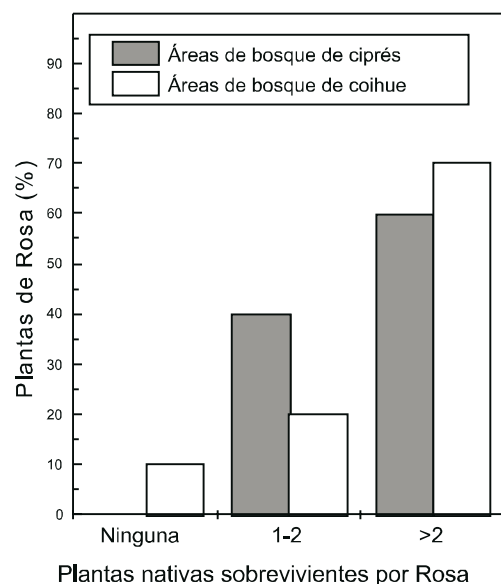
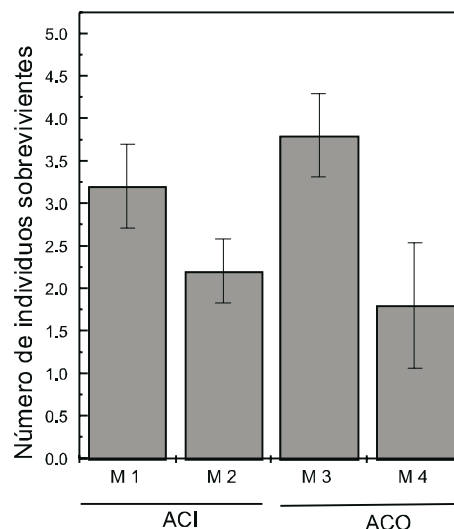


Figura 1. Porcentaje de plantas de rosa mosqueta debajo de las cuales no sobrevivió ninguna o sobrevivieron 1-2 o más de 2 individuos de las especies nativas plantadas en matorrales del área de bosque de ciprés y de coihue.

Figura 2. Número medio (\pm ES) de individuos de especies nativas sobrevivientes luego del invierno debajo de cada planta de rosa mosqueta en matorrales de áreas de bosque de ciprés (ACI) y de coihue (ACO), en los alrededores de Bariloche. (Los valores de sobrevivencia son estadísticamente similares entre matorrales y áreas). N= cinco individuos de especies nativas plantados debajo de cada planta de rosa mosqueta.





Individuos de ciprés sobreviviendo debajo de la rosa.

ca que crecen debajo de plantas de rosa mosqueta y de retama (*Cytisus scoparius*, Fabaceae) incrementaron su altura durante la primavera y principios del verano (Damascos y Svriz inédito).

Con el tiempo, las plantas nativas, sobre todo las arbóreas, si desarrollan su copa pueden sombrear y eliminar al arbusto exótico que necesita alta iluminación para mantenerse (Zamora et al. 2004, Damascos 2008). De todas formas, como comúnmente se observa en áreas naturales, ante la falta de luz, la rosa mosqueta se puede volver trepadora y sus ramas pueden crecer hasta 4-5 m sobre la copa de los árboles cercanos. Por esto debería procederse al corte de las ramas del arbusto exótico una vez que las plantas nativas alcanzaron una altura adecuada para su sobrevivencia independiente. Sabemos que individuos de especies leñosas nativas de 1,5 a 2 m de altura crecen en forma vigorosa en el interior de plantas de

rosa mosqueta (Svriz 2008). También se observaron individuos de mayor altura, pero en realidad no se puede establecer con certeza si éstos crecieron al abrigo de las plantas de rosa o si eran anteriores a la instalación del arbusto exótico. Por último, debería evitarse la reinvasión de rosa mosqueta en sitios que se están recuperando, cercandando provisoriamente las zonas de restauración y eliminando las plantas de rosa desarrolladas a partir de raíces remanentes en el suelo.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con fondos provistos por la Universidad Nacional del Comahue y por el proyecto "Causes of invasion success of *Rosa rubiginosa* L. and *Cotoneaster franchetii* Bois (Rosaceae) in Argentina" financiado por la DFG (Comunidad científica de Alemania) conjuntamente con BMZ (Ministerio para colaboración económica y desarrollo).

Bibliografía

- Brown, S. y Lugo, A. E., 1994. Rehabilitation of Tropical Lands: A Key to Sustaining Development. *Restoration Ecology* 2: (2) 97-111.
- Castro, J., Zamora, R., Hódar J. A., Gómez, J. M., 2002. Use of Shrubs as Nurse Plants: a New Technique of Reforestation in Mediterranean Mountains. *Society for Ecological Restoration* 10: (2) 297-305.
- Damascos, M. A., 2005. Especies nativas posibles facilitadoras de la recuperación del bosque de *Austrocedrus chilensis*. *Libro de Actas, Ecociprés*: 67-71.
- Damascos, M. A., 2008. La rosa mosqueta y otras rosas. Centro Regional Universitario Bariloche Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentina, 64 pp.
- Damascos, M. A. y Svriz, M., (inédito). Comparación de la regeneración de la flora nativa en los matorrales de las especies exóticas *Rosa rubiginosa* y *Cytisus scoparius*. Informe interno. Centro Regional Universitario Bariloche.
- De Pietri, E., 1992. Alien shrubs in a national park: can they help in the recovery of natural degraded forest? *Biological Conservation* 62: 127-130.
- Ladio, A. H. y Damascos, M. A., 2000. La invasión de especies exóticas y conservación de plantas nativas en baldíos suburbanos. *Medio Ambiente* (Chile) 13 (2):27-34.
- Lamb, H. y Gilmour, D., 2003. Rehabilitation and Restoration of Degraded Forest. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland. 122 pp.
- Marquez, V. J. y Allen, E. B. 1996. Ineffectiveness of Two Annual Legumes as Nurse Plants for Establishment of *Artemisia californica* in Coastal Sages Scrub. *Society for Ecological Restoration* 4: (1) 42-50.
- Padilla, F. M. y Pugnaire, F. I., 2006. The role of nurse plants in the restoration of degraded environments. *Frontiers Ecology and the Environment* 4(4): 196-202.
- Primack, R. B. y Rodrigues, E., 2001. *Biología da Conservação*. Londrina, Brasil. 327 pp.
- Svriz, M., 2008. Invasibilidad de los bosques, protección de especies nativas en el matorral de exóticas y su aprovechamiento para la restauración de áreas degradadas. Tesis de Licenciatura. Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. 101 pp.
- Williams, J. W., Westrick, J., Williams, B. J., 2006. Effects of blackberry (*Rubus discolor*) invasion on oak population dynamics in a California savanna. *Forest ecology and management* 228: 187-196.
- Withgott, J., 2000. Botanical Nursing. *BioScience* 50: (6) 479-48.
- Zamora, R., García-Fayos, P., Gómez-Aparicio, L., 2004. Las interacciones planta-planta y planta animal en el contexto de la sucesión ecológica. Capítulo 13. En: Valladares F. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. Páginas 371-393. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S. A., Madrid.
- Zar J. H., 1999. *Biostatistical analysis*, 4th edn. Prentice Hall, New Jersey. 663 pp.