

Ecología de un arbusto introducido (*Rosa rubiginosa* L. = *Rosa eglantheria* L.): riesgo de invasión y efectos en las comunidades vegetales de la región andino-patagónica de Argentina

Ecology of an introduced shrub (*Rosa rubiginosa* L. = *Rosa eglantheria* L.):
invasion risks and effects on the plant communities of the Andean-Patagonic
region of Argentina

MARIA A. DAMASCOS¹ y GILBERTO G. GALLOPIN²

¹ Departamento de Ecología. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue,
Casilla de Correo 1336, 8.400 San Carlos de Bariloche, Argentina.

² Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos (Asociado a Fundación Bariloche), Casilla de Correo 138,
8.400 San Carlos de Bariloche, Argentina.

RESUMEN

Se estudió la relación entre presencia de la especie introducida *Rosa eglantheria* L. y un conjunto de variables ambientales y antrópicas observadas en 59 parcelas establecidas al azar dentro de 10 áreas de muestreo, que representan diferentes ambientes en el Parque Nacional Nahuel Huapi y zonas vecinas. Se analizaron las diferencias florísticas entre áreas invadidas y no invadidas por este arbusto. Se determinó que el estado de alteración del área, la "apertura" del estrato arbustivo y la precipitación promedio anual son factores que influyen en la invasión por *Rosa eglantheria*. Comunidades con estados tempranos de invasión y levemente alteradas mostraron, en promedio, mayor riqueza de especies que aquellas no invadidas, pero donde las comunidades fueron reemplazadas por matorrales de *Rosa eglantheria* el número de especies disminuyó. Con excepción de dos especies nativas, sitios con estados tempranos de invasión y sitios no invadidos no mostraron diferencias significativas en la cobertura de especies nativas u otras exóticas invasoras.

Palabras claves: Especies exóticas, invasión, malezas.

ABSTRACT

The relation between presence of *Rosa eglantheria* L. and environmental or antropic variables was studied in fifty nine plots, randomly established in ten areas representing different environments in or around the Nahuel Huapi National Park. Floristic differences between areas invaded by this shrub and areas without *Rosa eglantheria* were studied. The degree of disturbance, the openness of the shrub stratum and the average annual rainfall were the main factors influencing the invasion by *Rosa eglantheria*. Communities in early stages of invasion and with low disturbance, showed on the average, a higher species richness than those without Rosa. However, samples from communities dominated by *Rosa eglantheria* showed lower species richness. With the exception of two native species, neither the abundance of native species, nor that of other exotic invaders showed significant differences between early stage invaded sites or non invaded sites.

Key words: Exotic species, invasion, weeds.

INTRODUCCION

Una especie invasora es exitosa cuando llega a un sitio diferente a su lugar de origen y se expande rápidamente a partir de sus colonias fundadoras (Gray 1986). Diversos autores han estudiado las características adaptativas de estas especies, prescindiéndose menos atención al estudio de los ambientes receptores de las especies inva-

soras (Orians 1986). Este énfasis limita la comprensión del comportamiento de estas especies ya que la invasibilidad de los ambientes y las posibles consecuencias de la invasión en las comunidades invadidas son caracteres relevantes (Elton 1958, Holdgate 1986).

Aunque cada especie invasora posee sus propios requerimientos ambientales, algunas características climáticas y del hábitat

se mencionan en varios casos de invasiones exitosas. Se ha observado que condiciones ambientales mésicas permiten que una especie gane territorio con una baja pérdida de individuos (Swincer 1986).

La alteración del ambiente puede inducir la invasión por especies exóticas (Oka 1983, Newsome & Noble 1986, Herbold & Moyle 1986). Algunos autores proponen que todas las formaciones vegetales son igualmente susceptibles de ser invadidas, pero aquellas que son más propensas a ser alteradas son más invasibles (Williamson & Brown 1986, Fox & Fox 1986, Baker 1986, Mooney *et al.* 1986). Sin embargo, se reconocen especies que pueden invadir sitios sin requerir de un disturbio previo (Bazzaz 1986). La alteración actúa sobre diversos procesos en las comunidades y su importancia en la invasión por especies exóticas puede determinarse sólo cuando se evalúan los diferentes tipos de alteración y sus efectos sobre distintas especies (Orians 1986).

Respecto de las consecuencias de la invasión en las especies nativas se han documentado casos en los cuales las especies introducidas actuaron como consumidoras, competidoras, agentes patógenos o parásitos (Diamond & Case 1987, Moyle 1986, Vitousek 1986, Walker & Vitousek 1991, Mooney *et al.* 1986, Oka 1983), alterándose la estructura y función de las comunidades (Mooney & Drake 1987).

En este trabajo se estudia la influencia de un conjunto de factores ambientales y antrópicos sobre la presencia y abundancia de *Rosa eglantheria* L., especie de origen sudeuropeo (Cramer & Swann 1961) invasora en los bosques templados del sur de Argentina y Chile. La hipótesis sometida a prueba en el presente trabajo es que la invasión por *Rosa eglantheria* modifica la composición florística de las comunidades produciendo un empobrecimiento en la riqueza específica de las comunidades nativas. Se determinará si los distintos sitios estudiados y que poseen diferente nivel de alteración, responden de igual manera frente a la invasión por *Rosa eglantheria*. Los aspectos que se tendrán en cuenta a través del análisis corresponden a la identificación de (1) especies exclusivas de áreas

invadidas por *R. eglantheria*, (2) especies o grupos de especies asociados a la misma, (3) cambios en la abundancia de especies nativas u otras exóticas en sitios invadidos por *Rosa eglantheria*, y (4) cambios en la riqueza de especies en las comunidades invadidas por este arbusto.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio comprendió la región situada entre los 40°08' - 41°35'S y 71°02' - 71°57'W en el Parque Nacional Nahuel Huapi y zonas aledañas en las provincias de Río Negro y Neuquén, Argentina. Se estudiaron áreas invadidas y no invadidas por *Rosa eglantheria* en varios tipos locales de vegetación, (1) bosques dominados por *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst., (2) bosques dominados por *Austrocedrus chilensis* (Don) Florín et Boutleje, (3) bosques dominados por *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl/Krasser), (4) bosques bajos y matorrales altos integrados por varias especies, (5) matorrales bajos y cañaverales de *Chusquea culeou* E. Desv., (6) estepas y (7) mallines.

Se seleccionaron 10 áreas de muestreo que fueran representativas de la diversidad de ambientes existentes en la región estudiada (Fig. 1). Dentro de estas áreas se establecieron al azar 59 parcelas (30 x 30 metros), cuyo tamaño coincide con los valores de área mínima recomendados por GASE (sin publicar)¹ para los estratos herbáceo y arbustivo de los tipos de vegetación existentes en la región del Río Manso Superior, en el Parque Nacional Nahuel Huapi. En cada parcela se registró: 1) el tipo de vegetación dominante según la clasificación de Martin *et al.* (1987), 2) la "apertura" de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo según las escalas de Godrón *et al.* (1968), 3) el tipo de relieve según la escala dada por Etchevehere (1981), 4) el nivel de alteración del sitio. Para re-

¹ GRUPO DE ANALISIS DE SISTEMAS ECOLOGICOS (1978) Estudio ecológico integrado de la cuenca del Río Manso Superior. Determinación cuantitativa del área mínima en 12 tipos de vegetación. Fundación Bariloche - Swedish Agency for Research Cooperation.

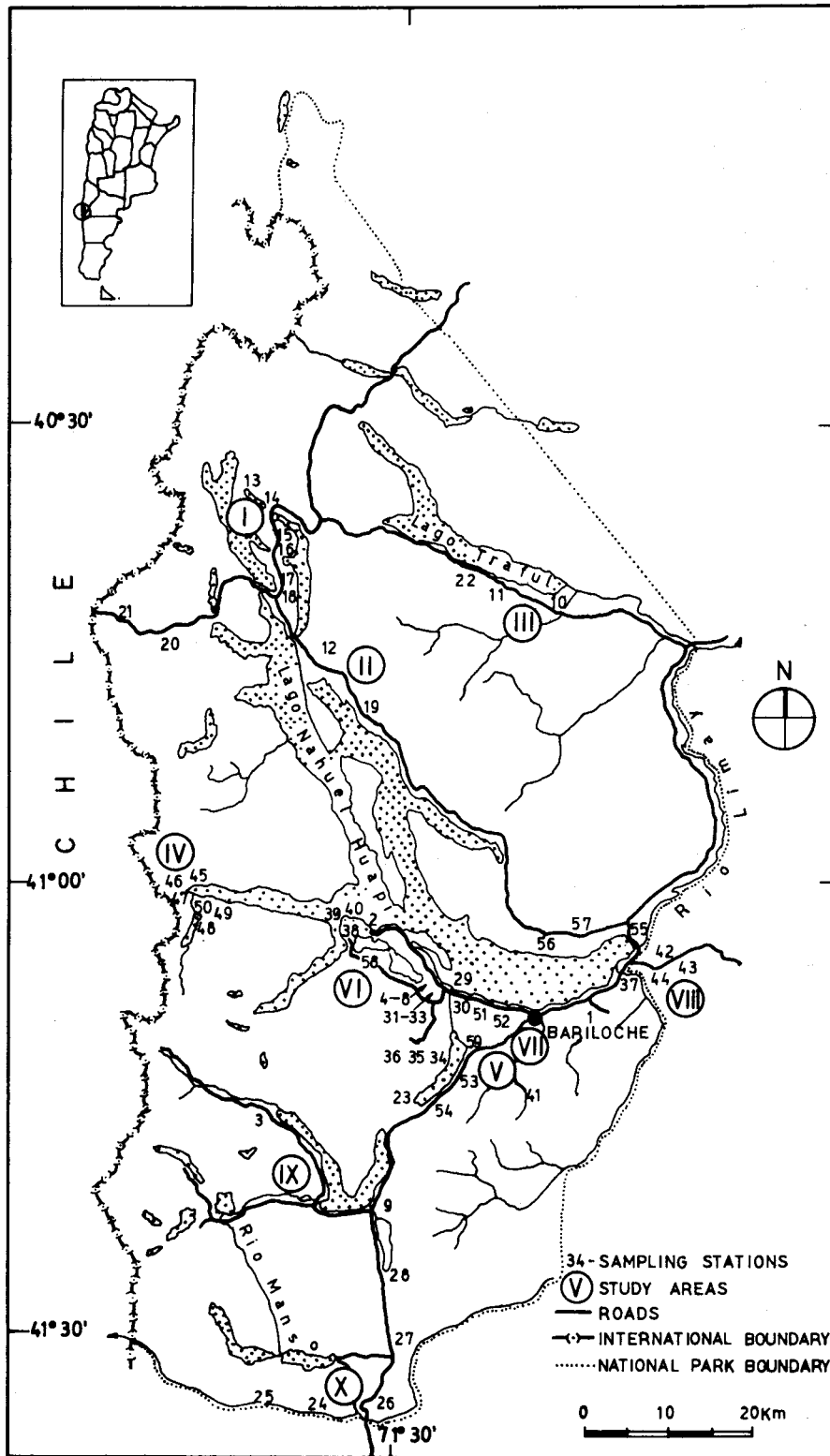


Fig. 1: Ubicación de las áreas de estudio (I - X) y estaciones de muestreo (1 - 59) en el Parque Nacional Nahuel Huapi y alrededores.
 Location of study areas (I - X) and sampling stations (1 - 59) in and around the Nahuel Huapi National Park.

gistrar el nivel de alteración en cada parcela se confeccionó una escala subjetiva-cualitativa (Tabla 1). Se determinaron 3 niveles de alteración sobre la base del tipo de transformación observada en el suelo y la vegetación y la antigüedad de la misma. Se registró, además, 5) la presencia de indicadores de acciones humanas (caminos, sendas, árboles cortados, bosteos de ganado, vegetación ramoneada, fuego, turismo) y 6) el grado de invasión por *Rosa eglantheria* a partir de otra escala subjetiva-cualitativa. Teniendo en cuenta la altura de las plantas de la especie invasora y su estado de agregación, se determinaron en el campo 5 estados de invasión por la especie (Tabla 1). La información de campo se completó con los datos de precipitación media anual de cada zona, según Barros *et al.* (1983). Se registró la presencia-ausencia de *Rosa eglantheria* para los distintos estados de las variables consideradas a fin de determinar las características ambientales de los sitios invadidos.

Se registraron todas las especies de plantas superiores presentes a lo largo de dos líneas perpendiculares de 30 metros de largo, ubicadas en el centro de cada parcela. Se comparó la riqueza de especies observadas en parcelas invadidas y no invadidas por *Rosa eglantheria* y con distintos niveles de alteración. Se midió la asociación de *Rosa eglantheria* con cada una de las restantes especies, eliminándose del análisis aquellas presentes en menos del 10% de las parcelas. En 23 parcelas se estimó la cobertura de cada especie usando la escala de Braun-Blanquet (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Esto se hizo en submuestras al azar dentro de cada parcela. Los tamaños de las submuestras se eligieron a partir de los recomendados por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), y a mediciones del área promedio ocupada por plantas de *Rosa eglantheria* realizadas en un muestreo piloto. Para muestrear el estrato arbustivo (arbustos y renovales de especies arbóreas) se emplearon 15 cuadrados (2 x 3 m)

TABLA 1

Escalas usadas para evaluar el nivel de alteración y el grado de invasión por *Rosa eglantheria*.
Scales used for the evaluation of disturbance and invasion by *Rosa eglantheria*

Variable	Estado	Características
ALTERACION	1. LEVE	Causada por actividades humanas pasadas. Restos de árboles cortados, sendas de circulación.
	2. MEDIA	Causada por actividades humanas actuales y esporádicas. Árboles cortados, sendas, caminos.
	3. ALTA	Causada por actividades humanas actuales y permanentes. Ausencia parcial o total de la vegetación, erosión, sectores quemados, áreas de pastoreo, cultivos.
GRADO DE INVASION POR <i>ROSA EGLANTERIA</i>	1.	Con plántulas de hasta 20 cm de altura, creciendo aisladamente.
	2.	Con plantas de más de 20 cm de altura, creciendo aisladamente.
	3.	Con plantas y grupos o manchones de más de 20 cm de altura. El área promedio de los manchones es de hasta 1 m ² .
	4.	Con predominio de manchones densos de 2 a 3 metros de altura y 1 a 5 m ² de diámetro.
	5.	Las plantas de hasta 3 metros de altura forman un matorral casi impenetrable.

y para las hierbas se utilizaron 15 cuadrados de 1 x 1 m. También en este caso se eliminaron las especies presentes en menos del 10% de las parcelas (N = 23).

RESULTADOS

Las características de los sitios estudiados, el tipo de vegetación dominante y el número de especies nativas y exóticas se presentan en la Tabla 2.

Características de los sitios invadidos por Rosa eglantheria

La presencia de *Rosa eglantheria* en el norte de los bosques andino-patagónicos de Argentina se asocia significativamente a las variables alteración, precipitación media anual y apertura del estrato arbustivo (Ji cuadrado, P < 0,05, Tabla 3). La especie estudiada resultó más frecuente en sitios con alteración media a fuerte (estados 2 y 3), con 1.200 a 2.000 mm de precipitación media anual y donde la cobertura del estrato arbustivo era inferior al 50% (Tabla 3). Ninguno de los indicadores de las actividades humanas conside-

radas se asoció a la presencia de *Rosa eglantheria* (Ji cuadrado, P > 0,05). No se encontraron parcelas invadidas por esta especie, por encima de los 1.100 metros de altitud (Tabla 2).

Se encontró una correlación (Coeficiente de correlación de Spearman, P < 0,05) entre la intensidad de invasión por *Rosa eglantheria* en las 59 parcelas y las variables alteración (rs = 0,52), precipitación media anual (rs = -0,31) y "apertura" del estrato arbustivo (rs = 0,50).

Especies asociadas a Rosa eglantheria

Senecio bracteolatus Hook. et Arn. se registró exclusivamente en parcelas invadidas por *Rosa eglantheria* (Tabla 4). En el estrato arbustivo la presencia de 3 especies nativas (*Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels, *Maytenus magellanica* (Lam.) Hook. F. y *Acaena ovalifolia* R. et P.) estuvo positivamente asociada a las parcelas invadidas. Entre las especies herbáceas se asociaron positivamente 4 nativas (*Geranium patagonicum* J.D. Hooker, *Relbunium hypocarpium* (L.) Hemsl., *Acaena pinnatifida* R. et P. y *Cynanchum descolei* Meyer) y 3 especies

TABLA 2

Estados de las variables ambientales y número de especies nativas y exóticas en las 59 parcelas de muestreo.
Environmental variables and number of native and exotic species for the 59 sampling stations

Vegetación	REG	PAR	PPA	REL	ALT	AEH	AEU	AEA	INV	NHN	NHE	NAN	NAE
	V	59	3	2	2	2	2	3	3	8	3	10	1
	VI	58	2	2	2	5	2	2	3	12	2	16	1
	VI	6	2	3	2	6	2	3	2	18	5	27	1
	III	11	2	3	3	6	7	1	1	10	2	6	1
	I	13	5	1	2	5	1	1	0	12	0	15	0
	I	15	4	3	1	7	2	1	0	3	0	5	0
	I	20	5	1	1	6	4	1	0	1	0	9	0
	III	22	2	2	3	2	6	0	4	3	3	5	1
	X	25	2	2	2	2	3	2	0	7	3	14	0
Bosques	VI	32	2	3	3	6	6	2	2	2	6	24	1
altos de	VI	38	2	3	2	6	3	1	2	4	0	15	1
<i>Northofagus</i>	VI	39	2	2	2	7	3	1	2	1	0	10	1
<i>dombeyi</i>	VI	40	2	3	3	3	4	4	4	4	2	8	2
	IV	45	6	2	3	6	5	1	0	3	0	7	0
	IV	46	6	2	1	3	3	1	0	8	0	8	0
	IV	47	6	2	1	6	4	2	0	5	2	5	0
	IV	49	6	2	3	3	6	3	2	5	5	8	2
	IV	50	6	2	3	3	5	3	2	1	6	14	1
	VII	2	2	2	3	1	6	0	5	9	5	3	2

Vegetación	REG	PAR	PPA	REL	ALT	AEH	AEU	AEA	INV	NHN	NHE	NAN	NAE
	VII	8	2	3	2	4	4	3	3	27	4	18	1
	X	9	2	3	2	3	4	3	0	17	4	14	0
	III	10	2	2	2	5	6	2	1	10	7	12	1
Bosques	II	19	3	1	2	4	5	2	2	11	6	15	1
altos de	V	23	3	3	3	2	6	0	4	5	6	8	1
<i>Austrocedrus</i>	V	24	2	3	2	3	5	2	3	16	6	12	1
<i>chilensis</i>	X	26	2	2	3	3	5	0	1	14	6	17	1
	VII	29	2	1	2	4	5	2	2	17	3	18	2
	IX	53	3	1	1	5	6	1	3	8	2	9	1
	V	54	3	1	2	5	4	3	2	10	2	12	1
	II	12	3	1	2	7	2	1	0	3	0	8	0*
	VI	35	3	1	1	4	4	1	0	11	0	19	0*
Bosques	VI	36	3	1	1	5	2	1	0	7	0	12	0*
altos de	VII	41	3	2	1	6	5	1	0	7	1	1	0*
<i>Nothofagus</i>	VII	51	3	2	1	2	3	2	0	10	2	8	0*
<i>pumilio</i>	VII	52	2	2	2	2	3	2	0	5	3	8	0*
	I	3	3	1	2	3	5	2	3	9	5	15	1
Bosques	VII	4	2	3	2	4	6	3	2	19	6	16	1
bajos y	VI	7	2	1	2	4	4	3	2	21	6	18	1
matorrales	I	18	4	2	1	7	2	1	0	7	2	11	0
altos	VI	33	2	3	3	3	5	0	4	9	5	12	1
	VII	5	2	3	3	6	2	3	0	16	5	10	0
	I	14	5	3	2	6	2	1	0	1	3	7	0
	I	16	4	3	3	3	3	0	0	15	8	10	0
Matorrales	X	27	2	3	1	6	2	0	0	7	2	3	0
bajos	VII	30	2	3	1	6	1	0	0	11	1	10	0
	VI	31	2	3	2	5	4	0	1	20	5	19	1
	VI	34	3	1	1	5	2	0	0	11	1	12	0*
	VIII	37	1	3	3	3	6	0	2	7	4	4	1
	VIII	42	1	2	2	3	7	0	0	2	1	1	0
	VIII	43	1	3	3	3	5	0	0	7	3	4	0
	VIII	44	1	2	2	4	3	0	0	2	0	4	0
Estepas	VIII	55	1	2	3	4	6	0	3	8	3	3	1
	VIII	56	1	2	2	6	3	0	3	8	3	7	1
	VIII	57	1	2	2	6	3	0	0	5	1	3	0
	VIII	1	1	2	3	5	5	0	5	7	3	5	1
	I	17	4	4	1	1	2	0	0	5	2	2	0
	I	21	5	4	2	1	2	3	0	4	1	4	0
Mallines	X	28	2	4	1	1	2	0	0	4	2	6	0
	IV	48	6	4	1	1	4	3	0	7	0	7	0

Áreas de Estudio (REG), Parcelas (PAR), Precipitación Promedio Anual (PPA): 1) 800-1.200 mm, 2) 1.200-1.600 mm, 3) 1.600-2.000 mm, 4) 2.000-2.400 mm, 5) 2.400-2.800 mm, 6) 2.800-3.100 mm, Relieve (REL): 1) Pronunciado, 2) Normal, 3) Subnormal, 4) Cóncavo, Alteración (ALT): 1) Leve, 2) Media, 3) Alta, Apertura del Estrato Herbáceo (AEH) y Arbustivo (AEU): 1) Cerrado (cobertura mayor 90%), 2) Poco abierto (cobertura 75-90%), 3) Semiabierto (cobertura 75-50%), 4) Muy abierto (cobertura 50-25%), 5) Extremadamente abierto (cobertura 25-10%), 6) Abierto (cobertura < 10%), Apertura del Estrato Arbóreo (AEA): 1) Denso (cobertura > 75%), 2) Bastante claro (cobertura 75-50%), 3) Claro (cobertura 50-25%), 4) Nulo, Grado de Invasión por *Rosa eglanteria* (INV), Número de Especies Herbáceas Nativas (NHN) y Exóticas (NHE), Número de Especies Arbustivas Nativas (NAN) y Exóticas (NAE).

* Elevación > 1.100 m.

Study Areas (REG), Sampling Stations (PAR), Average Annual Rainfall (PPA): 1) 800-1.200, 2) 1.200-1.600, 3) 1.600-2.000, 4) 2.000-2.400, 5) 2.400-2.800, 6) 2.800-3.100, Relief (REL): 1) Pronounced, 2) Normal, 3) Subnormal, 4) Concave, Disturbance (ALT): 1) Low, 2) Medium, 3) High, Openness of Herbaceous (AEH) and Shrub (AEU) Stratum: 1) Closed (cover > 90%), 2) Little open (cover 90-75%), 3) Semi-open (cover 75-50%), 4) Very open (cover 50-25%), 5) Extremely open (cover 25-10%), 6) Open (cover < 10%), Openness of Arboreal (AEA) Stratum: 1) Dense (cover 90-75%), 2) Quite clear (cover 75-50%), 3) Clear (cover 50-25%), 4) Null, Invasion by *Rosa eglanteria* (INV), Number of Native (NHN) and Exotic (NHE) Herbs, Number of Native (NAN) and Exotic (NAE) Shrubs.

* Elevation > 1,100 m.

TABLA 3

Relación entre la presencia (+) o ausencia (-) de *Rosa eglantheria* y las variables ambientales
 Relation between the presence (+) or absence (-) of *Rosa eglantheria* and environmental variables

		Número de parcelas en cada estado de las variables (N = 59)				χ^2		
ALTERACION								
		1. Leve	2. Media	3. Fuerte				
Ausencia (-)		15	10	4		18,39 *		
Presencia (+)		1	16	13				
PRECIPITACION MEDIA ANUAL								
		800-1.200 mm	1.200-1.600 mm	1.600-2.000 mm	> 2.000 mm			
-		4	8	5	12	11,07 *		
+		4	18	6	2			
TIPO DE RELIEVE								
		Pronunciado	Normal	Subnormal a cóncavo				
-		6	11	12		0,03 n.s.		
+		6	12	12				
APERTURA GLOBAL ESTRATO ARBOREO								
		Nulo	25-50%	50-75%	> 75%			
-		10	4	4	11	5,99 n.s.		
+		10	9	7	4			
APERTURA GLOBAL ESTRATO ARBUSTIVO								
		90-50%	50-25%	< 10%				
-		20	8	1		17,05 *		
+		6	13	11				
APERTURA GLOBAL ESTRATO HERBACEO								
		90-75%	75-25%	< 25%				
-		7	7	15		3,46 n.s.		
+		4	14	12				
TIPO DE VEGETACION DOMINANTE								
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
-		7	1	6	1	6	4	4
+		12	9	0	4	1	4	0

* Indica asociación positiva entre la presencia de la especie y los estados de las variables ($p < 0,05$).
 Tipo de Vegetación: V1. Bosques altos dominados por *Nothofagus dombeyi*, V2. Bosques altos dominados por *Austrocedrus chilensis*, V3. Bosques altos dominados por *Nothofagus pumilio*, V4. Bosques bajos y matorrales altos, V5. Matorrales bajos, V6. Estepas, V7. Mallines.
 * Indicates positive association between the presence of species and the environmental variables ($p < 0.05$).
 Vegetation type: V1. *Nothofagus dombeyi* forests, V2. *Austrocedrus chilensis* forests, V3. *Nothofagus pumilio* forests, V4. Low forests and high thickets, V5. Low thickets, V6. Steppes, V7. Bogs.

TABLA 4

Especies asociadas a *Rosa eglantheria*. Porcentaje de parcelas en que está presente cada especie en áreas invadidas (+) y no invadidas (-) por *Rosa eglantheria* y su grado de asociación interespecífica (Ji cuadrado, *: P < 0,05, N = 59)

Rosa eglantheria associated species. Percent of invaded (+) and non-invaded (-) plots in which each species was found, and chi-square value for the interspecific association (* P < 0.05, N = 59)

ESTRATO HERBACEO	Porcentaje de parcelas en que está presente cada especie		Ji cuadrado
	con <i>Rosa</i> (+)	sin <i>Rosa</i> (-)	
Especies nativas			
<i>Blechnum penna-marina</i> (Poir.) Kuhn	5,1	10,2	0,61
<i>Geranium patagonicum</i> J.D. Hooker	25,4	5,1	9,15*
<i>Loasa bergii</i> Hieronymus	8,5	1,7	1,56
<i>Osmorhiza chilensis</i> Hook. & Arn.	30,5	22,0	0,82
<i>Phacelia secunda</i> J. F. Gmel.	6,8	8,5	0,00
<i>Acaena pinnatifida</i> R. et P.	37,3	22,0	4,96*
<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Ehrh.	23,7	22,0	0,02
<i>Alstroemeria aurantiaca</i> D. Don	22,0	11,9	1,64
<i>Euphorbia collina</i> Phil.	8,5	1,7	1,56
<i>Anemone multifida</i> Poir.	8,5	11,9	0,15
<i>Relbunium hypocarpium</i> (L.) Hemsl.	20,3	5,1	5,36*
<i>Relbunium richardianum</i> (Gill, ex Hook. et Arn.) Hicken	8,5	3,4	0,57
<i>Cynanchum descolei</i> Meyer	17,0	1,7	6,82*
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	10,2	10,2	0,00
<i>Adenocaulon chilense</i> Less.	5,1	13,6	1,96
<i>Mutisia spinosa</i> R. et P.	23,7	13,6	1,55
<i>Mutisia decurrens</i> Cav.	11,9	8,5	0,06
<i>Lathyrus magellanicus</i> Lam.	10,2	3,4	1,19
<i>Vicia nigricans</i> Hook et Arn.	17,0	15,3	0,00
<i>Agrostis leptotricha</i> Desv.	5,1	5,1	0,00
Especies exóticas			
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	27,1	10,2	2,89
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	27,1	13,6	4,05*
<i>Trifolium repens</i> L.	13,6	3,4	2,81
<i>Rumex acetosella</i> L.	44,1	13,6	21,08*
<i>Cerastium arvense</i> L.	10,2	6,8	0,08
<i>Cynoglossum creticum</i> Mill	10,2	1,7	2,30
<i>Prunella vulgaris</i> L.	6,8	3,4	0,15
<i>Plantago lanceolata</i> L.	25,4	6,8	7,27*
<i>Holcus lanatus</i> L.	6,8	8,5	0,00
ESTRATO ARBUSTIVO			
Especies nativas			
<i>Acaena ovalifolia</i> R. et P.	27,1	10,2	5,40*
<i>Acaena splendens</i> Gill. ex H. et A.	23,7	15,2	0,93
<i>Ribes magellanicum</i> Poir.	23,7	16,9	0,47
<i>Ribes cuccullatum</i> Hook. et Arn.	10,1	10,2	0,00
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	16,9	6,8	2,12
<i>Myoschilos oblongus</i> R. et P.	11,9	1,7	3,42
<i>Senecio bracteolatus</i> Hook. et Arn.	11,9	—	—
<i>Senecio filaginoides</i> DC.	6,8	5,1	0,00
<i>Baccharis magellanica</i> (Lam.) Pers.	10,2	6,8	0,08
<i>Pernettya poepigii</i> (D.C.) Klotzsch	5,1	11,9	0,74
<i>Escallonia virgata</i> (R. et P.) Pers.	3,4	6,8	0,22
<i>Discaria serratifolia</i> (Vent.) Benth. et Hook.	11,9	1,7	3,42
<i>Discaria articulata</i> (Phil.) Miers	6,8	3,4	0,15
<i>Colletia spinosissima</i> Gmel.	10,2	1,7	2,30
<i>Embothrium coccineum</i> Forst.	6,8	3,4	0,15
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels	37,3	5,1	21,45*
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	22,0	8,5	3,58
<i>Nothofagus pumilio</i> (Poepp. et Endl.) Krasser	—	10,1	—

	Porcentaje de parcelas en que está presente cada especie		Ji cuadrado
	con <i>Rosa</i> (+)	sin <i>Rosa</i> (-)	
<i>Nothofagus antarctica</i> (Forst. f.) Oerst.	16,9	6,8	2,12
<i>Berberis darwinii</i> Hook.	13,6	15,2	0,00
<i>Berberis buxifolia</i> Lam.	20,3	16,9	0,03
<i>Berberis heterophylla</i> Juss.	11,9	10,2	0,00
<i>Diostea juncea</i> (Schauer) Miers	8,5	3,4	0,57
<i>Schinus patagonicus</i> (Phil.) Johnst.	22,0	18,6	0,02
<i>Maytenus magellanica</i> (Lam.) Hook. f.	13,6	1,7	4,48*
<i>Chusquea culeou</i> E. Desv.	10,2	23,7	4,07*

exóticas (*Plantago lanceolata* L., *Hypochoeris radicata* L. y *Rumex acetosella* L.).

Por otra parte, *Nothofagus pumilio* se encontró exclusivamente en parcelas donde *Rosa eglantheria* estaba ausente. También *Chusquea culeou* resultó asociada a las parcelas sin esta especie (Tabla 4).

Los tipos de vegetación no invadidos por *Rosa eglantheria* fueron los bosques de *Nothofagus pumilio* y los mallines (Tabla 3). Sólo en una de las 7 parcelas correspondientes a los matorrales y cañaverales se registró la presencia de la especie invasora.

especies (Tabla 6). El número de arbustos nativos disminuyó significativamente al aumentar el nivel de alteración de las parcelas mientras que la riqueza de hierbas exóticas aumentó también significativamente con la alteración (Prueba de Kruskal-Wallis, $P < 0,05$, Tabla 7).

Al comparar la cobertura de las especies en sitios invadidos y no invadidos por *Rosa eglantheria* se observó que sólo *Acaena splendens* Gill. ex H. et A. y *Mutisia spinosa* R. et P., mostraron diferencias significativas entre las dos situaciones (Prueba de Mann Whitney, $P < 0,05$, Tabla 8).

Número y abundancia de las especies

Se observaron diferencias significativas en la riqueza de especies al comparar sitios invadidos y no invadidos por *Rosa eglantheria* (Prueba de Mann Whitney, $P < 0,05$). En las parcelas invadidas por el arbusto, el número promedio de especies nativas y exóticas fue mayor que en los sitios no invadidos (Tabla 5). Esto se observó en el total de las 59 parcelas analizadas pero también cuando ellas se agruparon por tipo de vegetación (Tabla 5). Cuando se analizaron parcelas con diferentes estados de invasión por *Rosa eglantheria* (Tabla 6) se observó un aumento en el número de especies, en aquellas que mostraban estados tempranos de invasión (estados de invasión 1 a 3, Tabla 1), mientras que en las parcelas con manchones y matorrales de la especie (estados de invasión 4 a 5, Tabla 1) se observó en promedio un número menor de

DISCUSION

La presencia de *Rosa eglantheria* en la región estudiada sólo disminuye en condiciones climáticas extremas. Esto es, en sitios con exceso o déficit de precipitaciones o bajo un clima riguroso altoandino. Lo anterior fue también observado por Swincer (1986) para otras especies exóticas. Por otra parte, Mooney *et al.* (1986) observaron una disminución del porcentaje de dichas especies con el aumento de la altitud. *Rosa eglantheria* puede crecer hasta en áreas con suelos someros, sobre el material de relleno depositado en el borde de caminos y sobre el pedreguyo de costas perilacustres. Invade la mayoría de los tipos locales de vegetación, salvo los bosques de *Nothofagus pumilio* ubicados por encima de los 1.100 metros de altitud y los mallines. Aunque Seibert (1982) sostiene que la humedad e inundación del

TABLA 5

Riqueza de especies de áreas invadidas (+) y no invadidas (-) por *Rosa eglantheria*, en el total de parcelas y en cada tipo de vegetación (N = número de parcelas)
Species richness for invaded (+) and non-invaded (-) areas by *Rosa eglantheria*, for all stations and for each type of vegetation (N = number of sampling stations)

	Total de parcelas sin <i>Rosa</i> con <i>Rosa</i>		Bosques altos		Bosques bajos y matorrales		Estepa	
	(-) N = 29 $\bar{x} \pm d.s.$	(+) N = 30 $\bar{x} \pm d.s.$	(-) N = 14 $\bar{x} \pm d.s.$	(+) N = 21 $\bar{x} \pm d.s.$	(-) N = 7 $\bar{x} \pm d.s.$	(+) N = 5 $\bar{x} \pm d.s.$	(-) N = 4 $\bar{x} \pm d.s.$	(+) N = 4 $\bar{x} \pm d.s.$
ARBUSTOS								
Nativos	7,83 ± 4,44	12,20 ± 6,05	9,50 ± 4,77	12,71 ± 6,02	9,00 ± 3,05	16,00 ± 2,74	3,00 ± 1,41	4,75 ± 1,71
HIERBAS								
Nativas	7,00 ± 4,36	10,10 ± 6,42	7,07 ± 6,53	9,28 ± 6,53	9,71 ± 5,19	15,60 ± 6,07	4,00 ± 2,45	7,50 ± 0,58
Exóticas	1,62 ± 1,84	4,03 ± 1,90	1,07 ± 1,44	3,86 ± 2,13	3,14 ± 2,54	5,40 ± 0,54	1,25 ± 1,26	3,25 ± 0,50
Total	8,62 ± 5,50	14,13 ± 7,23	8,14 ± 5,11	12,19 ± 7,33	12,85 ± 6,82	21,00 ± 6,44	5,25 ± 3,59	10,75 ± 0,50
Total Especies								
Nativas	14,10 ± 8,01	21,07 ± 10,98	16,57 ± 8,06	21,95 ± 10,59	15,71 ± 9,18	24,40 ± 14,10	7,00 ± 3,37	12,25 ± 1,89

TABLA 6

Riqueza de especies en parcelas con diferente grado de invasión por *Rosa eglantheria*. (N) Número de parcelas, (*) diferencias significativas en el número de especies por parcela con diferente grado de invasión (Kruskal-Wallis, P < 0,05)
Species richness in stations showing different levels of invasion by *Rosa eglantheria*. (N) Number of sampling stations, (*) significant differences among stations with different levels of invasion (Kruskal-Wallis, P < 0,05)

	Grado de invasión por <i>Rosa eglantheria</i>				
	0 (N = 29) $\bar{x} \pm d.s.$	1 (N = 4) $\bar{x} \pm d.s.$	2 (N = 12) $\bar{x} \pm d.s.$	3 (N = 8) $\bar{x} \pm d.s.$	4-5 (N = 6) $\bar{x} \pm d.s.$
ARBUSTOS					
Nativos	7,83 ± 4,44	13,50 ± 5,80	15,08 ± 6,12	11,25 ± 5,01	6,83 ± 3,19*
HIERBAS					
Nativas	7,00 ± 4,36	13,50 ± 4,72	9,67 ± 7,45	12,00 ± 6,70	6,12 ± 2,56*
Exóticas	1,62 ± 1,84	5,00 ± 2,16	4,08 ± 2,31	3,50 ± 1,41	4,00 ± 1,55*
Total	8,62 ± 5,50	18,50 ± 5,45	13,75 ± 8,52	15,50 ± 7,35	10,17 ± 3,60*
Total Especies					
Nativas	14,10 ± 8,00	18,00 ± 11,75	24,67 ± 11,69	23,25 ± 10,70	13,00 ± 4,29*

TABLA 7

Riqueza de especies y alteración. (N) Número de parcelas, (*) diferencias significativas en el número de especies entre los 3 niveles de alteración (Kruskal-Wallis, P < 0,05)
 Species richness and disturbance. (N) Number of sampling stations, (*) significant differences among the three levels of disturbance (Kruskal-Wallis, P < 0,05)

	Nivel de alteración		
	1-Leve (N = 16) $\bar{x} \pm d.s.$	2-Media (N = 26) $\bar{x} \pm d.s.$	3-Alta (N = 17) $\bar{x} \pm d.s.$
ARBUSTOS			
Nativos	7,94 ± 4,48	12,23 ± 5,92	8,70 ± 5,55 *
HIERBAS			
Nativas	7,00 ± 2,92	10,35 ± 7,14	7,35 ± 4,47
Exóticas	1,06 ± 0,93	3,04 ± 2,24	4,24 ± 1,99 *
Total	8,06 ± 3,11	13,38 ± 8,50	11,59 ± 5,48
Total Especies Nativas			
	13,62 ± 6,84	21,19 ± 12,37	16,00 ± 6,98

TABLA 8

Diferencias en la cobertura promedio de las especies entre áreas con(+) y sin (-) *Rosa eglanteria*. (N) Número de parcelas, (#) especies exóticas, (*) diferencias significativas en la cobertura de una misma especie entre áreas invadidas y no invadidas (Mann Whitney, P < 0,05)

Species cover in areas invaded (+) and non-invaded (-) by *Rosa eglanteria*. (N) Number of sampling stations, (#) exotic species, (*) significant differences in cover between invaded and non-invaded areas (Mann Whitney, P < 0,05)

Especies	Cobertura promedio de cada especie			
	(+)		(-)	
	N	$\bar{x} \pm d.s.$	N	$\bar{x} \pm d.s.$
<i>Geranium patagonicum</i>	11	1,39 ± 4,02	4	0,10 ± 0,16
<i>Osmorhiza chilensis</i>	12	2,58 ± 3,57	6	0,09 ± 0,13
<i>Acaena pinnatifida</i>	14	2,07 ± 4,45	5	0,76 ± 0,86
<i>Fragaria chiloensis</i>	6	0,46 ± 0,54	4	2,58 ± 4,95
<i>Rumex acetosella</i> (#)	15	1,07 ± 1,62	4	0,24 ± 0,24
<i>Plantago lanceolata</i> (#)	6	1,32 ± 2,80	3	1,52 ± 2,71
<i>Hypochoeris radicata</i> (#)	10	1,02 ± 1,60	4	11,80 ± 23,51
<i>Mutisia spinosa</i>	6	0,94 ± 0,58	4	0,17 ± 0,17 *
<i>Berberis buxifolia</i>	8	0,94 ± 1,45	3	1,04 ± 1,78
<i>Acaena ovalifolia</i>	8	1,19 ± 2,47	4	0,33 ± 0,48
<i>Acaena splendens</i>	6	2,17 ± 2,18	3	6,39 ± 2,78 *
<i>Ribes magellanicum</i>	8	0,84 ± 1,08	3	0,05 ± 0,05
<i>Maytenus chubutensis</i>	10	2,22 ± 4,15	5	4,54 ± 5,66
(Speg.) Lourt., O'Dont et S.				
<i>Schinus patagonicus</i>	12	2,61 ± 2,54	6	2,69 ± 2,95

suelo ejercen escasa influencia sobre la presencia de este arbusto, aquí se ha observado que las plantas de *Rosa eglantheria* no se instalan más allá de los bordes de los mallines. Esto sugiere que la especie presenta cierta intolerancia a la excesiva humedad del sustrato, hecho que concuerda con lo observado por Ewell (1986) en comunidades inundables del sur de Florida en Estados Unidos de Norteamérica.

Probablemente la existencia de un dosel arbóreo influya sobre la posibilidad de invasión por esta especie. Aunque esto no se probó a partir de nuestros datos, se ha observado que en los bosques, *Rosa eglantheria* se desarrolla frecuentemente en claros. Las escasas plantas encontradas en lugares sombríos son trepadoras o tienen aspecto poco vigoroso.

El nivel de alteración y el grado de apertura del estrato arbustivo favorecen la presencia de *Rosa eglantheria* (Tabla 3). Esta especie invade principalmente los sitios alterados por actividades humanas permanentes, entre otras, las áreas de cría de ganado, extracción de leña y madera, bordes de caminos y sitios poblados. La alteración del ambiente reduce la competencia de las especies nativas y crea oportunidades para el establecimiento de malezas o especies invasoras (Huenneke *et al.* 1990). *Rosa eglantheria* es una especie oportunista que ocupa los ambientes en los que se altera la estructura de la vegetación y aumenta la luz disponible.

Un número reducido de especies se asocia a la presencia de *Rosa eglantheria* (Tabla 4). Algunas son especies indígenas invasoras de áreas modificadas, como las del género *Acaena* (Dimitri 1972). Otras desarrollan su máxima cobertura en sitios muy alterados como *Geranium patagonicum* (Martin *et al.*, sin publicar)² o son herbáceas exóticas también invasoras. En el estrato arbustivo se observaron escasas especies asociadas a la presencia de *Rosa eglantheria*. Entre ellas pueden mencionarse *Lomatia hirsuta*, especie arbórea con capa-

cidad de un rebrote basal luego de que se la tala o destruye por fuego (Dimitri 1972). En comunidades con niveles intermedios de invasión por *Rosa eglantheria* se observó un incremento en el número promedio de especies respecto de sitios donde esta especie estuvo ausente (tablas 5 y 6). En cambio, en las áreas cubiertas por grandes manchones o matorrales de *Rosa eglantheria* (niveles altos de invasión) se registró una disminución en la riqueza promedio de especies. Seibert (1982) también encontró un escaso número de especies nativas en el matorral de *Rosa eglantheria*.

No se observaron diferencias en los valores de cobertura estimados para la mayoría de las especies nativas o exóticas en sitios invadidos y no invadidos por *Rosa*. Esto puede deberse a que las 23 parcelas estudiadas mostraban estados intermedios de invasión, sin formación de matorrales. En otras áreas se han encontrado cambios notables en la abundancia de las herbáceas nativas en pastizales invadidos por arbustos que forman un dosel cerrado (Hobbs & Mooney 1986). Aquí sólo se registraron cambios significativos en la abundancia de dos especies nativas. *Acaena splendens*, que posee alta cobertura en ambientes esteparios, presentó menos abundancia en parcelas con *Rosa eglantheria* y *Mutisia spinosa* es una enredadera abundante sobre los arbustos de *Rosa eglantheria*.

En resumen, el análisis de las características ambientales y antrópicas de los sitios invadidos por *Rosa eglantheria* permite postular que la invasión por esta especie se ve favorecida por la actividad humana permanente que, previamente a producirse la invasión, modifica los ambientes generando claros y alterando la estructura y función de las comunidades de plantas nativas. En una primera etapa *Rosa eglantheria* se comportaría como una especie oportunista que aprovecharía, junto con otras especies exóticas y nativas, la disponibilidad de recursos liberados por la alteración ambiental. Estas especies se integran a la comunidad preexistente aumentando así la riqueza de especies. Luego, en estados avanzados de invasión, *Rosa eglantheria* modifica la estructura de las comunidades, reduciendo el número de especies.

² MARTIN C, M MERMOZ & G GALLOPIN (1985) Impacto de la ganadería en la cuenca del Río Manso Superior. Parte I. Bosque de ñire con laura. Informe interno. Fundación Bariloche. Administración Nacional de Parques Nacionales, Argentina.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a E. Rapoport por sus aportes durante la realización de este trabajo. A C. Brion y J. Puntieri, por su ayuda en la determinación sistemática de las especies. A M. Prado, H. Planas, E. Raffaele, M. Gross, O. Pearson y V. Rush, por su colaboración en distintas etapas del trabajo. A I. Gómez, L. Sancholuz, Manuel Winogrand, y muy especialmente a A. Ruggiero y a los revisores anónimos, por la lectura crítica de distintas versiones de este manuscrito.

LITERATURA CITADA

- BAKER HG (1986) Patterns of plant invasion in North America. In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- BARROS VR, VH CORDON, CL MOYANO, RJ MENDEZ, JC FORGUERA & O PIZZIO (1983) Cartas de precipitación de la zona oeste de las provincias de Río Negro y Neuquén. Primera contribución. Universidad Nacional del Comahue, Cinco Saltos. Centro Nacional Patagónico, Conicet, Facultad de Ciencias Agrarias.
- BAZZAZ FA (1986) Life history of colonizing plants: some demographic, genetic, and physiological features. In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- CRAMER J & HK SWANN (eds) (1961) *Historiae naturalis classica*. Carl Linnaeus. Mantissa Plantarum. 1767 & 1771. Wheldon & Wesley, Ltd. and Hafner Publishing Co., New York.
- DIAMOND J & TJ CASE (1987) Overview: Introductions, extinctions, exterminations and invasions. In: Diamond J & TJ Case (eds). Community ecology. Harper & Row, Publishers, New York.
- DIMITRI MJ (1972) La región de los bosques andino-patagónicos de Argentina. Sinopsis General. Colección Científica del Inta. Tomo X. Buenos Aires.
- ELTON C (1958) The ecology of invasions by animals and plants. Chapman and Hall, London.
- ETCHEVEHERE PH (1981) Normas de reconocimiento de suelos. Segunda edición. C.E.A., INTA, Suelos (152): 1-118.
- EWELL JJ (1986) Invasibility: Lessons from South Florida. In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- FOX MD & BJ FOX (1986) The susceptibility of natural communities to invasions. In: Groves RH & JJ Burdon (eds). Ecology of biological invasions. Cambridge University Press. Cambridge.
- GODRON M, PH DAGET, G LONG, CH SAUVAGE, L EMBERGER, E LEFLOCH, J POISSONET & JP WACQUANT (1968) Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Ediciones C.N.R.S. Paris.
- GRAY AJ (1986) Do invading species have definable genetic characteristics? Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 314: 655-674.
- HERBOLD B & PB MOYLE (1986) Introduced species and vacant niches. American Naturalist 128: 751-760.
- HOBBS RJ & HA MOONEY (1986) Community changes following shrub invasion of grassland. Oecologia 70: 508-513.
- HOLDGATE MW (1986) Summary and conclusions: characteristics and consequences of biological invasions. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 314: 733-742.
- HUENNEKE LF, SP HAMBURG, R KOIDE, HA MOONEY & PM VITOUSEK (1990) Effects of soil resources on plant invasion and community structure in California serpentine grassland. Ecology 71: 478-491.
- MARTIN C, M MERMOZ & E RAMILO (1987) Valor ecológico y situación actual del Parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi. Curso Taller Latinoamericano para Administradores de Areas Protegidas. Administración de Parques Nacionales. Argentina.
- MOONEY HA & JA DRAKE (1987) The ecology of biological invasions. Environment, 29: 10-15.
- MOONEY HA, SP HAMBURG & JA DRAKE (1986) The invasions of plants and animals into California. In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- MOYLE PB (1986) Fish Introductions into North America: Patterns and Ecological Impact. In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- MUELLER-DOMBOIS D & H ELLENBERG (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, New York.
- NEWSOME AE & IR NOBLE (1986) Ecological and physiological characters of invading species. In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- OKA HI (1983) Life-history characteristics and colonizing success in plants. American Zoologist 23: 99-109.
- ORIAN GH (1986) Site characteristics favoring invasions. In: Mooney HA & JA Drake (eds.) Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- SEIBERT P (1982) Carta de la Vegetación de la región de El Bolsón, Río Negro y su aplicación a la planificación del uso de la tierra. Documenta Phytosociologica 2: 1-120.
- SWINCER DE (1986) Physical characteristics of sites in relation to invasions. In: Groves RH & JJ Burdon (eds). Ecology of biological invasions. Cambridge University Press, Cambridge.
- VITOUSEK PM (1986) Biological invasions and ecosystems properties: can species make a difference? In: Mooney HA & JA Drake (eds). Biological invasions of North America and Hawaii. Springer-Verlag, New York, USA.
- WALKER LR & PM VITOUSEK (1991) An invader alters germination and growth of a native dominant tree in Hawaii. Ecology 72: 1449-1455.
- WILLIAMSON MH & KJ BROWN (1986) The analysis and modelling of British invasions. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 314: 505-522.