

CABO DE HORNO: UN PARQUE NACIONAL LIBRE DE ESPECIES EXÓTICAS EN EL CONFÍN DE AMÉRICA.

CAPE HORN: A NATIONAL PARK FREE FROM ALIEN SPECIES IN SOUTHERNMOST SOUTH AMERICA.

Ricardo Rozzi^{1,2,3}, Rina Charlin², Silvina Ippi^{2,4} & Orlando Dollenz¹

«Las condiciones ambientales prevalentes en el archipiélago pueden considerarse como limitantes para un gran grupo de especies exóticas naturalizadas en numerosas localidades del sur de Tierra del Fuego. La escasa o nula alteración de su vegetación natural por efectos antrópicos y la poca frecuencia de visitas humanas son también desfavorables para este tipo de invasiones. No es raro, entonces, que las especies naturalizadas sean extremadamente escasas. Se pudo encontrar solamente una, de origen europeo, lo que presenta el 0,67% de su flora vascular: *Stellaria media* (L.) Vill., colectada solamente en la isla Bandurrias del grupo de las Ottaries, donde crecía bajo arbustos ralos de *Pernettya mucronata* y *Hebe elliptica* en matorral de su costa oriental. Llama la atención la ausencia de otras especies ubicuitas en altas latitudes del hemisferio sur, algunas de las cuales alcanzan hasta las islas subantárticas.» (Pisano 1980a)

La cita anterior proviene de la sección de especies exóticas del Catálogo de la Flora del archipiélago Cabo de Hornos, elaborado por el

botánico Edmundo Pisano (1980a), después de la expedición científica organizada por el Instituto de la Patagonia al archipiélago austral en febrero de 1980. Hoy casi 25 años más tarde que aquella expedición, el archipiélago Cabo de Hornos, también llamado archipiélago de las Wollaston, conserva su condición prístina, casi completamente libre de especies de plantas exóticas.

Muy pocas áreas en el planeta ostentan esta característica de estar libres de exóticas (Drake *et al.* 1989, Vitousek 1994, Vitousek *et al.* 1996, Primack *et al.* 2001). Por lo tanto, éste constituye un atributo muy singular y de la mayor importancia para la conservación de la biodiversidad en la unidad geográfica más austral del continente americano. Más aún, en momentos que las condiciones de «escasa o nula alteración de su vegetación natural por efectos antrópicos y poca frecuencia de visitas humanas» pueden cambiar significativamente debido al desarrollo del turismo en Cabo de Hornos.

Por un lado, la mayor frecuencia de visitas humanas al área aumenta las probabilidades de transporte de propágulos exóticos (semi-

1 Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile

2 Omora NGO, Parque Etnobotánico Omora, Puerto Williams, Magallanes, Chile. fundacion@omora.org

3 Department of Philosophy and Religion Studies, University of North Texas, P.O. Box 310980, Denton TX 76203-0980, Texas, USA.

4 Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Santiago, Chile

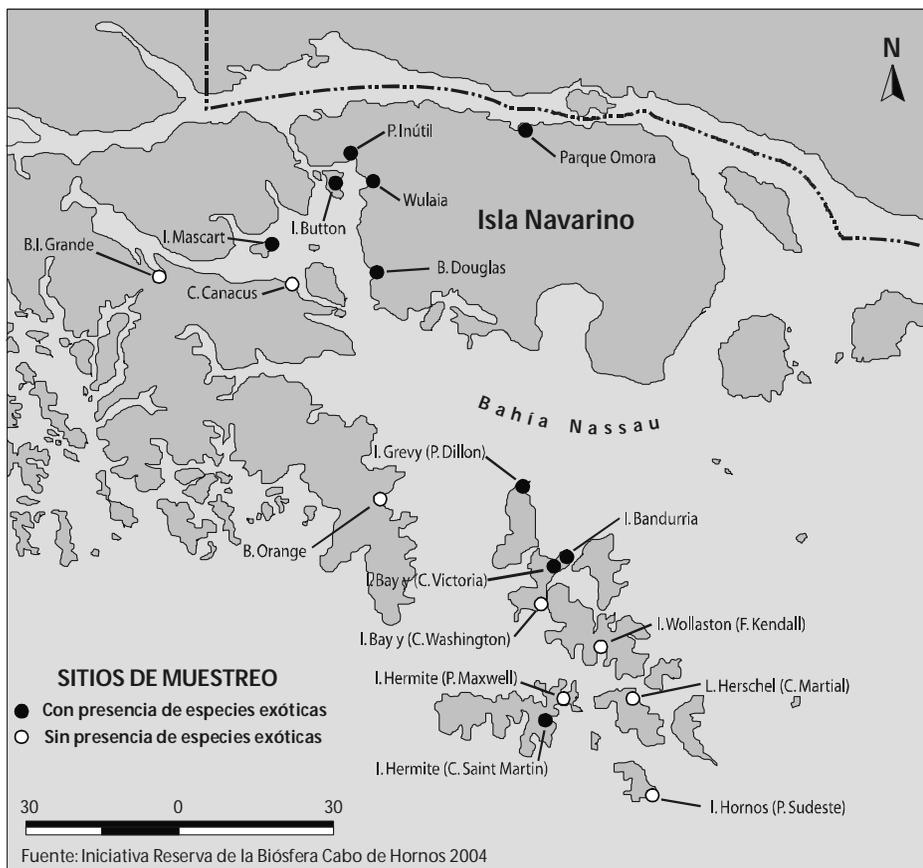


Fig. 1A. Toponimia de los sitios de muestreo de especies exóticas en la comuna de Cabo de Hornos.

llas, frutos, fragmentos vegetativos) al archipiélago austral. Por otro lado, la alteración del hábitat facilita el establecimiento y proliferación de especies exóticas del tipo ruderales (asociadas a los bordes de caminos) y otros tipos de suelos perturbados por acción humana (Wester 1991, D'Antonio & Dudley 1995). Además, las islas constituyen los ambientes más vulnerables a la invasión de especies exóticas (Holdgate & Wace 1961, Lodge 1993). Por lo tanto, frente al inminente aumento de la actividad humana asociada al desarrollo turístico es necesario iniciar y sostener un programa de monitoreo de especies exóticas (Drake 1989) que contribuirá a conservar esta singular biodiversidad y también a mantener el carácter prístino que tanto atrae a la empresa del turismo. Con el fin de contribuir a este objetivo, en esta nota se reportan las especies de plantas exóticas registradas en el archipiélago Cabo de Hornos y sectores de las costas oeste y norte de isla Navarino, durante la expedición

científica multidisciplinaria organizada por la Universidad de Magallanes y la Fundación Omora en enero y abril-mayo de 2004.

En el curso de la caracterización de las formaciones vegetacionales y comunidades de vertebrados a lo largo del gradiente altitudinal del Parque Etnobotánico Omora – Cerro Róballo (0-904 m s.n.m.), de la costa oeste de isla Navarino (puerto Inútil, Wulaia y bahía Douglas), isla Mascart, bahía isla Gente Grande en seno Ponsonby, y del archipiélago Cabo de Hornos realizada durante las expediciones llevadas a cabo entre noviembre de 2003 y mayo de 2004, se puso especial atención en la detección y colección de especies de flora y fauna exótica en cada sitio. La figura 1A ilustra la ubicación de los sitios estudiados. En cada sitio se realizaron colecciones florísticas, cuyos especímenes se depositarán en el Herbario (HIP) del Instituto de la Patagonia, de la Universidad de Magallanes. Además, en cada sitio se efectuaron 10 transectas botánicas

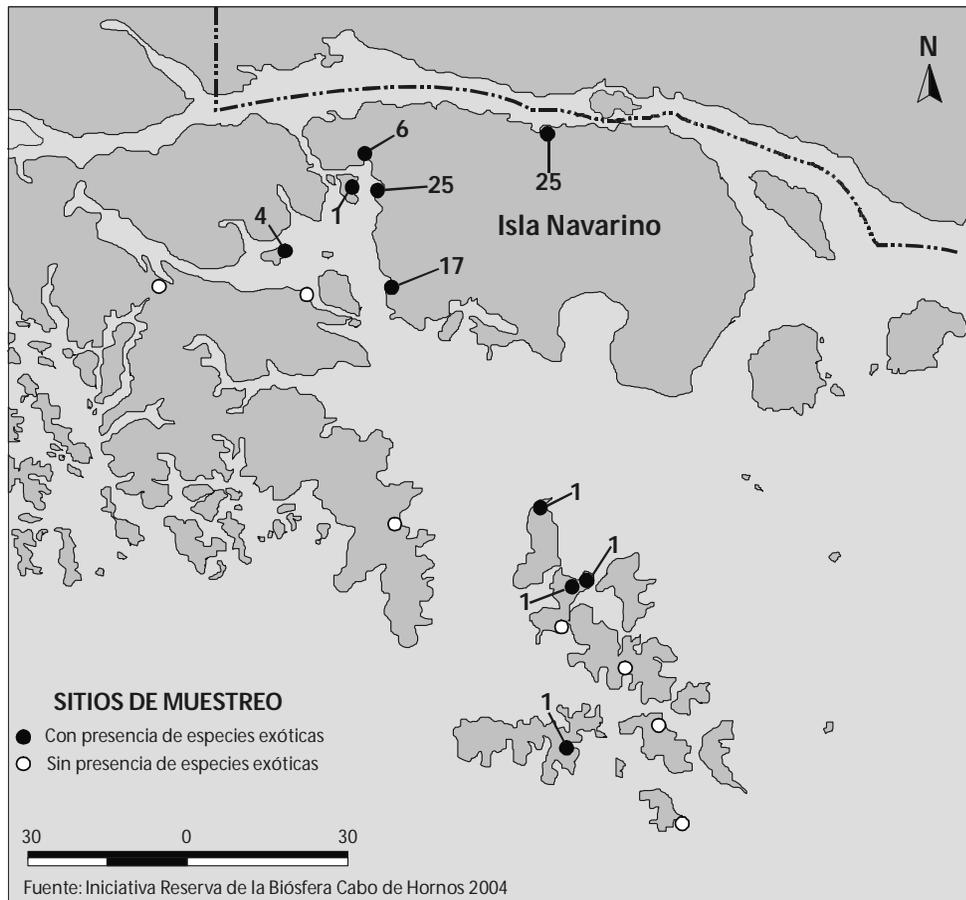


Fig. 1B. Sitios de muestreo en la comuna de Cabo de Hornos y número de especies exóticas encontradas en cada uno.

de 50 m de largo, donde se registraron las herbáceas interceptadas por puntos separados cada 1 m de distancia. Finalmente, para el análisis de presencia de especies exóticas en el archipiélago Cabo de Hornos se revisaron los especímenes depositados por el botánico Edmundo Pisano (1980, 1982) en el Herbario del Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes.

En total, se encontraron 42 especies exóticas, pertenecientes a 34 géneros y 18 familias (Tabla 1). Sin embargo, sólo 3 especies de este total se registraron en el archipiélago Cabo de Hornos, presentes en cuatro sitios muy localizados: *Rumex crispus* en la costa de isla Bayly frente a la entrada este al canal Victoria; *Stellaria media* en el margen de bosque de coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) en el litoral de caleta Saint Martin, isla Hermite; *S. media* fue registrada también por Pisano en 1980 en la cos-

ta este de isla Bandurrias bajo matorral costero de *Hebe elliptica* y *Gaultheria mucronata*; finalmente, *Poa nemoralis* fue encontrada por Pisano en 1982 en la costa norte, punta Dillon, de isla Grevy bajo matorral costero de *Hebe elliptica* (Fig. 1B). Los sitios de isla Grevy, isla Bayly e isla Bandurrias se encuentran en el sector donde tuvo lugar la única actividad colonizadora, a través del establecimiento de una misión anglicana en isla Bayly y la introducción de algún ganado caprino y ovino (Canclini 1999). Por otro lado, caleta Saint Martin, corresponde a un sitio de frecuente desembarco de expediciones científicas y otro tipo de misiones (Hyvönen *et al.* 1990).

En resumen, cinco (72%) de los siete sitios prospectados durante las expediciones de 2004 en el archipiélago Cabo de Hornos estuvieron libres de especies exóticas, y dos sitios presentaron sólo una especie exótica, a los que

se agregan dos lugares con una especie exótica encontrados por Pisano (1980, 1982). Por otra parte, bahía Orange, la punta norte del canal Canacus y el bosque costero de coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) y canelo (*Drimys winteri*) en la bahía ubicada al sur de isla Grande en el seno Ponsonby, estuvieron libres de plantas exóticas (Fig. 1B). Esta situación de carencia de exóticas contrasta con los resultados obtenidos para los sitios de isla Navarino.

En isla Navarino, Wulaia, bahía Douglas y el Parque Omora presentaron más de 10 especies exóticas cada uno (Tabla 1, Fig. 1B). En estos lugares existieron estancias durante el siglo XX que prepararon praderas con especies de gramíneas, tales como *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* y *Anthoxantum odoratum*, que fueron sembradas extensamente. Germán González, guía de expediciones e integrante de la Comunidad Indígena Yagán quien vivió en la época de las estancias, recuerda que «las semillas de estos pastos eran arrojadas al viento desde colinas altas para sembrarlas sobre las praderas abiertas con quema y tala de bosque». Entre las semillas arrojadas al viento estaban también las de margaritas (*Bellis perennis*) y trébol (*Trifolium repens*, *T. dubium* y *T. aureum*). Estas especies crecen todavía en abundancia en las praderas estudiadas en la isla Navarino.

Es importante notar que en la isla Navarino, las especies exóticas se encontraron casi exclusivamente en praderas y otros hábitats perturbados antrópicamente (Tabla 2). La totalidad de los registros ocurrió en hábitats cercanos a la costa que incluyeron praderas, matorrales sucesionales post-fuego dominados por *Chiliodriscium diffusum* y *Embothrium coccineum*, junquillares y turberas perturbadas por quema o ganadería, bosques abiertos de ñirre (*Nothofagus antarctica*), bosques abiertos de lenga (*Nothofagus pumilio*) o bosques secundarios de coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) (Tabla 2). Mención especial cabe respecto a los conchales, depósitos arqueológicos generados por la acumulación de conchas de moluscos y otros invertebrados. Estas formaciones son muy abundantes a lo largo de la costa norte y oeste de isla Navarino (Rivas & Ocampo 2000), y están cubiertas por abundante *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale* y especies de *Poa*

que forman un verdadero césped de exóticas, combinadas con algunas especies nativas como *Acaena magellanica* y *Gunnera magellanica*, que los protege de la erosión. Es interesante que esta forma ancestral de perturbación del suelo también sea facilitadora para el establecimiento de especies exóticas, tanto como las formas actuales de perturbación antrópicas.

Es notable la total ausencia de especies de plantas exóticas en hábitats no perturbados en los sitios estudiados en la isla Navarino. Entre los 2103 especímenes de plantas censadas y/o colectadas entre los 300 y 900 m en bosques primarios o hábitats altoandinos en el cerro Róbalo no se registró ninguna especie exótica. En consecuencia, puede afirmarse que las especies de plantas exóticas se encuentran principalmente en el estrato herbáceo y crecen principalmente en praderas preparadas histórica o actualmente para la ganadería extensiva de ganado bovino u ovino, como también a orillas de caminos y otros sectores perturbados. Las praderas se ubican mayoritariamente cerca del borde costero, en laderas suaves, en los fondos de valle y planicies. Los sectores de la isla Navarino donde se realiza actualmente actividad ganadera, o se ha realizado en el pasado asociado a la actividad de las estancias, incluyen diversos tipos de hábitats abiertos, pastizales, formaciones arbustivas, humedales, etc.

Entre las especies exóticas que fueron abundantes en los sectores bajos del Parque Omora, aledaños a la ruta caminera entre Puerto Williams y Puerto Navarino, se encuentran *Taraxacum officinale* y *Rumex acetosella*, consideradas malezas de gran agresividad. Ambas se incluyen entre las especies más ampliamente distribuidas e invasoras del mundo, sobre todo en ambientes ruderales, esto es a orillas de camino y sitios muy alterados. En otras regiones de Chile se ha demostrado que los caminos constituyen vías de penetración de las especies exóticas (Arroyo *et al.* 2000). Una vez establecidas en los costados de los caminos, los focos de exóticas tienden a expandirse a la vegetación circundante (Lodge *et al.* 1993). Así, es esperable que el número y la abundancia de especies de plantas exóticas crezcan en el futuro con la construcción de mayores redes camineras e infraestructura hotelera y de otro tipo en isla Navarino.

TABLA 1. Localidades y número especies exóticas en el área estudiada.

		I. Navarino	I. Navarino	I. Button	I. Navarino	I. Navarino	I. Mascart	I. Hoste	I. Grevy	I. Bandurria	I. Bayly	I. Bayly	I. Hermite	I. Hermite	I. Wollaston	I. Herschel	I. Hornos	
		Parque Omora	P. Inútil	B. 14 de Julio	Wulaia	B. Douglas	Muelle N.E	B. Orange	P. Dillon		C. Victoria	C. Washington	P. Maxwell	C. Saint Martin	F. Kendall	C. Martial	P. Sudeste	Total
<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae						1											1
<i>Bellis perennis</i>	Asteraceae	1	1		1	1												4
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteraceae				1													1
<i>Hypochaeris radicata</i>	Asteraceae				1	1												2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteraceae	1																1
<i>Matricaria matricarioides</i>	Asteraceae	1			1													2
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae		1		1													2
<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	1	1		1	1												3
<i>Myosotis discolor</i>	Boraginaceae	1			1													2
<i>Cerastium fontanum</i>	Caryophyllaceae	1			1	1												3
<i>Sagina procumbens</i>	Caryophyllaceae		1		1	1												3
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae									1				1				2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Cruciferae					1												1
<i>Coronopus didymus</i>	Cruciferae				1													1
<i>Thlaspi arvense</i>	Cruciferae					1												1
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hippuridaceae	1																1
<i>Juncus bufonius</i>	Juncaceae	1																1
<i>Mentha sp</i>	Labiatae				1	1	1											3
<i>Linum catharticum</i>	Linaceae	1			1	1												3
<i>Papaver somniferum</i>	Papaveraceae				1													1
<i>Trifolium aureum</i>	Papilionaceae	1																1
<i>Trifolium dubium</i>	Papilionaceae	1			1													2
<i>Trifolium repens</i>	Papilionaceae	1			1	1												3
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae				1													1
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae				1	1												2
<i>Agrostis capillaris</i>	Poaceae	1			1													1
<i>Agrostis stolonifera</i>	Poaceae	1																1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Poaceae	1																1
<i>Alopecurus pratensis</i>	Poaceae	1																1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Poaceae	1			1													2
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	1			1	1	1											4
<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	1		1	1	1	1											5
<i>Poa nemoralis</i>	Poaceae	1							1									1
<i>Poa pratensis</i>	Poaceae	1	1			1												2
<i>Poa trivialis</i>	Poaceae	1																1
<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae	1			1													2
<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	1				1					1							3
<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceae				1													1
<i>Salix viminalis</i>	Salixaceae					1												1
<i>Ribes grossularia</i>	Saxifragaceae				1													1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Scrophulariaceae	1	1			1												3
<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae				1													1
Total		25	6	1	25	17	4	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	

Como se muestra en la tabla 2, la apertura del dosel en bosques de diversos tipos puede facilitar significativamente la invasión de especies exóticas en el estrato herbáceo. Tal como se ha señalado para el sector de río Cóndor en las propiedades de Forestal Trillium, las especies herbáceas invasoras tienden a aumentar durante los primeros años de explotación forestal y posteriormente disminuyen o desaparecen en la medida en que se desarrolla el ciclo forestal, aumentando la cubierta arbórea y disminuyendo la luz del sotobosque, desapareciendo por lo tanto las especies intolerantes a la sombra (Arroyo *et al.* 1996).

Cabe destacar también la marcada disminución del número de especies exóticas en comparación a la isla Grande de Tierra del Fuego que ha estado sujeta a una intensiva y extensiva actividad ganadera y forestal y que en 1977 ya registraba más de 100 especies de plantas exóticas (Moore & Goodall 1977). Las especies exóticas representan el 23% de la flora total, constituida por 558 especies (430 nativas y 128 exóticas). Esta situación contrasta muy marcadamente con la situación reportada aquí para el archipiélago del Cabo de Hornos, donde sólo un 1,8% de la flora total, constituida por 160 especies (Pisano 1980a y b, 1982, 1984), corresponde a especies exóticas. Más aún, islas remotas como Deceit y Hornos se encuentran aún libres de especies exóticas (Fig. 1B, Dollenz 1981, 1982). La isla Navarino presenta una situación intermedia, donde la flora exótica representa un 17% de la flora total que incluye unas 239 especies (Dollenz *et al.* en preparación). La mayor parte de estas especies exóticas corresponden a gramíneas (10 especies), compuestas (8 especies), papilionáceas (3 especies), crucíferas (3 especies) y cariofiláceas (3 especies) (Tabla 2). Nótese que en la tabla 2 se han incluido dos especies arbustivas (*Rubus iadeus* y *Ribes grossularia*) y una arbórea (*Salix viminalis*) que corresponden a especies plantadas en jardines o huertas.

El crecimiento de actividades como la ganadería, la explotación forestal, grado de actividad turística y número de visitantes, desarrollo de infraestructura, tráfico aéreo y marítimo, representan factores que tendrán una incidencia decisiva en la presencia de flora exótica en la isla Navarino, y en general en la comuna Cabo de

Hornos en los próximos años. Por lo tanto, el monitoreo y control de flora exótica invasora debe constituir una prioridad en los programas de conservación de esta comuna. Respecto al manejo de las áreas protegidas en la comuna austral debe tenerse en cuenta que para Sudamérica, lo mismo que para Oceanía, se ha encontrado que el turismo mal planificado y las especies exóticas representan amenazas importantes para las áreas protegidas (WRI 1992). El alto número de visitantes a los parques nacionales puede conllevar serios problemas, tales como: (i) tránsito de los caminantes con botas pesadas compacta el suelo y frecuentemente degrada la vegetación aledaña a los senderos, sobre todo si los turistas no respetan las sendas marcadas; (ii) campamentos fuera de los sitios indicados, uso de vehículos fuera de los caminos autorizados o la utilización de lanchas a motor ruidosas y contaminantes, pueden eliminar especies sensibles; (iii) las especies exóticas invasoras suelen ser las principales beneficiarias de un ambiente alterado por los humanos, de manera que una actividad turística o de otro tipo que no esté regulada facilita la llegada, establecimiento y expansión de especies vegetales invasoras (Primack *et al.* 2001). Este último factor debe considerarse con especial cuidado para el manejo del Parque Nacional Cabo de Hornos, que a comienzos del siglo XXI representa una de las pocas áreas libres de exóticas en el planeta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todos los participantes en las expediciones a Cabo de Hornos, a la tripulación del José Pellegrin. Las expediciones contaron con el apoyo del proyecto «Ecoturismo en la Provincia Antártica: una Oportunidad para el Desarrollo Sustentable en Cabo de Hornos» financiado por el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI) de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y adjudicado a la Fundación Empresarial Comunidad Europea-Chile (EuroChile). La preparación de las figuras SIG fueron elaborados por María Rosa Gallardo con apoyo del Programa de Investigación UMAG «Sistemas de Apoyo Espacial para la Toma de Decisiones» (N° 247 PR-01CERE-03). Esta investigación forma parte de los programas Cen-

TABLA 2. Especies exóticas registradas en los sitios de estudio de isla Navarino, indicando los tipos de hábitats donde fueron encontradas.

Especie	Parque Omora	P. Inútil	Wulaia	B. Douglas
<i>Bellis perennis</i>	Pradera costera, ñirre	Conchal	conchal, junquillar pradera	conchal, junquillar, pradera
<i>Cirsium vulgare</i>			pradera	
<i>Hypochaeris radicata</i>			pradera	pradera
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Pradera costera			
<i>Matricaria matricarioides</i>	bosque abierto		pradera	
<i>Senecio vulgaris</i>		Litoral margen bosque	pradera	
<i>Taraxacum officinale</i>	Pradera costera, ñirre, bosque abierto lenga 200m,300m	Conchal	conchal, junquillar, pradera	pradera
<i>Myosotis discolor</i>	Pradera costera		pradera	
<i>Cerastium fontanum</i>	Pradera costera, matorral notro, turba, bosque abierto ñirre		conchal, junquillar, pradera, coigue	pradera
<i>Sagina procumbens</i>		Litoral margen bosque	pradera	pradera
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				pradera
<i>Coronopus didymus</i>			pradera	
<i>Thlaspi arvense</i>				pradera
<i>Hippuris vulgaris</i>	Castorera y Junquillar alterado			
<i>Juncus bufonius</i>	Junquillar alterado			
<i>Mentha sp</i>			Antiguo jardín	Antiguo jardín
<i>Linum catharticum</i>	Pradera costera		Pradera	pradera
<i>Papaver somniferum</i>			Litoral - pradera	
<i>Trifolium aureum</i>	pradera			
<i>Trifolium dubium</i>	pradera		pradera	
<i>Trifolium repens</i>	Pradera costera, matorral notro, bosque abierto ñirre		pradera	pradera
<i>Plantago lanceolata</i>			pradera	
<i>Plantago major</i>			pradera	pradera
<i>Agrostis capillaris</i>	Pradera costera, bosque abierto ñirre		pradera	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Pradera costera, bosque abierto ñirre			
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Pradera costera, junquillar			
<i>Alopecurus pratensis</i>	Pradera costera, junquillar			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Pradera costera		conchal	
<i>Dactylis glomerata</i>	Pradera costera		Pradera costera	Pradera costera
<i>Holcus lanatus</i>	Pradera costera, junquillar		conchal, junquillar, pradera, coigue, matorral	Pradera
<i>Poa nemoralis</i>	Pradera costera			
<i>Poa pratensis</i>	Pradera costera, turba	Conchal		Pradera
<i>Poa trivialis</i>	Pradera costera, junquillar, bosque abierto lenga, bosque abierto ñirre			Pradera
<i>Rumex acetosella</i>	Pradera costera		Pradera costera	
<i>Rumex crispus</i>	Pradera costera			Pradera costera
<i>Rubus idaeus</i>			Antiguo jardín	
<i>Salix viminalis</i>				Antiguo jardín
<i>Ribes grossularia</i>			Antiguo jardín	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Pradera costera	conchal		Pradera
<i>Urtica dioica</i>			Pradera	

tro Milenio de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad (proyecto N° P02-051-F ICM) y BIONKONCHIL (FKZ 01 LM 0208, BMBF), y de los programas que llevan a cabo la Universidad de Magallanes y la Fundación Omora en el Parque Etnobotánico Omora, Puerto Williams, Chile.

LITERATURA CITADA

Arroyo, M. T. K., C. Donoso, R. Murúa, E. Pisano, R. Schlatter & I. Serey 1996. Toward an Ecologically Sustainable Forestry Project. Concepts, Analysis and Recommendations. Protecting Biodiversity and Ecosystem Processes in the

- Río Cóndor Project, Tierra del Fuego. Santiago: Departamento de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile.
- Arroyo, M. T. K., C. Marticorena, O. Matthei & L. Cavieres. 2000 «Plant invasions in Chile: Present patterns and future predictions». In: Mooney, H. & R. Hobbs. *The Impact of Global Change on Invasive Species*, Island Press.
- Canclini, A. 1999. *Los Indios del Cabo de Hornos*. Zagier & Urruty, Buenos Aires, Argentina.
- D'Antonio, C. M. & T. L. Dudley 1995. «Biological invasions as agents of change on islands versus mainlands», en P. M. Vitousek, L. L. Loope y H. Andersen, comps., *Islands: Biological Diversity and Ecosystem Function, Ecological Studies*, Springer-Verlag, Nueva York, vol. 115, pp.103-119.
- Dollenz, O. 1981. Estudios fitosociológicos en archipiélago Cabo de Hornos. II. Relevamientos en la isla Hornos. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 12:173-182.
- Dollenz, O. 1982. Estudios fitosociológicos en archipiélago Cabo de Hornos. III. Relevamientos en la isla Deceit. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 13:145-151.
- Drake, J. A. (comp.) 1989. *Biological Invasions: A Global Perspective*. SCOPE Report No. 37. John Wiley, Nueva York.
- Holdgate, M. & N. Wace 1961. The influence of man on the floras and faunas of southern islands. *Polar Rec.* 10: 475-493.
- Hyvönen J., I. Kuokka, J. Niemelä, S. Stenroos & S. Tuhkanen 1990. Tierra del Fuego as a target for biogeographic research. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 19(2):5-107.
- Lodge, D. M. 1993. «Species invasions and deletions: Community effects and responses to climate and habitat changes», en P. M. Kareiva, J. G. Kingsolver & R. B. Huey, comps., *Biotic Interactions and Global Change*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, Estados Unidos, pp. 367-387.
- Moore, D.M. & R.N. Goodall 1977. La flora adventicia de tierra del Fuego. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 8: 263-274.
- Moore, D.M. 1983. The Flora of the Fuego-Patagonian Cordilleras: its origins and affinities. *Revista Chilena Historia Natural* 56: 123-136.
- Pisano, E. 1980a. Catálogo de la flora vascular del archipiélago del Cabo de Hornos. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 11:151-189.
- Pisano, E. 1980b. Distribución y características de la vegetación del archipiélago del Cabo de Hornos. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 11:191-224.
- Pisano, E. 1981. Bosquejo fitogeográfico de Fuego-Patagonia. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 12:159-171.
- Pisano, E. 1982. Adiciones a la flora vascular del archipiélago del Cabo de Hornos. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 13:153-159.
- Pisano, E. 1984. Relaciones circumpolares de la flora vascular del archipiélago del Cabo de Hornos. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) Serie Cs. Nat. 15:5-24.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. & F. Massardo (eds.) 2001. *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Rivas, P. & C. Ocampo 2000. Nuevos fechados 14C de la costa norte de la isla Navarino, costa sur del canal Beagle, Provincia Antártica Chilena, región de Magallanes. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 28: 23-35.
- Vitousek, P. M. 1994. «Beyond global warming: ecology and global change», *Ecology* 75:1861-1876.
- Vitousek, R. M., C. M. D'Antonio, L. L. Loope & R. Westerbrooks 1996. «Biological invasions as global environmental change». *American Scientist* 84:468-478.
- Wester, L. 1991. «Invasions and extinctions on Masatierra (Juan Fernández Islands): A review of early historical evidence». *Journal of Historical Geography* 17:18-34.