



Desenvolvimento em Questão

ISSN: 1678-4855

davidbasso@unijui.edu.br

Universidade Regional do Noroeste do

Estado do Rio Grande do Sul

Brasil

Giglio, Ernesto Michelangelo; Massaro Onusic, Luciana; Mendes-da-Silva, Wesley  
Determinantes Sociais da Rede de Colaboração entre Pesquisadores de Finanças no  
Brasil

Desenvolvimento em Questão, vol. 13, núm. 30, abril-junio, 2015, pp. 24-59  
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul  
Ijuí, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75235861003>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

# Flora de un área de la Sierra La Barrosa (Balcarce) y fenología de especies con potencial ornamental \*

## Flora of an area of the Sierra La Barrosa (Balcarce) and phenology of species with ornamental potential

Sara Isabel Alonso<sup>1</sup>  
Irma Rosana Guma<sup>1</sup>

María Celia Nuciari<sup>1</sup>  
Adriana van Olphen<sup>1</sup>

Originales: Recepción: 26/03/2009 - Aceptación: 29/09/2009

### RESUMEN

Los objetivos de este trabajo fueron inventariar la flora vascular en un área de la Sierra La Barrosa (Sistema de Tandilia, Buenos Aires), determinar la utilidad actual o potencial de las especies e iniciar un estudio fenológico preliminar *in situ* de 10 especies nativas de interés ornamental. El relevamiento florístico se realizó en un sector de la cima y laderas y se elaboró una base de datos con registros taxonómicos, origen, ciclo, forma biológica y utilidad de las especies. Se identificaron 204 especies, pertenecientes a 51 familias y 135 géneros; de ellas 70,6% son nativas no endémicas; 9,31% endémicas y 20,1% exóticas. El 76% de las especies son perennes y predominan las hemicriptófitas (41,2%). El 65% de las especies inventariadas tiene interés agronómico por su utilidad potencial como medicinal (21,5%), ornamental (25%), forrajera (13,7%), o por ser malezas o tóxicas (13,2%). Por su potencial ornamental ( hábito, atributos del follaje, flores e inflorescencias), se efectuó un estudio fenológico en *Achyrocline satureioides*, *Eupatorium subhastatum*, *E. tanacetifolium*, *Hysterionica pinifolia*, *Senecio pulcher*, *Sommerfeltia spinulosa*, *Lathyrus pubescens*, *Mimosa rocae*, *Pavonia cymbalaria*, y *Gomphrena perennis*, que indicó diferencias en la época y duración de la floración.

### ABSTRACT

The objectives of this work were to carry out an inventory of the flora of an area of the Sierra La Barrosa (Tandilia system, Buenos Aires), to value the agronomic potential of the species, and to begin an *in situ* preliminary study of the phenology of 10 native taxa of ornamental interest. The study was carried out in sites of the top and both sides of the Sierra. A database was constructed based on taxonomy, life-forms and agronomic uses. A total of 204 species were identified, belonging to 51 families and 135 genera. Of these, 70.6% are natives no endemics, 9.31% are endemics and 20.1% are exotics. The 76% of the species are perennial and hemicryptophytes (41.2%) are predominant. The 65% of the species has potential value as medicinal (21.5%), ornamental (25%) or forage (13.7%), and 13.2% are weeds or toxic plants. According to their ornamental potential (habit, foliage and floral attributes), *Achyrocline satureioides*, *Eupatorium subhastatum*, *E. tanacetifolium*, *Hysterionica pinifolia*, *Senecio pulcher*, *Sommerfeltia spinulosa*, *Lathyrus pubescens*, *Mimosa rocae*, *Pavonia cymbalaria*, and *Gomphrena perennis* were selected for the phenology study; species showed differences in the time and duration of flowering.

\* Trabajo financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata, a través de los subsidios 15/A 208 y 15/A247.

1 Unidad Integrada. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. CC 276 (7620) Balcarce. Buenos Aires. Argentina. salonso@balcarce.inta.gov.ar

**Palabras clave**

flora nativa • endemismo • forma de vida • Sierras de Balcarce • fenología

**Keywords**

native flora • endemism • life form • Sierras de Balcarce • phenology

**INTRODUCCIÓN**

La interacción del ambiente con las especies vegetales ha dado origen a ecosistemas únicos en distintos lugares del planeta, que han evolucionado a través del tiempo generando su propia heterogeneidad o biodiversidad (24). Sin embargo, la riqueza biológica se encuentra amenazada por el hombre y sus actividades, que pueden generar cambios irreversibles en la estructura de la vegetación al destruir o alterar los ecosistemas (4). La Argentina, por la extensa variación altitudinal y latitudinal, presenta numerosas unidades biogeográficas, hasta el punto de que la porción continental del territorio argentino es sectorizada en 15 eco-regiones (3).

Con excepción de su extremo sudoeste, la provincia de Buenos Aires integra la eco-región Pampas, territorio adecuado para realizar tanto agricultura como ganadería, cuya vegetación dominante es la estepa o seudoestepa de gramíneas y que posee valores medios de biodiversidad, escasa proporción de especies exclusivas y alto nivel de degradación (3, 11). La eco-región Pampas es una llanura plana a suavemente ondulada con escasas serranías de origen geológico primitivo y baja altura que se agrupan en los sistemas serranos de Ventania y de Tandilia (3).

Los sistemas serranos representan áreas naturales de reserva de gran riqueza biológica, debido a que la heterogeneidad ambiental posibilita la existencia de una elevada diversidad de especies y de comunidades (29), de allí que se consideren áreas de biodiversidad sobresaliente (3). Tal es el caso de las serranías bonaerenses, las que presentan menor grado de modificación antrópica que las zonas de uso agrícola o ganadero (29) y constituyen ambientes propicios para la reconstrucción de las comunidades prístinas (11). Sin embargo, la riqueza florística podría disminuir o ser reemplazada por especies exóticas en un futuro próximo ante el avance de la frontera agrícola, los incendios, la invasión de plantas exóticas, el incremento del pastoreo y de las actividades extractivas, turísticas y deportivas (3, 12), como ya fuera mencionado para las sierras de ésta y otras zonas del país (22, 34).

La conservación de los recursos nativos es factible mediante la puesta en práctica de alternativas productivas sustentables, para lo cual es necesario conocer la flora a través de inventarios florísticos, y caracterizar las especies en función de los atributos morfológicos y estructurales que definen su posible uso agropecuario, industrial, medicinal o paisajístico (12, 27). En los últimos años se han realizado inventarios florísticos en las sierras de Ventania, tanto en el Parque Provincial 'Ernesto Tornquist' como en otras serranías de ese sistema (19, 22, 31). En el sistema de Tandilia se han efectuado estudios florísticos en algunos sectores de las sierras y pastizales de los partidos de Azul (13, 33), Tandil (18, 28), General Pueyrredón (1) y Balcarce (16),

que muestran niveles variables de alteración antrópica. En el partido de Balcarce, una de las sierras con mayor impacto antrópico es La Barrosa, cuya ladera oeste es sede del autódromo 'Juan Manuel Fangio' y presenta sectores densamente forestados con especies exóticas, lo cual modifica considerablemente la composición florística original (34). Además, tanto la cima como los faldeos son pastoreados y objeto de actividades deportivas, turísticas y extractivas, que también pueden afectar la composición florística y poner en riesgo los recursos nativos de importancia por su valor actual o potencial.

Varios autores han destacado la importancia de la flora nativa por su valor medicinal, aromático o estético (20, 31). Las plantas ornamentales constituyen un rubro económico importante y de desarrollo creciente a nivel mundial. Si bien en la Argentina este mercado está particularmente orientado a la comercialización de especies introducidas, en los últimos años ha cobrado importancia el estudio e incorporación de recursos nativos a programas de domesticación, con el fin de conservar el patrimonio fitogenético e incorporar al mercado nuevas variedades (17, 27). Sin embargo, respecto de la mayoría de las especies nativas con potencial ornamental, es escasa la información disponible sobre distintos aspectos de la biología, cuyo conocimiento es imprescindible para el manejo de las especies bajo condiciones de cultivo y su utilización en paisajismo. Por ejemplo, conocer el comportamiento fenológico permitiría establecer el o los diferentes aportes visuales de cada especie durante el año y sus posibilidades de uso en composiciones paisajísticas.

En este contexto, como parte del relevamiento de la flora actual de las Sierras de Balcarce y de la valoración de su potencial, se realizó este trabajo cuyos objetivos son los siguientes:

- Contribuir al inventario de la flora de la Sierra La Barrosa.
- Determinar el valor agronómico actual o potencial de sus especies.
- Efectuar un estudio preliminar *in situ* de la fenología de 10 especies nativas con potencial ornamental.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la sierra La Barrosa ( $37^{\circ}53' S$ ;  $58^{\circ}15' O$ ; 335 msnm): presenta orientación NE-SO con una bifurcación en el extremo sur y una superficie de 581,25 ha. El área relevada se seleccionó teniendo en cuenta criterios topográficos y vegetacionales (24) y comprendió una superficie rectangular de aproximadamente 1,5 ha de la cima y de la porción superior de ambas laderas del brazo occidental, seleccionada por no presentar invasión de árboles exóticos. Durante más de un año (marzo 2003 - junio 2004) se efectuó un censo mensual de las especies presentes en la totalidad del área, que fue recorrida siguiendo 15 transectas paralelas al lado de mayor longitud y otras 10 perpendiculares a las anteriores; las transectas estaban separadas por 10 m y eran iniciadas a partir de un punto aleatorio en cada muestreo. Se extrajeron ejemplares de herbario como referencia, que se conservan en el herbario BAL de la Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Las especies se identificaron mediante el empleo de la Flora de la Provincia de Buenos Aires (5, 6, 7, 8, 9, 10) mientras que el ciclo, el origen y la distribución de los taxones se establecieron sobre la base de dicha Flora y del Catálogo de Plantas Vasculares de la Argentina (36, 37, 38). Estos catálogos y sus actualizaciones aplicables a la flora autóctona, según Decreto N° 578/06 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2), también fueron utilizados para adecuar los nombres científicos. La forma de vida de los taxones se estableció según la clasificación de Raunkiaer para plantas vasculares (21) y el valor agronómico actual o potencial, de acuerdo con las características observadas durante el estudio o por reportes bibliográficos.

Considerando las características ornamentales más destacadas de las especies, tales como el hábito de crecimiento, la altura y el atractivo del follaje y/o de las flores e inflorescencias, se escogieron 10 especies nativas perennes para llevar a cabo el estudio fenológico. De los taxones elegidos seis pertenecen a la familia Asteraceae: *Achyrocline satureioides* DC., *Eupatorium subhastatum* Hook & Arm., *Eupatorium tanacetifolium* Gilles ex Hook & Arm., *Hysteronica pinifolia* Baker, *Senecio pulcher* Hook & Arm. y *Sommerfeltia spinulosa* Less; dos son Fabáceas: *Lathyrus pubescens* Hook et Arm. y *Mimosa rocae* Lorentz & Niederl; una Malvaceae: *Pavonia cymbalaria* St. Hill & Naudin y la otra Amaranthaceae: *Gomphrena perennis* L. En 10 individuos de cada especie se realizaron observaciones fenológicas cada 30 días, para lo cual se consideraron los siguientes estados fenológicos generales: vegetativo, inicio de floración, floración plena, fin de floración/fructificación y follaje totalmente senescente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Flora vascular**

Se identificaron 204 especies pertenecientes a 51 familias botánicas y 137 géneros (tabla 1, pág. 27-32). El 3% de las especies resultaron Pteridófitas y el resto correspondió a especies Espermatófitas, entre las cuales las Angiospermas Dicotiledóneas duplicaron en porcentaje a las Monocotiledóneas (tabla 2, pág. 33). El número de familias Monocotiledóneas correspondió al 17,6% del total, mientras que el de Dicotiledóneas alcanzó al 76,5%; en relación con la riqueza en géneros entre ambas clases, el 27,7% correspondió a Monocotiledóneas y el 67,9% a Dicotiledóneas.

La riqueza en especies, géneros y familias en La Barrosa resultó similar a la mencionada por Escaray (16) para la Sierra del Volcán, también del partido de Balcarce (tabla 2, pág. 33). Sin embargo, sólo el 49,5% de las especies resultaron coincidentes entre ambos trabajos: las diferencias en composición florística se debieron tanto a la existencia de variantes ambientales como a la ausencia -en La Barrosa- de ambientes muy sombreados o con alto grado de humedad por presencia de manantiales, como al impacto de diferentes tipos de disturbios del ambiente. En tal sentido, la Sierra del Volcán es frecuentemente pastoreada con ganado vacuno y suelen realizarse quemas controladas y aplicaciones de herbicidas, como práctica cultural para promover el rebrote de las forrajerías y el establecimiento de raigrás anual en los faldeos (16). En cambio, en La Barrosa el pastoreo es menos intensivo y los incendios son ocasionales, pero debido a su cercanía con el centro urbano es constante la actividad antrópica determinada por el tránsito de lugareños, deportistas y recolectores de helechos y de plantas ornamentales y medicinales.

**Tabla 1.** Divisiones, clases, familias, especies, duración del ciclo, origen, forma de vida y uso actual o potencial, de la flora vascular de la Sierra La Barrosa.

**Table 1.** Divisions, classes, families, species, life cycle, origin, life form and current or potential use, of the vascular flora of the Sierra La Barrosa.

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Uso	F. Biol.
<b>División PTERIDOPHYTA</b>					
Blechnaceae	<i>Blechnum australe</i> L. subsp. <i>auriculatum</i> (Cav.) de laSota = <i>B. auriculatum</i> Cav.	P	Nat	Or Me	Criptófita
Dryopteridaceae	<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst. var. <i>montevidense</i>	P	Nat	Or	Criptófita
	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching.	P	Nat	Or	Criptófita
	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.	P	Nat	Or	Criptófita
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i> C.Presl	P	Nat	Or	Criptófita
	<i>Doryopteris triphylla</i> (Lam) H. Christ.	P	Nat	Or	Criptófita
<b>División SPERMATOPHYTA -Subdivisión Angiospermae:Clase Monocotiledóneas</b>					
Amaryllidaceae	<i>Habranthus gracilifolius</i> Herb.	P	End	Or	Criptófita
	<i>Rhodophiala bifida</i> (Herb.) Traub = <i>Hippeastrum bifidum</i> (Herb.) Baker	P	End	Or	Criptófita
Bromeliaceae	<i>Tillandsia bergeri</i> Mez.	P	End	Or	Epífita
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.var. <i>angustifolia</i> (Michx) Fernald f. <i>hamipila</i> (Wright) Brashier	P	Nat	Me	Criptófita
Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam. var. <i>eragrostis</i>	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Cyperus laetus</i> C. Presl. subsp <i>laetus</i>	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Cyperus meridionalis</i> Barros	P	End	s/D	Criptófita
	<i>Cyperus pohlii</i> (Ness) Steud.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Cyperus reflexus</i> Vahl.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Cyperus rigens</i> Presl & Presl subsp. <i>serreae</i> (Boerck.) = <i>C. laetus</i> ssp <i>oostachyus</i> (Ness) Küenthal	P	Nat	s/D	Criptófita
Iridaceae	<i>Cypella herbertii</i> (Lindl.) Herb. subsp. <i>wolffhuegeli</i> (Haumann) Ravenna	P	End	Me	Criptófita
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i> Willd.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Juncus pallescens</i> Lam. var. <i>pallescens</i> = <i>J. dom-beyanus</i> Gay ex Laharpe	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Juncus uruguensis</i> Griseb.	P	Nat	s/D	Hemicript
Liliaceae	<i>Ipheion uniflorum</i> (Lindl.) Raf.= <i>Brodiaea uniflora</i> (Lindl.) Engler	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Nothoscordum gracile</i> (Dryand ex Aiton) Stearn var. <i>gracile</i> = <i>N. inodorum</i> auct. Non Sol. ex Aiton	P	Nat	Ma	Criptófita
Orchidaceae	<i>Chloraea membranacea</i> Lindl.	P	Nat	Or	Criptófita
	<i>Geoblasta pennicillata</i> (Rchb.f.) Hoehne ex Correa	P	Nat	Me	Criptófita
Poaceae	<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng ex Nees f. <i>montevidensis</i>	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter subsp. <i>laguroides</i> .	P	Nat	Ma Or	Hemicript
	<i>Briza maxima</i> L.	A	Ex	Or Fo	Terófita
	<i>Briza minor</i> L.	A	Ex	Or Fo	Terófita
	<i>Bromus auleticus</i> Trin.ex Nees	P	Nat	Fo	Criptófita
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	B-P	Nat	Fo	Hemicript

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Uso	F. Biol.
	<i>Calotheca brizoides</i> (Lam.) Desv. = <i>Briza brizoides</i> (Lam.) Kuntze	P	End	Or Fo	Hemicript
	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv. = <i>Briza-subaristata</i> Lam	P	Nat	Or Fo	Hemicript
	<i>Cortaderia selliana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch et Graebn.	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	A	Ex	Fo	Terófita
	<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i> (Poir.) Kunth var. <i>montevidensis</i> (Nees) Cabrera & Rúgol	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i> (Poir.) Kunthvar. <i>viridiflavescens</i>	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C. A. Clark var. <i>sabulorum</i> = <i>Panicum sabulorum</i> Lam.	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Eragrostis lugens</i> Nees	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link subsp. <i>virescens</i> (J.Presl) S. D. Kock & Sánchez Vega	A	Nat	s/D	Terófita
	<i>Glyceria multiflora</i> Steud.	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Helictotrichon bulbosum</i> (Hitchc.) Parodi	P	End	s/D	Hemicript
	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang = <i>H. leporinum</i> Link	A	Ex	s/D	Terófita
	<i>Melica brasiliiana</i> Ard.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Nasella megapotamica</i> (Spreng. ex Trin.) Barkworth = <i>Stipa megapotamica</i> Spreng. ex Trin.	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Nasella poeppigiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth = <i>Stipa poeppigiana</i> Trin. & Rupr.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Nasella tenuis</i> (Phil.) Barkworth = <i>Stipa neesiana</i> Trin. & Rupr. var. <i>neesiana</i>	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Nasella trichotoma</i> (Nees) Hack. Ex Arechav. = <i>Stipa trichotoma</i> Nees	P	Nat	Fo -	Hemicript
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. subsp. <i>dilatatum</i>	P	Nat	Fo	Criptófita
	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) E. Desv.	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Piptochaetium ruprechtianum</i> E. Desv.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack. ex Arechav. var. <i>stipoides</i>	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Poa bonaeriensis</i> (Lam.) Kunth	P	Nat	Fo	Criptófita
	<i>Poa iridifolia</i> Hauman	P	End	Or	Hemicript
	<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	P	Ex	Fo	Criptófita
	<i>Poa resinulosa</i> Nees ap. Steudel	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Setaria pampeana</i> Parodi ex Nicora	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerg. var. <i>parviflora</i> = <i>S. geniculata</i> (Lam.) Beauv.	P	Nat	Fo Ma	Hemicript
	<i>Setaria vaginata</i> Spreng. var. <i>bonariensis</i> Nicora	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	A	Ex	s/D	Terófita
	<i>Sorghastrum pellitum</i> (Hack.) Parodi	P	Nat	Fo	Hemicript
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	P	Nat	Fo	Hemicript

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Uso	F. Biol.
	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray = <i>V. dertonensis</i> (All.) Gola	A	Ex	s/D	Terófita
<b>División SPERMATOPHYTA - Subdivisión Angiospermae: Clase Dicotiledóneas</b>					
Amaranthaceae	<i>Gomphrena perennis</i> L.	P	Nat	Me Or	Hemicript
	<i>Gomprena phagnalooides</i> Griseb. = <i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L. f.) Mart.	P	Nat	Or	Hemicript
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	A	Ex	Me	Terófita
	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague = <i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell.	A	Nat	s/D	Terófita
	<i>Eryngium floribundum</i> Cham et Schldl. = <i>E. floribundum</i> var. <i>angustifolium</i> Urb.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex. Delaroche	P	Nat	Fo	Hemicript
Asclepiadaceae	<i>Araujia hortorum</i> E. Fourn.	P	Nat	Me Or	Liana
	<i>Oxypetalum crispum</i> Wight ex Hook. & Arn.	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	P	Nat	To	Hemicript
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) DC	P	Nat	Me	Caméfita
	<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R. K. Jansen var. <i>decumbens</i> = <i>Spilanthes stolonifera</i> DC. var. <i>stolonifera</i>	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	P	Nat	Me Ma	Criptófita
	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron. var. <i>squamatus</i>	P	Nat	Ma	Hemicript
	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	P	Nat	Me Fo	Caméfita
	<i>Baccharis coridifolia</i> DC	P	Nat	To Me	Hemicript
	<i>Baccharis darwinii</i> Hook. & Arn.	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Baccharis juncea</i> (Lehm.) Desf.	P	Nat	Me	Criptófita
	<i>Baccharis pingraea</i> DC	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Baccharis rufescens</i> Spreng.	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Baccharis tandilensis</i> Speg.	P	End	Or	Fanerófita
	<i>Baccharis tridentata</i> Vahl. var. <i>tridentata</i>	P	Nat	Me	Fanerófita
	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC	P	Nat	To Me	Hemicript
	<i>Baccharis ventanicensis</i> (Cabrer.) Soria y Zardini = <i>B. rufescens</i> Spreng. var. <i>ventanicensis</i> Cabrer.	P	End	s/D	Caméfita
	<i>Carduus acanthoides</i> L.	A	Ex	To Me	Terófita
	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	A	Ex	Ma	Terófita
	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	A	Ex	Ma Me	Terófita
	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	A	Ex	Ma Me	Terófita
	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) Blake.	P	Nat	Me	Hemicript
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	A	Ex	Me To	Terófita
	<i>Conyza blackei</i> (Cabrer.) Cabrera	A	Nat	s/D	Terófita
	<i>Conyza floribunda</i> Kunth	A	Nat	Me Or	Terófita
	<i>Criscia stricta</i> (Spreng.) Katinas = <i>Trixis stricta</i> (Spreng.) Less	P	Nat	s/D	Hemicript

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Uso	F. Biol.
	<i>Cynara cardunculus</i> L.	P	Ex	Me	Hemicript
	<i>Eupatorium subhastatum</i> Hook. & Arn.	P	Nat	Me Or	Hemicript
	<i>Eupatorium tanacetifolium</i> Gilles ex Hook. & Arn.	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip. subsp <i>retusa</i>	A	Nat	Ma	Terófita
	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguélen = <i>G. spicata</i> (Lam.) Cabrera	P	Nat	Ma	Hemicript
	<i>Gamochaeta stachydifolia</i> (Lam.) Cabrera	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Helenium radiatum</i> (Less.) Seckt = <i>H. alternifolium</i> (Spreng.) Cabrera	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Holocheilus brasiliensis</i> (L.) Cabrera = <i>Cleanthes brasiliensis</i> (L.) D. Don	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Hypochaeris grisebachii</i> Cabrera	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	P	Ex	Fo Ma	Hemicript
	<i>Hypochaeris rosengurtii</i> Cabrera var. <i>pinnatifida</i> (Spieg.) Cabrera	P	End	s/D	Hemicript
	<i>Hysterionica pinifolia</i> (Poir.) Baker	P	End	Or	Caméfita
	<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mérat = <i>L. nudicaulis</i> sauct. non (L.) Banks ex Lowe	P	Ex	s/D	Hemicript
	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. = <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	P	Ex	Ma	Hemicript
	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Pambahlea heterophylla</i> Less.	A	Nat	s/D	Terófita
	<i>Picris echioides</i> L.	A	Ex	Me	Terófita
	<i>Podocoma hirsuta</i> (Hook. & Arn.) Baker	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Senecio bravensis</i> Cabrera	P	End	s/D	Caméfita
	<i>Senecio grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	P	Ex	To	Caméfita
	<i>Senecio pulcher</i> Hook. et. Arn.	P	End	Or	Hemicript
	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn	A	Ex	To Me Or	Terófita
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen var. <i>chilensis</i>	P	Nat	Or- Me To	Criptófita
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i> (Spreng.) Less	P	End	Or	Caméfita
	<i>Stevia satureifolia</i> (Lam.) Sch Bip. var. <i>satureifolia</i>	P	Nat	Me	Caméfita
	<i>Vernonia flexuosa</i> Sims. var. <i>flexuosa</i>	P	Nat	s/D	Hemicript
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L. var. <i>bonariensis</i>	A	Ex	Ma Me	Terófita
Brassicaceae	<i>Lepidium bonariense</i> L.	A	Nat	Me	Terófita
Cactaceae	<i>Parodia submammulosa</i> (Lehm.) Kiesling subsp. <i>submammulosa</i> = <i>Notocactus submammulosus</i> (Lehm.) Backeb.	P	Nat	s/D	Caméfita
Caryophyllaceae	<i>Cerastium mollissimum</i> Poir. var. <i>mollissimum</i>	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Paronychia chilensis</i> DC.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Silene gallica</i> L.	A	Ex	Ma	Terófita
	<i>Spergula ramosa</i> (Cambess.) Dietr. subsp. <i>ramosa</i> = <i>Spergularia ramosa</i> (Cambess.)	P	Nat	s/D	Hemicript

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Uso	F. Biol.
Cistaceae	<i>Halimium brasiliense</i> (Lam.) Grosser = <i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers.	P	Nat	s/D	Hemicript
Convolvulaceae	<i>Convolvulus hermanniae</i> L'Her.	P	Nat	Or Ma	Hemicript
	<i>Convolvulus laciniatus</i> Desr. var. <i>hirsutus</i> Desr.	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Convolvulus laciniatus</i> Desr. var. <i>laciniatus</i>	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Dichondra sericea</i> Sw. var. <i>sericea</i>	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw. var. <i>sericeus</i>	P	Nat	s/D	Caméfita
Cucurbitaceae	<i>Apodanthera sagittifolia</i> (Griseb) Mart. Crov. var. <i>dissecta</i> (Cogn.) Mart. Crov.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp	P	Nat	s/D	Hemicript
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia portulacoides</i> L. emend. Spreng var. <i>portulacoides</i>	P	Nat	Me To	Hemicript
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Brown en Aiton	P	Ex	Or	Fanerófita
	<i>Adesmia bicolor</i> (Poir.) DC.	P	Nat	Fo	Criptófita
	<i>Genista monspessulana</i> (L.) L:A. S. Johnson = <i>Cytisus monspessulanus</i> L.	P	Ex	Or	Caméfita
	<i>Lathyrus magellanicus</i> Lam. var. <i>magellanicus</i> = <i>L. hookeri</i> G. Don.	P	Nat	Or	Criptófita
	<i>Lathyrus pubescens</i> Hook & Arn. var. <i>pubescens</i>	P	Nat	Or	Criptófita
	<i>Lathyrus subulatus</i> Lam.	P	Nat	Me	Criptófita
	<i>Lathyrus tomentosus</i> Lam.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	A	Ex	Ma	Terófita
	<i>Medicago lupulina</i> L.	A	Ex	Fo	Terófita
	<i>Mimosa rocae</i> Lorentz & Niederl	P	End	Me	Caméfita
	<i>Mimosa tenuilensis</i> Speg.	P	End	Me	Caméfita
Geraniaceae	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Her. ex Aiton	A	Ex	s/D	Terófita
	<i>Geranium albicans</i> A. St.-Hil.	P	Nat	Me	Hemicript
	<i>Geranium purpureum</i> Vill. = <i>G. robertianum</i> auct. non L.	A	Ex	s/D	Terófita
Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i> L.	P	Ex	s/D	Hemicript
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	P	Ex	s/D	Hemicript
	<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	P	Nat	s/D	Hemicript
Linaceae	<i>Cliococca selaginoides</i> (Lam.) C.M. Rogers & Mildner = <i>Linum selaginoides</i> Lam.	P	Nat	s/D	Hemicript
	<i>Linum littorale</i> A. St. -Hil. = <i>L. junceum</i> A. St. Hil	P	Nat	s/D	Hemicript
Loasaceae	<i>Blumenbachia insignis</i> Schrad.	P	Nat	Me	Hemicript
Lythraceae	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schtdl.	P	Nat	Me	Caméfita
Malvaceae	<i>Pavonia cymbalaria</i> A. St. Hil.& Naudin	P	End	Or Me	Caméfita
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	P	Nat	Ma	Caméfita
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	P	Ex	Or Me	Fanerófita
	<i>Psidium luridum</i> (Spreng.) Burret.	P	Nat	s/D	Criptófita
Onagraceae	<i>Oenothera glazioviana</i> Micheli = <i>O. grandiflora</i> auct. non (Aiton)	B-P	Ex	Or	Hemicript
	<i>Oenothera parodiana</i> Munz.subsp. <i>parodiana</i>	B	Nat	Or	Terófita

Familia	Especie	Ciclo	Origen	Uso	F. Biol.
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i> Savigny subsp. <i>articulata</i>	P	Ex	Me	Criptófita
	<i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd. = <i>O. macachin</i> Arechav.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Oxalis debilis</i> var. <i>corymbosa</i> (DC.) Loureig = <i>O. martiana</i> Zucc.	P	Nat	s/D	Criptófita
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	P	Nat	Or	Liana
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	P	Ex	Me	Criptófita
	<i>Plantago major</i> L.	P	Ex	Me	Criptófita
Polygalaceae	<i>Polygala linoides</i> Poir. var. <i>linoides</i>	P	Nat	Or	Hemicript
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	P	Ex	Me	Hemicript
Portulacaceae	<i>Portulaca papulosa</i> Schldl.	A	Nat	s/D	Terófita
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	A	Ex	Me Ma	Terófita
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L. var. <i>repens</i>	P	Ex	Or	Hemicript
Rhamnaceae	<i>Colletia paradoxa</i> (Spreng.) Escal.	P	End	Or	Fanerófita
	<i>Colletia spinosissima</i> J. F. Gmel.	P	Nat	Me	Fanerófita
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam) Kuntze	P	Nat	Me	Caméfita
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Galium aparine</i> L.	A	Ex	Me	Terófita
	<i>Galium bigeminum</i> Griseb. = <i>Relbunium bigeminum</i> (Griseb.) K. Schum.	A	Nat	s/D	Terófita
Santalaceae	<i>Arjona tuberosa</i> Cav.var. <i>tandilensis</i> (Kuntze) G. Dawson	P	Nat	Ma	Hemi-Parásita
Scrophulariaceae	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy = <i>Gerardia communis</i> Cham. & Schltdl.	A	Nat	Or	Terófita
	<i>Agalinis genistifolia</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy = <i>Gerardia genistifolia</i> Cham. & Schltdl.	P	Nat	Or Me	Caméfita
	<i>Bartsia trixago</i> L = <i>Bellardia trixago</i> (L) All.	A	Ex	Or	Terófita
Solanaceae	<i>Salpichroa origanifolia</i> (Lam.) Baill.	P	Nat	s/D	Criptófita
	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam. = <i>S. gracilis</i> Herter	P	Nat	Ma	Caméfita
	<i>Solanum commersonii</i> Dun. subsp. <i>mameanum</i> (Bitter) Hawkes et Hjert.	P	Nat	Me	Criptófita
	<i>Solanum diflorum</i> Vell.	P	Nat	s/D	Caméfita
	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	P	Nat	Or	Caméfita
	<i>Solanum sublobatum</i> Willd.	P	Ex	Ma	Caméfita
Turneraceae	<i>Turnera sidoides</i> L. subsp. <i>pinnatifida</i> (Juss. ex Poir.) Arbo = <i>T. pinnatifida</i> Juss. ex Poir. var. <i>angustiloba</i> DC	P	Nat	s/D	Criptófita
Valerianaceae	<i>Valeriana polystachya</i> Sm.	P	Nat	Me Or	Hemicript
Verbenaceae	<i>Glandularia pulchella</i> (Sweet) Tronc. var. <i>pulchella</i>	P	Nat	Or	Caméfita
	<i>Verbena bonariensis</i> L.	P	Nat	Or	Hemicript
	<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.	P	Nat	Or	Hemicript
Violaceae	<i>Hybanthus parviflorus</i> (Mutis ex L. f) Baill.	P	Nat	s/D	Caméfita

A: anual; B: bienal; P: perenne; Ex: exótica; Nat: nativa; End: endémica; s/D: sin dato; To: tóxica;  
Me: Medicinal; Or: Ornamental; Ma: Maleza; Hemicrip: hemicriptófitas.

**Tabla 2.** Número de especies, géneros y familias reportados para las sierras de Tandilia y Ventania, y porcentajes de Pteridofitas, Gimnospermas, Angiospermas y de las principales familias relevadas en La Barrosa (Balcarce).**Table 2.** Number of species, genera and families reported for the Tandilia and Ventania hills, and percentage of Pteridophytes, Gymnosperms, Angiosperms and principal families in La Barrosa (Balcarce).

	Sierras de Tandilia			Sierras de Ventania	
	La Barrosa	Del Volcán (16)	Pastizal serrano en Azul (33)	De la Ventana (19)	De la Ventana y Tornquist (22)
Nº Especies	204	210	152	178	652
Nº Géneros	135	144	116	130	357
Nº Familias	51	51	34	47	98
Pteridofitas (%)	3	5,7	-	11,8	6
Gimnospermas (%)	-	-	-	0,6	0,9
Dicotiledóneas (%)	67,1	63,8	60,5	45,0	62,4
- Apiaceae	2,4	2,9	3,9	4,5	2,9
- Asteraceae	25,0	22,9	23	15,7	12,9
- Convolvulaceae	2,4	1,4	2	2,2	1,1
- Fabaceae	5,4	5,2	2	5,1	6,6
- Solanaceae	3	2,4	0,7	1,1	2,6
Monocotiledóneas (%)	29,9	30,5	39,5	32,6	30,7
- Cyperaceae	3	1,4	5,3	1,7	3,7
- Poaceae	21,1	21,9	30,3	25,8	19,5

En relación con las sierras del partido de Azul, la riqueza registrada en el pastizal serrano por Valicenti *et al.* (33) fue menor a la de La Barrosa (tabla 2), lo que podría explicarse porque sólo incluyeron los faldeos asociados a *Paspalum quadrifarium* Lam., pero no la cima y sus roquedales. En estos últimos ambientes el suelo es más somero y es posible encontrar gran variedad de microambientes, determinados por diferencias en pendiente, altura, agrietamiento y exposición, que permiten el desarrollo de una flora muy específica y variada (19). Lo anterior fue comprobado por Escaray (16) quien observó que sólo el 25% de las especies presentes en la cima coincidían con las de los faldeos.

En las comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana se reportó la presencia de 178 especies (19), mientras que Long y Grassini (22) mencionan una riqueza florística mayor en el relevamiento que abarcó varias sierras del Sistema de Ventania, incluido el Parque Provincial 'E. Tornquist' (tabla 2). Esto último equivale a más del triple de la riqueza florística de La Barrosa, o al doble si se considera la riqueza de las dos sierras de Balcarce. Si además se consideran las especies diferentes reportadas para el pastizal serrano de Azul (33), se establece la presencia de 392 especies, riqueza que es inferior a la mencionada para las Sierras de Ventania. Ello muestra que con la finalidad de establecer la riqueza real del Sistema de Tandilia será necesaria la realización de estudios sistemáticos y exhaustivos a lo largo del conjunto de serranías, valles y praderas.

De la flora presente en los dos relevamientos realizados en el partido de Balcarce, el 64,5% de las especies también se halló en las Sierras de Ventania, indicando la alta coincidencia de la flora de ambos sistemas. Además, como varias de las especies nativas tienen distribución amplia, la flora serrana también se relaciona con otros sistemas del país y de otros países limítrofes (tabla 1, pág. 27-32). En tal sentido, Frangi y Bottino (19) especifican esa relación al mencionar que, por un lado, las sierras bonaerenses constituyen el límite austral del grupo serrano austrobrasileño-uruguayo-bonaerense, y por otro, que las entidades vegetales de zonas andino-bonaerenses asociadas a ambientes rocosos han encontrado en estas sierras hábitats análogos.

En la sierra La Barrosa la mayoría de las familias estuvo representada por una sola especie (tabla 1) con algunas excepciones como las familias Poaceae y Asteraceae, que tuvieron una representación superior al 20%, seguidas por las Fabaceae y otras cuatro familias que alcanzaron una representatividad entre el 2 y el 5,4% (tabla 2, pág. 33). En relación con la contribución dentro de cada clase botánica, las Poaceae dominaron ampliamente en el grupo de las Monocotiledóneas, mientras que las Asteraceae lo hicieron entre las Dicotiledóneas. La alta proporción de Poaceae y Asteraceae en relación con las otras familias está de acuerdo con los resultados presentados para otras sierras bonaerenses (tabla 2). También fue observado en otros estudios de zonas serranas y aledañas (1, 13) y está en concordancia con la alta representación que tienen ambas familias a nivel provincial (5, 10), nacional (36, 38) y mundial (35).

Se detectó la presencia de cinco especies endémicas exclusivas de la provincia de Buenos Aires (*Cypella herbertii* subsp. *wolffhuegeli*, *Poa iridifolia*, *Tillandsia bergeri*, *Baccharis tandilensis* y *Senecio bravensis*), y de otras 14 endémicas no presentes en otras provincias argentinas, pero compartidas con los países limítrofes (tabla 1).

El porcentaje de especies exclusivas de la provincia de Buenos Aires resultó bajo (2,4%) al igual que los endemismos bonaerenses sólo compartidos por países limítrofes, los que alcanzaron un 6,8%. Ello coincide con Bertonatti y Corcuera (3) quienes indican para la eco-región Pampas un nivel de endemismos bajo. Estos autores mencionan también que la singularidad de la eco-región es media a alta, debido a que comparte especies con Uruguay, lo cual ha sido constatado no sólo con Uruguay sino también con otros países vecinos.

Las especies exclusivas de Buenos Aires se hallan amenazadas con algún grado de riesgo de extinción (14). Tres de ellas son consideradas en peligro crítico (*Tillandsia bergeri*, *Baccharis tandilensis* y *Senecio bravensis*), y las otras dos (*Cypella herbertii* subsp. *wolffhuegeli* y *Poa iridifolia*) fueron catalogadas como vulnerables, lo que indicaría un alto riesgo de extinción en el estado silvestre en el futuro inmediato y a mediano plazo, respectivamente.

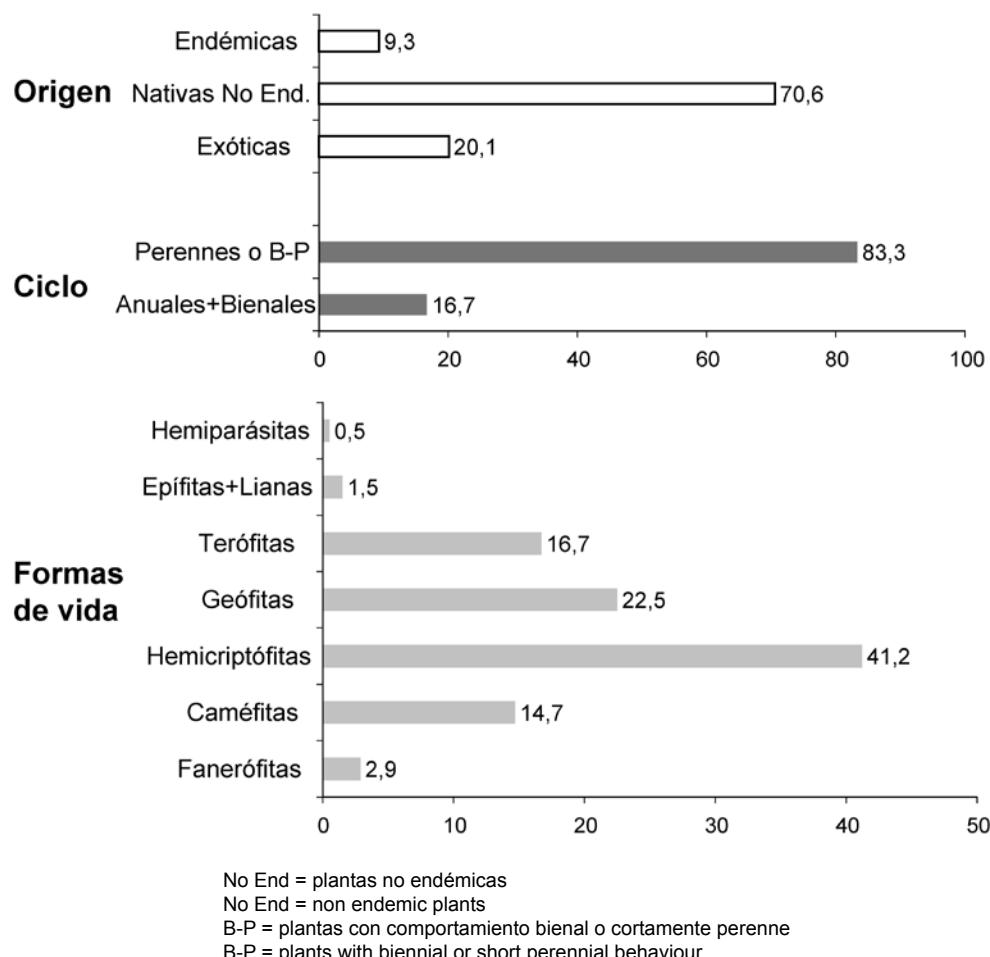
Entre las restantes especies, también se consideran amenazadas otros ocho taxones nativos: *Glandularia pulchella* (en peligro crítico) y *Rhodophiala bifida*, *Hypo-chaeris rosengurtii* var. *pinnatifida*, *Hysterionica pinifolia*, *Senecio pulcher*, *Parodia submammulosa* ssp. *submammulosa*, *Mimosa rocae* y *M. tandilensis*, en la categoría

vulnerables (14). Si bien las zonas serranas sirven de refugio a determinadas entidades vegetales, el 8% de las especies nativas de La Barrosa son consideradas con alto grado de riesgo de extinción en sus ambientes silvestres. Es por ello que para minimizar el riesgo de pérdida, además de la conservación *in situ* de las poblaciones de estas especies mediante la creación de reservas o parques, también se podría considerar su cultivo fuera del ambiente natural, como una alternativa productiva (27). Su realización requiere pautas específicas en función de sus posibilidades de utilización, que en el caso de los taxa amenazados podría ser como ornamentales (tabla 1, pág. 27-32).

Las especies nativas en general comprendieron el 79,9% de las especies relevadas; la presencia de exóticas fue del 20,1% (figura 1, pág. 36). La proporción de especies exóticas resultó un 5% mayor que la encontrada en la Sierra del Volcán (16), pero fue un 13% y un 5% más baja que la presente en el pastizal serrano de Azul (33) y en las sierras de Ventania (22), respectivamente. La presencia de especies exóticas en ambientes serranos ha sido adjudicada al efecto de diferentes tipos de alteraciones, entre las cuales el pastoreo, el fuego, la forestación y la explotación de canteras han sido considerados como los que más favorecen su promoción (1, 13, 34). La proporción inferior de exóticas registrada en La Barrosa en relación con otras sierras bonaerenses se debería al menor grado de disturbios en el área muestreada, ante la ausencia de canteras y forestación y a la menor presión de pastoreo.

La duración del ciclo de vida de la mayoría de las especies correspondió a la categoría perenne o con variación en el comportamiento entre bienal y perenne corta (B-P), según se consigna en la figura 1 (pág. 36). Las especies perennes correspondieron en su mayoría a especies nativas y se impusieron sobre las plantas de ciclo corto, con mayoría de exóticas. Se encontraron especies con formas de vida correspondientes a las cinco principales categorías, siendo las hemicriptófitas las de mayor número de especies, seguidas por las geófitas y las terófitas. No se encontró ninguna hidrófila errante, fue escaso el porcentaje de plantas de las categorías lianas, epífitas y hemiparásitas, e intermedio el de fanerófitas y caméfitas.

Las fanerófitas tuvieron baja representatividad, concordando con la proporción hallada en otros trabajos sobre la flora de las sierras y los pastizales bonaerenses (33). De ellas, las especies arbustivas fueron todas nativas (*Baccharis tridentata*, *B. tandilensis*, *Colletia paradoxa* y *C. spinosissima*) y, a excepción de *Genista monspesulana*, no se detectaron arbustos exóticos de los géneros *Rubus*, *Spartium* y *Ulex*, los que suelen protagonizar invasiones severas en otras sierras (19, 28). En cambio, los árboles resultaron todos exóticos, hecho previsible ya que la zona pampeana bonaerense carece de árboles nativos, con excepción de la franja de talares costeros (34). La presencia de especies forestales exóticas altera considerablemente la composición florística y constituye una seria amenaza para las especies nativas (25). Si bien actualmente la presencia de estas especies no sería problemática para los faldeos superiores y la cima de La Barrosa, por tratarse de especímenes juveniles aislados, a futuro podrían constituirse en fuentes de propágulos y tornarse seriamente invasivas (34), máxime si se tiene en cuenta que los faldeos inferiores de la ladera ya se encuentran densamente invadidos por ligustros, acacias y eucaliptos.



**Figura 1.** Porcentaje de especies de la Sierra La Barrosa para cada categoría de origen, ciclo y forma de vida.

**Figure 1.** Percentage of species of the Sierra La Barrosa for each category of origin, cycle and life form.

Si bien las fanerófitas fueron escasas, lo fueron aún más las especies de la categoría lianas, que sólo contó con *Araujia hortorum* y *Passiflora coerulea*, en tanto las hemi-parásitas y las epífitas estuvieron representadas sólo por *Arjona tuberosa* y *Tillandsia bergeri*, respectivamente. Frangi (18) menciona que la presencia de hidrófilas en zonas serranas es escasa y se remite a los cursos de agua permanentes o temporarios y a las hoyas y piletas rocosas con depósitos basales de materiales finos. En el área muestreada los cursos de agua son temporarios y circunscriptos a los días posteriores a la ocurrencia de precipitaciones y no se detectaron hoyas con agua superficial permanente, de allí que no se encontraran especies hidrófilas.

Entre las formas de vida se observó un considerable predominio de las hemicriptófitas, especialmente por la contribución de las especies de Poaceae cespitosas y de Asteraceae formadoras de rosetas. Las plantas geófitas le siguieron en abundancia y entre ellas predominaron las especies rizomatosas, aunque también se encontraron bulbosas de las familias Amaryllidaceae, Iridaceae y Liliaceae, y tuberosas como *Solanum commersonii* y *Oxalis* spp.

Similar abundancia le correspondió a las caméfitas, con predominio de sufrúcticas en relación con herbáceas y arbustos bajos, y a la categoría de las terófitas. Lewis (21) menciona que en este último grupo se concentran plantas de ciclo efímero, adaptadas a los ambientes deficitarios de las depresiones y grietas entre las rocas, como se observó en las nativas *Portulaca papulosa*, *Rebunium bigeminum* y *Agalinis communis*, o que se desarrollan en ambientes perturbados como el grupo de malezas exóticas (23). En la llanura aluvial de Azul y el pastizal de *Paspalum quadrifarium* la proporción de hemicriptófitas y terófitas fue mayor que en La Barrosa, en detrimento de caméfitas y geófitas (33) probablemente por la mayor alteración antrópica de esos ambientes. El espectro biológico de la sierra La Barrosa se encontró dominado por especies que brindan una marcada protección a las yemas de renuevo, es decir por hemicriptófitas y geófitas (63,7%), composición que en general se corresponde con el espectro típico de regiones de climas con una marcada estación fría (21) como ocurre en el sudeste bonaerense en general y en las zonas altas de sus sierras en particular.

Para el 35% de las especies no se registraron referencias en relación con su importancia agronómica actual o potencial y no resultaban particularmente atractivas por su follaje o sus flores, como para considerarlas con valor ornamental potencial (tabla 1, pág. 27-32). El resto presentaba utilidad como medicinal (21,5%), ornamental (25%), forrajera (13,7%) o resultaba perjudicial por ser maleza o tóxica (13,2%). Varios investigadores han recomendado el uso de la flora serrana nativa de alto valor estético, medicinal o aromático para su cultivo en jardines, macetas o emprendimientos mayores (20, 31). El cultivo de las especies con valor potencial podría resultar una alternativa productiva interesante a la vez que contribuiría a disminuir el riesgo de extinción en su ambiente natural (27).

### Fenología

Las especies seleccionadas por su potencial ornamental presentaron variaciones en la época de floración/fructificación, en la duración de dichos estados fenológicos y en la presencia/ausencia de un período con el follaje completamente senescente. El período en el que se analizó la fenología de las especies presentó precipitaciones más abundantes que las del promedio histórico de Balcarce, especialmente durante el invierno, la primavera y el mes de abril, y temperaturas medias mensuales similares, excepto para marzo y abril en que fueron ligeramente más altas (15). Dado que la fenología de las especies se halla directamente relacionada con las condiciones climáticas del año y del ambiente en el que desarrollan las plantas (19), las características fenológicas que se mencionan a continuación deben considerarse como indicativas del comportamiento general de las especies en el sudeste bonaerense.

*Mimosa rocae* (Fabaceae)

Esta especie, conocida comúnmente como "zarzaparrilla", se observó en la cima de la sierra La Barrosa. Los ejemplares se hallaban enraizados en el suelo somero situado entre las grietas del roquedal, sobre el que crecían achaparrados, elevándose hasta unos 20 cm aproximadamente. La floración se inició en los meses de invierno y se prolongó hasta la primavera, época durante la cual las plantas presentaron flores y frutos en el mismo momento (figura 2, pág. 39). Durante el verano y el otoño, los individuos se hallaron en estado vegetativo y no registraron períodos prolongados con todas las hojas senescentes o sin ellas. El hábito de crecimiento mencionado por Cabrera (8) coincide con lo observado en la sierra, no así la altura de los ejemplares que fue menor en La Barrosa, quizá por tratarse de ejemplares que se hallaban creciendo en un sitio muy deficitario o porque por ser las sierras de Tandilia y Ventania el límite austral del género (8), los ejemplares desarrollan menor altura que en otras zonas en las que esta especie se distribuye naturalmente, como en Uruguay y Brasil (38) o se cultiva, como en algunos jardines botánicos (8). Tampoco coincide el período de floración, el que no se restringe a octubre (8), sino que en el sudeste bonaerense es más prolongado. Orfila y D'Alfonso (26) mencionan que *M. rocae* tiene valor medicinal, pero el porte y el color grisáceo de sus estructuras vegetativas, conjuntamente con la abundancia y el color amarillo dorado de sus inflorescencias, le confieren gran atractivo por lo que podría ser utilizada como ornamental para su cultivo en roqueros muy iluminados.

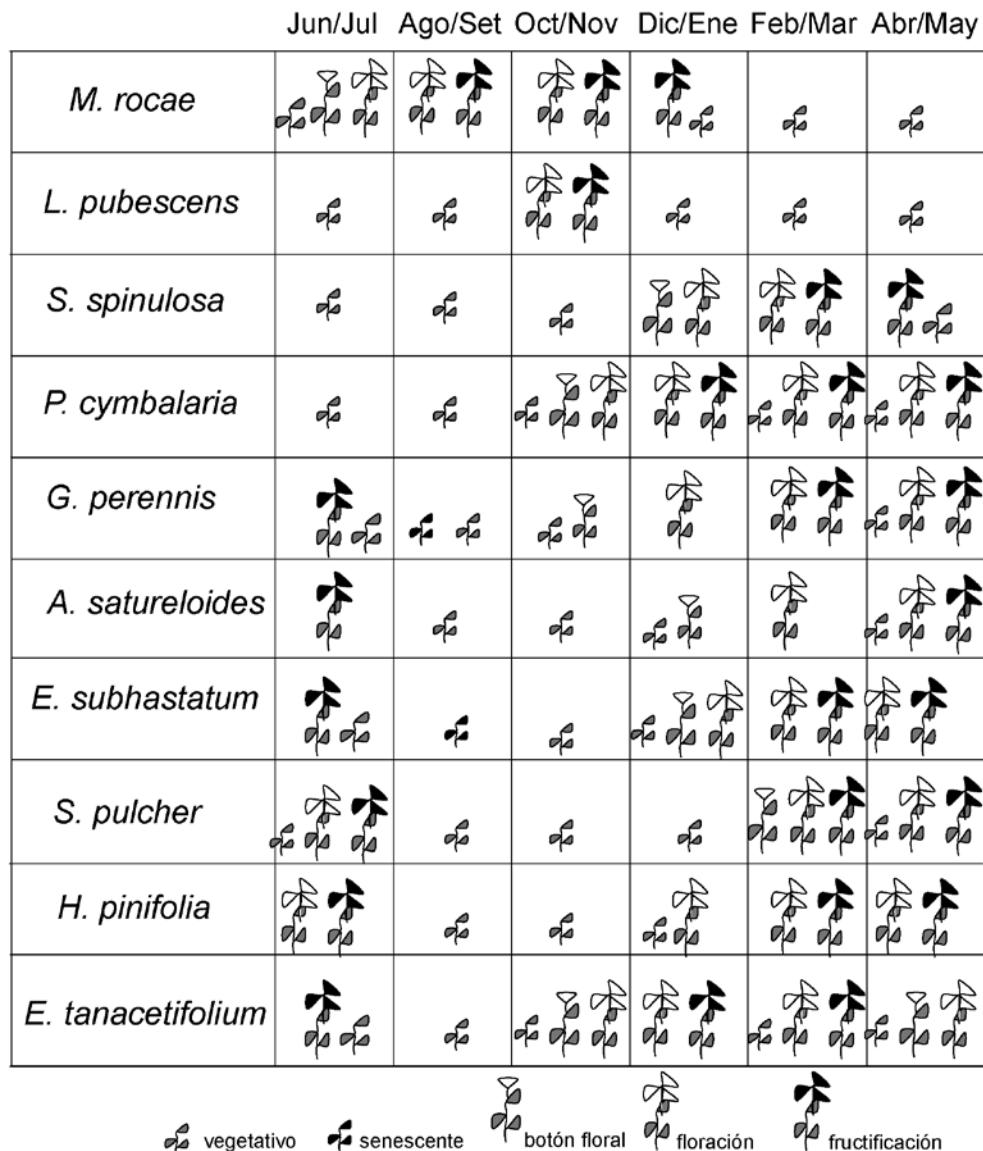
*Lathyrus pubescens* var. *pubescens* (Fabaceae)

Se trata de una hierba denominada "arvejilla chica o arvejilla enana", de amplia distribución en Argentina así como en varios países limítrofes (38). En la sierra se la ha observado trepando sobre otros arbustos o apoyada sobre las piedras, pero puede aparecer achaparrada cuando crece aislada de elementos que le sirvan para afianzar los zarcillos. Presenta hojas durante todo el año y el estadio vegetativo sólo se interrumpe en octubre, mes en el que concentra la floración, la cual es muy profusa y llamativa por su color azul, y en noviembre se produce la formación de vainas (figura 2, pág. 39). Lo anterior coincide con lo descripto por Cabrera (8), quien también menciona su utilidad como forrajera, por su rendimiento y resistencia a la sequía, mientras que debido a sus propiedades astringentes y diuréticas es citada por su valor medicinal (26). Tizón (31) la considera como una especie con valor ornamental por el porte apoyante, el color del follaje y sus llamativos racimos primaverales. Sin embargo, la necesidad de un tutor para alcanzar altura y el breve período de floración restringirían su uso para zonas muy específicas del parque o jardín, o como complemento de otras especies con las cuales pueda establecer contrastes.

*Sommerfeltia spinulosa* (Asteraceae)

Denominada "flor blanquita" en alusión al color de las flores externas del capítulo, es una caméfita baja, de hasta 40 cm de altura (5). En la sierra se la encontró creciendo sobre suelos muy someros cerca de las rocas, donde destaca porque forma matas densas, globosas, de escasa altura. En ese ambiente vegeta durante el invierno y la primavera, período durante el cual mantiene hojas verdes junto con algunas senescentes, estas últimas en la base de las ramificaciones; inicia la floración a principios de verano y fructifica en el otoño (figura 2, pág. 39). El mayor atractivo de este arbusto

es su bajo porte y su estructura compacta, sumados a la presencia durante todo el verano de sus llamativos y numerosos capítulos bicolores. No se encontraron referencias sobre su uso potencial, pero por las características anteriormente mencionadas, *S. spinulosa* podría ser usada en canteros de rocallas.



**Figura 2.** Estados fenológicos desde junio a mayo, de diez especies nativas con valor ornamental.

**Figure 2.** Phenological stages from June to May of ten native species with ornamental value.

*Pavonia cymbalaria* (Malvaceae)

La "malva de la sierra o malvavisco" es considerada una especie con propiedades medicinales (26). Crece en lugares abiertos de la sierra donde la vegetación circundante no le ejerce competencia por luz. Durante el período vegetativo, que abarca desde junio a octubre, mantiene hábito rastrero, pero a partir de ese mes comienzan a aparecer los primeros botones florales (figura 2, pág. 39). Las ramas, que pueden permanecer postradas o erguidas, tienen a lo largo de su eje estructuras reproductivas en distinto estado de desarrollo, por lo que generalmente alguna de las ramas del individuo presenta flores abiertas. La floración se extiende desde noviembre hasta mayo, período en el que se suceden ciclos continuados de floración y fructificación. Las hojas de *P. cymbalaria* son pubescentes (7) lo que le confiere una tonalidad clara al follaje sobre el que destacan las flores, que resultan muy llamativas por su tamaño y el contraste de colores de su corola. En la sierra La Barrosa la altura de los arbustos fue menor a la mencionada por Cabrera (7) y las flores presentaron corola de color rosado muy claro en el extremo y rojo oscuro en el centro, en lugar de ser rosado-liláceo con el centro rojo. Se ha observado que la propagación de esta especie es factible mediante esquejes o semillas (32) y si bien hasta el momento no ha sido cultivada con fines ornamentales, dada su prolongada floración estival y sus llamativas flores, sería muy recomendable su utilización en roqueros o en las primeras líneas de los canteros.

*Gomphrena perennis* (Amarantaceae)

Esta hierba perenne, denominada vulgarmente "moco-yuyo", tiene porte erecto y en La Barrosa crece abundantemente en zonas con vegetación poco densa o de porte bajo donde sus tallos presentan hábito rastrero a decumbente en el estado vegetativo, pero tienden a erguirse cuando florecen. A fin del invierno se presenta con hojas senescentes y con escasas a nulas hojas vivas, pero éstas se desarrollan abundantemente a principios de primavera, estación en que inicia la floración (figura 2, pág. 39). La formación de inflorescencia es continua por lo que durante el verano y el otoño los ejemplares de *G. perennis* presentan hojas, flores y frutos, mientras que a mediados de invierno las estructuras reproductivas y vegetativas se secan. El valor medicinal de esta especie fue señalado por Orfila y D'Alfonso (26), pero no hay menciones específicas sobre su valor ornamental. Sin embargo, el atractivo de esta especie reside en el color blanco grisáceo de sus estructuras vegetativas, interrumpidas por las pequeñas inflorescencias blanco cremosas, persistentes, similares a las de *G. globosa*, especie de uso ornamental en jardines que por la persistencia de sus inflorescencias es denominada "siempreviva" (8). En base a las observaciones realizadas en la sierra, *G. perennis* también podría cultivarse en jardines de rocallas o en canteros bajos, en los que destacaría por el color blanquecino de las estructuras vegetativas y reproductivas, además de su eventual uso para la formación de ramos secos.

*Achyrocline satureoides* (Asteraceae)

Es una caméfita aromática que recibe diferentes nombres vulgares, entre ellos "marcela, marcela hembra, virará, yatei caá". En la Sierra La Barrosa vegeta durante la primavera, florece abundantemente en el verano y fructifica desde otoño a principios de invierno (figura 2, pág. 39). Se constató que puede presentar una altura variable y que cuando crece protegida por rocas u otras especies de mayor tamaño, supera

los 40 cm. El atractivo de la especie reside en que el follaje tiene aroma agradable y un acentuado color gris, debido a la densa pubescencia, lo que contrasta con el amarillo pálido de los capítulos, los que si bien son pequeños, por su alto número y su disposición en el extremo de un tallo áfilo, resultan muy llamativos. Las referencias de uso se circunscriben a su valor medicinal (26). Sin embargo, por su porte bajo y las características estéticas mencionadas, sería apta para su cultivo en maceteros, jardines rocosos y borduras.

*Eupatorium subhastatum* (Asteraceae)

Se denomina "pilarcito o yerba del Charrúa" a este sufrútice de tallos erectos de hasta 1 m de altura y flores de color violáceo dispuestas en capítulos densos. Generalmente los ejemplares crecen a pleno sol formando grupos o manchones compactos dado su abundante follaje basal. En pleno invierno las plantas presentan el follaje seco hasta la aparición del rebrote primaveral y la formación de los tallos anuales (figura 2, pág. 39). La floración se verifica desde diciembre a marzo, sin embargo se constataron diferencias entre individuos en relación con el inicio de la etapa reproductiva, las que podrían deberse tanto a diferencias genéticas como microambientales. La formación de frutos y su dispersión se produce con un ligero desfasaje con respecto a la floración y se extiende hasta principios de invierno. *E. subhastatum* ha sido mencionada como especie de valor medicinal (26), pero podría ser usada como ornamental por resultar un subarbusto muy atractivo debido a su porte erguido, la estructura compacta, el particular color lila a violeta claro que presentan las flores y a su extendida floración estival.

*Senecio pulcher* (Asteraceae)

Esta hierba perenne es conocida como "margarita del bañado" (5). Sólo se encontró en sectores húmedos pero bien drenados de la sierra, donde se agrupan rosetas de hojas semicrasas, algo discoloras por la densa pubescencia blanquecina del envés, las que pueden pasar inadvertidas al quedar parcialmente cubiertas por el follaje de otras especies de mayor desarrollo. Sin embargo, los tallos, erectos y levemente hojosos, pueden alcanzar los 70 cm de altura y son fácilmente visibles de lejos por portar capítulos grandes y llamativos. Los ejemplares de La Barrosa superaron el rango de altura mencionado por Cabrera (5) y las flores externas de los capítulos no fueron violáceas ni purpúreas sino de color rosa fucsia. En el ambiente serrano se observó que esta hemicriptófita vegeta prolongadamente desde fines del invierno hasta mediados del verano, luego de lo cual florece y fructifica hasta el invierno, aunque en dicha estación lo hace menos profusamente (figura 2, pág. 39). El valor ornamental de esta especie ya ha sido reconocido y de hecho es cultivada con tal fin en Estados Unidos y Europa (30). Por sus características sería recomendable cultivarla formando macizos aislados o combinados con otras especies perennes de follaje persistente como fondo.

*Hysterionica pinifolia* (Asteraceae)

Es un sufrútice de baja altura que en La Barrosa se lo puede observar cerca de las rocas o arraigado entre las grietas, donde vegeta desde agosto hasta diciembre y luego florece hasta mayo-junio (figura 2, pág. 39). En su ambiente se la distingue

por ser un subarbusto compacto, de follaje verde claro y rígido, y por sus numerosos capítulos amarillo-dorados. No se registran menciones sobre su utilidad potencial, pero por el bajo porte y su extensa floración estivo-otoñal, podría tener importancia como ornamental para emplear en jardines chicos y rocosos.

#### *Eupatorium tanacetifolium* (Asteraceae)

Se trata de otro sufrúctice cuyos individuos crecen a pleno sol. Se los encontró en estadio vegetativo en agosto y septiembre, pero ya en octubre aparecieron los primeros botones florales (figura 2, pág. 39). Presentó dos picos de floración-fructificación: el primero desde noviembre hasta febrero/marzo y el segundo, menos prolongado, a partir de abril. *E. tanacetifolium* ha sido mencionada como especie de valor medicinal (26), aunque no resultaría desacertada su utilización como ornamental debido a que por su estructura compacta, el contraste entre el color verde oscuro del follaje y el rosado de las flores, y la prolongada floración, tiene potencial para ser cultivada tanto en rocallas como en la parte media de las borduras, o en canteros de flores.

## CONCLUSIONES

El sector de la Sierra La Barrosa relevado presenta alta riqueza florística, dado que se han identificado 204 especies pertenecientes a 51 familias.. El predominio de especies nativas y la presencia de especies endémicas, algunas amenazadas, son factores relevantes a tener en cuenta en el desarrollo de estrategias para conservar y proteger las comunidades vegetales de la sierra.

Más del 50% de las especies son potencialmente útiles por su valor medicinal, forrajero u ornamental. Sería necesaria la implementación de planes de manejo que contribuyan al uso sustentable de los recursos, promoviendo la domesticación y cultivo de las especies promisorias y evitando las prácticas extractivas.

Las características fenológicas y morfológicas de las diez especies nativas escogidas para el estudio fenológico *in situ* las harían aptas para su utilización en composiciones paisajísticas, previo estudio de otros aspectos de su biología y de su comportamiento bajo cultivo. El uso ornamental de estas plantas nativas constituiría un aporte al conocimiento, valoración y conservación de la flora serrana.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, M. F.; Fernández Honaine, M.; Borrelli, N.; del Río, I. L.; Osterrieth, M. 2005. Relevamiento preliminar de la vegetación vascular de las canteras en el Sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 40 (Supl.): 117-118.
2. Argentina, 2008. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución N° 578/2006. [www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar). [actualización 05-03/2009].
3. Bertonatti, C.; Corcuera, J. 2000. Situación ambiental argentina 2000. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina. 440 p.
4. Bilenca, D. 2000. Los agroecosistemas y la conservación de la biodiversidad: el caso del pastizal pampeano. Gerencia Ambiental 67: 566.

5. Cabrera, A. 1963. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo 4, Parte VI: Compuestas. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina. 443 p.
6. \_\_\_\_\_. 1965. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo 4, Parte IV: Oxalidáceas a Umbelíferas. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina. 418 p.
7. \_\_\_\_\_. 1965. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo 4, Parte V: Ericáceas a Caliceráceas. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina. 434 p.
8. \_\_\_\_\_. 1967. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo 4, Parte III: Piperáceas a Leguminosas. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina. 671 p.
9. \_\_\_\_\_. 1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo 4, Parte I: Pteridófitas- Gimnospermas y Monocotiledóneas (exc. Gramíneas). Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina. 625 p.
10. \_\_\_\_\_. 1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo 4, Parte II: Gramíneas. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina. 625 p.
11. \_\_\_\_\_. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2<sup>da</sup> ed. Tomo II, Fascículo 1. Ed. ACME S.A.C.I. Buenos Aires. 85 p.
12. Clausen, A. M.; Ferrer, M.; Formica, B. 2008. Situación de los recursos fitogenéticos en la Argentina: II informe nacional 1996-2006. 1<sup>ra</sup> ed. C. A. de Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 57 p.
13. D'Alfonso, C.; Scaramuzzino, R.; Requesens, E. 2007. Poáceas en pastizales del Partido de Azul (Buenos Aires). Comparación de Ambientes Serranos y de Pampa Deprimida. Actas en CD IV Congreso Nacional y I Congreso del Mercosur sobre Manejo de Pastizales Naturales. 15 p.
14. Delucchi, G. 2006. Las especies vegetales amenazadas de la Provincia de Buenos Aires: una actualización. APRONA Bol. Cient. 39:19-31.
15. EEAB. 2008. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA. Información Agrometeorológica. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/meteoro2.htm> [actualización 05-03-2009].
16. Escaray, F. J. 2007. Estudio florístico de la sierra del Volcán (Sistema de Tandilia). Tesis Ing. Agr. FCA (Universidad Nacional de Mar del Plata), Biblioteca UIB: EEA Balcarce, INTA/Fac. Cs. Agrarias, UNMdP. 86 p.
17. Facciuto, G.; Escandón, A. 2003. Desarrollo de germoplasma nativo de interés ornamental. IDIA, XXI: 207-210.
18. Frangi, J. 1975. Sinopsis de las comunidades vegetales y el medio de las sierras de Tandil (Provincia de Buenos Aires). Boletín Sociedad Argentina de Botánica 16: 293-318.
19. \_\_\_\_\_. ; Bottino, O. J. 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires. Revista de la Facultad de Agronomía La Plata. 71: 93-133.
20. Lamberto, S.; Andrada, A. 2004. Plantas nativas con potencial ornamental del sur del Caldenal y sierras de Ventania. En: Morisigue, D. et al. II Congreso Argentino de floricultura y plantas ornamentales. VI Jornadas Nacionales de floricultura. I Encuentro latinoamericano de Floricultura. 1<sup>ra</sup> ed. INTA. Buenos Aires. p. 116-118.
21. Lewis, J. P. 2001. La Biosfera y sus Ecosistemas: una introducción a la ecología. Centro de Investigación en Biodiversidad y Ambiente. Serie técnica, Publicación N° 2. ECOSUR. Rosario. Argentina. 209 p.
22. Long, M. A.; Grassini, C. M. 1997. Actualización del conocimiento florístico del Parque Provincial E. Tornquist. Informe Final Convenio M. A .A. Provincia de Buenos Aires - Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 197 p.
23. Marzocca, A. 1994. Guía descriptiva de malezas del Cono Sur. INTA. Buenos Aires. 340 p.
24. Matteucci, S. D.; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Serie de Biología. Monografía N° 22. Washington DC: Secretaría General OEA. 168 p.

25. Miranda, M. I.; Chaneton, E. J. 2006. Impacto de la invasión de árboles exóticos sobre la composición de grupos funcionales herbáceos en pastizales pampeanos. Actas XXII Reunión Argentina de Ecología. Mendoza. p. 180.
26. Orfila, E. N.; D'Alfonso, C. O. 1999. Catálogo preliminar de la flora medicinal serrana de Azul (provincia de Buenos Aires, República Argentina). *Dominguezia* 15: 27-38.
27. Perazzolo, E. C.; Ruiz, G.; Re, G. 2007. Domesticación y difusión de plantas nativas con potencial de usos múltiples: especies con principios activos, ornamentales con valor ecológico y melíferas. Actas II Jornadas Nacionales de Flora Nativa y IV Encuentro de Cactáceas. Córdoba. p. 44.
28. Pose, M. P.; Kristensen, M. J. 2006. Propagación de la retamilla (*Genista monspessulana* (L.) L.A.S Johnson) en las sierras de Tandil, Argentina. En: Reunión Argentina de Ecología, Córdoba. p. 198.
29. Secretaría de Minería de la Nación (República Argentina). 2006. Provincia de Buenos Aires Ambiente biológico ecológico. Caracterización ambiental del área en estudio. <http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/IRN/baires/B-5.asp>. [actualización 18/12/07].
30. The Royal Horticultural Society. 2006. Horticultural Database. < <http://www.rhs.org.uk> > [actualización 05-03-2009].
31. Tizón, R. 2004. Guía de plantas nativas de Ventania. <http://www.floranativa.com.ar>. [actualización 05-03-2009].
32. Torres, Y. A.; Long, M. A.; Zalba, S. M. 2005. Ensayos reproductivos de *Pavonia cymbalaria*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 40 (Supl.): 52.
33. Valicenti, R.; Farina, E.; D'Alfonso, C.; Scaramuzzino, R. 2005. Caracterización fitosociológica de un pajonal serrano de *Paspalum quadrifarium* Lam. en Azul (Provincia de Buenos Aires). Revista Científica Agropecuaria, 9: 141-152.
34. Zalba, S. M.; Villamil, C. B. 2002. Woody plant invasion in relictual grasslands. *Biological Invasions*, 4:55-72.
35. Zomlefer W. B. 1994. A guide of Flowering plant families. Univ. of North Carolina Press. Chapel Hill & London. 430 p.
36. Zuloaga, F.; Nicora, E.; Rúgolo de Agrásar, Z. E.; Morrone, O.; Pensiero, J.; Cialdella, A. M. 1994. Catálogo de la familia Poaceae de la República Argentina. Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden, MBG Press, Missouri, USA. Vol. 47, 178 p.
37. \_\_\_\_\_; Morrone, O. 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina I. Monographs in Systematic Botany .The Missouri Botanical Garden. MBG Press, Missouri, USA. Vol. 60, 323 p.
38. \_\_\_\_\_; Morrone, O. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Monographs in Systematic Botany. The Missouri Botanical Garden. MBG Press, Missouri, USA. Vol. 74, 621 p.