

# Banco de semillas de un relicto de Espinal (Córdoba, Argentina)

Rosana Ferri, Maximiliano Ceballos, Norma Vischi, Evelina Heredia & Antonia Oggero

Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales,  
Universidad Nacional de Río Cuarto. 5800. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Trabalho recebido em 02.VII.2007. Aceito em 15.V.2009.

**RESUMO** – Os objetivos deste trabalho foram descrever a composição do banco de sementes de um relicto do Espinal, classificá-lo quanto à persistência das sementes no solo, compará-lo com a vegetação estabelecida e ilustrar as sementes das espécies que o compõem. Registraram-se 44 espécies no banco de sementes pertencentes a 18 famílias, sendo as mais numerosas das Poaceae e Asteraceae, com 12 e 7 espécies, respectivamente. No banco de sementes observou-se uma maior porcentagem de espécies exóticas que na vegetação estabelecida, dentre elas *Chenopodium album* L. foi a espécie mais frequente e com maior densidade. Acharam-se 19 espécies que formam um banco de tipo transitório, 14 um banco persistente em curto prazo, e 11 persistente em longo prazo. Dentro do banco persistente total, observou-se predomínio das espécies nativas, que poderiam ser importantes na regeneração.

Palavras-chave: Sementes nativas e exóticas, banco transitório, banco persistente.

**ABSTRACT** – **Seed bank from a relictic of Espinal (Córdoba, Argentina).** The aims of this study were to describe the composition of seed bank from a relictic area of Espinal, to classify the seed bank according to the persistence of the seeds within, to compare between the seed bank and established vegetation of the area and to present pictures of the seeds that were found. According to our results, there are 44 species in the seed bank, representing 18 families. The best represented families are *Poaceae* with 12 species, and *Asteraceae* with seven species. When the comparison between the seed bank and established vegetation was carried out, we found that the occurrence of exotic species was great in the prior, being *Chenopodium album* the most frequent species and it also has the highest density. We also found 19 species in the transient seed bank, 14 species in the short-term persistent seed bank and 11 in the long-term persistent seed bank. The majority of species that comprise the persistent banks are native. The high frequency of native species in the persistent banks could be an important factor during the regeneration of the area.

Key words: Native seed, exotic seed, transient seed bank, persistent seed bank.

## INTRODUCCIÓN

La región fitogeográfica del Espinal se extiende en forma de arco por el noreste y centro de Argentina. La vegetación dominante es el bosque xerófilo caducifolio donde predominan especies de *Prosopis*, alternando con palmares y sabanas. El estrato arbustivo y sobre todo el herbáceo son ricos en especies, con mucho valor forrajero (Morello *et al.*, 1991).

Gran parte de estos bosques han sido destruidos para abrir tierras de cultivo o ganadería y para el aprovechamiento de leña y carbón, hasta el punto de que hoy en día es difícil conocer su distribución original (Bertonatti & Corcuera, 2001). Por lo que actualmente quedan pocos relictos que guardan la vegetación nativa, en general muy degradados, en

medio de ambientes artificiales y expuestos a un gran número de presiones como sobrepastoreo y quemadas descontroladas que van reduciendo cada vez más su biodiversidad (Rainer Cinti, 1998).

Para evaluar y conservar la biodiversidad, considerada como un patrimonio de riqueza genética, también se debe tener en cuenta la información oculta en el banco de semillas, las cuales forman parte de la flora del lugar y constituyen una fase crucial en el recambio de las poblaciones y la dinámica de las comunidades vegetales (Marañón, 1995).

Cuando las semillas se acumulan en el suelo pueden formar un banco de tipo transitorio, si germinan antes del año de la dispersión original, o persistente, cuando permanecen en el suelo por más de un año. Se ha observado frecuentemente que las semillas del

banco transitorio tienden a ser grandes, aplanadas o alargadas y con apéndices, mientras que las del banco persistente tienden a ser pequeñas y compactas. Las semillas más grandes no pueden penetrar en las capas más profundas del suelo, mientras que las más pequeñas y redondeadas lo hacen fácilmente. De esta manera el banco que forma una determinada especie puede ser clasificado de acuerdo a si las diásporas de dicha especie son más frecuentes en las capas superiores del suelo (transitorias) o en las inferiores (persistentes), (Thompson, 1993; Bakker *et al.*, 1996).

En sistemas de bosques, las semillas de los árboles presentes en la vegetación implantada suelen estar ausentes en el suelo, o si están presentes forman bancos transitorios o a lo sumo persistentes a corto plazo (Thompson, 1992). En un bosque abierto de la región del Monte, Peralta & Rossi (1997) encontraron que las especies arbóreas y arbustivas de importante frecuencia y cobertura están escasamente representadas en el banco.

En el presente trabajo se plantea describir la composición del banco de semillas de un relicto del Espinal, clasificarlo según la persistencia de las semillas en el suelo, compararlo con la vegetación establecida e ilustrar las semillas de las especies que lo componen. Con la finalidad de aportar datos que permitan predecir la respuesta de la misma frente a algún posible disturbio atendiendo a la presencia de especies exóticas y contar con información para el manejo del sistema.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Área de estudio

El análisis del banco de semillas se llevó a cabo en el Bosque Autóctono "El Espinal", área protegida que se encuentra alrededor de los 33°10' S y 64°20' O, abarcando una superficie de 7 ha.

La temperatura máxima media anual que se registra para esta región es de 20°C en el mes de enero y la mínima media anual es de 3°C en el mes de julio. Las precipitaciones máximas ocurren en los meses de diciembre y enero, con un registro de 130 mm; y las precipitaciones mínimas en los meses de junio y julio con 13 mm. La precipitación anual es de aproximadamente 801.2 mm.

La formación vegetal que caracteriza a este relicto, representativo de la provincia fitogeográfica del Espinal, es el bosque xerófilo abierto, donde domina un estrato arbóreo con especies leñosas como "chañar" [*Geoffroea decorticans* (Gillies *ex*

Hook. & Arn.) Burkart], "tala" (*Celtis tala* Gillies *ex* Planch.) "moradillos" [*Schinus fasciculatus* (Griseb.) I.M. Johnst.], junto con especies exóticas como la "mora" (*Morus nigra* L.) y el "olmo" (*Ulmus pumila* L.). En el estrato arbustivo se encuentran "chilcas" [*Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.], "palo amarillo" [*Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc.] y "poleo" (*Lippia turbinata* Griseb.) entre otras. Acompañan a las especies leñosas distintas herbáceas, en su mayoría compuestas y gramíneas; de las 198 especies catalogadas, 76,26% son autóctonas y 23,73% introducidas (Vischi & Oggero, 2002).

## METODOLOGÍA

Las muestras se tomaron en otoño. Para ello se establecieron 7 cuadros de 3 m<sup>2</sup>, distribuidos al azar y en cada uno se extrajeron diez muestras de suelo a 5 cm de profundidad y diez a 10 cm de profundidad, con un barreno de 3,5 cm de diámetro.

Las semillas se aislaron por flotación según el método de Malone (1967) y se identificaron bajo microscopio binocular mediante el uso de claves (Petetin & Molinari, 1982; Bianco *et al.*, 2000 y Martin & Barkley, 1973) y por comparación con material de referencia disponible en el Herbario (RCV) del departamento de Ciencias Naturales de la UNRC, y con semillas colectadas a campo.

Se calculó frecuencia por especie como el porcentaje de muestras en las que la especie estuvo presente, y densidad como el número de semillas por m<sup>2</sup>.

La clasificación del banco de semillas se hizo siguiendo el criterio de Thompson (1993), el cual propone que especies que presentan semillas sólo en las capas superiores del suelo forman un banco transitorio, si son más frecuentes en las capas superiores del suelo pero también están presentes en las inferiores el banco es persistente a corto plazo, si en cambio son más frecuentes en las capas inferiores o al menos tan frecuentes como en las superiores el banco resulta persistente a largo plazo.

Todas las especies encontradas en el banco se ilustraron y se organizaron en grupos teniendo en cuenta sus características exomorfológicas.

## RESULTADOS

Se registraron 44 especies en el banco pertenecientes a 18 familias de las cuales las más numerosas fueron Poaceae con 12 especies y Asteraceae con 7 (Tab. 1).

TABLA 1 – Especies presentes en el banco de semillas. Tipo de banco: transitorio (T), persistente a corto plazo (Pcp) y persistente a largo plazo (Plp); Ciclo de vida: anual (a), bienal (b) y perenne (p); Exótica (\*); Ausente en la vegetación establecida (#).

Familias	Especies	Tipo de banco	Densidad (n° sem/m <sup>2</sup> )	Frecuencia (%)	Ciclo de vida
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	P lp	222,75	8,57	p
<i>Apiaceae</i>	<i>Ammi majus</i> L.	P cp	371,25	8,6	a
	<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pav.	T	44,55	2,14	a
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis pingraea</i> DC.	T	252,45	1,43	p
	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	T	14,85	0,71	p
	<i>Bidens subalternans</i> DC.	P cp	267,30	6,42	a
	* <i>Carduus acanthoides</i> L.	P cp	311,85	10	a
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	T	29,70	1,43	a
	<i>Hypochoeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.	T	29,70	1,43	p
	* <i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F. H. Wigg.	T	14,85	0,71	p
<i>Brassicaceae</i>	* <i>Brassica rapa</i> L.	P cp	222,75	3,57	a
<i>Campanulaceae</i>	<i>Whalenbergia linarioides</i> (Lam.) A.DC.	P lp	29,70	1,43	p
<i>Caryophyllaceae</i>	* <i>Stellaria media</i> (L.) Cirillo	T	74,25	2,86	a
<i>Chenopodiaceae</i>	* <i>Chenopodium album</i> L.	P lp	14166,91	70	a
<i>Euphorbiaceae</i>	* <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T	29,70	1,43	a
	<i>Euphorbia lorentzii</i> Müll.Arg.	T	14,85	0,71	a
<i>Lamiaceae</i>	<i>Hyptis mutabilis</i> (L. C. Rich.) Briquet	P cp	267,30	3,57	a
	* <i>Leonurus sibiricus</i> L.	P cp	579,15	7,14	b
<i>Malvaceae</i>	<i>Sida rhombifolia</i> L.	P lp	14,85	0,71	p
<i>Moraceae</i>	* <i>Morus nigra</i> L.	P cp	1767,15	10	p
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.	T	14,85	0,71	p
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth.	P cp	579,15	14,28	p
	* <i>Rumex crispus</i> L.	T	29,70	1,43	p
<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	P lp	29,70	1,43	a
	* <i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	T	29,70	0,71	p
<i>Solanaceae</i>	* <i>Datura ferox</i> L.	T	14,85	0,71	a
	# <i>Petunia axillaris</i> (Lam.) Britton, Stern & Poggenb.	P lp	14,85	0,71	p
	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	T	29,70	1,43	p
	<i>Solanum juvenale</i> Thell.	T	14,85	0,71	p
<i>Ulmaceae</i>	<i>Celtis tala</i> Gill. ex Planch.	P cp	163,35	5,71	p
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	P lp	29,70	0,71	p
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	P lp	2524,50	24,28	p
<i>Poaceae</i>	<i>Bothriochloa springfieldii</i> (Gould) Parodi	P lp	14,85	0,71	p
	* <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	P lp	118,80	2,85	p
	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	T	29,70	0,71	p
	* <i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski.	T	44,55	1,43	p
	# <i>Hordeum stenostachys</i> Godr.	P cp	89,10	2,86	a
	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	P cp	2479,95	27,86	p
	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	P cp	1291,95	12,86	p
	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	P lp	14,85	0,71	p
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	P cp	148,50	4,28	p
	* <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	P cp	1158,30	10,71	p
	<i>Stipa hyalina</i> Nees.	T	44,55	0,71	p
<i>Stipa neesiana</i> Trin. & Rupr.	T	29,70	1,43	p	

Las semillas encontradas pertenecen a dos árboles (*Celtis tala* y *Morus nigra*), a un arbusto (*Baccharis salicifolia*), y el resto a especies herbáceas, de las cuales 63,41 % son perennes, 34,15% son anuales y 2,44% bienales (Fig. 1).

En la composición del banco se observó un porcentaje de especies exóticas mayor que en la vegetación establecida (Fig. 2) según lo contabilizado por Vischi & Oggero (2002), de las cuales *Chenopodium album* resultó la especie más frecuente y es también la que aporta la mayor cantidad de semillas (55,5% de la densidad total).

En cuanto a la clasificación del banco, se hallaron 19 especies que forman un banco de tipo transitorio, 14 un banco persistente a corto plazo, y 11 adoptan una estrategia de banco persistente a largo plazo. Dentro del banco persistente total, a corto y largo plazo, se observa un predominio de especies autóctonas (Fig. 3).

De las 44 especies del banco, 2 no se encuentra en la vegetación establecida del área de estudio (Tabla 1), las 42 especies restantes son compartidas y representan un coeficiente de similitud de Sørensen del 26%.

Las especies encontradas en el banco fueron organizadas según sus características exomorfológicas en 6 grupos:

#### Con apéndices notables

- con papus ..... Grupo A (Fig. 4)
- con aristas ..... Grupo B (Fig. 5)
- con otros apéndices ..... Grupo C (Fig. 6)

#### Sin apéndices

- con forma globosa
  - de sección triangular ..... Grupo D (Fig. 7)
  - de sección redondeada ... Grupo E (Fig. 8)
- con forma aplanada ..... Grupo F (Fig. 9)

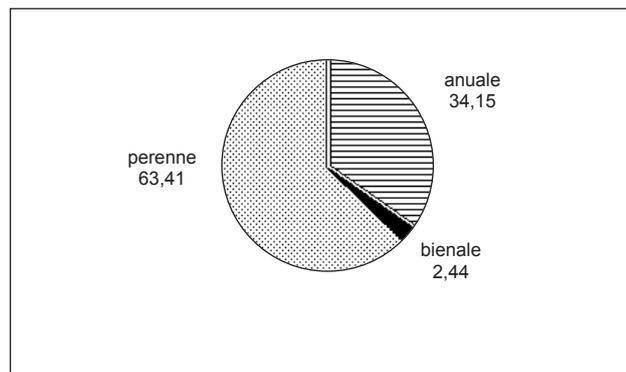


Fig. 1. Porcentaje de especies herbáceas anuales, perennes y bienales.

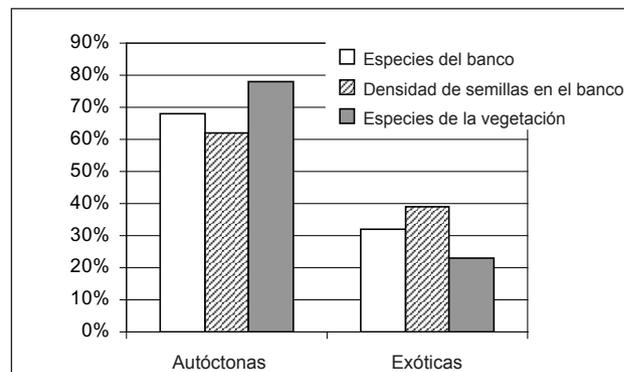


Fig. 2. Porcentaje de especies y de semillas autóctonas y exóticas.

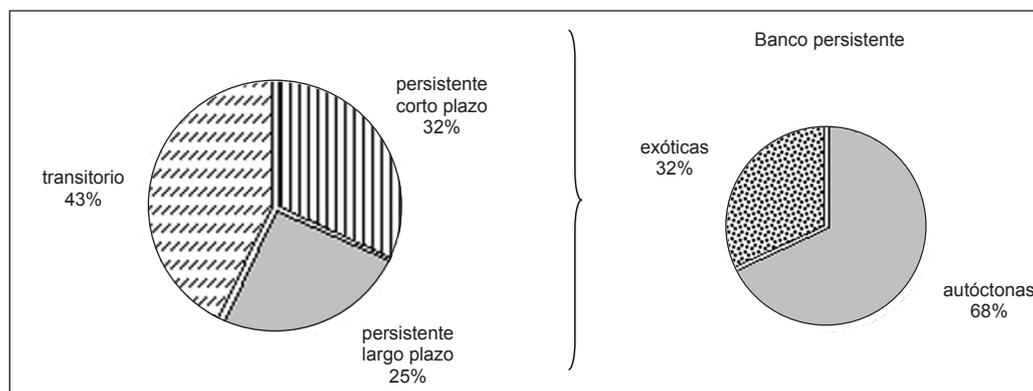
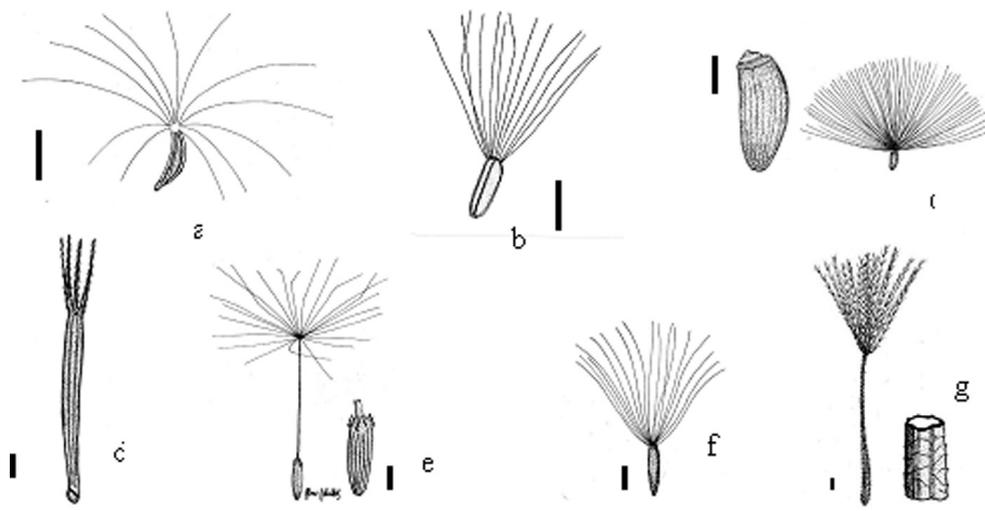
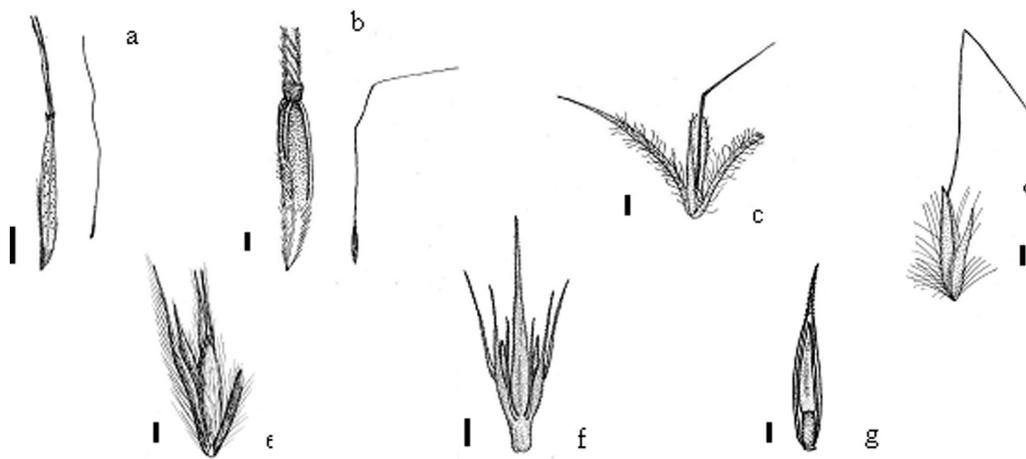


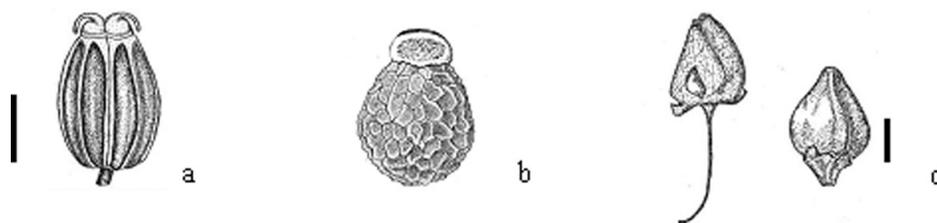
Fig. 3. Porcentaje de especies en cada tipo de banco y porcentaje de especies autóctonas y exóticas en el banco persistente.



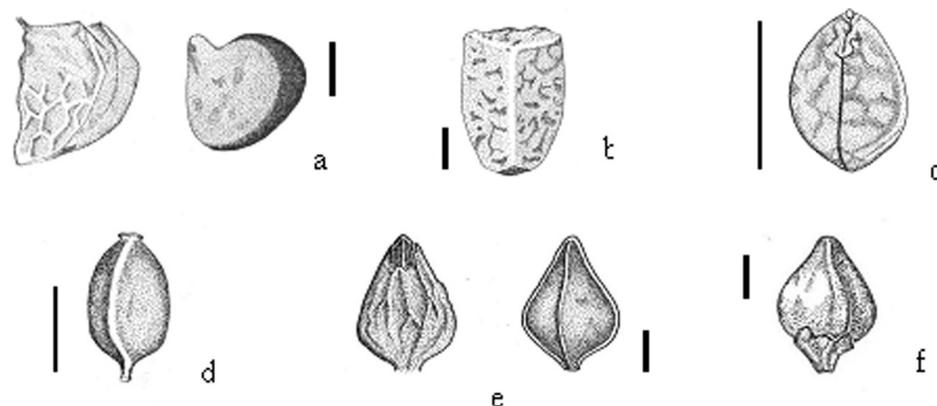
**Figs. 4.a-g.** Grupo A:  
**a.** *Baccharis salicifolia*;  
**b.** *Baccharis pingraea*;  
**c.** *Carduus acanthoides*;  
**d.** *Bidens subalternans*;  
**e.** *Taraxacum officinale*;  
**f.** *Conyza bonariensis*;  
**g.** *Hypochaeris chillensis*.  
 Barras = 1 mm.



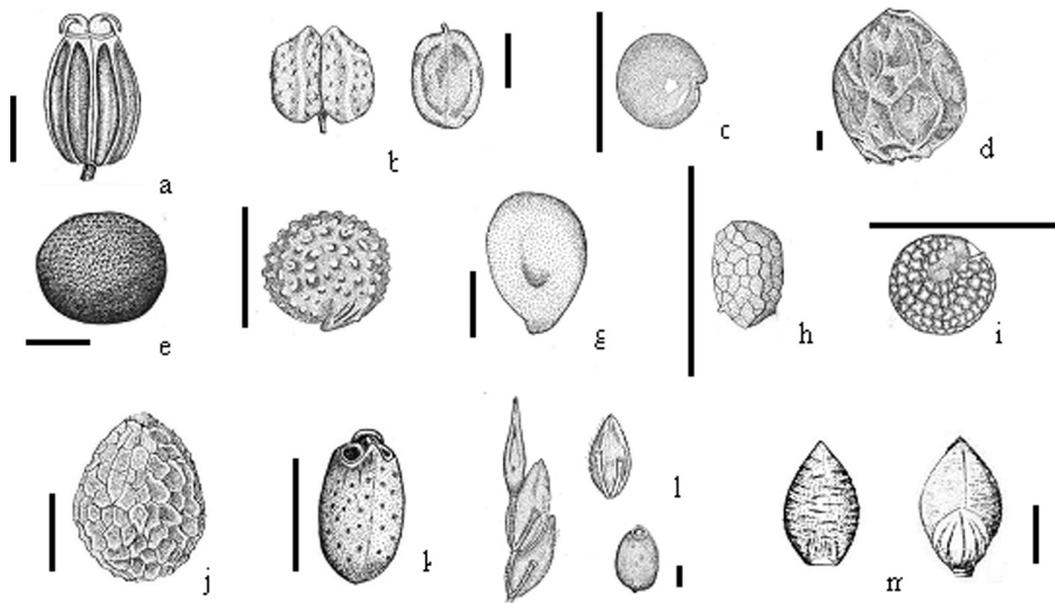
**Figs. 5.a-g.** Grupo B:  
**a.** *Stipa hyalina*;  
**b.** *Stipa neesiana*;  
**c.** *Schizachyrium condensatum*;  
**d.** *Bothriochloa springfieldii*;  
**e.** *Elionurus muticus*;  
**f.** *Hordeum stenostachys*;  
**g.** *Elytrigia repens*.  
 Barras = 1 mm.



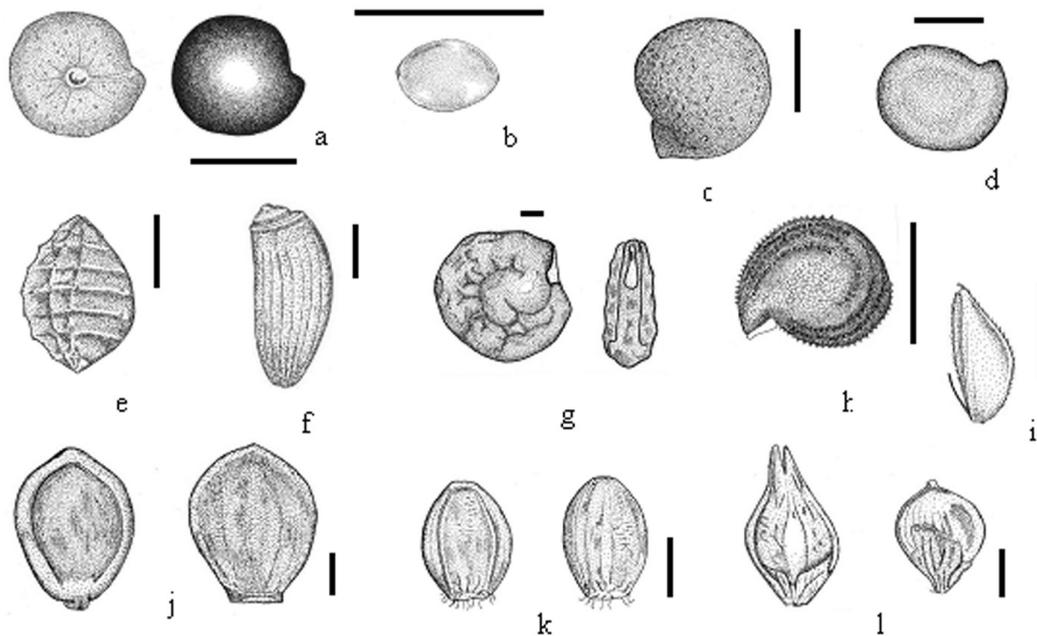
**Fig 6.a-c.** Grupo C:  
**a.** *Ammi majus*;  
**b.** *Euphorbia helioscopia*;  
**c.** *Rumex crispus*.  
 Barras = 1 mm.



**Fig. 7.a-f.** Grupo D:  
**a.** *Sida rhombifolia*;  
**b.** *Leonurus sibiricus*;  
**c.** *Euphorbia lorentzii*;  
**d.** *Cyperus rotundus*;  
**e.** *Polygonum acuminatum*;  
**f.** *Rumex crispus*.  
 Barras = 1 mm.



**Fig. 8.a-m** Grupo E: **a.** *Ammi majus*; **b.** *Bowlesia incana*; **c.** *Iresine diffusa*; **d.** *Celtis tala*; **e.** *Brassica rapa*; **f.** *Stellaria media*; **g.** *Morus nigra*; **h.** *Petunia axillaris*; **i.** *Portulaca grandiflora*; **j.** *Euphorbia helioscopia*; **k.** *Hyptis mutabilis*; **l.** *Sorghum halepense*; **m.** *Setaria parviflora*. Barras = 1 mm.



**Fig. 9.a-l.** Grupo F: **a.** *Chenopodium album*; **b.** *Whalenbergia linarioides*; **c.** *Solanum chenopodioides*; **d.** *Solanum juvenale*; **e.** *Oxalis conorrhiza*; **f.** *Carduus acanthoides*; **g.** *Datura ferox*; **h.** *Talinum paniculatum*; **i.** *Cynodon dactylon*; **j.** *Paspalum notatum*; **k.** *Paspalum quadrifarium*, **l.** *Carex bonariensis*. Barras = 1 mm.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las 44 especies que aparecieron en el banco fueron ilustradas y organizadas en grupos de acuerdo a sus características exomorfológicas más sobresalientes, en algunos casos, algunas de ellas fueron ubicadas en más de una categoría atendiendo al estado en que pueden aparecer en las muestras de suelo (ej: con papus o sin papus) de manera tal que permita una fácil identificación ante su consulta.

Solamente tres especies leñosas aparecieron en el banco (2 árboles y 1 arbusto), el resto fueron plantas herbáceas, y las familias más numerosas resultaron Poaceae y Asteraceae, lo que coincide con lo hallado por Peralta & Rossi (1997). Las especies leñosas dominantes en la vegetación no se encuentran en el banco de semillas, como *Geoffroea decorticans*, o son poco frecuentes y con un banco persistente a corto plazo como en el caso de *Celtis tala*. Esto se corresponde con lo observado por Thompson (1992) para otros sistemas de bosques. *G. decorticans* posee una importante reproducción vegetativa por raíces gemíferas mediante las cuales avanza invadiendo territorios (Echeverría & Collado, 2001), lo cual podría estar compensando la falta de formación de un banco.

En la reserva existen 198 especies catalogadas, de las cuales solo 42 se encontraron en el banco, esto podría indicar que las especies establecidas no halladas en el suelo estén formando un banco de tipo transitorio en otro momento del año.

Las especies exóticas aportan relativamente más semillas al banco que las autóctonas. *Morus nigra* presentó una baja frecuencia en el banco, pero una alta densidad de semillas formando un banco persistente a corto plazo. En el sitio de estudio se observó un alto establecimiento de plántulas debajo de las plantas maduras donde crece muy poca vegetación, lo que podría indicar una baja capacidad de dispersión.

Por otro lado *Chenopodium album* mostró la más alta frecuencia y densidad, se sabe que esta especie se propaga principalmente por semillas y que una planta madura puede producir hasta 500.000 (Holm *et al.*, 1977). Además, presentó un banco persistente a largo plazo y se han registrado datos de viabilidad después de 20 años (Lewis, 1973). Los datos registrados muestran la peligrosidad potencial que *C. album* representa. Para su germinación es necesaria la luz (Holm *et al.*, 1977), y en el área de estudio se observa una distribución restringida a sitios de remoción del suelo, como hormigueros y claros provocados por

pisoteo, por lo que el evitar disturbio locales podría mantener controlada a esta especie.

De las demás especies exóticas, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. presentó baja densidad y un banco transitorio, sin embargo, su principal medio de propagación lo constituyen los rizomas y estolones, por lo que es considerada una de las más serias malezas de la familia Poaceae (Holm *et al.*, 1977).

*Sorghum halepense* (L.) Pers. presentó un banco persistente a corto plazo, lo que se corresponde con los datos registrados por Holm *et al.* (1977) quien midió una viabilidad de sus semillas de 30 meses, pero además, el autor destaca su sistema de rizomas como el factor donde reside la alta capacidad de esta especie para competir y resistir a distintas medidas de control.

En caso de producirse algún disturbio que removiera las capas superiores del suelo, el banco persistente es fundamental en la recuperación. En este caso, dentro de las especies que conforman el banco persistente la mayoría son nativas lo que brindaría una situación potencial favorable. El posterior establecimiento de las especies nativas o exóticas dependerá de las capacidades propias de cada especie para adaptarse a la nueva situación.

## REFERENCIAS

- BAKKER, J.; POSCHLOD, P.; STRYKSTRA, R.; BEKKER, R.; THOMPSON, K. 1996. Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Botanica Neerlandica*, v. 45, n. 4, p. 461-490.
- BERTONATTI, C.; CORCUERA, J. 2001. **Situación Ambiental Argentina 2000**. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre. 436p.
- BIANCO, C.; NUÑEZ, C.; KRAUS, T. 2000. **Identificación de frutos y semillas de las principales malezas del centro de Argentina**. Río Cuarto. Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. 142p.
- ECHEVERRÍA, J.; COLLADO, A. 2001. Evaluación del ritmo de invasión del Chañar en San Luis mediante teledetección y SIG. In: PRIMER CONGRESO NACIONAL Y QUINTA JORNADA REGIONAL SOBRE MANEJO DE PASTIZALES NATURALES, Santa Fe. 2001. *Acta de Resúmenes*, p. 39-40.
- HOLM, L.; PLUCKNETT, O.; PANCHO, J.; J. HERBERGER. 1977. **The world's worst weeds: distribution and biology**. East-West Center. University Press of Hawaii. 609p.
- LEWIS, J. 1973. Longevity of crop and weed seeds: Survival after 20 years. *Weed research*, v. 13, p. 179-191.
- MALONE, C. R. 1967. A rapid method for enumeration of viable seeds in soil. *Weeds*, v.15, p. 381-382.
- MARAÑÓN, T. 1995. Ecología de los bancos de semilla en el suelo: Una revisión de estudios españoles. *Pastos*, v. 25, n. 1, p. 3-25.
- MARTIN, A.C.; BARKLEY, W.D. 1973. **Seed identification manual**. Berkeley. Los Angeles and London. University of California Press. 221p.

- MORELLO, J., MARCHETTI, B.; P. CICHERO. 1991. Análisis de la situación del ambiente: Argentina. In: LA SITUACIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA. Buenos Aires. Konrad-Adenauer-Stiftung. 579p.
- PERALTA I.; ROSSI, B. 1997. Guía para el reconocimiento de especies del banco de semillas de la Reserva de Biósfera de Ñacuñán (Mendoza, Argentina). **Boletín de Extensión Científica**, v. 3, p. 1-24.
- PETETIN, C.; MOLINARI, E. 1982. **Reconocimiento de semillas de malezas**. Buenos Aires. INTA. 146p. (Colección científica del INTA)
- RAINER CINTI, R. 1998. Había una vez un bosque. **Vida silvestre**, v. 62, p. 4 -11.
- THOMPSON, K. 1992. Ecology of soil seed bank. In: FENNER, M. (Ed.). **Seeds. La ecology of regeneration in plant communities**. C.A.B. International. Wallingford, UK. 373p.
- \_\_\_\_\_. 1993. Persistence in soil. In: HENDRY, G.; GRIME, J. (Eds.). **Methods in comparative plant ecology. A laboratory manual**. London. Chapman & Hall. 252p.
- VISCHI, N.; OGGERO, A. (Eds.). 2002. **Bosque Autóctono el Espinal: un área protegida**. Río Cuarto. Universidad Nacional de Río Cuarto. 36p.