

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA



3

VIRGINIA MASSARA PALETTO - MARIO ROSTAGNO - GUSTAVO BUONO - CYNTHIA GONZALEZ - NICOLÁS CIANO
(EDITORES)

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA

**Editores:**

Virginia Massara Paletto - Mario Rostagno - Gustavo Buono -
Cynthia Gonzalez - Nicolás Ciano



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA

1a edición especial

III Taller

Puerto Madryn, 2018

Editores

Virginia Massara Paletto - Mario Rostagno - Gustavo Buono -
Cynthia Gonzalez - Nicolás Ciano

Diseño de tapa

Lic. Adriana Beider

Diagramación

DG. Mariana Patiño Mayer

Massara Paletto, Virginia

Restauración ecológica en la diagonal árida Argentina 3 / Virginia Massara Paletto; coordinación general de Virginia Massara Paletto ... [et al.]; editado por Gustavo Buono; Cynthia Gonzalez; Ciano Nicolás. - 1a edición especial - Guaymallén: Eduardo Enrique Martínez Carretero, 2018.

372 p. ; 20 x 28 cm.

ISBN 978-987-42-9723-5

1. Restauración. 2. Conservación de la Naturaleza. 3. Biodiversidad. I. Massara Paletto, Virginia, coord. II. Buono, Gustavo, ed. III. Gonzalez, Cynthia, ed. IV. Nicolás, Ciano, ed. V. Título.

CDD 577.54

© 2018

Libro de edición Argentina

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de este libro, en ninguna forma o medio. Ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.

4.2.4 Evaluación del banco de semillas para restaurar sitios sobrepastoreados en chaco semiárido: efecto del tiempo de exclusión de ganado y presencia de plantas nodriza

Pérez-Viscarra, S.⁽¹⁾; Martínez-Gálvez, F.^(1,2) y Tálamo, A.^(1,3)

¹ Facultad de Ciencias Naturales - UNS, ² Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas (IADIZA), ³ Instituto de Bio y Geociencias del Noroeste Argentino (IBIGEO)

andrestalamo@gmail.com

Resumen

La ganadería extensiva (actividad económica más difundida en pobladores rurales del Chaco semiárido) genera en algunos casos áreas sobrepastoreadas. Una estrategia de restauración consiste en introducir suelo superficial de zonas no degradadas, que contiene propágulos de distintas formas de vida, nutrientes y microorganismos necesarios para el restablecimiento de la biodiversidad. Para evaluar esta estrategia, estudiamos la diversidad del banco de semillas en función de (1) años de exclusión del ganado (8, 1 y 0 años), (2) presencia de plantas nodrizas y (3) período de lluvias en la zona ganadera del SO del Parque Nacional Copo. Se recolectaron muestras de suelo superficial de distintos micrositos, se colocaron en condiciones controladas (27°C, 12hs de luz y 12hs de oscuridad) y durante 60 días se midió la abundancia de la regeneración y la riqueza de formas de vida (leñosas, herbáceas, gramíneas y briófitas). Se encontraron individuos de todas las formas de vida analizadas; la riqueza de formas de vida no dependió de los factores estudiados. La mayor abundancia total de individuos se encontró en muestras asociadas a plantas nodrizas (árboles y arbustos adultos) previo a las lluvias, quienes funcionarían como trampas de semillas. La composición del banco de semillas no varió significativamente a medida que aumentan los años de exclusión de ganado. Las zonas adecuadas para extraer suelo para restaurar sitios sobrepastoreados en Chaco semiárido, sería bajo la protección de plantas nodrizas, previo a la época de lluvia y no necesariamente en áreas clausuradas.

Palabras clave: banco de semillas - Chaco semiárido - restauración - sobrepastoreo

Abstract

Extensive livestock ranching is widely practiced in semiarid Chaco; as a consequence, in certain circumstances vegetation gaps are generated. A low cost restoration technique consist on introduce topsoil from no degraded areas, since it contains propagules of different life forms plants, nutrients and mi-

croorganisms necessary for the restoration of plant biodiversity. To evaluate this strategy, we studied the soil seed bank diversity related to (1) years of livestock exclusion (8, 1, and 0 years), (2) presence of nurse plants, and (3) rainy season period in SW farming place of Copo National Park. We collected topsoil samples from different microsites; we put them in germination conditions (27°C, 12hs of light and 12hs of darkness); and we recorded regeneration abundance and plant life forms richness (woody, herbs, grass and bryophyte) during 60 days. We found seedlings from all life forms analyzed; life form richness was not influenced by the factors analyzed. The greatest individual abundance was found in samples associated with nurse plants (adult trees and shrubs) before the rainy season; nurse plants might act as seeds traps. Soil seed bank composition did not change according the period of livestock exclusion. To restore overgrazed places in semiarid Chaco, the most suitable areas for extracting topsoil are under the nurse plants protection before the rainy season, regardless of livestock exclusion.

Keywords: overgrazing - restoration - semiarid Chaco - soil seed bank

Introducción

El banco de semillas tiene un rol importante en la sucesión secundaria luego de un disturbio por fuego, sobrepastoreo, sequía o inundación; aunque no todas las especies que inician la sucesión se encuentren presentes en el mismo (Leck, M.A. *et al.*, 1989). Las elevadas cargas ganaderas, con alta presión de pisoteo y tasas de herbivoría, suelen generar zonas con suelo compactado y escasa cobertura vegetal. Para recuperar estos sitios sobrepastoreados, se puede recurrir a técnicas de restauración activa, en donde son necesarias intervenciones externas para permitir la recuperación del sistema (Aronson, J. *et al.*, 1993). Una técnica de bajo costo consiste en el movimiento de las capas superiores del suelo provenientes de ambientes no degradados y cercanos al disturbio. La capa superior del suelo contiene nutrientes, microorganismos, propágulos y banco de semillas de especies nativas críticas para el restablecimiento de la biodiversidad (Holmes, P.M. y Richardson, D.M., 1999). Para restaurar un sitio estimulando el banco de semillas se debe estudiar primero su composición y capacidad de germinación (Hobbs, R.J. y D.A. Norton, 1996). Por ejemplo, en la revegetación de áreas de canteras degradadas en Hong Kong (China), al evaluar la contribución del banco de semillas se encontró que luego de 10 años de rehabilitación aumenta la riqueza de especies y la densidad de semillas del banco de semillas (Zhang, H. y Chu, L.M., 2013).

En el bosque chaqueño semiárido las principales actividades económicas se basan en la explotación de sus recursos naturales, principalmente ganadería extensiva de cabras y vacas, extracción maderera y agricultura de secano (Zak, M.R. *et al.*, 2004). Estas prácticas económicas no controladas están llevando a una severa degradación del área en algunos sectores. Así, el sobrepastoreo, la excesiva compactación del suelo y las limitaciones de agua y de fuentes de semillas impiden una recuperación natural

adecuada. A pesar de esto, no se conoce la composición del banco de semillas de suelos del bosque chaqueño, y menos aún su respuesta a distintos factores relacionados con la ganadería, la vegetación nativa y el período de lluvias.

Este trabajo evalúa el estado del banco de semillas asociado a puestos ganaderos del bosque chaqueño semiárido y determina su potencial para ser utilizado en programas de restauración de zonas sobrepastoreadas. Específicamente se evalúa el estado del banco de semillas germinable luego de 1 y 8 años de exclusión del ganado, en relación a la presencia de plantas nodrizas y la época de lluvias. Con estos resultados se pretende conocer en qué condiciones se podría utilizar el banco de semillas para realizar acciones de restauración de sitios sobrepastoreados del Chaco semiárido.

Materiales y métodos

Área de estudio. El Parque Nacional Copo (PNC) se sitúa en el NO de Santiago del Estero (25° 39' y 26° 10' S; 61° 42' y 62° 12' O) y protege una superficie de 118.118 ha de bosque chaqueño semiárido. El clima de la zona, según la clasificación de Köeppen, es semiárido, megatérmico con poco o ningún exceso de agua y se encuentran períodos de lluvia y de sequía bien delimitados (Morello, J. y Adámoli, J., 1974). La precipitación anual es de 700 mm y se concentra entre octubre y marzo. Existe una gran variación térmica en los meses de invierno con presencia de heladas. La temperatura media anual es de 21,9° C con una máxima absoluta en verano de 45° C. Corresponde a la provincia fitogeográfica Chaqueña, distrito semiárido u occidental. Dentro del PNC habitan cinco familias en "puestos" (grupos de casas, cultivos y aguadas) ubicados en la zona suroeste y noroeste del Parque. Sus principales actividades económicas son la ganadería extensiva y en menor medida el cultivo para consumo familiar (Chalukian, S. *et al.*, 2006).

Diseño experimental. Se seleccionó un puesto ganadero con signos de sobrepastoreo en la zona sureste del Parque Nacional Copo. En la zona de influencia del puesto se instalaron en el año 2007 cinco clausuras de 2500 m² (clausuras de ocho años al momento de la toma de datos). En el año 2014 se instalaron cinco clausuras de 100 m² (clausuras de un año) colindantes con las clausuras anteriormente mencionadas (**Figura 1**). Al lado de cada zona clausurada, se delimitó una zona de similar superficie que se mantuvo sin ningún tipo de exclusión (0 años de exclusión, o pastoreo continuo). Antes del período de lluvias (Noviembre/2015) se extrajeron muestras de suelo de 800 cm³ de la capa superior del suelo (20 cm x 20 cm x 2 cm de profundidad). Dentro de cada una de las 5 clausuras de ocho años y dentro de cada uno de los 5 sectores sin clausurar (controles) se colectaron 3 muestras debajo de la cobertura de plantas nodriza (arbustos y pequeños árboles) y 3 muestras fuera de la influencia de la planta nodriza. En las clausuras de 1 año, al ser más pequeñas, se colectaron 2 muestras asociadas a plantas nodriza y 2 muestras sin la

influencia de la planta nodriza. Por lo tanto, el factor presencia/ausencia de plantas nodriza se encuentra anidado dentro de cada nivel del factor años de exclusión, conformando así un experimento en parcelas divididas bajo un diseño en bloques completos al azar (DBCA). El mismo procedimiento de extracción de muestras se repitió luego del período de las lluvias (Mayo/2016).

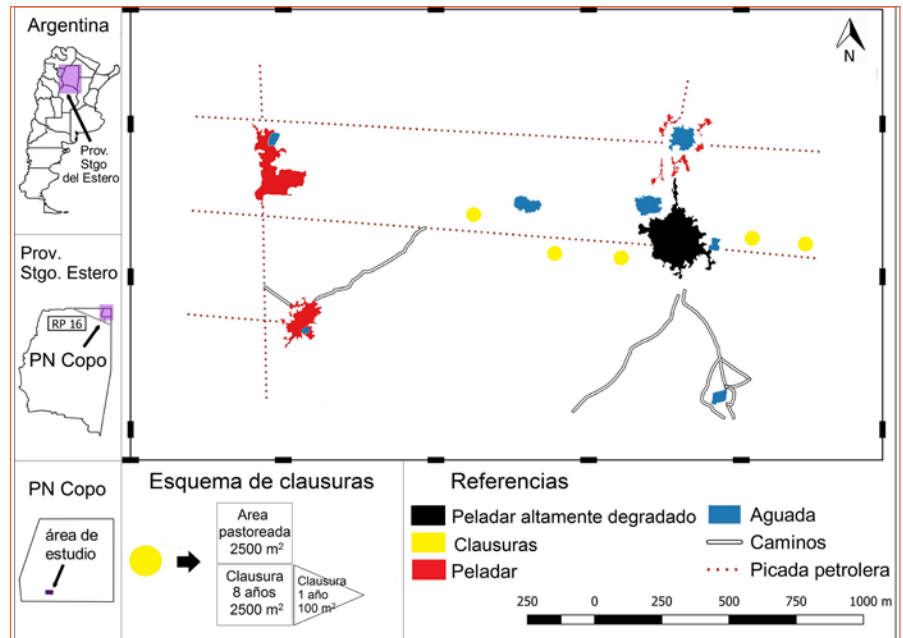


Figura 1.

Tratamiento de las muestras. Las muestras de suelo fueron colocadas en bolsas de plástico y llevadas a laboratorio para su análisis. En laboratorio se separó la fracción media y gruesa de cada muestra utilizando tamices (malla de 2 y 3 mm). Luego se colocaron esas fracciones en una bandeja plástica en condiciones de germinación (temperatura constante de 27°C y fotoperiodo de 12 hs luz/12 hs oscuridad). Durante 60 días se contabilizó el número de plántulas emergidas y se las clasificó según su forma de vida en leñosas, gramíneas, herbáceas y briófitas. Las variables analizadas fueron la densidad de plántulas emergidas (nº de individuos/800 cm³ de suelo) y la riqueza de formas de vida (nº de formas de vida/800 cm³ de suelo).

Análisis estadístico. Las variables de respuesta fueron analizadas mediante un ANOVA bifactorial con interacción para un experimento en parcelas divididas bajo un DBCA. Se utilizó el programa INFOSTAT. A fin de dar cumplimiento a los supuestos del ANOVA los datos fueron transformados mediante log (x+2).

Resultados

Formas de vida. Se encontraron individuos de 4 formas de vida (plantas leñosas, herbáceas, gramíneas, y briófitas; **Figura 2**). La riqueza de formas de vida no varió significativamente con los años de exclusión del ganado

en ninguno de los períodos analizados (Figura 3 A y B). Si bien antes de las lluvias se observó una tendencia a encontrar una mayor riqueza de formas de vida en muestras de suelo extraídas debajo de plantas nodriza, ese patrón no fue estadísticamente significativo ($p=0,18$; Figura 3A).

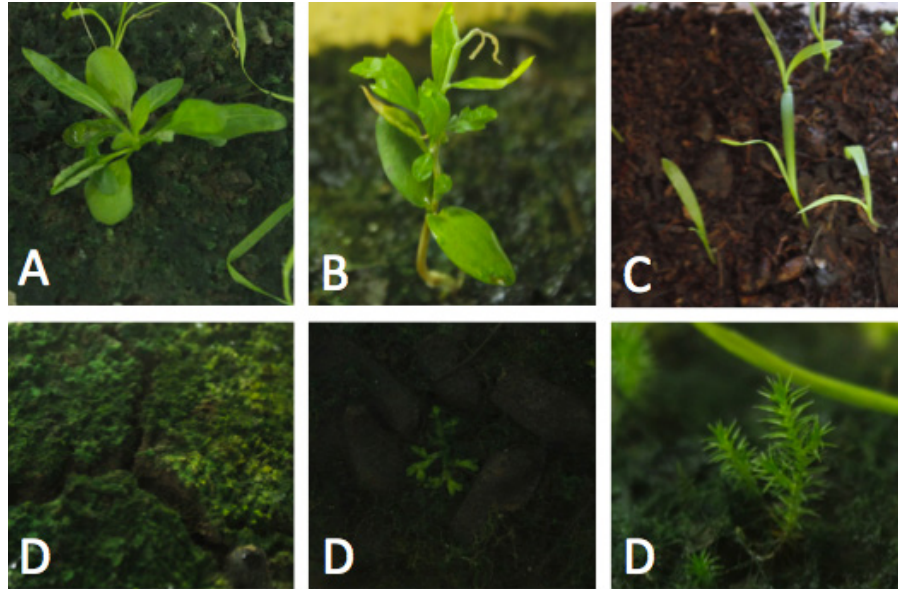


Figura 2.

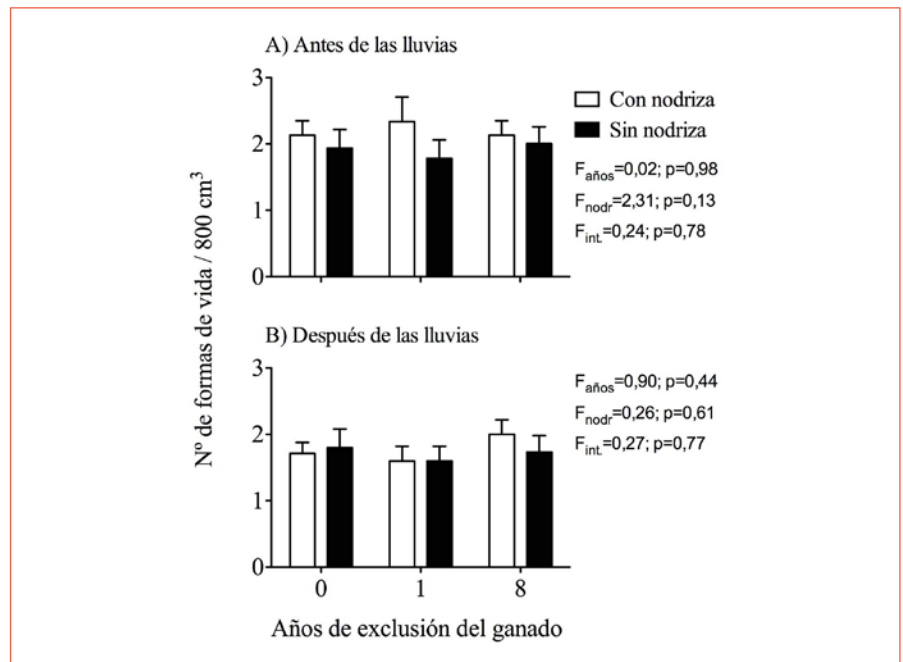


Figura 3.

Densidad de plántulas emergidas. En muestras colectadas antes del período de lluvias encontramos una mayor abundancia total de individuos emergidos en muestras asociadas a plantas nodrizas ($=2,69$ individuos/800 $\text{cm}^3 \pm 3,01$ DE), en comparación a micrositos fuera de la influencia de las nodrizas ($=1,41$ individuos/800 $\text{cm}^3 \pm 1,67$ DE), independientemente de los años de exclusión del ganado (Figura 4A). Los años de exclusión no modificaron la abundancia total de individuos emergidos (Figura 4A).

Después de las lluvias no se detectaron diferencias en el número de individuos totales entre los años de exclusión y respecto a la presencia de nodrizas. Sin embargo se observaron leves tendencias (no estadísticamente significativas) a encontrar una mayor densidad de individuos emergidos en muestras asociadas a plantas nodriza ($p=0,17$) y en exclusiones de 8 años ($p=0,16$; Figura 4B).

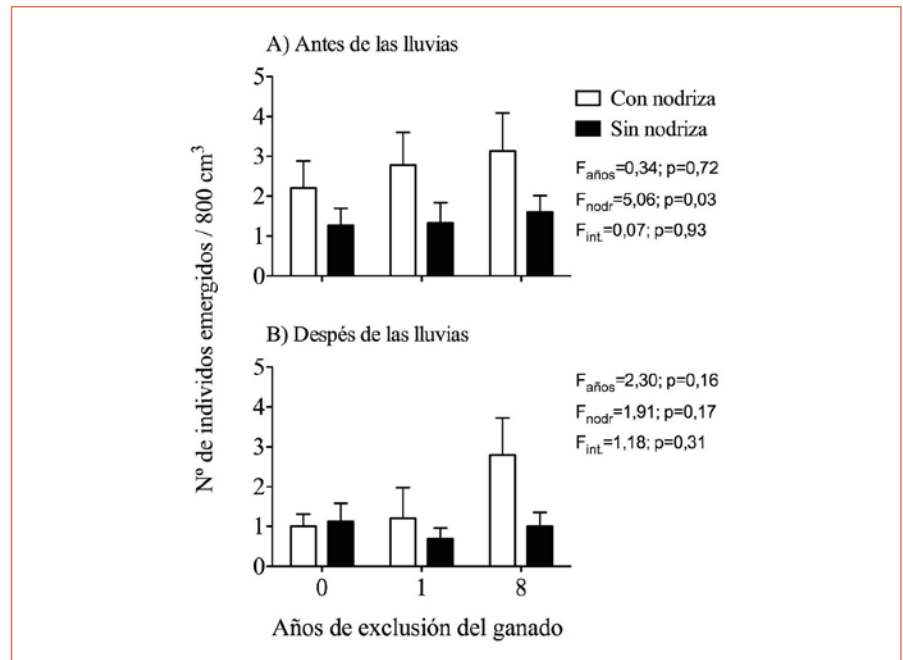


Figura 4.

Discusión

Si se pretende restaurar “peladares” peridomésticos en el Chaco semiárido a través de introducción de suelo con su banco de semillas, debemos conocer la composición del banco de semillas en función de diferentes factores como por ejemplo la presencia-ausencia de ganado, de plantas nodriza y del período de lluvias. Nuestros resultados indican que el banco de semillas germinable (abundancia y formas de vida) no varió significativamente al excluir el ganado doméstico por diferentes períodos de tiempo. Resultados similares fueron obtenidos en pastizales de Pampa de Achala (Córdoba-Argentina), donde no se encontraron diferencias en la riqueza y diversidad de especies del banco de semillas germinables entre sitios con carga ganadera moderada-intensa y sitios clausurados durante 10 años (Marquez, S. *et al.*, 2002). Sin embargo, en otros ambientes boscosos se han reportado resultados opuestos debido a que la presión de ganado disminuyó el potencial del banco de semillas para contribuir a la recuperación de la vegetación (Tamura, A., 2016). La presión de pastoreo podría ser un factor decisivo a la hora de evidenciar cambios en el banco de semillas. Por lo tanto, la conveniencia de utilizar clausuras como técnica de restauración para recuperar el banco de semillas dependerá de la historia ganadera particular de cada sitio. Nuestros resultados sugieren que para el caso de puestos ganaderos del Chaco semiárido que posean

una baja-moderada presión de pastoreo, las clausuras no serían una técnica necesaria para recuperar el banco de semillas a corto (1 año) y mediano plazo (8 años).

La mayor abundancia total de individuos se encontró en muestras asociadas a plantas nodrizas (árboles y arbustos adultos) previo al periodo de las lluvias. Esto sugiere que las plantas nodrizas estarían funcionando como trampas de semillas. En el mismo sentido, otros estudios realizados en ambientes más desérticos han demostrado la importancia que tienen las plantas nodriza (e.g. *Larrea tridentata*) en desempeñar distintas funciones, como por ejemplo al actuar como trampas de semilla (Badano, E.I. *et al.*, 2016). Se encontraron individuos de 4 de formas de vida: leñosas, herbáceas, gramíneas y briófitas independientemente de los factores analizados. Esto aumentaría el potencial del banco de semillas para restaurar sitios sobrepastoreados, ya que un buen balance de individuos de todas las formas de crecimiento (gremios o grupos funcionales), de regeneración y de adquisición de nutrientes permite que el sistema se recupere por sí solo con más probabilidades (Holmes, P.M. y Richardson, D.M., 1999).

La constante presencia de zonas sobrepastoreadas peridomésticas en la gran extensión del bosque chaqueño semiárido hace que la restauración de dichos ambientes sea un tema de suma importancia. La utilización del banco de semillas para restaurar zonas sobrepastoreadas es una técnica de bajo costo que además de proveer semillas que potencialmente pueden generar nuevos individuos, contiene nutrientes y microorganismos necesarios para el restablecimiento de la biodiversidad (Holmes, P.M. y Richardson, D.M., 1999). Por lo tanto, si dentro de las técnicas de restauración de sitios sobrepastoreados del Chaco semiárido se considera la conveniencia de traslocar suelos no degradados, nuestros resultados sugieren que sería recomendable hacer la extracción de suelo en sectores asociados a plantas nodriza y en momentos previos al periodo de las lluvias, independientemente de la presencia de ganado vacuno.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con fondos del Proyecto N° 2375 otorgado a través del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa). Agradecemos al Banco de Germoplasma de Especies Nativas y a la escuela de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Salta por facilitarnos las instalaciones para realizar los experimentos. Agradecemos a los trabajadores de Parque Nacional Copo por permitirnos realizar el muestreo y facilitarnos las instalaciones para hospedarnos.

Bibliografía

- Aronson, J., Floret, C., Floc'h, E., Ovalle, C. y R. Pontanier, 1993. Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems in arid and semi-arid lands. I. A View from the South. *Restoration Ecology* 1 (1): 8-17.
- Badano, E.I., Samour-Nieva, O.R., Flores, J., Flores-Flores, J.L., Flores-Cano, J.A. y J.P.

- Rodas-Ortíz, 2016. Facilitation by nurse plants contributes to vegetation recovery in human-disturbed desert ecosystems. *Journal of Plant Ecology* 9 (5): 485-497.
- Chalukian S.C., Belsus A. y M.S. Bustos, 2006. Administración de Parques Nacionales (Salta). Delegación Regional Noroeste. Plan de manejo del Parque Nacional Copo: versión final.
- Hobbs, R.J. y D.A. Norton, 1996. Towards a conceptual framework for restoration ecology. *Restoration Ecology* 4 (2): 93-110.
- Holmes, P.M. y D.M. Richardson, 1999. Protocols for restoration based on recruitment dynamics, community structure, and ecosystem function: perspectives from South African fynbos. *Restoration Ecology* 7 (3): 215-230.
- Leck, M.A., Thomas-Parker, V. y R.L. Simpson, 1989. Ecology of soil seed banks. ACADEMIC PRESS INC. United States.
- Marquez, S., Funes, G., Cabido, M. y E. Pucheta, 2002. Efectos del pastoreo sobre el banco de semillas germinable y la vegetación establecida en pastizales de montaña del centro de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 75 (2): 327-337.
- Morello J. y J. Adámoli. 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. Segunda Parte: Vegetación y ambiente de la Provincia del Chaco. INTA. Serie Fitogeográfica 13: 1-130.
- Tamura, A. 2016. Potential of soil seed banks in the ecological restoration of overgrazed floor vegetation in a cool-temperate old-growth damp forest in eastern Japan. *Journal of Forest Research* 21: 43-56.
- Zak, M.R., Cabido, M. y J.G. Hodgson, 2004. Do subtropical seasonal forests in the Gran Chaco, Argentina, have a future? *Biological Conservation* 120 (4): 589-598.
- Zhang, H. y L.M. Chu, 2013. Changes in soil seed bank composition during early succession of rehabilitated quarries. *Ecological Engineering* 55: 43-50.



ISBN 978-987-42-9723-5



9 789874 297235