

# Noticias de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Agosto 2016

Año 15 N° 29

ISSN 2422-7447

## Equipo Editorial

### *Editores*

Dr. Juan Galantini

Dra. Mónica Poverene

Dr. Roberto Distel

Dra. Viviana Echenique

### *Secretaria Editorial*

Lic. Olga Vita

### Contribuciones:

El boletín electrónico del CERZOS - CCT CONICET Bahía Blanca da la bienvenida a contribuciones de su personal para sus diferentes secciones.

Los artículos y notas que aparecen en el boletín representan la opinión de los autores y no necesariamente la política del CERZOS (CONICET-UNS). En cuanto al derecho de autor, los artículos en su totalidad o parcialmente no podrán ser reproducidos por terceros sin previa autorización del autor/ autores.

### *Versión on line*

Alejandra Olazabal

Adrián Zunini

Área Cómputos y Comunicaciones de la UAT,  
CONICET-BB

Su opinión, sugerencias o colaboraciones serán bien recibidas.

Para suscribirse, enviar información o comunicarse con la redacción, envíe su correo a:

[boletín\\_cerzos@criba.edu.ar](mailto:boletín_cerzos@criba.edu.ar)

## **Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS)**

Edificio E-1, Centro Científico Tecnológico (CCT CONICET Bahía Blanca)

Camino La Carrindanga, Km 7.

B8000FWB - Bahía Blanca. ARGENTINA

Tel: 54 (0291) 4861124, Fax: 54 (0291) 4862882

**Contenido**

EDITORIAL .....	3
Valorización de residuos ganaderos y su aprovechamiento como recurso.....	3
Marisa Gómez* .....	3
Efecto de la aclimatación al frío en poblaciones argentinas de <i>Helianthus petiolaris</i> ..	5
Gutiérrez Agustina y Poverene Mónica .....	5
Las cubiertas seminales y su rol en la dormición de <i>Lolium perenne</i> L.....	9
María Laura Supiciche, Guillermo Rubén Chantre, Mario Ricardo Sabbatini, Ana María Castro* .....	9
Descubriendo el hábitat de <i>Grammostola vachoni</i> (Mygalomorphae, Theraphosidae): resultados preliminares sobre las asociaciones vegetales .....	12
Schwerdt Leonela, de Villalobos Ana Elena, Long Andrea y Pérez-Miles Fernando .....	12
¿Sabía Ud.? .....	18

## EDITORIAL

### Valorización de residuos ganaderos y su aprovechamiento como recurso

Marisa Gómez\*

Los problemas de contaminación del ambiente, se manifiestan por sus síntomas. Un ejemplo es el caso de los residuos ganaderos, además del problema que presentan, su presencia es síntoma de un cambio en el sistema de producción. El crecimiento de las producciones de animales en forma intensiva, tanto en cantidad de establecimientos como en número de animales por explotación, tendiendo a un modelo industrial, que baja los costos de producción, da lugar a la generación de una alta cantidad de desechos orgánicos concentrados que implican un importante riesgo ambiental. Muchos de los problemas ambientales producidos por los residuos agropecuarios, se deben a la acumulación local de una producción de desechos demasiado grande que supera los procesos básicos naturales de biodegradación.

Sin embargo una actitud atrayente ante estos problemas es interpretarlo como una oportunidad de negocio. Los residuos se pueden reutilizar, valorizar y en consecuencia vender como producto transformado. Para que la gestión de los residuos mejore, a menudo es suficiente un cambio de perspectiva sobre su consideración, se debería dejar de considerarlos un problema, para considerarlos una oportunidad o recurso.

Los residuos que se producen en los sistemas ganaderos contienen materia orgánica de fácil degradación, con aportes de nutrientes minerales, por lo tanto son susceptibles de ser biotransformados y /o reutilizados. Estos residuos son muy heterogéneos, están formados por las deyecciones sólidas y líquidas, denominadas estiércoles y purines, además pueden contener las camas de ganado y restos de alimentos.

La obtención de enmiendas ha sido uno de los destinos más utilizados para la reutilización de estiércoles y purines. La utilización de estas enmiendas o efluente se presenta como una alternativa para reponer parte de los nutrientes que son utilizados por las pasturas o granos que son consumidos por el ganado, o pueden estar asociados a otra actividad agraria. Además, para mantener el equilibrio en el contenido de materia orgánica del suelo, se debe tener consideración la calidad y tipo de suelos, la cantidad, frecuencia y oportunidad de las aplicaciones que sean coincidentes con las necesidades de los cultivos, para evitar problemas en la fertilidad o evitar contaminación. En este sentido estiércoles y purines pueden almacenarse en depósitos temporarios o permanentes para ser distribuidos por tanques, camiones estercoleros, o por equipos de riego en los momentos convenientes.

Una adecuada utilización de enmiendas, efluentes o estiércoles y una buena redistribución de los mismos, hace que solo se considere como residuo los excedentes que no se puedan reciclar en el ciclo normal de fertilización orgánica de los cultivos. Cuando la gestión no es correcta se ocasionan episodios graves de contaminación de manera que el tratamiento del residuo se convierte en una necesidad ineludible. Es necesario, por tanto, planificar la gestión de este tipo de residuos, para eliminar el impacto que su exceso puede originar, de forma que los residuos generados se integren rápidamente en la actividad agraria facilitando el reciclado de nutrientes.

El crecimiento de las explotaciones intensivas, ha dado como resultado negativo un importante incremento en la producción de residuos ganaderos que, al no estar asociados a una actividad agraria deben ser gestionados fuera de la explotación ganadera generando importantes problemas, como la liberación de GEI (gases efecto invernadero), contaminación del suelo y el agua con excesos de nutrientes, diseminación de plagas.

La valorización de los residuos ganaderos para obtener energía a partir de la biomasa representaría no solo un beneficio ambiental sino que también permite producir un insumo importante para el sistema productivo y la posibilidad además de incrementar el desarrollo económico de las regiones o pueblos cercanos a los establecimientos rurales. La producción de biogás es una de las alternativas más utilizadas y conocidas de la reutilización o reconversión de estiércoles, se destaca además que a partir de biogás es posible obtener energía eléctrica.

En este sentido, es importante explorar la disponibilidad y posibilidad de la utilización de residuos ganaderos, incluso en conjunto con residuos agrícolas, como opciones que contribuyan a sustituir fuentes convencionales de energía, por fuentes de energía de biomasa.

Desde hace varios años, con un trabajo denodado de distintos grupos de investigación y emprendimientos empresariales se ha logrado desarrollar varios biodigestores para la producción de biogás y/o electricidad a partir de residuos agroindustriales. Sin embargo, a pesar del esfuerzo realizado, son aún muy pocos, en relación a la extensión de nuestro país y la cantidad de establecimientos ganaderos o agropecuarios que son productores de importante cantidad de residuos. Como parte de dichos esfuerzos, se hace necesario valorar el potencial que tiene el sector agropecuario en la búsqueda de fuentes alternativas de energía limpia, considerando además la actual crisis energética de nuestro país. Es importante además desarrollar funciones de asesoramiento, formación, divulgación e, incluso, de impulso a la implantación de experiencias piloto. Esta forma de intervención podría ser garantía para un mayor compromiso y participación de los agentes implicados. Es indiscutible la gran potencialidad de la reutilización o transformación de los residuos agropecuarios, por lo tanto debería considerarse un recurso y evitar el término residuo.

**\*Dra. Marisa Gómez, Docente del Departamento de Agronomía de la UNS e Investigadora del CERZOS.**

# Efecto de la aclimatación al frío en poblaciones argentinas de

## *Helianthus petiolaris*

Gutiérrez Agustina y Poverene Mónica

La aclimatación al frío es un proceso de gran importancia ya que colabora en la supervivencia y permanencia de las plantas en el entorno desfavorable en el que se encuentran. El grado de tolerancia a las bajas temperaturas podría ser diferente si las plantas sufren o no un período de aclimatación

### INTRODUCCION

La aclimatación es un proceso que implica la capacidad de una planta para modificar estructuras y funciones en respuesta a diversos estreses abióticos, a fin de reducir el daño y mejorar la aptitud biológica (Pollet et al., 2011). Durante esta etapa ocurren diversos procesos bioquímicos y fisiológicos a nivel celular que resultan en un aumento de la tolerancia al estrés por parte de la planta (Zhen et al., 2011). La aclimatación es un aspecto de gran importancia y determina el grado de tolerancia de las plantas al estrés que sufren. Uno de los estreses abióticos más nocivos son las bajas temperaturas. En Argentina ha tenido lugar un desplazamiento del área de cultivo de girasol hacia el sudoeste como consecuencia de la expansión del cultivo de soja en la pampa húmeda (De la Vega et al., 2007). Eso ha determinado la necesidad de siembras tempranas a fin de optimizar el uso de los recursos hídricos, lo cual a su vez requiere de una mayor tolerancia a bajas temperaturas por parte del cultivo, especialmente en el estadio de plántula. Asimismo, la práctica de siembra directa tiende a disminuir la temperatura del suelo afectando la implantación del cultivo. Las poblaciones silvestres de *Helianthus* naturalizadas en los últimos 60 años en Argentina constituyen un recurso genético de alto valor potencial para el cultivo de girasol. *H. annuus* y *H. petiolaris* han contribuido a la obtención de los cultivares modernos (Seiler y Rieseberg, 1997) y constituyen una reserva de diversidad genética fácilmente transferible al cultivo (Maxted et al., 2006). Al no existir información sobre estreses abióticos en esas poblaciones, el objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta al frío en materiales silvestres de *Helianthus petiolaris* aclimatados y no aclimatados, mediante rasgos fisiológicos y morfológicos.

### MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron plántulas descendientes de poblaciones de *Helianthus petiolaris* colectadas en Rivera, Carhué, Quenumá (provincia de Buenos Aires), Padre Buodo, Catrilló, Colonia Barón,

Ataliva Roca, Alpachiri y Victorica (provincia de La Pampa). Las primeras ocho nacieron tempranamente en la naturaleza y la restante nació en período normal.

Se realizaron tres tratamientos en cámara de crecimiento e invernáculo bajo condiciones controladas en plantas aclimatadas y no aclimatadas seguidas de estrés por frío, y plantas control (Tabla 1).

Tabla 1: Condiciones de luz y temperatura para los diferentes tratamientos

ACLIMATACIÓN	ESTRÉS	CONTROL
7°C día/5°C noche x 3 días, 5°C/2°C x 3 días y 2°C/0°C x 3 días. Fotoperíodo de 16 hs.	Simulación escarcha, - 2°C durante 3 hs.	26°C día/20°C noche. Fotoperíodo de 18 hs.

Se evaluaron rasgos fisiológicos (contenido de clorofila, contenido de glucosa y conductividad de membrana) y rasgos morfológicos (altura de plántula, ancho de hoja, largo de hoja). Los datos fueron tomados luego del estrés por frío y luego de una semana de recuperación.

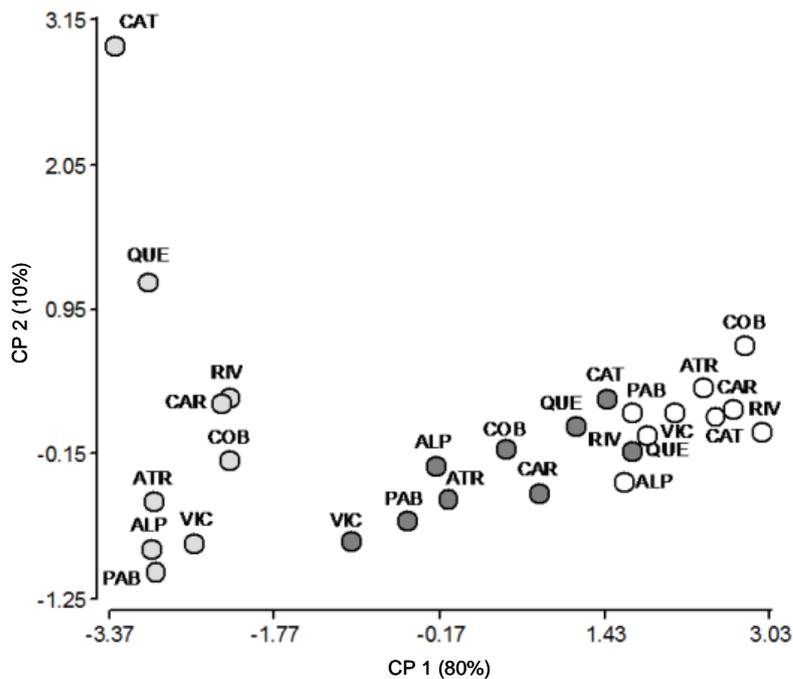
## RESULTADOS Y DISCUSION

Los cambios fisiológicos provocados por el frío afectaron a todos los rasgos estudiados. Se encontraron diferencias significativas entre las plantas derivadas de poblaciones nacidas tempranamente en la naturaleza y en período normal para los rasgos fisiológicos y morfológicos. Conductividad de membrana fue el rasgo más informativo. Las bajas temperaturas indujeron una reducción en la capacidad de crecimiento reflejada en los rasgos morfológicos. Las plantas aclimatadas fueron las que mejor se recuperaron (Tabla 3). Esto demuestra el importante valor que tiene el proceso de aclimatación para mantener la integridad de la membrana plasmática durante el estrés. Las plantas no aclimatadas tuvieron valores elevados de conductividad aún luego de la recuperación, esto indicaría un posible daño de membrana celular. Por lo tanto la aclimatación indujo la tolerancia al frío evitando daños irreparables que causarían la muerte de la planta en la especie estudiada. El análisis de componentes principales realizado con los rasgos morfológicos y fisiológicos logró discriminar claramente entre las plantas sometidas a cada tratamiento (Fig.1). En el eje CP1 las variables que mejor explicaron la distribución de los puntos fueron conductividad de membrana y altura

de plántula, mientras que en el CP2 lo hizo el contenido de glucosa. Las plantas aclimatadas recuperadas (símbolos gris oscuro) se ubicaron intermedias entre las plantas aclimatadas sin recuperar (símbolos gris claro) y los controles (símbolos blancos), lo cual indica que en la recuperación las plantas alcanzan valores cercanos a las plantas que no se sometieron al estrés por frío. Las plantas provenientes de Catriló, Carhué, Quenumá y Rivera mostraron los mejores valores de comportamiento y recuperación luego del estrés. Las plantas de Victorica con ciclo de vida normal, fueron las que peor respondieron al proceso de aclimatación y no tuvieron una buena recuperación (Fig.1). Las cuatros poblaciones que tuvieron un comportamiento destacado frente a las bajas temperaturas, serán consideradas para futuros estudios como un posible recurso genético potencialmente útil para la mejora por tolerancia a frío en etapas iniciales del girasol.

Tabla 3: Comparación de medias generales para altura de plántula (AP, cm), ancho de hoja (AH, cm), largo de hoja (LH, cm), conductividad de membrana (CM, %), contenido de clorofila (CC, mg.g<sup>-1</sup>) y contenido de glucosa (CG, valores de SPAD) para las nueve accesiones de *H. petiolaris* con todos los tratamientos. Letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey (p < 0,01)

TRATAMIENTO	AP	AH	LH	CM	CC	CG
Control	7.7 d	0.9 c	4.0 d	11.3 a	29.9 d	9.9 a
Aclimatado	1.8 a	0.6 a	1.5 a	37.7 c	24.7 a	27.6 c
No aclimatado	3.5 b	0.7 b	2.5 b	64.7 e	28.5 c	18.1 b
Aclimatado + recuperación	6.6 c	0.7 b	3.2 c	21.8 b	27.0 b	13.5 ab
No aclimatado + recuperación	4.6 b	0.7 b	2.9 bc	49.4 d	28.4 c	15.3 ab



## Las cubiertas seminales y su rol en la dormición de *Lolium perenne* L.

María Laura Supiciche, Guillermo Rubén Chantre, Mario Ricardo Sabbatini, Ana María Castro\*



Las malezas del género *Lolium* se encuentran dentro de las especies más dañinas a nivel mundial. En Argentina, junto con *Avena fatua* L. representan dos de las especies más agresivas en cereales de invierno del sur bonaerense. Existen varias características asociadas al éxito de ambas malezas, dentro de ellas la dormición de sus semillas es un fenómeno clave de gran valor ecológico y adaptativo, que determina la distribución de la emergencia a campo en tiempo y espacio

Si bien todas las semillas de especies cultivadas y no cultivadas requieren para germinar determinadas condiciones ambientales como temperatura, humedad, luz y oxígeno, existe una condición intrínseca de las semillas que impide la germinación aún bajo condiciones ambientales favorables. Este atributo se conoce como dormición y tiende a posponer o escalonar la germinación en el tiempo, lo que a su vez facilita la dispersión de las semillas en el espacio. En las especies maleza es un factor clave dado que además de regular los flujos de emergencia a campo, incrementa las posibilidades de supervivencia. Las semillas de *Lolium* al momento de su dispersión natural, presentan dormición fisiológica. La dormición fisiológica es causada por un bloqueo metabólico que imposibilita al embrión atravesar las cubiertas seminales y resulta de una compleja interacción entre el crecimiento embrional y dichas estructuras [1]. En muchas gramíneas con dormición impuesta por las cubiertas seminales (glumas y glumelas) [2], la remoción mecánica de las mismas reduce la expresión de la dormición del embrión, inmediatamente luego de la dispersión del cariopse [3]. Si bien aún, los mecanismos involucrados no están claramente dilucidados, se piensa que podrían estar relacionados con la restricción impuesta por las cubiertas al intercambio gaseoso o a la presencia de inhibidores químicos. En cebada (*Hordeum vulgare*) y avena (*Avena sativa*) se ha observado que durante la imbibición, las glumelas de cariopses dormidos fijan abundante cantidad de oxígeno a través de la oxidación enzimática ejercida por la polifenoloxidasas sobre los compuestos fenólicos [4,5]. Otro compuesto que promueve la germinación de cereales (ej. cebada, trigo y arroz) es el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) que actúa oxidando los inhibidores de la germinación, presentes en las cubiertas de las semillas [6]. Entre las hormonas vegetales con efecto promotor de la germinación se encuentra el ácido giberélico ( $AG_3$ ) que actúa supliendo, al menos parcialmente, los requerimientos de post-maduración (after-ripening) de las semillas con dormición fisiológica.

Sobre la base de expuesto, se planteó el objetivo de evaluar el rol de las cubiertas como posible mecanismo de imposición de la dormición en semillas de *L. perenne*, maleza que en los últimos años ha cobrado real importancia en el sur bonaerense por los crecientes problemas de resistencia múltiple a herbicidas. Las semillas fueron cosechadas al momento de su diseminación natural, a fines de primavera y fueron sometidas a un período de post-maduración en laboratorio (90 días, 23 °C). Al cabo de dicho periodo se realizó un experimento consistente en seis tratamientos: (i) cariopse entero (E), (ii) cariopse entero incubado en  $AG_3$  (E+ $AG_3$ ), (iii) cariopse pretratado con  $H_2O_2$  (E+ $H_2O_2$ ), (iv) cariopse entero pretratado con  $H_2O_2$  e incubado en  $AG_3$  (E+ $H_2O_2$ + $AG_3$ ),

(v) cariopse cortado (C), (vi) cariopse cortado incubado en  $AG_3$  (C+ $AG_3$ ). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado ( $n=3$ ). Las semillas fueron incubadas en cajas de Petri a  $23 (\pm 1^\circ C)$  con fotoperíodo de 12h durante 30 días. Se evaluó la germinación de las mismas cada cuatro días. Se determinó el porcentaje final de germinación (PFG) sobre el total de semillas viables y se calcularon las tasas de germinación para los percentiles 25 ( $T_{g25}$ ) y 50 ( $T_{g50}$ ) de la población. Los datos fueron sometidos a ANOVA utilizando el paquete estadístico Infostat.

Se observó que los tratamientos a base de cariopses enteros (E) y pretratamiento con  $H_2O_2$  (E+ $H_2O_2$ ) resultaron en los menores porcentajes finales de germinación (Figura 1). Por su parte, los tratamientos C+ $AG_3$  y E+ $H_2O_2$ + $AG_3$  alcanzaron valores de germinación final cercanos al 100%. Se observaron diferencias significativas en las tasas de germinación entre dichos tratamientos (Figura 2A), siendo 3,4 veces mayor el tiempo requerido para alcanzar el 25% de germinación en E+ $H_2O_2$ + $AG_3$  comparado con C+ $AG_3$ . Por otro lado, las menores tasas de germinación se registraron en los tratamientos E y E+ $H_2O_2$  (Figura 2A). Similarmente, la mayor tasa de germinación para el 50% de población ocurrió en el tratamiento C+ $AG_3$  (Figura 2B).

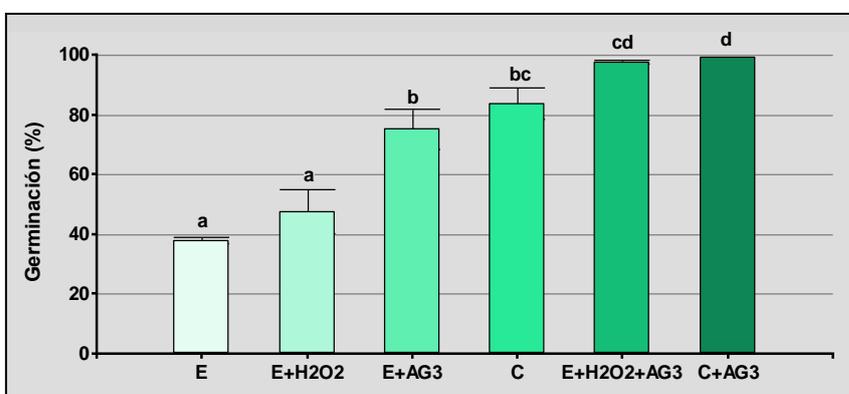


Figura 1 Porcentaje de germinación final de *Lolium perenne*. Cariopse entero (E), cariopse entero incubado con  $AG_3$  (E+ $AG_3$ ), cariopse pretratado con  $H_2O_2$  (E+ $H_2O_2$ ), cariopse entero pretratado con  $H_2O_2$  e incubado con  $AG_3$  (E+ $H_2O_2$ + $AG_3$ ), cariopse cortado (C), cariopse cortado incubado con  $AG_3$  (C+ $AG_3$ ). Comparación de medias, Tukey ( $p<0,05$ ).

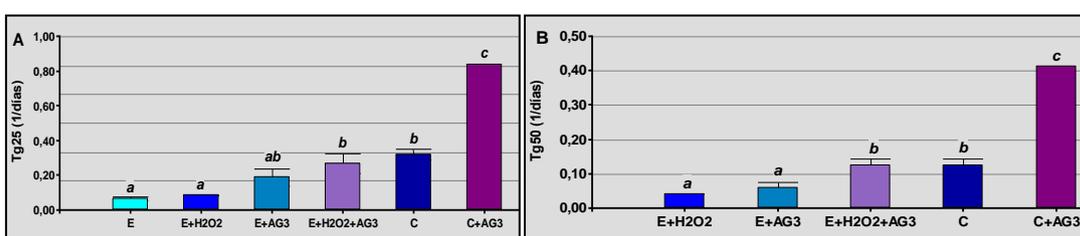


Figura 2 Tasas de germinación poblacional de *Lolium perenne* para los percentiles de 25 (A) y 50 (B). Comparación de medias, Tukey ( $p<0,05$ ).

Estos resultados evidencian la incidencia de las cubiertas en la imposición de la dormición en semillas de *L. perenne*. El corte de las semillas incrementó

significativamente el PFG en relación con el tratamiento testigo (semillas enteras). El corte transversal de la porción superior de los cariopses descarta la posibilidad de que se trate de un impedimento físico al crecimiento del embrión. También se descartó que la dormición esté dada por una restricción a la entrada de agua al embrión, ya que la imbibición se produjo de manera similar, tanto en semillas dormidas como no dormidas. A pesar de que el pretratamiento con  $H_2O_2$  no mejoró el PFG (similar al testigo), la incubación de las semillas en  $AG_3$  ( $E+H_2O_2+AG_3$ ) incrementó la germinación a un valor cercano al 100%. Por otro lado, el PFG de las semillas incubadas en  $AG_3$  resultó significativamente menor respecto de  $E+H_2O_2+AG_3$ , por lo que el  $H_2O_2$  parece tener un efecto positivo sobre la salida de la dormición en raigrás perenne.

El efecto promotor de la germinación logrado mediante la incubación en ácido giberélico evidenció un efecto aliviador parcial de la dormición fisiológica. Estos resultados sugieren que existen diferentes mecanismos involucrados en la dormición de *L. perenne* y que las cubiertas podrían impedir la llegada de oxígeno al embrión, probablemente por la presencia de inhibidores en las mismas.

En cuanto a las tasas de germinación, la mayor velocidad de germinación se alcanzó con el tratamiento  $C+AG_3$  lo cual podría explicarse por una mayor difusión del oxígeno al embrión respecto de las semillas  $E+H_2O_2+AG_3$ , posiblemente debido a una oxidación parcial de los inhibidores de la germinación. En otras poáceas como cebada y avena, la presencia de polifenoles interceptan las moléculas de oxígeno generando hipoxia al embrión e inhibiendo así la germinación. Por lo que la presencia de polifenoles podría estar relacionada con la imposición de la dormición en semillas de raigrás.

Concluimos que existen diferentes mecanismos involucrados en la dormición de *L. perenne* y con este trabajo demostramos que las cubiertas seminales tienen un rol en la imposición de la dormición, probablemente bloqueando la llegada de oxígeno al embrión, por la presencia de inhibidores en las mismas. Estudios con distintas concentraciones y tiempos de inmersión en  $H_2O_2$  serían de gran utilidad para complementar la información obtenida en este trabajo.

## **Bibliografía**

- [1] Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination (1998) Academic Press, San Diego. 27-98 pp.
- [2] Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination. Vol. 2: Viability, dormancy and environmental control (1994) Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 77-90pp.
- [3] Seed Science Research (2015), 25 (2), pp. 99-119.
- [4] Seed Science and Technology (1986) 14, pp. 725–735.
- [5] Physiologia Plantarum (1986) 68, pp. 301–307.
- [6] Plant Cell Physiol. (2001) 42: pp. 286–291.

\* **María Laura Supiciche, Guillermo Rubén Chantre, Mario Ricardo Sabbatini, Ana María Castro, Profesionales del Departamento de Agronomía (UNS) y del CERZOS (CONICET-UNS).**

## Descubriendo el hábitat de *Grammostola vachoni* (Mygalomorphae, Theraphosidae): resultados preliminares sobre las asociaciones vegetales

Schwerdt Leonela, de Villalobos Ana Elena, Long Andrea y Pérez-Miles Fernando

### INTRODUCCIÓN

*Grammostola vachoni* Schiapelli & Gerschman, 1961 (Mygalomorphae, Theraphosidae) es una tarántula nativa de Argentina que habita en los pastizales serranos y se distribuye de oeste al este del país. Esta especie ocupa cuevas que construye debajo de las piedras; los machos adultos no presentan un refugio fijo, sino que ocupan refugios temporales entre temporadas reproductivas, las cuales abarcan la primavera (Octubre-Diciembre) (Ferretti y Ferrero 2008). Como el resto de las migalomorfas, se caracterizan por poseer un mecanismo limitado de dispersión y los juveniles se alejan poco de sus madres, su distribución espacial en general es agregada (Main 1987). Los machos tardan entre 7-8 años en alcanzar la madurez sexual, y de 9-10 años las hembras; muchas especies pueden vivir entre 15 y 30 años (Costa y Pérez-Miles 2002). Estas características biológicas promueven el aislamiento geográfico a través de la fragmentación en espacio y tiempo (Yañez & Floater 2000). *Grammostola vachoni* ha sido categorizada e incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) bajo el estado de vulnerable (Ferretti y Pompozzi 2012).

Entre las amenazas que sufre, se destacan la pérdida y fragmentación de su hábitat y la captura de ejemplares para el mercado internacional como mascotas. Por ejemplo, en un área de pastizal serrano donde *G. vachoni* habita (Pampa de Achala, Córdoba), la alta densidad del ganado sostenida en el tiempo provocó una reducción notable en la comunidad de insectos que constituyen la dieta principal de las tarántulas (Cagnolo et al. 2002). Además, se comprobó, que el sobrepastoreo en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, provincia de Buenos Aires (principalmente por caballos cimarrones) modifica la estructura original de la vegetación, y produce cambios en la riqueza y diversidad de taxones animales (de Villalobos y Zalba 2010).

El hábitat es un área con la combinación de recursos y condiciones ambientales que promueven la ocupación por individuos de una especie y permite que estos sobrevivan y se reproduzcan. El hábitat de alta calidad presenta las condiciones necesarias para incrementar la aptitud de los individuos de una población durante periodos prolongados. La medición de la calidad y el tamaño de dicho hábitat son fundamentales para la conservación de la especie ya que permite mejorar y/o gestionar planes (Shaffer 1981). Según Whitmore (1981), cada variable del hábitat a evaluar debe:

- Proveer una medida de la estructura del ambiente que se sabe o sospecha que influye en la distribución y abundancia local de la especie.

- Ser medida de manera rápida y precisa con procedimientos no destructivos.
- Tener variación dentro de las épocas que sea menor en relación con la variación entre épocas.
- Describir el ambiente en la vecindad inmediata del animal.

La vegetación es una de las variables más importantes. Tanto la estructura como la composición de especies pueden determinar si un hábitat es adecuado o no para determinado animal. Se debe tener una idea precisa de que datos de vegetación son relevantes para determinada especie animal, ya que uno de los propósitos de este tipo de descripciones es obtener datos para realizar proyecciones adecuadas de presencia, abundancia o densidad de la especie en cuestión basada en estructuras ambientales (Gallina et al. 2014)

El presente trabajo es una primera aproximación hacia la descripción completa del hábitat de *G. vachoni*. Su objetivo fue realizar la descripción de las asociaciones vegetales y determinar si existen diferencias debidas a las distintas perturbaciones ambientales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El Sistema de Ventania o de las Sierras Australes Bonaerenses, ubicado en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, constituye un sistema de plegamiento de 170 km de longitud con dirección NO-SE, y una altura máxima de 1243 msnm (Kristensen y Frangi 1995). Fitogeográficamente pertenece al Distrito Pampeano Austral (Cabrera 1971), y se caracteriza por la presencia de suelos poco profundos, con rocas o con una capa de tosca dura a poca profundidad. La vegetación predominante es la estepa de gramíneas con predominio de los géneros *Piptochaetium* y *Stipa* (Nassella). El clima es templado, con una temperatura media anual de 14 °C y una precipitación anual que varía desde 500 a 800 mm (Zalba y Villamil 2002). El período más lluvioso es el primavero-estival. Las heladas son frecuentes en invierno y ocasionalmente nieva. Los vientos predominantes son del NE-SO, perpendiculares a las sierras. En invierno aumenta la frecuencia de los vientos provenientes del O y en verano, la de los del E y NE (Kristensen y Frangi 1995).

Los muestreos se realizaron en dos reservas naturales que se encuentran en el sistema de Ventania: Parque Provincial Ernesto Tornquist (PPET) y Reserva Sierras Grandes (RSG). Ambas conservan relictos del pastizal pampeano de roquedal y son similares en composición florística y formas de vegetación. Especialmente en el PPET, existen problemas de conservación por la presencia de especies invasoras que incluyen principalmente grandes herbívoros y árboles.

El trabajo se realizó en tres zonas con diferente grado de perturbación: dos en el PPET (CR, pastizal pedemontano con presencia de ganado vacuno y equino; TR, pastizal pedemontano invadido por *Pinus halepensis* y *P. radiata*) y una en RSG (SG, prácticamente sin alteraciones) (Figura 1).

En cada sitio se colocaron parcelas de 1m<sup>2</sup> con la variante: presencia-ausencia de *G. vachoni* en las que se registraron las especies vegetales presentes. Se tomaron muestras de plantas que posteriormente se determinaron en laboratorio. Se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard (CJ) para estimar si existen diferencias entre las parcelas con ausencia y presencia de arañas. Además se estimó el porcentaje de plantas endémicas, nativas y exóticas para cada tipo de parcela y para cada sitio. Para el análisis de los datos se utilizó el programa Infostat.

## RESULTADOS

Se registraron un total de 44 especies y 11 morfoespecies pertenecientes a 16 familias (Tabla 1), de las cuales Poaceae y Asteraceae fueron las mejores representadas (Figura 2). La riqueza media de especies (N=8 en cada sitio) fue  $7,13 \pm 2,42$  en CR;  $5,38 \pm 1,41$  en SG y  $4,38 \pm 1,6$  en TR, hallándose diferencias significativas entre CR y TR ( $F=6,418$ ,  $p<0,05$  y  $F=6,231$ ,  $p<0,05$  respectivamente). Existen diferencias en la composición de especies en las parcelas con presencia y ausencia de *G. vachoni* en los 3 sitios, resultando el CJ en CR=0,39; en TR=0,25 y en SG=0,28. *Acanthostyles buniifolius* (Asteraceae nativa) fue la única especie compartida en las parcelas con presencia de araña en todos los sitios. La especie *Glandularia platensis* (Verbenaceae) sólo estuvo presente en el sitio CR. *Nasella melanosperma* (Poaceae) y *Pinus radiata* (Pinaceae) solo fueron registradas en TR, mientras que *Facelis retusa* (Asteraceae) y *Schizachyrium spicatum* (Poaceae) fueron exclusivas de SG. Las especies *Krapovickasia flavescens* (Malvaceae) y *Piptochaetium lejopodum* (Poaceae) se registraron tanto en presencia como ausencia de arañas para los tres sitios. Se encontraron diferencias significativas en la cantidad de especies endémicas entre sitios ( $F=2,87$ ,  $p<0,05$ ; N=8 en cada sitio), siendo significativamente mayor en SG (Test de Fisher,  $p<0,05$ ) donde se encontró que el 35% de las especies fueron endémicas, en TR se registró un 18% de endémicas y un 12% en CR. No se registraron diferencias entre el número de endémicas, nativas y exóticas entre parcelas con presencia y ausencia.

## DISCUSIÓN

Thomas (2000) concluyó que las especies con alta o baja movilidad están menos afectadas por la fragmentación del hábitat que las especies con movilidad intermedia. Las migalomorfos son generalmente sedentarias, con la excepción de los machos en período reproductivo (Main 1987), por lo que su pobre capacidad de dispersión podría significar que requieren áreas más reducidas en la que persistir indefinidamente (Mason

2016). Sin embargo, no hay que subestimar los disturbios a los que las poblaciones se encuentran sometidas, ya que pueden interferir con otros factores importantes para la supervivencia de las arañas como la abundancia de las presas y de sitios apropiados para usar como refugios.

El hábitat requerido por las especies nativas dentro de una matriz urbanizada suele limitarse a parches remanentes, dependiendo del grado de especialización. Con el mantenimiento del tamaño y la calidad mínima de hábitat requerida por la especie, se puede aumentar la probabilidad de persistencia de poblaciones viables (Gilpin y Soule 1986). Por esto es que resulta de gran importancia conocer los requerimientos de hábitat de *G. vachoni*, ya que el área potencial de ocupación se encuentra en retracción a causa de la urbanización y el avance de la frontera agrícola-agropecuaria, entre otros. Es de gran importancia respetar las áreas protegidas para poder mantener al menos sectores mínimos inalterados o con bajas alteraciones para que la especie pueda persistir, ya que en su calidad de endemismo cumple una función no redundante en el sistema.

En el presente trabajo la especie *A. buniifolium* estuvo representada sólo en las parcelas con presencia de *G. vachoni*. Según Frangi y Botino (1995), esta especie se encuentra asociada a ambientes de pastizal pedemontano o base de cerros, en áreas secas y calurosas, con mucha radiación solar y mayores amplitudes térmicas estacionales, generalmente de exposición norte. Este hallazgo puede ser de gran importancia, ya que *A. buniifolium* podría utilizarse como indicador de ambientes óptimos para *G. vachoni*. El resto de las especies registradas, fueron reportadas en otros estudios realizados en pastizales del sistema de Ventania (Frangi y Botino 1995, Lizzi et al. 2007, Loydi y Distel 2010). Sierras Grandes fue el sitio más uniforme, y debido a su escasa perturbación, fue en el que se registró un mayor número de especies de plantas endémicas. No fueron registradas grandes diferencias entre los sitios en parcelas con presencia/ausencia de *G. vachoni* en cuanto a la composición de especies, pero aún falta analizar la cobertura de las especies y realizar la estimación de complejidad debida a los grupos funcionales. Otras variables ambientales a considerar serán el análisis físico y químico del suelo y la estimación del grado de disturbio de los sitios evaluados.

La elección de áreas de conservación para especies sedentarias comúnmente consiste en la identificación de los lugares que, en conjunto, contienen el mayor número de individuos o mayor extensión de hábitat adecuado (Moilanen et al. 2009). Por lo tanto, resulta importante conocer los requerimientos y limitantes para la conservación de *G. vachoni* para llevar adelante un adecuado manejo de su hábitat. La información obtenida proporcionará bases para gestionar planes de conservación y manejo. Además, junto con el resto de los parámetros por analizar, estos resultados serán útiles para determinar áreas aún no identificadas de distribución de *G. vachoni* o bien para determinar prioridades al momento de realizar planes de conservación. Dicha planificación involucra la elección de sitios y de acciones adecuadas que favorezcan a continuidad de la especie.

Tabla 1. Especies registradas (X) en los tres sitios de muestreo (P= parcelas con presencia de *G. vachoni*, A= parcelas con ausencia de *G. vachoni*).

	SG		TR		CR	
	P	A	P	A	P	A
<i>Acanthostyles buniifolius</i>	x	-	X	-	X	-
<i>Achyrocline satuireioides</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Aristida spagazzinii</i>	-	X	X	-	-	X
<i>Baccharis crispa</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Briza minor</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Briza subaristata</i>	-	X	-	X	X	X
<i>Cheilanthes buchtienii</i>	X	-	-	-	-	-
<i>Cheilanthes squamosa</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Conium maculatum</i>	-	-	-	X	-	-
<i>Danthonia cirrata</i>	-	X	X	X	X	X
<i>Dichondra sericea</i>	X	-	-	X	X	X
<i>Echium plantagineum</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	X	-	X
<i>Eragrostis lugens</i>	-	X	X	-	X	X
<i>Evolvulus sericeus</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Facelis retusa</i>	X	X	-	-	-	-
<i>Galium richardianum</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Gamochaeta spicata</i>	X	X	-	-	-	-
<i>Gamochaeta stachydifolia</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Glandularia platensis</i>	-	-	-	-	X	X
<i>Glandularia sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphrena pulchella</i>	X	X	X	-	X	X
<i>Gomphrena sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Hybanthus parviflorus</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Krapovickasia flavescens</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lolium multiflorum</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Lucilia acutifolia</i>	-	-	X	-	X	-
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	-	-	X	-	X	X
<i>Melica eremophila</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Mimosa rocae</i>	X	X	X	-	-	-
<i>Nassella melanosperma</i>	-	-	X	X	-	-
<i>Nassella tenuis</i>	X	-	-	-	-	-
<i>Oenothera sp.</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Panicum vermun</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Paronychia sp.</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Paspalum plicatulum</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Paspalum sp.</i>	X	-	-	-	-	-
<i>Pavonia cymbalaria</i>	-	X	X	X	-	-
<i>Petrorhagia nanteuillii</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Pfaffia sp.</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Pinus radiata</i>	-	-	-	X	-	-
<i>Piptochaetium lejopodum</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Plantago ventanensis</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Rhynchosia senna</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Schizachyrium spicatum</i>	X	X	-	-	-	-
<i>Senecio pampeanus</i>	-	-	X	-	-	-
<i>Senecio sp. (se lo quedó Andrea)</i>	-	-	-	-	X	X
<i>Sommerfeltia spinulosa</i>	X	X	-	-	-	-
<i>Stipa sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Stipoides sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Tradescantia sp.</i>	-	-	-	X	-	-
<i>Vulpia myurus</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Wahlenbergia linarioides</i>	-	-	-	-	X	-
<i>Wahlenbergia sp.</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Wedelia buphtalmiflora</i>	X	-	-	-	X	X



Figura 1. Sitios de muestreo. **A:** CR, pastizal pedemontano con presencia de ganado vacuno y equino. **B:** TR, pastizal pedemontano invadido por *Pinus halepensis* y *P. radiata*. **C:** SG, prácticamente sin alteraciones.

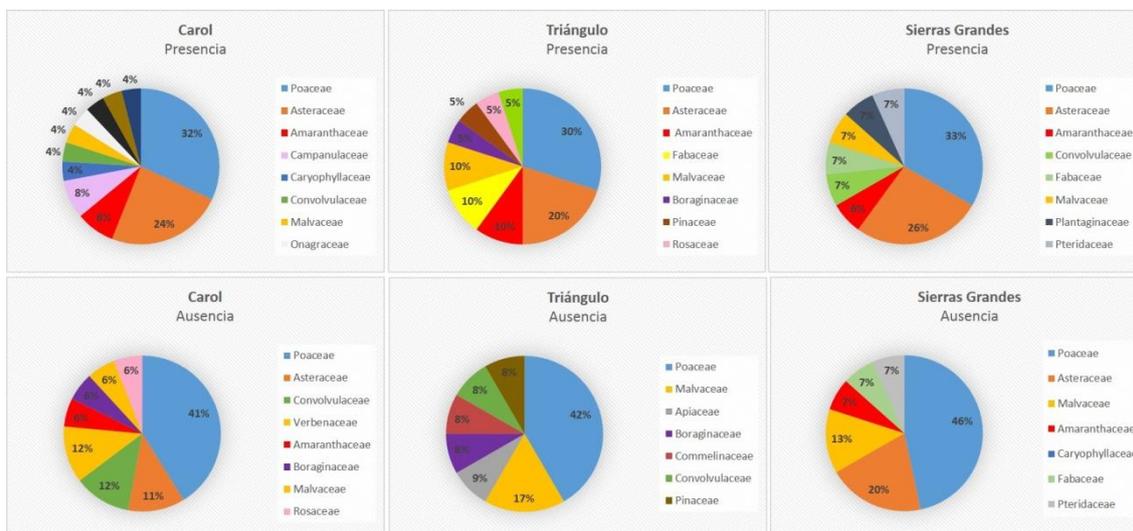


Figura 2. Gráficos con la abundancia (%) de las familias registradas en los tres sitios de muestreo con la variante ausencia-presencia de *G. vachoni*.

### Bibliografía citada

Los interesados por las citas bibliográficas del presente trabajo pueden comunicarse con Leonela Schwerdt vía correo electrónico: [lschwerdt@cerzos-conicet.gov.ar](mailto:lschwerdt@cerzos-conicet.gov.ar).

\* Schwerdt Leonela<sup>1</sup>, de Villalobos Ana Elena<sup>1,2</sup>, Long Andrea<sup>2</sup> y Pérez-Miles Fernando<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CERZOS- CONICET, Bahía Blanca (8000), Argentina; <sup>2</sup> Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca (8000), Argentina; <sup>3</sup> Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay.

¿Sabía Ud.?

**¿Sabía usted que el antecesor en una secuencia de cultivos puede modificar la disponibilidad de nitrógeno para el cultivo posterior?**

El nitrógeno es un elemento indispensable para aumentar el rendimiento y la calidad de los cultivos, constituyendo uno de los principales factores limitantes de la productividad. Por su parte, el trigo es el cultivo más importante de la región que comprende el sudoeste bonaerense. Cuando el nitrógeno disponible del suelo limita el rendimiento, el agregado de fertilizantes nitrogenados puede incrementar sustancialmente la producción. Sin embargo, en las regiones semiáridas, la eficiencia de los fertilizantes nitrogenados depende en gran medida de la cantidad y distribución de las precipitaciones. Por lo cual, teniendo en cuenta el clima de esta región -el cual se caracteriza por la erraticidad de las precipitaciones- podría limitar la eficiencia de los fertilizantes.

Otra alternativa para favorecer una mayor disponibilidad de nitrógeno para los cultivos, consiste en la incorporación de leguminosas en la secuencia. Se ha demostrado que la secuencia de cultivos leguminosa-trigo ejerce una influencia positiva sobre la producción, así como sobre las propiedades químicas y físicas del suelo. Específicamente, en el sudoeste bonaerense se han observado importantes efectos de las leguminosas consociadas sobre propiedades químicas del suelo, sobre la nutrición y el balance nutricional, así como sobre la producción del trigo posterior. Esto podría deberse no sólo a la capacidad de estas especies de fijar nitrógeno atmosférico -mediante simbiosis con microorganismos del suelo- sino también al aporte de nitrógeno proveniente de los residuos que poseen una gran calidad (elevada relación carbono: nitrógeno).

Es por esto que la incorporación de nitrógeno a través de las leguminosas producen una ganancia de nitrógeno residual, como consecuencia de la mayor fijación del nitrógeno atmosférico y de la conservación más eficiente en forma orgánica. En esto radica la necesidad de diversificar los cultivos dentro de una secuencia la favorecer la productividad en el largo plazo.

**\*Dr. Juan Manuel Martínez, becario posdoctoral del CERZOS (CONICET) y docente del Departamento de Agronomía de la UNS.**