

ISSN 2469-164X · Vol. 11. N° 42, Abril 2023 | Pergamino, Bs. As., Argentina

# RTA

REVISTA DE  
**TECNOLOGÍA**  
AGROPECUARIA

TEC  
NO  
LO  
GÍ  
A  
GRO  
PE  
CUA  
RIA



**INTA** Ediciones

## STAFF

### Director:

Dr. (MSci) Ing. Agr. Horacio Acciaresi

### Comité Editor:

Dra (MSci) Ing. Agr. Silvina B. Restovich  
Dra (MSci) Ing. Agr. Raquel A. Defacio  
Dra (MSci) Ing. Agr. Silvina M. Cabrini  
Méd. Vet. Virginia Fain Binda  
Dr. (MSci) Ing. Agr. Alfredo G. Cirilo  
Ing. Agr. (MSci) Javier Elisei  
Ing. Agr. (MSci) José A. Llovet  
Dr. (MSci) Ing. Agr. Juan Mattera

### Diseño y Edición:

Lic. DG. Georgina Giannon

### Colaboradora de Edición:

Lic. (Mg.) María del Carmen Sanches

### Director Int. EEA Pergamino:

Horacio Acciaresi

### Director del Centro Regional Buenos Aires Norte:

Ing. Agr. Hernán Trebino

### DATOS EDITORIALES

Vol. 11. N° 42

Abril 2023.

Pergamino, Bs. As., Argentina

ISSN Digital 2469-164X

Estación Experimental Agropecuaria  
INTA Pergamino - Buenos Aires  
Av. Frondizi (Ruta Prov. 32) km. 4,5  
2700 - Pergamino  
Tel.: 02477 439000  
<http://inta.gob.ar/pergamino>  
[eeapergamino.rta@inta.gob.ar](mailto:eeapergamino.rta@inta.gob.ar)



Secretaría de Agricultura,  
Cadería y Pesca



Esta publicación es propiedad del Instituto Nacional  
de Tecnología Agropecuaria. RP 32, km. 4,5.  
Pergamino. Buenos Aires, Argentina.

## SUMARIO

# 5

### Distribución de los rastros de cosecha en un cultivo de trigo

*Rubén Roskopf y Javier Elisei.*

# 10

### Efectos temporales del escarificado de suelo sobre algunas propiedades físicas

*Javier Elisei.*

# 15

### Evaluación de fungicidas para el control de enfermedades en trigo bajo condiciones de estrés hídrico

*Fernando Jecke, Fernando  
Mousegne, María Paolilli  
y Paula Rasente.*

# 20

### Efecto del pastoreo de cultivos de cobertura sobre la producción de forraje y de carne en sistemas agrícolas

*Juan Mattera, Ezequiel Pacente,  
Omar Scheneiter, Silvina  
Restovich, Jonatan Camarasa  
y Lucas Garro.*

# 26

### Estudio de la interacción entre cultivar, densidad y fertilización nitrogenada en maíz. I Fecha de siembra temprana

*Gustavo N. Ferraris, Eduardo  
Mancuso y Juan Cuirolo.*

# 33

### Estudio de la interacción entre cultivar, densidad y fertilización nitrogenada en maíz. II Fecha de siembra tardía

*Gustavo N. Ferraris, Eduardo  
Mancuso y Juan Cuirolo.*

# 40

### Variabilidad de la susceptibilidad a glifosato: El caso del Capín (*Echinochloa Colona*) en lotes de la EEA INTA Pergamino

*Gabriel Picapietra y Horacio  
Acciaresi.*

# 46

### Producción y eficiencia de uso de los recursos en dos secuencias de cultivos forrajeros

*Omar Scheneiter, Juan Mat-  
tera, Andrés Llovet y Ezequiel  
Pacente*

# 53

### Los cultivos de cobertura y la dinámica poblacional de Rama negra

*María V. Buratovich y  
Horacio A. Acciaresi.*

# 60

### Tesis de Maestría Impacto de los cultivos de cobertura sobre propiedades edáficas en secuencias soja- soja en hapludoles del oeste de la región pampeana

*Sergio Rillo.*

# 62

### Tesis Doctoral Plasticidad fenotípica y bases genéticas de la producción y partición de biomasa en el cultivo de maíz

*Luciana Ayelen Galizia*

# 64

### 45° Congreso Argentino de Producción Animal Breve descripción del evento y participación de INTA Pergamino

*Juan Mattera, Agustina  
Lavarello Herbin, Ezequiel  
Pacente, Mariela Acuña y  
Omar Scheneiter.*

# 67

### 53° Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Perspectiva del Sector Agroalimentario en la Región y en el Mundo

# 69

### Nota Enfoques La Ecofisiología en INTA como experiencia de construcción compartida

*Alfredo Cirilo.*

# Editorial

Estimados Lectores:

La sequía 2022-2023 fue, y aún lo es en algunas zonas, un acontecimiento que superó la escala de lo que se percibe como tal en las regiones húmedas (al momento de salir este número, en los últimos doce meses, llovieron 337 mm, un 66% menos que el promedio histórico 1910-2022). Otro paradigma que se puso en tela de juicio este último año fue la vulnerabilidad de los distintos sistemas de producción, en relación al tipo de suelos a los que se destina la agricultura y la ganadería. Se consideraba que en la pampa húmeda, los sistemas ganaderos son más estables que la agricultura frente a déficits hídricos. Se sabe que una deficiencia hídrica transitoria, pero en un período crítico de un cultivo, tiene un gran impacto sobre el rendimiento mientras que los períodos excesivamente húmedos, acompañados de anegamientos en los sectores deprimidos del relieve, afectaban más a los planteos ganaderos que a los agrícolas. En esta última campaña, la magnitud de la sequía resultó en que la productividad de todos los sistemas extensivos resultase vulnerada.

El impacto se manifestará en el corto plazo en las economías de las empresas agropecuarias y las cadenas de valor y en las economías regionales basadas en producciones agropecuarias extensivas, en la prosperidad de la sociedad en su conjunto. Adicionalmente, están los efectos indirectos más prolongados en el tiempo, como el retraso de inversiones, la menor capacidad para incorporar tecnología en el corto plazo, el endeudamiento a tasas elevadas y la recuperación de capital en el caso de la hacienda, entre otros.

Frente a este hecho consumado, es interesante plantear el rol de distintos actores productivos para revertir la actual situación del sector, si, como pronostican los modelos climáticos, se inicia un periodo de precipitaciones normales o superiores a lo normal. En el corto plazo, el INTA, como desarrollador y difusor de tecnologías puede ofrecer planteos y seleccionar tecnologías apropiadas para distintas situaciones de las empresas. En estos tiempos, dirigidos a mejorar la eficiencia productiva de tecnologías de insumos y de procesos para lograr buenos resultados físicos con una inversión acorde a la deteriorada capacidad económica de las empresas agropecuarias. Esto sería posible porque mucha de la investigación y experimentación realizada consideró el efecto ambiental en el comportamiento de variables productivas y económicas, por ejemplo excesos y deficiencias hídricas.

Para el mediano y largo plazo, la variabilidad y el cambio climático son aspectos con los cuales habrá que convivir. Con respecto al cambio climático, el aumento de la

temperatura media, especialmente en el período invernal, sería uno de los aspectos sobre los cuales existe más consenso. En relación a las precipitaciones, informes de organismos nacionales, indicarían una escasa variación en el total acumulado en la región húmeda, aunque con cambios en el patrón de distribución estacional de las precipitaciones y una mayor frecuencia de eventos extremos.

Estos últimos seguramente serán una parte sustantiva de la investigación y la transferencia de tecnología del INTA. Por lo pronto, la nueva cartera de proyectos, tiene como eje sustantivo el abordaje de los efectos de la variabilidad y el cambio climático en los sistemas agropecuarios. Con la arista tecnológica no alcanza para restaurar en el corto plazo, y amortiguar en el futuro, los efectos climáticos sobre las actividades agropecuarias extensivas: es necesaria la integración de los actores de la ciencia, la producción, la economía y las políticas públicas para abordar los desafíos del sector más competitivo de la economía nacional.

**Ing. Agr. (M.Sc.) Jorge Omar Scheneiter**

# 09

# Los cultivos de cobertura y la dinámica poblacional de Rama negra

**MARÍA V. BURATOVICH**<sup>1,2,\*</sup>  
**Y HORACIO ACCIARES**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Pergamino (2700), Argentina.

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

\* buratovich.maria@inta.gob.ar

Con el objetivo de estudiar la demografía de *Conyza bonariensis* se instalaron experimentos con cultivos de cobertura en la EEA INTA Pergamino durante 2016-2017. Se sembraron CC de *Avena sativa*, *Triticosecale* y *Vicia villosa* en monoculturas y consociadas. El empleo de CC permitió modificar los procesos demográficos de *Conyza bonariensis*, disminuyendo el aporte de semillas al banco.

**Palabras clave:** Demografía, Malezas, Resistencia.

## Introducción

El uso continuo de herbicidas en los sistemas agrícolas, incrementó la presión de selección sobre distintos biotipos de malezas aumentando el número de biotipos resistentes a diferentes mecanismos de acción tanto en el extranjero como en nuestro país.

Distintos trabajos han determinado que la composición de la comunidad de malezas puede variar en respuesta a las prácticas de manejo (Sosnoskie *et al.*, 2006). En este sentido, el cambio de la composición específica puede resultar en una comunidad de malezas difícil de controlar con los mismos herbicidas a los que antes resultaba susceptible. De igual modo, el

uso continuo de sistemas de labranza reducida o labranza cero, conducen a cambios de la composición específica de comunidades dominadas por malezas anuales a comunidades con predominio de especies perennes y anuales de invierno.

Las reglas de ensamblaje proveen un marco conceptual para describir y predecir los patrones de cambio en las comunidades (Diamond, 1975). Bajo el marco conceptual de las reglas del ensamblaje de la comunidad, las prácticas de manejo de cultivos pueden ser conceptualizadas como “filtros” que impiden o favorecen el establecimiento y crecimiento de una determinada especie de maleza que puede ser factible de colonizar un sitio. Estos “filtros” actúan sobre las características vegetales de las malezas tales como el flujo de emergencia, susceptibilidad a fitotoxinas, hábito de crecimiento y tiempo de producción de semillas en lugar de actuar sobre la especie per se. No obstante, las malezas con rasgos similares entre estas son propensas a responder al mismo “filtro” de manejo de manera similar. Así, un “filtro” o una serie de “filtros” pueden ser identificados y pueden ser comprendidas sus interacciones con las características funcionales de las malezas.

Dentro de las prácticas de manejo, los cultivos de cobertura (CC) representan un importante potencial “filtro” biológico de manejo, debido a la posibilidad de competir con las malezas por recursos aéreos y/o subterráneos y de esta manera reducir (“filtrar”) la abundancia de una especie de maleza con una alta capacidad competitiva (Smith y Gross, 2007).

De este modo, el conocer el esquema conceptual de ensamblaje permitirá el desarrollo de predicciones con respecto al impacto que una estrategia de manejo tendría sobre la comunidad de malezas. Esto permitiría la aplicación de esta estrategia de manejo en los agroecosistemas actuales. Asimismo, permitirá entender los procesos agronómicos que intervienen en la evolución de una determinada población de malezas.

Para entender los procesos que regulan el tamaño de las poblaciones de las malezas y cuáles de ellos resultan críticos, es necesario estudiar la demografía y la dinámica de las mismas (Sagar y Mortimer, 1976). Dichos estudios consisten en determinar el número de individuos que componen las distintas clases de edad existentes dentro de la población (cohortes) de malezas. De esta manera, se puede establecer la proporción de individuos que pasa a la siguiente clase de edad e identificar los procesos demográficos que resultan particularmente críticos en la regulación del crecimiento de la población. La germinación y emergencia de los individuos, la supervivencia y fecundidad, son procesos demográficos claves en la regulación poblacional. El estudio de las poblaciones de malezas en función del tiempo contribuye a comprender y por lo tanto predecir, la “dirección” o trayectoria que pueden seguir sus poblaciones a lo largo del tiempo. Así, en el marco de

esta trayectoria, la tasa de cambio del tamaño poblacional tiene particular interés en el manejo de malezas, ya que indicará el momento en que una especie escapará a una acción de manejo o viceversa.

De este modo, resulta importante conocer cómo las monoculturas y consociaciones de CC modifican los procesos demográficos de malezas relevantes, tal el caso de *Conyza bonariensis*. Esto permitiría identificar los procesos demográficos críticos en la regulación del crecimiento de ésta maleza y así comprender la trayectoria en el tiempo con el uso de CC.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si distintas monoculturas y consociaciones de CC modifican los procesos demográficos de *Conyza bonariensis*, e identificar los que resultan particularmente críticos en la regulación del crecimiento de la población.

## Materiales y Métodos

Los estudios se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino, (Pergamino, Bs. As., Argentina, 33° 51' S, 60° 34' W) durante los años 2016-2017. En un esquema de rotación soja-soja-maíz bajo labranza cero se sembraron diferentes CC de ciclo otoño-invernal como antecesores del cultivo estival. Las especies utilizadas como CC fueron: avena (*Avena sativa*), triticale (*Triticosecale*) y vicia (*Vicia villosa*), y se sembraron como monoculturas y consociaciones dobles (avena/triticale, avena/vicia, triticale/vicia) y triples (avena/triticale/vicia), a una densidad de 250 pl.m<sup>-2</sup>, excepto en vicia que fue 160 pl.m<sup>-2</sup>. Se dejó un sector como control negativo (sin cultivo de cobertura), bajo la modalidad de barbecho químico. En cada unidad experimental se instalaron cuadrantes fijos de 0,25.m<sup>2</sup> en donde se documentó la supervivencia de las cohortes emergidas de *Conyza bonariensis* durante el crecimiento de los CC. Los nacimientos de las plántulas se registraron marcando cada una de ellas con un clip de color. Se utilizarán diferentes colores según el momento de emergencia para determinar a qué cohorte pertenecían. Las parcelas se visitaron quincenalmente y se registró el

número de plantas sobrevivientes entre estado de plántula y vegetativo, estado vegetativo-reproductivo y las que alcanzaron el estado adulto (plantas que fructifican).

A final del ciclo de los CC, se tomaron muestras de los mismos recolectando la biomasa aérea contenida en un marco de 0,25.m<sup>2</sup>. Posteriormente, las muestras fueron llevadas a estufa y secadas a 50°C hasta peso constante, obteniendo así la materia seca aérea producida (MSA, g.m<sup>-2</sup>).

Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza no paramétrica con el programa estadístico Infostat y con un análisis de varianza (ANOVA) de acuerdo con el diseño experimental correspondiente. Las medias de tratamientos se compararon por medio del test DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves, 2002) ( $p < 0,05$ ).

# Resultados y Discusión

## Número de cohortes de *Conyza bonariensis*

De acuerdo con los resultados obtenidos, se registraron diferencias significativas (DS) entre los distintos años para el número de cohortes de *Conyza bonariensis*. Así, *Conyza bonariensis* registró el menor número de cohortes en 2017 con un promedio de 0,38 mientras que en 2016 se registró un promedio de 1,21 cohortes

(figura 1). En ambos años se registró el mayor número de cohortes en BQ con un promedio de 3,67 y 3,00, en 2016 y 2017, respectivamente (figura 2). Asimismo, en 2017 no se registraron emergencias de *Conyza bonariensis* en los CC de triticale, vicia y en las consociaciones de avena/triticale, avena/vicia y avena/triticale/vicia.

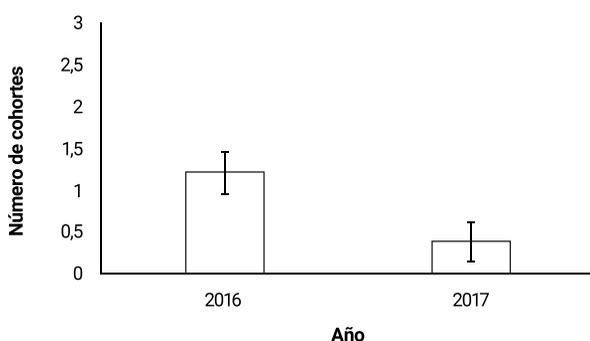


Figura 1. Número de cohortes emergidas de *Conyza bonariensis* en 2016 y 2017. Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

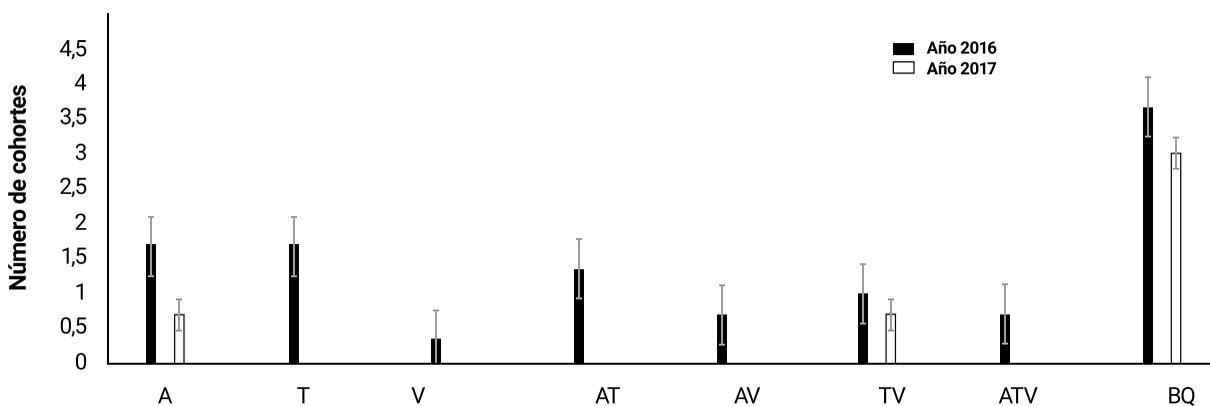


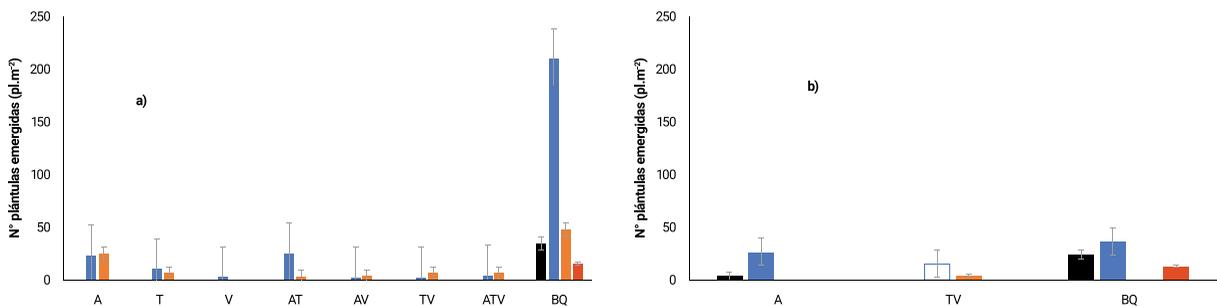
Figura 2. Número de cohortes de *Conyza bonariensis* en los diferentes cultivos de cobertura, los años 2016 y 2017. A: avena; T: triticale; V: vicia; BQ: barbecho químico. Barras llenas indican el año 2016 y vacías el año 2017. Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

## Número de plántulas emergidas por cohorte de *Conyza bonariensis*

En 2016 se registró el mayor número de plántulas emergidas en BQ en todas las cohortes destacándose la segunda cohorte con 210 pl.m<sup>-2</sup> emergidas (figura 3a), mientras que en los distintos CC no se

registraron DS con un promedio de 5 pl.m<sup>-2</sup> (figura 3a). Durante este año, no se registró emergencia de *Conyza bonariensis* en la primera y cuarta cohorte con la inclusión de CC en la secuencia agrícola. En 2017 se registró el mayor número de plántulas emergidas en BQ en la primera y cuarta cohorte con un promedio

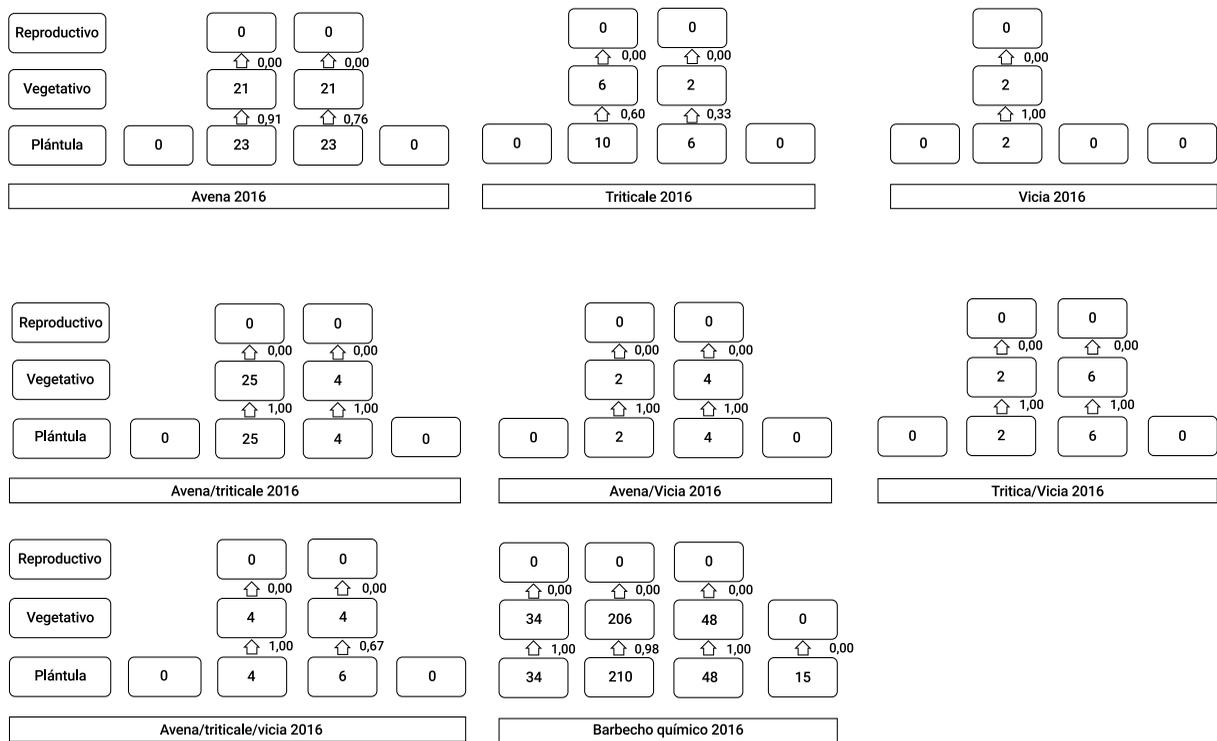
de 25 y 13 pl.m<sup>-2</sup>, respectivamente. En la segunda cohorte no se registraron DS entre los CC y BQ con un promedio de 7 pl.m<sup>-2</sup>. La tercera cohorte sólo se registró en el CC de triticale/vicia con un promedio de 4pl.m<sup>-2</sup>. Con el uso de los CC de triticale, vicia, avena/triticale, avena/vicia y avena/triticale/vicia no se registraron emergencias de *Conyza bonariensis* en el segundo año (figura b).



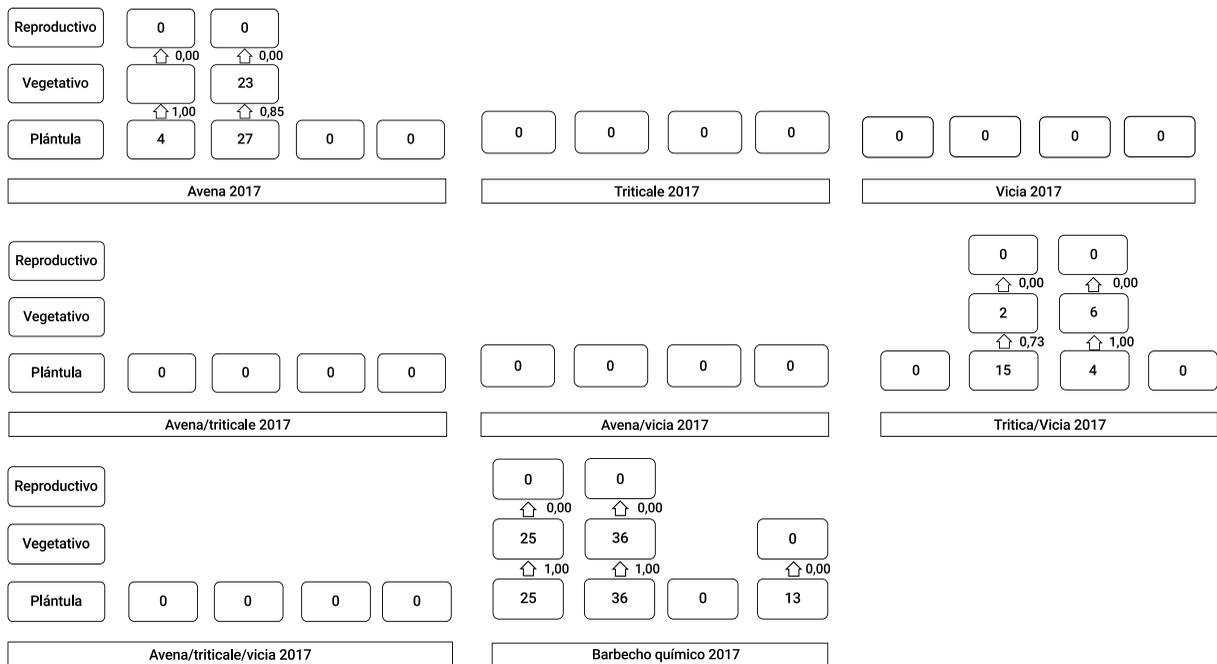
**Figura 3.** Número de plántulas emergidas de *Conyza bonariensis* (pl.m<sup>-2</sup>) en la primera (barras negras), segunda (barras azules), tercera (barras naranjas) y cuarta (barras rojas) cohorte, año 2016 (a) y 2017 (b). **A:** avena; **T:** triticale; **V:** vicia; **BQ:** barbecho químico. Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

### Tasa de supervivencia plántula-vegetativo y vegetativo-reproductivo de *Conyza bonariensis*

En 2016, se registró la mayor supervivencia de *Conyza bonariensis* en BQ entre los estadios plántula-vegetativo con una tasa de 0,67 en la primera cohorte. En el resto de las cohortes de *Conyza bonariensis*, no se registraron DS entre los CC y BQ en la tasa de supervivencia entre plántula-vegetativo con un promedio de 0,31 (figura 4). En 2017, el BQ registró las mayores supervivencias de *Conyza bonariensis* en plántula-vegetativo en la primera y segunda cohorte con tasas de supervivencia de 1,00 en ambos casos (figura 5). En la tercera cohorte, la consociación de triticale/vicia registró la mayor tasa de supervivencia con un promedio de 0,33 no registrando DS con el resto de los CC. Durante los dos años de estudio, ninguna de las cohortes de *Conyza bonariensis* alcanzaron el estado reproductivo.



**Figura 4.** Esquema del ciclo de vida de *Conyza bonariensis* bajo distintos CC, considerando cuatro cohortes, durante el año 2016. Números dentro de las cajas: individuos.m<sup>-2</sup>. Números entre las cajas, tasas de supervivencia. Pergamino, Buenos Aires, Argentina.



**Figura 5.** Esquema del ciclo de vida de *Conyza bonariensis* bajo distintos CC, considerando cuatro cohortes, durante el año 2017. Números dentro de las cajas: individuos.m<sup>-2</sup>. Números entre las cajas, tasas de supervivencia. Pergamino, Buenos Aires, Argentina.

# Conclusiones

Los CC de avena, triticale y vicia en monoculturas y consociados modifican los procesos demográficos de *Conyza bonariensis*, incidiendo en la dinámica reproductiva de esta maleza, afectando el aporte al banco edáfico de semillas. Abordajes como los aquí detallados resultarán sumamente necesarios y valiosos de cara a disminuir la presión de selección de resistencia a herbicidas, racionalizar su uso y mitigar el impacto ambiental asociado al control químico de malezas.

# Bibliografía

Diamond, J. M. 1975. *Assembly of species communities*. In: Cody, ML y JM Diamond (eds.). *Ecology and Evolution of Communities*. BelknapPress, Harvard UniversityPress: Cambridge (EE.UU.).

Di Rienzo, J. A., Guzmán, A. W., & Casanoves, F. (2002). *A multiple-comparisons method based on the distribution of the root node distance of a binary tree*. *Journal of agricultural, biological, and environmental statistics*, 7, 129-142.

Sagar, G. R. y Mortimer, A. M. 1976. *An approach to the study of the population dynamics of plants with special reference to weeds*. *Annals of Applied Biology*.1: 1 -47.

Smith, R. G. y Gross, K. L. 2007. *Assembly of weed communities along a crop diversity gradient*. *J ApplEcol* 44: 1046-1056.

Sosnoskie, L. M., Herms, C. P., y Cardina, J. 2006. *Weed seedbank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment*. *Weedscience*, 54(2), 263-273.