

# CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

## Informe Científico<sup>1</sup>

PERIODO <sup>2</sup>: 2014-2015

### 1. DATOS PERSONALES

*APELLIDO: Acciaresi*

*NOMBRES: Horacio Abel*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: Pergamino CP: 2700 Tel:*

*Dirección electrónica: acciaresi.horacio@inta.gob.ar*

### 2. TEMA DE INVESTIGACION

- Bioecología y manejo de malezas en cultivos extensivos del NO bonaerense

### 3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

*INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 1/VII/2006*

*ACTUAL: Categoría: Adjunto S/D desde fecha: 1/I/2014*

### 4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Estación Experimental Inta Pergamino*

*Facultad: Unidad Integrada Inta-UNNOBA*

*Departamento: Protección Vegetal*

*Cátedra:*

*Otros: Grupo Malezas*

*Dirección: Ruta: 32 km: 4,5*

*Localidad: Pergamino CP: 2700 Tel: 2477-439028*

*Cargo que ocupa:*

### 5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

.....  
Firma del Director (si corresponde)

.....  
Firma del Investigador

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

## **6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA**

*Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.*

Se llevan adelante actividades de investigación en el ámbito de la biología de malezas y su factibilidad en el diseño de un manejo racional de malezas a escala regional, tratando de alcanzar sistemas productivos cuya agricultura esté sustentada en procesos en lugar de insumos.

En Argentina el enfoque más utilizado para tratar de solucionar el problema de malezas en sistemas extensivos, consistió en el control químico a través del uso de cultivos resistentes a herbicidas (CRH). A pesar de la continua utilización de esta tecnología en los últimos diez años, no fue posible erradicar a las malezas, por el contrario, se han verificado importantes cambios en las especies que integran las comunidades de malezas. Se ha detectado un incremento en el número y densidad de biotipos o de especies de malezas que logran sobrevivir a los tratamientos con glifosato ya sea a través de procesos de tolerancia o resistencia a herbicidas.

Paralelamente, una mirada más allá del ciclo productivo anual de los cultivos nos confronta con las posibles consecuencias de la carga no controladas de agroquímicos en el ambiente. La aparente casi nula posibilidad de aparición de herbicidas con nuevos modos de acción seguirá provocando presión de uso sobre los herbicidas disponibles si no se cambia el enfoque "facilista" actual. Está claro que el problema no se debe abordar desde el insumo o herramienta, sino no tratando de entender la naturaleza compleja del mismo y actuar en consecuencia

Estos factores dirigen la atención a la búsqueda de alternativas de manejo de maleza, la utilización de rotaciones agrícolas con distintos sistemas de producción, el uso de cultivos de cobertura y la variación de la habilidad competitiva de los cultivos a los efectos de morigerar los impactos ambientales de los actuales sistemas de producción a la vez que se sostiene la capacidad productiva de los agroecosistemas regionales.

Sólo a través de la generación de conocimiento de los procesos que regulan la interacción de los cultivos con las malezas cobrará factibilidad el avance hacia sistemas de producción con un manejo racional de malezas en el ámbito de los agroecosistemas del NO bonaerense.

## **7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

### **7.1.1. Uso de las rotaciones agrícolas, los cultivos de cobertura y la habilidad competitiva de los cultivos en el manejo de malezas en cultivos extensivos**

En el bienio que se informa se iniciaron estudios para generar conocimiento que permita sustentar el pasaje desde una agricultura de insumos a una agricultura de procesos en los agroecosistemas de la región. Con la puesta en marcha de esta línea de trabajo se pretende establecer la factibilidad de empleo de alternativas culturales (cultivos de cobertura, habilidad competitiva y densidad y rotaciones agrícolas) en la productividad de los cultivos y de las malezas y su efecto sobre aporte al banco edáfico de semillas de malezas naturales. Así se busca valorar si alguna o la combinación de alternativas culturales del manejo de malezas son efectivas en el manejo de las mismas en el mediano plazo. Para ello se determinará el efecto de las alternativas culturales experimentadas sobre la dinámica poblacional (*diversidad alfa (local)*) y la abundancia

de poblaciones espontáneas de malezas. Para ello se cuenta con una sólida base experimental que permitirá alcanzar los objetivos trazados.

### **7.1.2. Detección y discriminación óptica de malezas de relevancia en cultivos extensivos con resistencia y/o tolerancia al herbicida glifosato**

Durante el período que se informa se continuaron actividades en el área del sensado remoto (SR) de malezas con el objeto de mapear la variabilidad espacial de la presencia de malezas tratando de obtener alternativas que permitan un control sitio-específico de las mismas. El SR es útil para ello debido a que las áreas infestadas con malezas tienen una respuesta espectral característica. La inclusión del SR en el campo de las malezas ha permitido reducir la escala de manejo desde la escala predial, asumiendo una homogeneidad espacial inexistente, a escalas mucho menores como la delimitación de manchones, la aplicación variable y más aún al tratamiento de plantas individuales. Para ello resulta particularmente importante, cuando se consideran ambientes heterogéneos (post-emergencia de los cultivos y estados de crecimiento intermedios y avanzados), el uso de información hiperespectral, que permitiría no sólo la diferenciación del cultivo y las malezas, sino también la discriminación entre estas últimas, lo cual resulta un área en pleno desarrollo actual.

Dentro de esta línea de trabajo, durante el período, se fueron definiendo las regiones productivas y se continuó con la evaluación de las spp. resistentes/tolerantes a glifosato para la determinación de las firmas espectrales correspondientes.

### **7.1.3. Uso de hongos patógenos en el control biológico de malezas perennes con resistencia-tolerancia al herbicida glifosato**

Durante el período informado se finalizó con los estudios vinculados al proyecto 11A 217 "Uso de hongos patógenos en el control biológico de malezas perennes con resistencia-tolerancia al herbicida glifosato", acreditado y subsidiado por la Universidad Nacional de La Plata del cual me he desempeñado como Director. Dicho proyecto tuvo una duración de cuatro años (2011-2014).

Dentro de las acciones ejecutadas en el período, se iniciaron estudios preliminares sobre *Sorghum halepense* y *Commelina sativa*, con los fitopatógenos *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum spp.* y *Phakopsora spp.*

A partir de noviembre de 2013, se llevaron a cabo dos estudios en *Sorghum halepense* en condiciones controladas frente a la acción de *Fusarium oxysporum*, para determinar las concentraciones adecuadas de inóculo de los distintos patógenos, estado fenológico de la maleza, longitud de fitómeros y modo de infestación, entre otros tratamientos. En dichos estudios se determinaron, biomasa área (tallos (aéreos y subterráneos), hojas y panojas). Se volvió a aislar el patógeno y verificar la capacidad de generar nuevamente la enfermedad.

### **7.1.4. Resistencia de malezas**

Para el período informado (2014-2015), dentro de esta línea de trabajo se llevó adelante estudios que tuvieron por objetivo evaluar el comportamiento de plantas de *Lolium perenne* resistente a glifosato ante aplicaciones de diferentes dosis del herbicida. Contrastando con las plantas susceptibles, las resistentes a glifosato resultaron insensibles a dosis normalmente letales. Se determinó que para igualar la eficiencia de control en plantas resistentes respecto a susceptibles se requiere incrementar la dosis 10,8 veces.

Asimismo, durante el presente período, se han iniciado estudios de la aptitud biológica (fitness) de poblaciones de *Echinochloa colona* susceptibles y resistentes a glifosato.

Ello permitirá establecer como el balance competitivo de una u otra población interactúan en la diseminación de los biotipos resistentes en la región de estudio.

## **8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.**

**8.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

(1) *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo.*  
Fernández O.A, Leguizamón E.S y **Acciaresi H.A.** Editores.

**Editorial:** Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 900 Pp. (2014).

**Participación:** editor responsable.

### **Fundamentación y plan de la obra:**

Han pasado más de 30 años de la última edición de la obra de Angel Marzocca "Manual de Malezas" y si bien se han editado numerosos trabajos científicos y/o tecnológicos, informes técnicos y aún capítulos en libros de cultivos relacionados con la temática de las malezas, los mismos abordan aspectos con distinto grado de profundidad, enfoques parciales o bien se encuentran diseminados en múltiples publicaciones. Se estima que la edición de una obra actualizada que abrace buena parte de los conocimientos disponibles en Argentina sobre plantas invasoras, malezas y su manejo en los distintos sistemas de producción del país, representará un significativo aporte al conocimiento y será una fuente permanente de consulta en todas aquellas cuestiones coligadas con la presencia de este tipo de plantas que interfieren con la actividad productiva en los agroecosistemas. Hemos acordado publicar esta obra reconociendo principalmente la necesidad de un texto en idioma español orientado en particular a docentes universitarios y del nivel medio ligados a las ciencias agrarias, estudiantes de agronomía, profesionales y técnicos no sólo estrictamente vinculados con la productividad agropecuaria sino también de interés para toda persona interesada en el conocimiento de los atributos biológicos de las plantas espontáneas.

Esta Obra comprende tres tomos. El primero de ellos abarca todos los aspectos relacionados con las malezas y su manejo en agroecosistemas. Los mismos incluyen desde aspectos más generales relacionados con la biología y la dinámica de poblaciones vegetales hasta más particulares, como es el manejo de malezas en cultivos extensivos e intensivos, la prevención de invasiones, el uso de modelos en la dinámica espacio-temporal de poblaciones, la residualidad y los efectos ambientales de los herbicidas o el control biológico, entre muchas otras temáticas, que son abordadas por 65 autores en 33 capítulos a lo largo de 950 páginas.

En el Tomo II se desarrollan los aspectos relacionados con la clasificación botánica e identificación de unas 600 especies, presentadas en páginas a todo color con una ficha descriptiva asociada, que jerarquiza los caracteres que permiten una rápida identificación en el campo de las especies tratadas.

En el Tomo III se abordan los atributos biológicos y eco-fisiológicos que caracterizan y contribuyen al éxito ecológico de una determinada especie. Las secciones incluyen revisiones y puesta al día de conocimientos que contribuyen a optimizar las herramientas de prevención y manejo de una especie. Los contenidos de cada una de ellas serán ¿son? construidos por investigadores que las han estudiado durante varios años, muchos de ellos en el marco de experimentos de Tesis de Maestría o Doctorado. Un listado preliminar indica que serán al menos 50 las especies que serán incluidas en este Tomo.

## PREFACIO AL TOMO I

Las plantas calificadas como malezas presentan un rol controvertido en asociación con las actividades del ser humano, mayormente son especies indeseadas, en ciertas coyunturas son toleradas y esporádicamente ensalzadas por sus capacidades biológicas de vida y colonización. Sin embargo, definitivamente, el problema ocasionado por las malezas está coligado primariamente a perjuicios a la economía y bienestar de la sociedad en ligazón con la productividad de los sistemas agropecuarios, y también a los procesos industriales y comerciales. Su presencia exige que se inviertan recursos económicos elevados en tecnología para tratar de manejarlas, y esto viene ocurriendo desde el mismo origen de la agricultura, varios miles de años atrás.

Durante las últimas tres décadas o más, el conocimiento sobre la ecología y manejo de las malezas ha tenido notables avances. Es así que, el objetivo del Tomo I "*Ecología y Manejo*" propone una visión actualizada e integrada del estudio de la ciencia de las malezas. A través de sus 33 capítulos se recorre un crítico informe que incluye temas relacionados con biología y ecología, etnobotánica, manejo en distintos sistemas productivos, especies invasoras, control biológico, la planta y los herbicidas, modelización y metodologías de evaluación, la integración del conocimiento sobre biología como base para el logro del manejo integrado de malezas.

Los editores desean expresar su sincero reconocimiento a los autores de los distintos capítulos por su voluntad y dedicación para contribuir con sus conocimientos especializados a la aparición de este volumen y su cooperación en revisar los manuscritos. Asimismo, se sienten sumamente honrados por la presentación de la obra por parte del Ing. Agr. Angel Marzocca. Una referencia especial merece la colaboración de la Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EdiUns) por su profesional trabajo de edición.

Finalmente, una mención específica de franco agradecimiento corresponde hacer llegar a ATANOR, BASF, BAYER CROPSCIENCES, DUPONT, SYNGENTA, CASAFE, a las UNIVERSIDADES NACIONALES DEL SUR, ROSARIO, LA PLATA Y LA PAMPA y al Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Provincia de La Pampa, por el aporte económico e institucional, necesario para que una publicación de este nivel sea posible.

Oswaldo A. Fernández  
Eduardo S. Leguizamón  
Horacio A. Acciaresi

## 7.2.2. Capítulos de Libro

(2) Capítulo I: *Introducción a la ciencia de las malezas.*  
Fernández, O.A, E.S. Leguizamón y H. A. Acciaresi.

Libro: *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo* (Fernández O.A, Leguizamón E.S y Acciaresi H.A. Editores). Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 2014.

**Participación:** Redacción y corrección del manuscrito.

### Resumen

Los términos "maleza", "invasora", "colonizadora", "adventicia" y "no-nativa" o "exótica", suelen utilizarse como sinónimos, aún cuando en diversas situaciones, sus definiciones se solapan.

Tanto la definición de "maleza" como la de "invasora" exhiben una connotación claramente antrópica, dado que de un modo u otro, tienen impacto en las actividades del hombre y/o en los intereses de éste.

Las malezas e invasoras significan una proporción mínima (0.1 %) del total de fanerógamas clasificadas (unas 270.000) en todo el mundo.

Las malezas poseen atributos ("traits") claramente diferentes de los que poseen las plantas cultivadas. Estos atributos han sido "filtrados" y/o seleccionados desde los albores de la agricultura (11.000 años).

La ecología provee de un cuerpo teórico de conocimientos que permite comprender la distribución y la abundancia de poblaciones vegetales, mientras que la fisiología contribuye a conocer los mecanismos y procesos que intervienen en el éxito ecológico de malezas e invasoras (dispersión, habilidad competitiva, persistencia, respuestas a estrategias de manejo, etc.).

El grado de éxito de ciertos genotipos es la resultante de la interacción de la fuente de propágulos con el hábitat, el cual es muy heterogéneo y exhibe un gradiente de aptitud diferente para cada etapa de su ciclo vital.

Un manejo sustentable de malezas en agro-ecosistemas debe combinar la utilización del método científico con la práctica inteligente, en el marco de una perspectiva basada en aumento de la escala, tanto en la dimensión temporal como en la espacial.

(3) Capítulo VII: *Interacción maleza-cultivo I: Naturaleza de la interacción: factores y recursos.*

**Acciaresi, H. A;** M. T. Sobrero y E.S. Leguizamón.

Libro: *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo* (Fernández O.A, Leguizamón E.S y Acciaresi H.A. Editores). Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 2014.

**Participación:** Redacción y corrección del manuscrito.

### Resumen

La interferencia puede incluir competencia, alelopatía, interferencias bióticas y otras modificaciones que afectan al crecimiento de las plantas

La competencia es uno de los procesos más importantes que regulan el crecimiento y supervivencia de las plantas, afectando la composición y la estructura de las comunidades vegetales ya sean naturales o implantadas.

Existen dos mecanismos de interferencia, la interferencia directa al acceso de un recurso (competencia de interferencia) y reducción de la disponibilidad de un recurso (competencia de explotación).

La competencia dependerá del caudal de agresividad que presente la maleza frente al cultivo. Esta agresividad se manifestará en la capacidad de fotosíntesis, asimilación de CO<sub>2</sub>, la captación hídrica y la rapidez de asimilación de nutrientes entre otros.

Existen diferentes teorías de competencia que tratan de explicar la relación entre la intensidad de la competencia y las condiciones ambientales: los modelos CSR (Grime) y de competencia por recursos (Tilman).

(4) Capítulo VIII: *Interacción maleza-cultivo II: Relaciones funcionales entre las malezas y los cultivos.*

Leguizamón, E.S y **H.A. Acciaresi**.

**Libro:** *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo* (Fernández O.A, Leguizamón E.S y Acciaresi H.A. Editores). Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 2014.

**Participación:** Redacción y corrección del manuscrito.

**Resumen**

Dos relaciones funcionales complementarias ("Logística" y "Gompertz") describen la disminución del rendimiento potencial del cultivo causada por la convivencia de una población de malezas con el cultivo durante un intervalo de tiempo a menudo expresado en °D y genéricamente llamado "Periodo Crítico". Tanto la densidad de malezas como su periodo de emergencia o el tipo de cultivo, su diseño de arreglo espacial y/o las condiciones ambientales, modifican los parámetros de las funciones.

Los parámetros de la relación funcional ("Hipérbola rectangular") entre la pérdida del rendimiento del cultivo y la densidad de malezas, denominada "función de pérdida de rendimiento", también varían según la especie, el tipo de cultivo o las condiciones ambientales.

Con la técnica de Umbrales es posible definir el inicio y la finalización del periodo en donde no deben estar presentes las malezas ("Periodo Crítico Libre de Malezas = PCLM) o la densidad máxima tolerable de una especie en particular, en la función de pérdida de rendimiento (= FPR). Para ambos casos, suele fijarse una pérdida del 1 al 5 %, según los precios del producto cosechado y los costos de los tratamientos de control. En términos económicos, en el Umbral (°D ó densidad), el costo del tratamiento herbicida es equivalente al beneficio del aumento de rendimiento del cultivo o en otras palabras, el retorno neto del tratamiento de control, es igual a cero.

Si los Umbrales se aplican durante el ciclo de un cultivo anual o durante una única campaña, se denominan Umbrales de Corto Plazo (UCP), un criterio muy utilizado en el manejo de poblaciones de insectos o de patógenos. Para el caso de malezas, como sus poblaciones exhiben alta fecundidad y sus semillas son muy persistentes, es más apropiado utilizar el Umbral de Largo Plazo (ULP), que se inscribe en el marco de su manejo sustentable. El ULP puede ser tan bajo como ¼ del UCP.

(5) Capítulo XI: *Interferencia cultivo-maleza: la alelopatía y su potencialidad en el manejo de malezas.*

M.T. Sobrero y **Acciaresi, H.A.**

**Libro:** *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo* (Fernández O.A, Leguizamón E.S y Acciaresi H.A. Editores). Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 2014.

**Participación:** Redacción y corrección del manuscrito.

**Resumen**

La alelopatía es un proceso de interferencia que incide en la composición de las poblaciones vegetales, actúa durante el establecimiento en el proceso de invasión eliminando especies cuando se intenta el equilibrio poblacional en la interferencia.

Los aleloquímicos son productos del metabolismo secundario vegetal que se producen en los distintos órganos de una planta y ejercen su efecto una vez liberados en el suelo o en la atmósfera.

La producción de aleloquímicos se encuentra regulada genéticamente y la cantidad producida se encuentra estrechamente relacionada con distintos factores.

El conocer los mecanismos de producción de aleloquímicos y la interacción con los factores ambientales permite establecer la potencialidad de uso de la alelopatía.

(6) Capítulo XXVII: *Alternativas al uso de herbicidas para el manejo de malezas.*

**Acciaresi, H.A.**, O.N. Fernández y E.S. Leguizamón.

**Libro:** *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo* (Fernández O.A, Leguizamón E.S y Acciaresi H.A. Editores). Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 2014.

**Participación:** Redacción y corrección del manuscrito.

### **Resumen**

Tanto la modificación de micrositios como la alteración del balance de captura de recursos, son procesos clave para el manejo de malezas sin empleo de herbicidas

La remoción de malezas por medios mecánicos permitió el desarrollo de la agricultura pre-industrial.

La solarización es un método físico que, mediante la radiación solar por efecto invernadero, permite el control sobre pequeñas superficies.

El fuego controlado, empleado en rastrojos y en campos de pastoreo, permite hacer un manejo sistémico del enmalezamiento.

Los métodos físicos de control de malezas son alternativas para sistemas productivos orgánicos con un bajo impacto ambiental y se limitan al sitio donde se aplica el tratamiento y al momento en que se realiza el mismo.

Los cultivos de cobertura en barbechos, pueden reducir la densidad y/o la biomasa de malezas en sistemas sin labranza. También pueden utilizarse como coberturas vivas, creciendo junto con un cultivo principal, en surcos alternados.

(7) Capítulo XXX: *El Manejo integrado de malezas (MIM).*

Fernández, O.N; E.S. Leguizamón; **H.A. Acciaresi** y O.A. Fernández.

**Libro:** *Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo* (Fernández O.A, Leguizamón E.S y Acciaresi H.A. Editores). Editorial Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1907-7-00. 2014.

**Participación:** Redacción y corrección del manuscrito.

### **Resumen**

La aplicación de los conocimientos que ofrece la biología y ecología de poblaciones de malezas en el marco de sistemas de producción de cultivos, es de fundamental importancia para el desarrollo exitoso de un programa de Manejo Integrado de Malezas (MIM).

Un programa de MIM significa un cambio de enfoque en la actitud y en la definición de las estrategias y tácticas útiles para el abordaje del problema de malezas. Es mucho más amplio del que surgiría de sólo cambiar métodos para eliminarlas o de descartar el uso de herbicidas, pues trata de combinar todas las estrategias (y sus tácticas relacionadas) que permitan sinergizar el enfoque de intensificación eco-funcional, aplicado a la ingeniería de agroecosistemas a escala de lote, de predio y de paisaje.

Cuatro estrategias, que se correlacionan con los principales procesos ecológicos que determinan la invasión, la competencia y la persistencia de malezas, agrupan más de una veintena de tácticas aplicables a una variedad de sistemas de producción:

La prevención de invasiones,  
El diseño de agroecosistemas con mayor resistencia a las invasiones y a los ajustes adaptativos de las poblaciones de malezas,  
El aumento de la eficiencia de los herbicidas y  
La sustitución y/o combinación sinérgica de herbicidas con métodos alternativos / complementarios.  
Paradoja de Séneca (4aC-65dC): "No es porque las cosas sean complicadas que no nos atrevemos a cambiarlas, sino todo lo contrario". La cita se aplica a algunos de los prejuicios o temores frecuentes que surgen cuando se argumenta acerca de las dificultades para el diseño y la adopción de prácticas de MIM.

### 7.2.3. Trabajos Científicos

(8) *Climate change and the potential spread of Sorghum halepense in the central area of Argentina based on growth, biomass allocation and eco-physiological traits.*  
Eduardo Sixto Leguizamón and **Horacio A. Acciaresi**.

**Revista:** Theoretical and Experimental Plant Physiology (26) 2: 101-113. 2014.  
ISSN: 2197-0025.

**Participación:** Redacción, discusión y corrección del manuscrito.

#### **Abstract**

Despite the research dedicated to understanding the potential climate change impacts on cropping systems, little attention has been given to potential effects on the geographic range of agricultural weeds. This paper reviews some biological and eco-physiological features of *Sorghum halepense* populations and their current and potential spread in a central eco-region of Argentina. Above ground biomass accumulation of the weed shows very high accumulation rates, which in the case of rhizomes is boosted as the available resources in propagule increases. An increase in temperature by 15 % may increase the Relative Growth Rate (RGR) by 50% in a 20-90 days growth period. Not only biomass output but also biomass allocation is directly related to adaptation in changing environments. Populations adapted to limited water conditions are able to maintain a higher RGR under water restriction as compared to those adapted to more humid conditions. Regarding the temperature, climate models are coincident: a range of increase from 0.9°C in the south to 1.4°C in the north of Argentina is predicted for 2020-2040, as compared to the period 1961-1990. Concerning the rainfall, not yet a prediction but a real fact is the displacement of isohyets from east to south. The average frequency of the weed in the pool of fields recently surveyed in the central region (Eco-region V) was 37%, which increased to 42% in the borders. We consider that this frequency is high, since all crop fields are managed with high technology level and herbicides have been applied not only during the crop cycles, but also in previous fallows. The high RGR and other physiological features of weed populations at low water availability, which is more frequent in the west of the surveyed region where the frontier of extensive crops have recently displaced, may explain higher frequencies found in the northwest of Eco-region V. Well-adapted *S. halepense* populations invading rainfed crops in this Eco-region will likely to take advantage under the forthcoming forecasted climatic conditions. Since temperatures increase from east to west as shown in climograms, *S. halepense* populations will likely perform even better under the new conditions. Coupling the actual management to physiological traits, it is envisaged an increase of the weed frequency in the Eco-region selected for this prospect.

(9) *Senescence and yield responses to plant density in stay green and earlier-senescenting maize hybrids from Argentina.*

Mariana Antonietta, Diego D Fanello, **Horacio A Acciaresi**, Juan J. Guiamet.

**Revista:** Field Crops Research (115): 111-119. ISSN: 0378-4290. 2014

**Participación:** Co dirección tesis doctoral de la Dra. Mariana Antonietta. Discusión de los resultados. Corrección del manuscrito.

### **Abstract**

Increases in maize (*Zea mays* L.) yield over the past few decades have been associated with breeding for tolerance to progressively higher plant densities. Since high plant density exacerbates interplant competition, it has been suggested that improved resource capture through delayed senescence might be advantageous in such situations. The main objectives of this work were to determine the time-course of canopy senescence, post-silking C and N accumulation and yield responses of contemporary stay green (SG) and earlier senescing (NSG) hybrids of maize grown at high plant densities. Three experiments consisting of a combination of different plant densities (from 6 to 10 pl m<sup>-2</sup>) and commercial hybrids with different timing of senescence were carried out. High density accelerated leaf senescence at the lower canopy layer. The SG hybrids delayed senescence and retained green leaves at physiological maturity at all tested densities. One of these hybrids (NK880), with a strong SG character, retained green leaves at all canopy layers, even at the lower layer exposed to limiting irradiance. Lower canopy leaves maintained high respiratory rates in NK880, while leaves of the NSG hybrid (DK682) senesced and their respiration became not detectable. At the highest tested density, the NSG DK682 achieved greater grain yields than the SG NK880, and this was mostly linked to kernel weight (KW), which was 8-15% higher in DK682. In spite of delayed senescence in NK880, no hybrid differences ( $P > 0.05$ ) were found for post-silking dry matter accumulation and plant dry matter at physiological maturity. Unexpectedly, plant nitrogen content (Nc) at harvest was lower ( $P < 0.05$ ) in the SG NK880. This was the result of lower ( $P < 0.05$ ) net N accumulation during the post-silking period (Exp. I) or lower Nc achieved at silking (Exp. II) in the SG NK880. A strong positive relation was found between KW and N concentration in kernels, with %N in kernels being often below the critical N concentration to achieve potential KW (around 1.4%) in the SG hybrid. This suggests that yield was limited by N in NK880. In the SG genotype, N remobilization from vegetative organs did not seem to compensate for the N deficit for optimum grain growth. In summary, at high densities the NK880 hybrid displayed a strong, constitutive SG character in spite of lower N accumulation, and senescence delay was not reflected in higher grain yield.

(10) *Carbon assimilation, leaf area dynamics, and grain yield in contemporary earlier- and later-senescing maize hybrids.*

**Horacio A. Acciaresi**, Eduardo A. Tambussi, María S. Zuluaga, Fernando H. Andrade & Juan J. Guiamét.

**Revista:** European Journal of Agronomy (59): 29-38. ISSN: 1161-0301. 2014.

**Participación:** planeamiento de los experimentos. Redacción y corrección del manuscrito.

### **Abstract**

Genetic improvement of maize over the past 30-40 years has been associated with an important delay of leaf senescence. To determine if delayed senescence is likewise associated with higher grain yield in modern hybrids, post-anthesis growth, leaf area dynamics and yield were compared in maize hybrids differing in their rates of leaf senescence.

Two earlier- (DK682 and DK696) and two later-senescing hybrids (NK870 and AX890) were grown in the field with supplementary irrigation during 2004-05, 2005-06 and 2006-07 at Balcarce, Argentina (37°45' S, 58°18' W). In 2004-05 and 2005-06, senescence of the ear leaf was delayed in NK870 and AX890 relative to DK682 and DK696. However, post-anthesis growth and grain yield were very similar in all four hybrids. NK870 and DK682 were planted in 2006-07 to examine vertical profiles of leaf senescence, light interception and the potential contribution to grain yield of photosynthesis of leaves retained longer in the later-senescing hybrid (NK870). NK870 showed a significant delay in post-

anthesis loss of chlorophyll, leaf N and photosynthetic capacity at all canopy positions examined (0.75, 1.25 and 1.75 m). However, overall canopy light interception was quite similar in NK870 and DK682, except at physiological maturity when NK870 still intercepted 90% of photosynthetically active radiation, compared to 70% for DK682.

Except at physiological maturity, photosynthetic photon flux density below 1 m was always less than 10% of incident radiation for both hybrids. Since the photosynthesis quantum yield did not change during senescence, the potential photosynthetic output of lower leaves below 1 m was very low, and depended only on prevailing PPFD, regardless of the senescence stage of the canopy. Delayed senescence and, therefore, retention of leaf N in lower leaves of NK870 resulted in N contents in excess of those needed to maximize photosynthesis at the light conditions below 1 m. This excess retention of N in lower, shaded leaves may represent a penalty for late-senescing hybrids; both NK870 and AX890 show a lower percentage content of N in mature ears than the earlier-senescing DK682 and DK696 hybrids.

*(11) Discriminación óptica de soja [Glycine max (L.) Merr.] y una de sus principales malezas, como herramienta de decisión en el control sitio específico de herbicida.*

Ma. Lucrecia Perona, **Horacio A. Acciaresi**, Francisco J. Navarrete, Christian Weber

**Revista:** Investigación Joven 2 (2): 46-50. 2015.

**Participación:** planeamiento de los experimentos. Redacción y corrección del manuscrito.

### **Resumen**

La expansión de cultivares de soja resistente a glifosato (SoRR), la consolidación de la siembra directa y el uso de herbicidas, han determinado una presión de selección sobre las malezas, redundando en una disminución en la diversidad de especies y evolución de biotipos resistentes como el sorgo de Alepo (Sh). Sin embargo, la aplicación de herbicidas es fundamental para controlar malezas en la agricultura moderna. Los avances tecnológicos en términos de sistemas de posicionamiento global, sistemas de información geográfica, junto a desarrollos de equipos de precisión para la aplicación variable de herbicidas, muestran que la posibilidad de tratamientos localizados con herbicidas es una realidad hoy en día. La discriminación entre malezas y suelo o en barbecho, es sencilla de realizar con pocas longitudes de onda. Sin embargo, tal discriminación en cultivos implantados, requiere de más bandas. Esto puede realizarse mediante sensores hiperespectrales, donde los datos pueden ser utilizados para el reconocimiento de diferentes tipos de vegetación. En este estudio, se llevaron a cabo ensayos para examinar el uso de curvas de reflectancia espectral en la discriminación de SoRR y Sh. Las curvas espectrales mostraron una adecuada diferenciación entre maleza y cultivo. Esta información podría ser útil para la aplicación sitio específica de herbicidas.

**8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en*

*los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deber á escribir una breve justificación.*

**(12) Glyphosate Resistance in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) is Associated with a Fitness Penalty**

Marcos Yanniccari, Martín Vila-Aiub, Carolina Istilart, **Horacio Acciaresi** and Ana M. Castro.

**Revista:** Weed Science. ISSN: 0043-1745. En prensa.

**Participación:** Discusión y corrección del manuscrito.

**Abstract**

The net selection effect of herbicides on herbicide-resistance traits in weeds is conditioned by the fitness benefits and costs associated with resistance alleles. Fitness costs play an important evolutionary role preventing the fixation of adaptive alleles and contributing to the maintenance of genetic polymorphisms within populations. Glyphosate is widely used in world agriculture, which has led to the evolution of widespread glyphosate resistance in many weed species. The fitness of glyphosate-resistant and -susceptible perennial ryegrass plants selected from within a single population were studied in two field experiments conducted during 2011 and 2012 under different soil water availability. Glyphosate-resistant plants showed a reduction in height of 12 and 16%, leaf blade area of 16 and 33%, shoot biomass of 45 and 55%, seed number of 33 and 53%, and total seed mass of 16 and 5% compared to glyphosate-susceptible plants in 2011 and 2012, respectively. The reduction in seed number per plant resulted in a 40% fitness cost associated with the glyphosate-resistance trait in perennial ryegrass. Fitness costs of glyphosate-resistant plants were expressed under both conditions of water availability. These results could be useful for designing management strategies and exploiting the reduced glyphosate-resistant perennial ryegrass fitness in the absence of glyphosate selection.

**(13) Responses to N deficiency in stay green and non-stay green Argentinean hybrids of maize.**

M. Antonietta, **H. Acciaresi**, E. Tambussi and J.J. Guiamét

**Revista:** Journal of Agronomy and Crop Science. ISSN: 1439-037X. En Prensa

**Participación:** planeamiento de los experimentos. Redacción y corrección del manuscrito.

**Abstract**

Breeding has developed better yielding maize hybrids for low N environments with delayed leaf senescence (DLS). Here, we studied if DLS among modern hybrids can further improve yield under N-limiting conditions. In two field experiments, four maize hybrids with different senescence behavior were grown under three N levels, from 0 to 200 kg N ha<sup>-1</sup> (N0, N100 and N200). The effects of N deficiency on leaf senescence varied depending on canopy layer and genotype: in comparison with the non-stay green (SG) reference DK682, the moderately SG AX878 only delayed senescence at the mid and upper canopy layers while the strongly SG NK880 delayed senescence of all layers. At N0, yield was reduced by 20-36%; genotypic variation for yield was related to kernel number per plant ( $r^2=0.86$ ) and higher yields were achieved by the SGs NK880 and AX878. In contrast, at N100 and N200 yield related mainly to average kernel weight ( $r^2=0.84$  and  $r^2=0.70$  respectively). Delayed leaf senescence in the SGs was linked to lower kernel N concentrations. Across N levels, kernel weight positively related to kernel N concentration, with a steeper slope ( $P<0.05$ ) for the SG hybrids. These results suggest that under N deficiencies, the SG trait may offer a yield advantage through high kernel number per plant, provided that low kernel N concentrations do not penalize kernel weight.

### **8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

### **8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

(14) *Using thermal time for predicting the emergence of Conyza Spp.) under field conditions*

Picapietra G & **H. Acciaresi**

#### **Abstract**

The emergence of Conyza spp. propagules and relate it to a single variable to measure, as is the ambient temperature, it is essential to predict the effects of weed growth process and make a contribution to the rational use of weeds. This relationship is an unavoidable step towards to a more rational herbicide use. Accordingly, this study was developed with the aim to relate the emergence of Conyza spp. with the thermal time as the independent variable by a simple model.

### **8.5 COMUNICACIONES. Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).**

(15) *Crecimiento aéreo de Sorghum halepense frente a Fusarium oxysporum.* 2014.

Lampugnani G; C. Abramoff; M. Stocco; C. Mónaco; **H.A. Acciaresi.**

Actas del 3<sup>er</sup> Congreso Argentino de Fitopatología. Asociación Argentina de Fitopatólogos. Tucumán. Argentina.

(16) *Echinochloa colona seedling emergence on soybean fallow under no-tillage system.* 2015.

**Acciaresi, H.A** & Picapietra, G.

Weed Science Society of America Annual Meeting. Kentucky. EEUU.

(17) *Effect of cover crops on the relative cover and weed biomass.* 2015.

**Acciaresi, H.A** & Picapietra, G.

Weed Science society of America Annual Meeting. Kentucky. EEUU.

(18) *¿Dentro de una agricultura sustentable: es posible el biocontrol de Sorghum halepense?* 2014.

Lampugnani G; Abramoff C; Stocco M; Mónaco C & **Acciaresi H.A**

26° Reunión Argentina de Ecología. Comodoro Rivadavia. Argentina.

(19) *Posibilidades del uso de fitopatógenos para el control biológico de malezas tolerantes a glifosato.* 2014

Zuluaga S, Rollan C, Stocco M, Mónaco C, **Acciaresi H.A**

26° Reunión Argentina de Ecología. Comodoro Rivadavia. Argentina.

(20) *Relación de la interceptación de la radiación fotosintéticamente activa y la materia seca aérea de cultivos de cobertura invernales en la productividad de malezas invernales.* 2015.

**Horacio Acciaresi,** Gabriel Picapietra.

Actas del XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina.

(21) *Cultivos de cobertura de Avena sativa L. y Vicia villosa roth. y su influencia en la productividad de malezas invernales y cultivos sucesores de soja y maíz.* 2015.

**Horacio Acciaresi**, Diego Verdelli, Carlos Scianca, Emiliano Meroi, Laura Magri, Mauricio Aguirre, Manuel Díaz, María Laura García Fuentes, Eduardo Leguizamón. Actas del XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina.

(22) *Uso del tiempo térmico para predecir la emergencia de capín (Echinochloa colona L. link) bajo sistema de labranza cero.* 2015.

Gabriel Picapietra, **Horacio Acciaresi**  
Actas del XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina.

(23) *Variación fenotípica de una población de capín (Echinochloa colona L. link) en condiciones de campo bajo sistema de labranza cero.* 2015.

Gabriel Picapietra, **Horacio Acciaresi**  
Actas del XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina.

(24) *Comparación de la respuesta de la comunidad de malezas en cultivos de soja con barbechos químicos y con cultivos de cobertura.* 2015.

Andrés N. Martín, Gabriel Picapietra, Juan Carlos Ponsa, **Horacio Acciaresi**, Julio A. Scursoni  
Actas del XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina.

(25) *Identificación de soja [Glycine max (L.) Merr.] y sorgo de Alepo (Sorghum halepense L.) mediante información espectral: una herramienta potencial para la aplicación variable de herbicida.* 2015.

Perona Ma. Lucrecia, Weber Christian, **Acciaresi Horacio A.**  
Actas del XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina.

(26) *Manejo racional de malezas en trigo: habilidad competitiva.* 2015

María E. Cena, **Horacio Acciaresi.**  
Segundo Congreso Internacional Científico y Tecnológico (Pcia Bs.As.). La Plata. Argentina.

(27) *Identificación de soja y sorgo de Alepo mediante información óptica.* 2015.

Perona Ma. Lucrecia, Weber Christian, **Acciaresi Horacio A.**  
Segundo Congreso Internacional Científico y Tecnológico (Pcia Bs.As.). La Plata. Argentina.

**8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

## **9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

### **9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.**

### **9.2 PATENTES O EQUIVALENTES.**

**9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.**

**9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** (desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).

**9.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

**10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.

- Servicio Técnico Especializado

Empresa: Biofusión Natural Source. Salto. Bs. As. Argentina

Servicio realizado: experimentación de coadyuvantes en base a lecitina de soja en condiciones de campo. Informe técnico.

Tiempo demandado: dos meses (durante el período informado). Carga horaria: 2 hs/semana.

Monto estipulado: \$ 10000

Servicio Técnico Especializado

Empresa: Monsanto. Pergamino. Bs. As. Argentina

Servicio realizado: experimentación de herbicidas comerciales y experimentales en condiciones de campo. Informe técnico.

Tiempo demandado: tres meses (durante el período informado). Carga horaria: 2 hs/semana.

Monto estipulado: \$ 120000

**11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**11.1 DOCENCIA**

**11.2 DIVULGACIÓN**

- *Respuesta de maíz a diferentes Estrategias de Inversión en Producción en General Villegas.* 2014.

Walter Miranda; Nicolás Rouillet; Mirian Barraco y **Horacio Acciaresi.**

Memoria Técnica EEA Inta Villegas (2013-2014). (ISSN: 1850-6038). Pp: 123-128.

- *Uso de herbicidas en barbechos: incidencia de la biomasa aérea viva o muerta de malezas al momento de la aplicación en la eficiencia de control.* 2015.

Picapietra, G; Garbini, D. J; Ponsa, J. C.; **Acciaresi, H. A.**

Gacetilla del Departamento Técnico AFA Sociedad Cooperativa Limitada. 24: 100-102

- *Cultivos de Cobertura y su relación con la Intercepción de la Radiación Fotosintéticamente Activa y la Materia Seca Aérea de Malezas*

**Acciaresi, Horacio A.**; Buratovich, María V; Cena, María E; Picapietra, Gabriel; Restovich, Silvina B.

Revista Tecnología Agropecuaria. ISSN: 2469-164X. (En Prensa).

- *Uso del Tiempo Térmico para Predecir la Emergencia de Capín (Echinochloa colona) Bajo Labranza Cero.*

Gabriel Picapietra, **Horacio Acciaresi.**

Revista Tecnología Agropecuaria. ISSN: 2469-164X. (En Prensa).

**12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.

- Director de María Eugenia Cena de beca de estudio de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia Buenos Aires (CIC). Tema: "*Contribución del manejo de malezas a los sistemas agrícolas sustentables: efecto de las rotaciones agrícolas, los sistemas de labranza y las alternativas tecnológicas de cultivos extensivos en la dinámica poblacional de malezas*"

Período: abril 2015-abril 2017.

- Director de María Lucrecia Perona de beca de estudio de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia Buenos Aires (CIC). Tema:

- Director de María Victoria Buratovich de beca de estudio de la Universidad nacional del Noroeste (UNNOBA). Tema: "*Los cultivos de cobertura y su aporte al diseño de un manejo racional de malezas para sistemas productivos agrícolas del NO bonaerense.*"

Período: abril 2015-abril 2017.

- Director de Gabriel Picapietra de beca de formación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Tema: "*Estrategias culturales para el manejo racional de malezas a largo plazo en agroecosistemas del NO Bonaerense.*"

Período: mayo 2015-mayo 2020.

- Co director de Valentina I. Fernández de beca Tipo B de la Universidad Nacional de La Plata). Tema: "*Heterogeneidad vegetal en sistemas hortícolas familiares: Análisis desde una perspectiva funcional para la regulación biótica de plagas*".

Período: abril 2012-abril 2014.

Director: Dr (M,Sci) Mariana Marasas. Beca finalizada en el período que se informa.

- Director de Dalila Garbini de beca de entrenamiento de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia Buenos Aires (CIC). Tema: "*Estudios del carry-over y acumulación de herbicidas residuales de inhibidores de la ALS en barbechos químicos en la region norte de la provincia de Buenos Aires.*"

Período: octubre 2015-octubre de 2016

**13. DIRECCION DE TESIS.** Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.

**13.1 Tesis de Doctorado**

- Director de la tesis doctoral de la Ing. Agr. Mónica Rivadeneira para optar al título de Doctor de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Prosecretaría de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Título "*Epidemiología de tospovirus en el sistema hortícola-tabacalero del Valle de Siancas, Provincia de Salta.*" Fase experimental terminada durante el período que se informa.

- Co-director de la tesis doctoral del Ing. Agr. Gabriel Picapietra para optar al título de Doctor en Ciencias Agrarias. Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR). Título: "*Bioecología de capín (Echinochloa colona L.): poblaciones resistentes y susceptibles a glifosato de la región Norte de Buenos Aires*". Proyecto en curso durante el período que se informa.

### 13.2 Tesis de Maestrías

- Director de la tesis de maestría del Ing. Agr. Juan Sogo. Título: "*Variación de la cobertura relativa y la productividad de malezas naturales en cultivos de cobertura de avena y centeno y su incidencia en la productividad del cultivo de soja sucesor*". Maestría de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Proyecto en curso durante el período que se informa.

- Director de la tesis de maestría del Ing. Agr. José Doeyo. Título: "*Consociación intraespecífica de Lolium perenne diploide resistente a glifosato y cultivares tetraploides: variación de la habilidad competitiva de la maleza resistente y efecto sobre la sensibilidad al herbicida de la descendencia*". Maestría de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Proyecto en curso durante el período que se informa.

- Co-Director de Tesis de Maestría de la Lic. Biología Alejandra Carbone. Tema: "*Caracterización morfoanatómica de dos poblaciones de Gomphrena perennis L. y su posible relación con la sensibilidad al herbicida glifosato*". Maestría de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Director: Ing. Agr. José Beltrano. Tesis defendida en el período. Calificación: diez (10).

### 13.3 Tesis de Grado

- Director del trabajo final para optar al grado de ingeniero agrónomo de Dalila Garbini, Escuela de Ciencias Agrarias y Ambientales (ECANA-UNNOBA). Título: "*Herbicidas residuales sobre un suelo enmalezado: incidencia sobre la materia seca aérea y cobertura de malezas naturales*". Fase experimental finalizada en el período que se informa.

- Director del trabajo final para optar al grado de ingeniero agrónomo de Guido Pugni. Escuela de Ciencias Agrarias y Ambientales (ECANA-UNNOBA). Título: "*efecto de los cultivos de cobertura otoño-invernales sobre el crecimiento de malezas en el noroeste bonaerense*". Fase experimental finalizada en el período que se informa.

- Director del trabajo final para optar al grado de ingeniero agrónomo de Nicolás Rouillet, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Título: "*Factibilidad técnica y económica del cultivo de maíz con diferente uso de insumos y genotipos de distinto potencial productivo en el noroeste de la provincia de Buenos Aires*". Codirector: Ing. Agr. Walter Miranda. Expte 200-4684/13. Tesina defendida en el período. Calificación final: diez (10).

### 14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.

- 1er encuentro de la Asociación Argentina de Ciencias de Malezas. Asociación Argentina de Ciencias de Malezas (AsACiM). Rosario. Argentina. Agosto de 2014.

*Manejo de malezas en la EEA Inta Pergamino.*

Participación: Expositor.

- Jornada: Manejo de malezas. EEA Inta Pergamino. Enero de 2015.  
*Uso de los Cultivos de Cobertura para el manejo de malezas invernales.*  
Participación: expositor.
- Jornada: *Manejo de malezas resistentes.* Cooperativa Agropecuaria de Elortondo. Chovet (Sta Fe). Marzo de 2015.  
*Manejo de semillas en biotipos de malezas resistentes.*  
Participación: Expositor.
- XV Encuentro Nacional ACER/ACA. Rosario. Sta. Fe. Julio de 2015.  
*Situación del manejo de malezas en los sistemas extensivos de la Argentina: causas que contribuyeron al estado actual y necesidad de un cambio de paradigma.*  
Participación: Conferencista-Panelista
- 2<sup>do</sup> Encuentro de Posgrados EEA INTA Pergamino. Junio de 2015.  
*Las posibilidades de la Investigación en el ámbito de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC-Bs.As.)*  
*Participación: Expositor*
- Jornada: manejo de malezas. Dow Agrosiences. Junín (Bs. As). Agosto de 2015  
*Manejo de Malezas Resistentes y su evolución.*  
Participación: Expositor
- Jornada: alternativas para la racionalización del manejo de malezas. EEA Inta Gral Villegas. Setiembre de 2015.  
*Resistencia de malezas a herbicidas: causas y consecuencias de su aparición.*  
Participación: Expositor.
- XXII Congreso Latinoamericano de Malezas (ALAM) y I Congreso Nacional de Malezas (AsACiM). Setiembre de 2015.  
Panel de exposición oral: *Manejo de Malezas.*  
Participación moderador de panel.
- 3<sup>er</sup> Congreso Argentino de Fitopatología. Asociación Argentina de Fitopatólogos. Tucumán. Argentina. Junio de 2014.  
*Crecimiento aéreo de Sorghum halepense frente a Fusarium oxysporum.*  
Lampugnani G; C. Abramoff; M. Stocco; C. Mónaco; **H.A. Acciaresi**.  
Participación: Redacción trabajo.
- Weed Science Society of America Annual Meeting. Kentucky. EEUU. Febrero de 2015  
*Echinochloa colona seedling emergence on soybean fallow under no-tillage system.*  
**Acciaresi, H.A & Picapietra, G.**  
Participación: Redacción trabajo. Presentación.  
  
*Effect of cover crops on the relative cover and weed biomass.*  
**Acciaresi, H.A & Picapietra, G.**  
Participación: Redacción trabajo. Presentación.
- 26° Reunión Argentina de Ecología. Comodoro Rivadavia. Argentina. Junio de 2014.

*¿Dentro de una agricultura sustentable: es posible el biocontrol de Sorghum halepense?.*

Lampugnani G; Abramoff C; Stocco M; Mónaco C & **Acciaresi H.A**  
Participación: Redacción trabajo.

*Posibilidades del uso de fitopatógenos para el control biológico de malezas tolerantes a glifosato.* 2014

Zuluaga S, Rollan C, Stocco M, Mónaco C, **Acciaresi H.A**  
Participación: Redacción trabajo.

XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Buenos Aires. Argentina. Setiembre de 2015.

*Relación de la intercepción de la radiación fotosintéticamente activa y la materia seca aérea de cultivos de cobertura invernales en la productividad de malezas invernales.*

**Horacio Acciaresi**, Gabriel Picapietra.

Participación: Redacción trabajo. Presentación oral de la comunicación.

*Cultivos de cobertura de Avena sativa L. y Vicia villosa roth. y su influencia en la productividad de malezas invernales y cultivos sucesores de soja y maíz.* 2015.

**Horacio Acciaresi**, Diego Verdelli, Carlos Scianca, Emiliano Meroi, Laura Magri, Mauricio Aguirre, Manuel Díaz, María Laura García Fuentes, Eduardo Leguizamón

Participación: Redacción trabajo. Presentación de la comunicación.

*Uso del tiempo térmico para predecir la emergencia de capín (Echinochloa colona L. link) bajo sistema de labranza cero.*

Gabriel Picapietra, **Horacio Acciaresi**.

Participación: Redacción trabajo. Presentación de la comunicación.

*Variación fenotípica de una población de capín (Echinochloa colona L. link) en condiciones de campo bajo sistema de labranza cero.*

Gabriel Picapietra, **Horacio Acciaresi**.

Participación: Redacción trabajo. Presentación de la comunicación.

*Comparación de la respuesta de la comunidad de malezas en cultivos de soja con barbechos químicos y con cultivos de cobertura.*

Andrés N. Martín, Gabriel Picapietra, Juan Carlos Ponsa, **Horacio Acciaresi**, Julio A. Scursoni

Participación: Corrección manuscrito-Co-redacción trabajo.

*Identificación de soja [Glycine max (L.) Merr.] y sorgo de Alepo (Sorghum halepense L.) mediante información espectral: una herramienta potencial para la aplicación variable de herbicida.*

Perona Ma. Lucrecia, Weber Christian, **Acciaresi Horacio A.**

Participación: Corrección manuscrito-Co-redacción trabajo.

Segundo Congreso Internacional Científico y Tecnológico (Pcia Bs.As.). La Plata. Argentina. Setiembre de 2015.

*Manejo racional de malezas en trigo: habilidad competitiva.*

María E. Cena, **Horacio Acciaresi**.

Participación: Corrección manuscrito-Co-redacción trabajo.

*Identificación de soja y sorgo de Alepo mediante información óptica.*

Perona Ma. Lucrecia, Weber Christian, **Acciaresi Horacio A.**

Participación: Corrección manuscrito-Co-redacción trabajo.

**15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.

**16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.

- Proyecto Específico Protección Vegetal.

*Desarrollo de herramientas para la construcción de estrategias de manejo de malezas*

Institución otorgante: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Programa Nacional-Protección Vegetal. Código de Planificación: PNPV-1135034

Monto: \$ 4500 (año).

- Proyectos Regionales con Enfoque Territorial

*Contribución al desarrollo competitivo, sustentable e inclusivo del territorio norte de la provincia de Buenos Aires.*

Institución otorgante: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Código de Planificación: BANOR-1271103.

Monto: \$ 5000 (año).

- Proyecto: " *Aproximación a un manejo racional de malezas en cultivos extensivos del noroeste bonaerense a través del uso de las rotaciones agrícolas, los cultivos de cobertura y la habilidad competitiva de los cultivos*". Dirección del proyecto (2015-2016).

Institución otorgante: Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

Monto (año 2014): \$ 3500

Proyecto: " *Detección y discriminación óptica de malezas de relevancia en cultivos extensivos con énfasis en aquellas con resistencia o tolerancia a glifosato*" Dirección del proyecto. (2014-2017). Proyecto: 11A-265.

Institución otorgante: Universidad Nacional de La Plata.

Monto (año 2014): \$ 4800

- Subsidio automático a la Investigación.

Institución otorgante: Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia Bs. As.

Monto (año 2014): \$ 7000.

Proyecto " *Uso de hongos patógenos en el control biológico de malezas perennes con resistencia-tolerancia al herbicida glifosato*". Dirección del proyecto (2011-2014).

Proyecto: 11A-217. Finalizado en el período que se informa.

Institución otorgante: Universidad Nacional de La Plata.

Monto: (año: 2014). 9936 \$.

**17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.

Convenio de Cooperación Técnica Regional (trienal: 2015-2017)

Empresa: Sistema de Monitoreo Agrícola S.A.

Monto anual: \$ 5400

**18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

- Premio Diario La Nación. 2014.

Mención en la categoría Extensión Agropecuaria, por el trabajo: "*Malezas e Invasoras de la Argentina: Tomo I: Ecología y Manejo*". 2014.

**19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

- Coordinador de Área Producción Vegetal y Gestión Ambiental. EEA Inta Pergamino. (Disposición EEAP-Nº 12/2015)

Gestión de políticas institucionales dentro del marco de actividades previstas para el Área. (4 hs mensuales). 2015.

- Director del Centro de Investigación en Sanidad Vegetal (CISaV), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (Universidad Nacional de La Plata). Res. 190 Consejo Directivo, FCAYF (UNLP) (Expte: 200-3808/12). 2012-2015.

Gestión de políticas científico-tecnológicas dentro del marco de actividades previstas para la Unidad de Investigación. (6 hs mensuales).

**20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

**20.1 Docencia de Grado**

- Tareas relacionadas con el cargo de Profesor Adjunto ordinario de la cátedra de Cerealicultura, Departamento de Tecnología Agropecuaria y Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Dictado de clases teóricas y diagramación de trabajos prácticos. Dedicación: 9 hs semanales. (Curso 2014).

- Docente responsable del Curso optativo de grado "*Ecofisiología de maleza en sistemas agrícolas y forestales*". Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. Carga horaria: 60 horas. 6 créditos. Res. CA 135. Expte: 200-2400/06. (Dictado 2014).

**21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

**21.1.1 Tesis de Doctorado**

- Miembro de jurado revisor de tesis para optar al grado de Doctor en Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Departamento de Agronomía: Ing. Agr. Mauricio Casquero.

*Título: Estudio Agroecológico de las Malezas Helianthus annuus y Helianthus petiolaris.*

Defensa en el período que se informa: noviembre de 2014. Calificación final: 9 (nueve).

- Miembro de jurado revisor de tesis para optar al grado de Doctor en Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Departamento de Agronomía: Ing. Agr. Guillermo Tucát.

*Título: "Estudio sobre la biología de Baccharis ulicina y su susceptibilidad a estrategias de manejo en el sur bonaerense".*

### 21.1.2 Tesis de Maestría

- Miembro de jurado revisor de tesis para optar al grado de Magíster Scientiae en Protección Vegetal de la Ing. Agr. María Cecilia Arango. Maestría de Protección Vegetal Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP (Resolución CD. N° 167). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.  
Defensa en el período que se informa: diciembre de 2015. calificación final: 8 (ocho)

### 21.2 Tesis de Grado

- Miembro de la Comisión Evaluadora para optar al grado de Ingeniero Agrónomo de la Escuela de Ciencias Agrarias y Ambientales (UNNOBA-ECANA) del trabajo final de Joaquín Andriolo.

Título: *Competencia de Pasto cuaresma (Digitaria sanguinalis L.) en maíz tardío (Zea mays L.) en el Noroeste Bonaerense.*

Defensa en el período: octubre de 2014.

- Miembro de la Comisión Evaluadora para optar al grado de Ingeniero Agrónomo de la Escuela de Ciencias Agrarias y Ambientales (UNNOBA-ECANA) del trabajo final de Francisco Fillat.

Título: *Impacto de la introducción del control mecánico en un lote en siembra directa sobre el control de Rama Negra (Conyza spp.) en un cultivo de soja en el noroeste de la provincia de Buenos Aires.*

Defensa en el período: marzo de 2015.

- Miembro de la Comisión Evaluadora para optar al grado de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) de Julián Pironio. Expte. 200-2997/12.

Título: *Fitotoxicidad de glifosato residual en suelo, y su interacción con la fertilización fosforada en plántulas de maíz*

Defensa en el período: diciembre de 2015

- Miembro de la Comisión Evaluadora para optar al grado de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) de Severo. Expte 200-3415/12.

Título: *Siembra de girasol consociado con leguminosas. Evaluación de la productividad del girasol y la incidencia del sistema consociado sobre la biomasa de una comunidad natural de malezas con un enfoque agroecológico.*

### 21.3 Evaluador de trabajos científicos de terceros

- Field Crop Research (ISSN: 0378-4290)
- Crop Protection (dos manuscritos) (ISSN: 0261-2194)
- Crop Science (ISSN: 0011-183X)
- Plos One (ISSN: 1932-6203)
- Agronomy for Sustainable Development (ISSN: 1774-0746)
- Archives of Agronomy and Soil Science (ISSN: 0365-0340)

### 21.4 Proyectos de Investigación

- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Proyecto: *Evaluación de la resistencia a imidazolinonas en trigo para el desarrollo de bioensayos de diagnóstico.*

Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (2014). PICT-2014-1739.

### **21.5 - Comités Editores**

- Miembro Comité Científico del XXII Congreso Latinoamericano de Malezas (ALAM) y I Congreso Nacional de Malezas (ASACIM). Período: marzo-agosto 2015.

- Miembro Comité Editor Internacional de la revista Biological Agriculture & Horticulture. University of Coventry. Coventry. Reino Unido. Editor: PhD Phill Harris. Desde Vol 22 (1) 2004 (y continua durante el período informado).

- Editor asociado de la Revista Facultad de Agronomía. Fac. Cs. Agrarias y Forestales (UNLP). Res. 261/05 Consejo Académico, FCAYF (UNLP) (Expte: 200-1708/96). Área: Protección Vegetal. Período: Setiembre de 2005 (y continua durante el período informado).

- Miembro del comité editor de la Revista de Tecnología Agropecuaria (EEA Inta Pergamino). (Disposición EEAP-05/2016). 2015 y continúa.

## **22. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

*Aproximación a un manejo racional de malezas en cultivos extensivos del noroeste bonaerense a través del uso de las rotaciones agrícolas, los cultivos de cobertura y la habilidad competitiva de los cultivos*

En Argentina el enfoque más utilizado para tratar de solucionar el problema de malezas en sistemas extensivos, consistió en el control químico a través del uso de cultivos resistentes a herbicidas (CRH). A pesar de la continua utilización de esta tecnología en los últimos 18 años, no fue posible erradicar a las malezas, por el contrario, se han verificado importantes cambios en las especies que integran las comunidades de malezas. Se ha detectado un incremento en el número y densidad de biotipos o de especies de malezas que logran sobrevivir a los tratamientos con glifosato ya sea a través de procesos de tolerancia o resistencia a herbicidas.

Paralelamente, una mirada más allá del ciclo productivo anual de los cultivos nos confronta con las posibles consecuencias de la carga no controladas de agroquímicos en el ambiente. La aparente casi nula posibilidad de aparición de herbicidas con nuevos modos de acción seguirá provocando presión de uso sobre los herbicidas disponibles si no se cambia el enfoque "facilista" actual. Está claro que el problema no se debe abordar desde el insumo o herramienta, sino no tratando de entender la naturaleza compleja del mismo y actuar en consecuencia.

Estos factores dirigen la atención a la búsqueda de alternativas de manejo de maleza, la utilización de rotaciones agrícolas con distintos sistemas de producción, el uso de cultivos de cobertura y la variación de la habilidad competitiva de los cultivos a los efectos de morigerar los impactos ambientales de los actuales sistemas de producción a la vez que se sostiene la capacidad productiva de los agroecosistemas regionales.

Sólo a través de la generación de conocimiento de los procesos que regulan la interacción de los cultivos con las malezas cobrará factibilidad el avance hacia sistemas de producción con un manejo racional de malezas en el ámbito de los agroecosistemas del NO bonaerense.

El manejo de malezas es sumamente importante por la incidencia que posee sobre la producción de granos, como así también por las alternativas tecnológicas que se utilizan para ello y por las implicancias en el largo plazo en los agroecosistemas. En las últimas décadas el uso de fitosanitarios ha ocupado un rol preponderante en el modelo agroproductivo argentino. Dentro de dicho modelo, los herbicidas alcanzan el mayor volumen de ventas en el mercado de productos fitosanitarios (CASAFE, 2012). Dicha preponderancia responde a fenómenos tales como la adopción de la siembra directa (más de 25 millones de has son cultivadas bajo esa modalidad, AAPRESID, 2012), el cultivo de soja resistente a glifosato, la aparición de ciertas malezas resistentes o tolerantes ((Puricelli & Faccini, 2009) y la expansión del cultivo de soja ocurrido en el país (Pengue, 2004).

No cabe duda que una de las principales responsabilidades que se le asignan al sector agropecuario es la de proveer alimentos en cantidad y calidad a valores económicamente razonables. En esa línea, los organismos de ciencia y tecnología nacionales deben responder a las demandas de los productores agropecuarios y de la sociedad en general con tecnologías cada vez más eficientes productivamente pero a la vez, tratando de generar el mínimo impacto sobre el agroecosistema, aspecto soslayado en el manejo de malezas en sistemas extensivos.

La intensificación de la agricultura produjo notables respuestas productivas sobre todo basadas en el incremento en el uso de insumos externos al agroecosistema, modalidad que prácticamente se extendió a todos los ambientes productivos. El manejo de las malezas fue simplificado en los principales cultivos sustentado en el control químico eficiente y económico. Sin embargo se comienzan a evidenciar problemas para la sustentabilidad del mismo. La potencialidad productiva de extensas áreas de Argentina llevó a relativizar la atención del agroecosistema donde aparecen problemas como la persistencia de herbicidas en el suelo, el cambio de flora y la resistencia de malezas a herbicidas (Faccini & Puricelli, 2007; Puricelli & Faccini, 2009).

La creciente necesidad de incrementar la producción de los cultivos por un lado y de lograr que la misma sea sustentable por otro, es el marco en el que se han planteado las líneas y acciones de investigación para el manejo de malezas (Nord et al., 2011). Los herbicidas han facilitado la simplificación de los sistemas de cultivo, la expansión del cultivo de soja y la adopción de sistemas de labranza reducida (Nord et al., 2011). Esto ha sido muy eficaz para el control de malezas en los agroecosistemas nacionales, reduciendo en gran medida las pérdidas de rendimiento y logrando la estabilización de las posibles infestaciones de malezas en niveles bajos y constantes. No obstante, en este contexto la baja relativa del costo de los herbicidas más efectivos llevó a su empleo masivo e irracional que comenzó a cuestionar esta simplicidad.

Esta creciente dependencia en el uso de herbicidas vino de la mano de la amplia adopción de cultivos resistentes a glifosato (soja, maíz, algodón) (Young, 2006; Marshall, 2009) y ha tenido consecuencias no deseadas asociadas al incremento de especies de malezas resistentes y tolerantes a glifosato (Preston, 2004; Dauer et al., 2007). Así, desde 2000, el incremento de malezas resistentes a glifosato se ha incrementado diez veces (Heap, 2010), registrándose resistencia en géneros tales como *Ambrosia*, *Sorghum*, *Conyza* y *Amaranthus*, entre otros (Duke & Powles, 2009).

Así, la aparición de malezas resistentes y tolerantes condujo a incorporar herbicidas orientados, en buena parte de los mismos, a la búsqueda de gran residualidad para el control de malezas (Petit et al., 2011). Ello implica aumentar la presión de selección sobre biotipos resistentes y con posibilidades de condicionar la implantación de cultivos posteriores sensibles a dichos herbicidas. La aparición de cultivares resistentes a algunos de ellos, son un paliativo pero restringe la libertad de rotación de cultivos. Es decir que esta estrategia se sustenta en la continua oferta de nuevas alternativas químicas para

reemplazar a las cada vez menos eficientes incrementando el costo del control. Aunque el consumo de herbicidas aumentó producto de la aparición de cultivos resistentes a herbicidas, prácticamente no se han puesto en el mercado herbicidas con diferentes modos o mecanismo de acción (Appleby, 2005). Actualmente los esfuerzos de la industria agroquímica se orientan a obtener cultivos tolerantes a principios activos antiguos de bajo costo. Sin embargo el problema de resistencia resultará desalentador si se continúa usando masivamente un sólo herbicida sobre cultivos transgénicos resistentes (Powles, 2010). Se estima además que el incremento de eventos con mecanismos no específicos de resistencia a herbicidas, muchos de ellos asociados con tolerancia a stress agravará el problema (Fisher, 2008). Por otro lado, el avance en el conocimiento de los procesos e impacto de los herbicidas en el ambiente ya sea sobre la biodiversidad o su persistencia la cuestiona aún mas como estrategia única (Mace et al., 2007). Así, existe una creciente preocupación acerca de los impactos ambientales de los residuos de herbicidas en las aguas subterráneas y superficiales.

Asimismo, la intensificación agrícola ha conducido a una simplificación de las comunidades animales y vegetales dentro de los cultivos con la consecuente ruptura de las cadenas tróficas y la declinación de la diversidad específica en los establecimientos agrícolas (Stoate et al., 2001). Los efectos sobre el agua están directamente relacionados a los causados sobre el suelo, ya que los fertilizantes y los plaguicidas que aparecen contaminando el agua provienen del escurrimiento superficial y la lixiviación (Kropff & Lotz, 1992; Nord et al., 2011). Así, en distintas partes del mundo, se ha observado la presencia de nitratos y residuos de plaguicidas en las napas (Adiscott, 1995). Esta forma de agricultura, por otra parte, presenta el riesgo de contaminación humana por excesos de residuos de agroquímicos. Asimismo, además de la aparición de resistencia a herbicidas, el surgimiento de nuevas plagas, la ineficiencia energética y la pérdida de la variabilidad genética son problemas característicos de esta intensificación agrícola (Derksen et al., 1996, Tilman 1999; Stoate et al., 2001).

Como se estableció anteriormente, el conflicto entre el mantenimiento de la productividad de los cultivos y la interferencia de malezas ha sido abordado exclusivamente a través del uso de herbicidas, pero esta estrategia se torna no sustentable a partir de la aparición de la resistencia o tolerancia a herbicidas de las distintas malezas por un lado y la preocupación por los impactos ambientales de los herbicidas y sus residuos, por otro (Mace et al., 2007).

De este modo, es necesario desarrollar métodos alternativos de manejo de malezas que reduzcan la dependencia de los herbicidas de modo de conservar los beneficios que guarda el uso de la siembra directa en el agroecosistema. Por lo tanto, uno de los principales retos es el desarrollo de manejo integrado de malezas (MIM) es el desarrollar sistemas que limiten las infestaciones de malezas con una baja dependencia de los herbicidas y preferiblemente sin efectos secundarios sobre la productividad y el rendimiento económico general del sistema. El desafío es generar y utilizar el conocimiento asociado a rotaciones agrícolas, el tipo de labranza, fechas de siembra, densidades y arreglos espaciales, variedades competitivas y cultivos de cobertura sobre el proceso de enmalezamiento y la dinámica poblacional de malezas, de modo de establecer la factibilidad de las tácticas de manejo en la disminución de la interferencia y del banco de propágulos de malezas (Storkey & Westbury, 2007; Bastiaans et al., 2008).

Es importante resaltar que en el abordaje de la complejidad de esta problemática se presenta la oportunidad de generar conocimientos desde la disherbología para integrarlos en el marco de un trabajo interdisciplinario destinado a resolver problemáticas concretas proponiendo alternativas económica, social y ambientalmente amigables.

El consumo de herbicidas crece año a año por el mayor uso no sólo de glifosato sino de productos que van surgiendo para el control de malezas emergentes no controladas por dicho herbicida, como resultado del cambio de flora (Appleby, 2005). Una de las propuestas crecientes es la utilización de herbicidas con actividad residual en el suelo para prevenir los nacimientos de malezas. Su uso abusivo incrementó la presión de selección de biotipos

resistentes y además condiciona seriamente la implantación de cultivos posteriores sensibles por acumulación paulatina de esos herbicidas en el suelo (Nord et al., 2011).

Aunque el consumo de herbicidas aumentó producto de la aparición de cultivos resistentes a herbicidas, prácticamente no se han puesto en el mercado principios activos con diferentes modos o mecanismo de acción (Appleby, 2005). Actualmente los esfuerzos de la industria agroquímica se orientan a obtener cultivos resistentes a principios activos antiguos de bajo costo y/o a la formulación combinada de varios de estos principios activos, tal como la combinación de clorimuron y sulfometuron, la de thiencazuron e iodosulfuron, la de clorimuron y sulfentrazone o la de metribuzin y sulfentrazone). Sin embargo el problema de resistencia resultará desalentador si se continúa usando masivamente un sólo herbicida sobre cultivos transgénicos resistentes (Powles, 2010).

Paralelamente, un análisis de mediano y largo plazo pone de manifiesto las posibles consecuencias de la carga no controladas de herbicidas en el ambiente. La aparente escasa posibilidad de aparición de herbicidas con nuevos modos de acción seguirá provocando una alta presión de uso sobre los principios activos existentes con la consecuente expansión de la resistencia en los sistemas productivos de la región.

De este modo, se observa que el problema debe necesariamente apuntar a generar una agricultura de *procesos*, donde entender la naturaleza de los procesos de enmalezamiento y la influencia que los factores de manejo del cultivo ejercen sobre el mismo, será un paso insoslayable. Solo de esa manera se podrá avanzar hacia un diseño concreto de un manejo racional de malezas (Petit et al., 2011). Será necesario trabajar desde un enfoque agroecológico, donde se concibe que no siempre la presencia de una especie en un cultivo es sinónimo de pérdida de productividad, ya sea por su baja densidad o porque no afecta los recursos aéreos y/o subterráneos por los cuales se establece la competencia (Liu, et al, 2009; Acciaresi & Guiamet, 2010; Smith et al., 2010).

Así, la respuesta a la demanda diversificada desde los diferentes sistemas productivos para el manejo de malezas en más de 30 millones de has en diferentes cultivos, debe estar basado en tecnología de procesos y ajustada a la demanda de los productores agropecuarios y de la sociedad misma.

No cabe duda que una de las principales responsabilidades que se le asignan al sector agropecuario es la de proveer alimentos en cantidad y calidad a valores económicamente razonables. En esa línea, los organismos de ciencia y tecnología nacionales deben responder a las demandas de los productores agropecuarios y de la sociedad en general con tecnologías cada vez más eficientes productivamente pero a la vez, tratando de generar el mínimo impacto sobre el agroecosistema, aspecto soslayado en el manejo de malezas en sistemas extensivos.

La creciente necesidad de aumentar la producción de los cultivos por un lado y de lograr que la misma sea sustentable por otro, es el marco en que se plantean las acciones y líneas de investigación para el manejo de malezas. En este contexto la baja relativa del costo de los herbicidas más efectivos llevó a su empleo masivo e irracional que comenzó a complicar esta simplicidad. La aparición de malezas resistentes y tolerantes conduce a incorporar herbicidas orientados, en buena parte de los mismos, a la búsqueda de gran residualidad para el control de malezas. Eso implica aumentar la presión de selección de biotipos resistentes y con posibilidades de condicionar la implantación de cultivos posteriores sensibles a esos herbicidas. La aparición de cultivares resistentes a algunos de ellos, son un paliativo pero restringe la libertad de rotación de cultivos. Es decir que esta estrategia se sustenta en la continua oferta de nuevas alternativas químicas para reemplazar a las cada vez menos eficientes incrementando el costo del control.

Por otra lado, el avance en el conocimiento de los procesos e impacto de los herbicidas en el ambiente ya sea sobre la biodiversidad o su persistencia la cuestiona aún mas como estrategia única. Esta circunstancia, lleva a replantear el enfoque y comienzan a mirarse otros aspectos como quedo expresado más arriba. En el abordaje de la complejidad de esta problemática se presenta la oportunidad de generar conocimientos desde la bioecología de malezas para integrarlos en el marco de un trabajo interdisciplinario

destinado a resolver problemáticas concretas proponiendo alternativas económica, social y ambientalmente amigables.

De acuerdo con lo establecido hasta aquí, surge claro la necesidad de salir de una agricultura de insumos de corto plazo y desarrollar el conocimiento necesario que lleve a los agroecosistemas de la región del noroeste bonaerense a desarrollarse bajo un sistema productivo de procesos.

Atento a ello y teniendo presente dicha concepción como línea de base sobre la cual se parte, son objetivos del proyecto para el próximo periodo de trabajo:

### **Objetivos generales**

Se busca para el próximo periodo de investigación continuar con la generación de conocimiento que permita sustentar el pasaje desde una agricultura de insumos a una agricultura de procesos en los agroecosistemas de la región.

Asimismo se pretende establecer la factibilidad de empleo de alternativas culturales (cultivos de cobertura, habilidad competitiva y de las rotaciones agrícolas) en la productividad de los cultivos y de las malezas y su efecto sobre aporte al banco edáfico de semillas de malezas naturales.

Es también objetivo general del proyecto para el próximo período valorar si alguna o la combinación de alternativas culturales del manejo de malezas son efectivas en el manejo de las mismas en el mediano plazo.

---

### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
  - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período .....".
  - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [infinvest@cic.gba.gob.ar](mailto:infinvest@cic.gba.gob.ar) (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
  - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA:
- Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.