

Reflexiones Sobre el Seminario/Taller Internacional “Viabilidad del Glifosato en Sistemas Productivos Sustentables”

Ing. Agr. (Dra.) Amalia Ríos
INIA

URUGUAY se presentó a la comunidad científica internacional como país que trabaja en prevención de la resistencia:

PREVENIR la resistencia es la mejor solución. Es parte del URUGUAY NATURAL que queremos preservar. Cuesta menos que manejar una resistencia declarada. Mantener este status es responsabilidad de todos.

La adopción de la siembra directa en los sistemas agrícolas, agrícolas-pastoriles y pastoriles, ha favorecido la mayor sustentabilidad de los sistemas de producción, reduciendo costos de producción, ampliándose las oportunidades de siembra, cosecha y pastoreo. Sin embargo, la siembra directa, y los cultivos genéticamente modificados resistentes a herbicidas, generan una mayor dependencia en el uso de éstos, determinando una mayor presión de selección sobre las malezas, resultando en eventuales procesos de modificación en las comunidades florísticas a lo cual se suma el riesgo de aparición de resistencias.

En los últimos años se han registrado numerosos casos de resistencia a glifosato a nivel mundial, varios de ellos en el Cono Sur y se considera que existe riesgo inminente de nuevas ocurrencias en distintos países. En este contexto es que se realizó en Uruguay este Seminario-Taller Internacional, entre los días 4 y 6 de noviembre, en la ciudad de Colonia. Al mismo fueron invitados varios especialistas internacionales que abarcaron distintas temáticas con el fin de alcanzar los objetivos fijados:

- Caracterizar el riesgo ambiental en el uso del glifosato (Robinson Pitelli, Jaboticabal, Universidad de San Pablo, Brasil).
- Discutir los factores determinantes de la eficiencia del glifosato (Marcelo Kogan, Universidad de Viña del Mar, Chile).

- Analizar los mecanismos involucrados en la resistencia (Albert Fischer, University of California, USA).

- Conocer los factores predisponentes a través de las situaciones diagnosticadas en distintos países (Mario Vigna y Eduardo Puriccelli, INTA Bordenave y Universidad de Rosario, respectivamente, Argentina; Leandro Vargas, EMBRAPA, Trigo, Brasil; Nelson Espinoza y Marcelo Kogan, INIA y Universidad de Viña del Mar, respectivamente, Chile; Amalia Ríos, Alejandro García, INIA y Francisco Formoso Ríos, Barenbrug-Argentina, Uruguay; Andreu Taberner y José María Urbano, Servei de Protecció dels Vegetals. Generalitat de Catalunya, y Universidad de Sevilla, respectivamente, España).

- Evaluar la visión de las Compañías de Agroquímicos ante esta problemática (Julio Delucchi y Antonio Galli, Monsanto, Argentina y Brasil, respectivamente; Marcos Quadranti, European Weed Research Society, Presidente, Consultor de Syngenta).

- Implementar acciones comunes para los países participantes.

Este último módulo sobre la implementación de acciones comunes, se denominó “Marco Legal y Estrategias a futuro”, realizándose en INIA La Estanzuela en un Taller moderado por Inés Ares de la Dirección General de Servicios Agrícolas del MGAP; exponiendo Andreu Taberner por España, Antonio Galli por Brasil, Angela Della Penna por Argentina.



Figura 1 - Biotipo de raigrás susceptible y resistente en Chile. Foto de Nelson Espinoza, INIA, Chile.

Los panelistas informaron sobre los marcos legales elaborados en sus países para enfrentar los casos de resistencia. La experiencia de estos países es muy importante para establecer las normativas que Uruguay debe implementar a la brevedad.

La Presentación de Uruguay en el Marco del Seminario

La presentación de Uruguay en el seminario se enfocó como un examen ante los expertos internacionales, a quienes se solicitaron sus críticas y aportes para mejorar con sus experiencias la gestión que se realiza en esta temática. Así fue que se los informó de la situación y del proceso de prevención realizado y se presentaron nuestras fortalezas y debilidades.

El temario abarcó el uso de glifosato en el país, analizándose los riesgos de ocurrencia de resistencia en las distintas áreas productivas, las actividades realizadas en el marco de una campaña de prevención de la resistencia, los proyectos en ejecución, las situaciones de riesgo y algunas acciones a estudiar e implementar.

El Riesgo en el Uso del Glifosato en Uruguay

El riesgo de aparición de ecotipos resistentes a glifosato va a depender de la presión de selección ejercida por el glifosato, va a ser mayor en la medida que mayor sea el número de aplicaciones realizadas.

Ejemplificando a nivel del área agrícola, el riesgo de ocurrencia de resistencia es mayor si además de las aplicaciones para el control de rastrojos y mantenimiento de barbechos limpios, la soja aparece con una alta frecuencia en la rotación agrícola y se incorporan a la rotación nuevos cultivos transgénicos como el maíz.

En la situación de Uruguay podemos considerar que existen áreas con niveles de riesgo de ocurrencia de resistencia a glifosato bien disímiles.

Entre las áreas con menor riesgo podemos considerar las forestales, porque las aplicaciones se circunscriben a los 3 años iniciales de establecimiento del bosque, como máximo. Comienzan un año antes de la plantación, y dependiendo de la tasa de crecimiento de los árboles y la competencia de las malezas se mantienen 1 ½ a 2 años post plantación. Esta secuencia se puede reiterar luego de 8 o 10 años si se replanta el bosque.

En alto riesgo, en cambio, están las áreas hortifrutícolas a nivel nacional, ya que son las que tienen más años de acumulación de glifosato, con mayor frecuencia de aplicaciones, a lo cual se suma en muchas situaciones la aplicación manual, lo que condiciona la calidad y eficiencia de la aplicación, y donde la rotación de herbicidas, en general no está implementada a nivel de predio.

También en los sistemas de siembra directa del litoral se encuentran chacras con varios años de aplicaciones

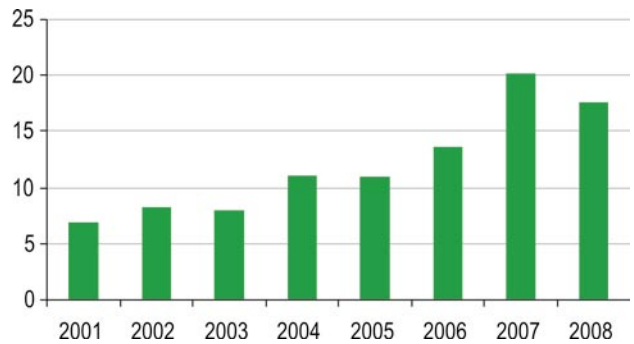


Figura 2 - Importaciones de glifosato en Uruguay.

con glifosato, algunas con más de 13 años de historia de siembra directa y aplicaciones sistemáticas. Éstas son las más expuestas al riesgo de ocurrencia de resistencia, en la medida que más intensa es la rotación agrícola y más se acota la etapa de pasturas.

Otra situación preocupante la constituyen las nuevas áreas agrícolas que existen en prácticamente todos los departamentos del país, donde la etapa pastoril no existe y en la elección de qué sembrar manda el precio del grano.

En el marco del taller, el especialista Juan Carlos Papa, del INTA Oliveros, analizó el caso de sorgo de alepo resistente a glifosato en Argentina, destacando su presencia en varias zonas sojeras argentinas con apenas 3 años de confirmada su presencia en Salta.

Decía el ingeniero Papa que en estas zonas se realizan lo que llamó "recomendaciones chatarra" los técnicos de los pools de siembra deben atender grandes superficies de cultivos, realizando las recomendaciones desde el camino. A su criterio, se ha perdido lo que llamábamos la recomendación artesanal de recorrer la chacra, observar el enmalezamiento, analizar la situación, determinar la dosis y volver a recorrer para observar los resultados.

En este mensaje se visualiza una luz roja para Uruguay, ya que muchas de las empresas agropecuarias a que hacía referencia están operando aquí, y la metodología de trabajo que se aplica no diferencia países, entonces se debe acusar recibo, tomando medidas precautorias y procurando minimizar riesgos en Uruguay.

Una situación intermedia se tiene en los sistemas arroz-pasturas y en los de agricultura forrajera que se realizan en predios lecheros y ganaderos. En ambas situaciones ya sea durante el cultivo del arroz o cuando se realizan verdes, se aplica glifosato sucesivamente durante por lo menos dos años hasta que se reestablecen nuevamente pasturas en base a leguminosas-gramíneas.

La Prevención de la Resistencia en Uruguay

Difusión

Desde el año 2000, el INIA, se ha adelantado al surgimiento de esta problemática recopilando y generando información. Con este cometido se han organizado diferentes actividades.

En ese año se ejecutó un proyecto internacional, INIA España- INIA Uruguay, con la colaboración de la Agencia Española de Colaboración Internacional (AECI). En ese marco, con la asistencia de tres expertos españoles: Joaquín Aibar, Andreu Taberner y Carlos Zaragoza, se realizó una gira por zona Este y área de influencia de AUSID. Cerrando la visita realizaron tres ponencias en Montevideo, en la Cámara de Frutos del País con la asistencia de más de 100 técnicos.

La Misión de estos expertos malherbólogos, ya en el año 2000, concluyó que en la zona de Mercedes los cultivos anuales representan un mayor porcentaje del uso de la tierra frente a la ganadería extensiva, que se cultiva gran número de hectáreas con el "Sistema de Siembra Directa" presentando un elevado uso de herbicidas totales y que este problema se acrecienta cuando en esas mismas chacras se ha introducido la soja transgénica RR y se apuntaban dos a tres tratamientos al año sobre las mismas áreas. Asimismo destacaban, que en esta situación la inversión de flora será un problema a corto plazo y a mediano plazo el riesgo de la aparición de ecotipos de malas hierbas resistentes a estos herbicidas es elevado.

En el año 2004, el Dr Ricardo Labrada, Experto de FAO, dictó la Conferencia "Prevención de malezas exóticas y resistencia a herbicidas" en el MGAP con la presencia de autoridades y técnicos de esa institución, de la Cámara de Agroquímicos, Cooperativas y Sociedades de Fomento entre otros.

En el año 2005, se realizaron una serie de reuniones de sensibilización organizadas con Gremiales de Productores en el área agrícola tradicional, en las localidades de Mercedes, Ombúes de Lavalle, Dolores, Carmelo y Young.

En 2005, con financiamiento del Banco Mundial y con la colaboración de AUSID se comenzaron a monitorear las comunidades florísticas en los sistemas de siembra directa del litoral agrícola. En el marco de ese proyecto, en ese año se organizó con la colaboración de FAO, INIA España - AECI; el Seminario-Taller Iberoamericano "Resistencia a herbicidas y cultivos transgénicos" con la presencia de 12 expositores internacionales y con la asistencia de más de 120 técnicos.

En el año 2006, en oportunidad de la Jornada Técnica de Lechería realizada en Florida, se analizó el riesgo de ocurrencia de resistencia con especial énfasis en predios lecheros.

En el año 2007, en el marco del Seminario de Actualización Técnica "Manejo de Malezas", realizado en Young, se analizó la situación del sorgo de alepo resistente a glifosato en Argentina, se presentaron los monitoreos de las comunidades florísticas realizados en el Litoral agrícola y la susceptibilidad a glifosatos de raigrases espontáneos en los sistemas de directa en el área de influencia de AUSID.



Figura 3 - Actividades relacionadas a la Difusión de la temática Resistencia realizadas por INIA.

Investigación

1° Monitoreos de comunidades de malezas

Los sistemas de producción implementados por los productores han sido tradicionalmente agrícolas pasturales, donde la etapa de cultivos ocupa un año y medio a dos años, y la etapa forrajera dos a cuatro años. Los herbicidas se aplican sistemáticamente en los cultivos y durante los períodos de barbecho y sólo son usados esporádicamente en la etapa de pasturas.

En los sistemas de siembra directa las aplicaciones de herbicida para el control y el mantenimiento de barbechos limpios hacen al éxito de esta tecnología, ya que la eliminación de la vegetación es imprescindible para obtener implantaciones adecuadas y favorecer el crecimiento de los cultivos. El herbicida se constituye así en una herramienta única y fundamental para el productor determinando la viabilidad del sistema.

En estos últimos años ha habido un proceso de agriculturización creciente asociado a la siembra de soja transgénica, cuya área de siembra es de aproximadamente 460.000 ha según datos de DIEA del 2008.

En esta situación la inversión de la flora de malezas puede ser un problema a corto plazo. A mediano plazo, el riesgo de la aparición de biotipos de malezas resistentes a herbicidas, principalmente glifosato, es alto y puede condicionar tanto la productividad como la ecuación económica de los cultivos.

Para prevenir situaciones de este tipo fue que se comenzó en el 2005, como ya fue mencionado, a monitorear las comunidades de malezas para detectar cam-

bios en su composición, evaluándose la susceptibilidad a aplicaciones de glifosato, manteniéndose en observación las situaciones de chacra donde exista sospecha de malezas “tolerantes”.

Esta actividad se realiza en los sistemas de siembra directa del litoral, en coparticipación con AUSID y constituyen parte de las fortalezas del país, porque permitirán detectar situaciones “problema” en fases iniciales, minimizando riesgos ya que son productores consustanciados con la problemática y están alertas.

En definitiva se está trabajando codo a codo con el productor, y es parte del trabajo de PREVENCIÓN que se ha generado desde el INIA.

2° Los Sistemas de Rotación en Siembra Directa en INIA La Estanzuela

En INIA La Estanzuela también se han establecido sistemas de siembra directa con el objetivo de monitorear la evolución de comunidades florísticas y detectar la ocurrencia de resistencias en sistemas contrastantes y representativos de predios agrícolas, ganaderos y lecheros como se observa en la siguiente figura.

El Dr. Vargas señalaba que en el año 2005 el raigrás resistente se encontraba restringido a la localidad de Vaccaria en Río Grande del Sur, ocupando una superficie de 150 ha, y actualmente ocupa una superficie de 3 millones de ha. En tres años además de colonizar el norte de Río Grande del Sur, atravesó el Estado de Santa Catarina y llegó al estado de Paraná.

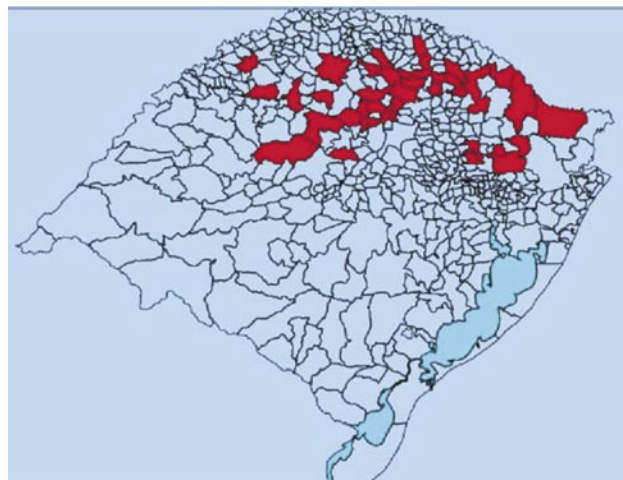


Figura 5 - Mapa de Río Grande del Sur, donde en rojo se señalan las áreas con presencia de raigrás resistente a glifosato (Dr. Vargas, EMBRAPA Trigo).

El Dr. Vargas también informaba que esa explosión de raigrás resistente en Río Grande del Sur fue de la mano de la comercialización de semilla de los propios productores.

El problema de la difusión de raigrás resistente asociado a la comercialización de semilla no es sólo un problema en Brasil, Nelson Espinoza del INIA Chile y Andreu Taberner de España, señalaron que la problemática de raigrases resistentes fue importada con raigrás proveniente de Australia.

Evaluación de la Resistencia en Raigrás Semilla

El conocimiento de la comercialización de raigrases importados contaminados con semilla resistente en Chile y España, obliga a tomar acciones inmediatas para tratar de evitar que lo mismo ocurra en Uruguay, por lo cual se debe evaluar la susceptibilidad a glifosato de los materiales que se comercializan en plaza.

Si tomamos estas precauciones se está previniendo no sólo la introducción desde el exterior sino que se controla también lo que se produce en Uruguay.

En este año, en INIA La Estanzuela se comenzó a estudiar la susceptibilidad a glifosato de cultivares de raigrás, se evaluaron 5 materiales de INIA y 6 de la empresa Gentos.

No obstante, también el raigrás puede estar presente como impureza contaminando otras semillas de especies forrajeras, lo cual también debería ser controlado.

ROTACIÓN AGRÍCOLA

SOJA	CEBADA / GIRASOL	TRIGO
------	------------------	-------

ROTACIÓN AGRÍCOLA GANADERA

MAIZ	CEBADA / SOJA	PRADERA 1° año	PRADERA 2° año
------	---------------	----------------	----------------

ROTACIÓN GANADERA

SORGO Grano Húmedo	Raigrás + T. Alejandrino/ MOHA	PRADERA 1° año	PRADERA 2° año	PRADERA 3° año	PRADERA 4° año
--------------------	--------------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------

ROTACIONES LECHERAS

AVENA/ MAIZ (Silo)	PRADERA 1° año	PRADERA 2° año
--------------------	----------------	----------------

Raigrás + T. Alejandrino / S. Forrajero	MAIZ (Silo)	Trigo Asociado PRADERA	PRADERA 2° año	PRADERA 3° año	PRADERA 4° año
---	-------------	------------------------	----------------	----------------	----------------

Figura 4 - Sistemas de rotación en Siembra Directa en INIA La Estanzuela

3° El raigrás resistente contaminante en semilla de raigrás

En el marco del taller, Leandro Vargas de EMBRAPA Passo Fundo, analizó la problemática de raigrás y yerba carnícera (Conyza spp) resistente a glifosato, ambas con 76 y 73 % de presencia respectivamente, según los relevamientos realizados en las áreas de siembra directa en Uruguay.



Figura 6 - Experimentos de susceptibilidad a Glifosato, evaluación de diferentes dosis en distintos cultivares.

Consideraciones Finales

Algunas actividades a estudiar y a implementar en Uruguay:

- Relacionadas a las importaciones de semillas y granos en general que pueden introducir malezas resistentes. Tres ejemplos de riesgo:
 - Argentina tiene sorgo de Alepo y raigrás resistentes.
 - Brasil tiene raigrás y yerba carnícera resistentes.
 - Australia, con el mayor número de casos de resistencia.
- Protocolos de trabajo para chacras con “especies tolerantes” para extirpar el problema en etapas iniciales de detección.
- Normativas para las situaciones prediales para impedir la difusión de la maleza resistente a otros predios o localidades.



Figura 7 - Panel Enfoques a futuro y consideraciones finales por países. De izquierda a derecha: Ríos, INIA, Uruguay; Valverde, IWSS; Fischer, Univ. California, USA; Kogan, Univ. Viña del Mar, Chile; Vigna, INTA Bordenave, Argentina, Urbano, Univ. Sevilla, España.

Síntesis del Seminario

“Hemos llegado a la conclusión del seminario taller Viabilidad del Glifosato en Sistemas Productivos Sustentables. El seminario taller se enmarca dentro de los esfuerzos continuados que procura la prevención y mitigación de la resistencia a herbicidas en malezas importantes en los sistemas productivos del Uruguay. Esta iniciativa, particularmente en relación con la prevención y manejo de resistencia y glifosato en sistemas basados de siembra directa es única.

Se está dando un ejemplo a nivel global. Anticipa de forma organizada y con un nivel técnico y de conocimiento muy elevado, la posible aparición de población de malezas resistentes a este importante herbicida”. *Dr. Bernal Valverde, International Weed Science Society, Past President, al cierre del seminario taller en el que moderó el panel “Enfoques a futuro y consideraciones finales por países”.*

Algunas Definiciones Básicas

La intensificación agrícola asociada al uso masivo de herbicidas trae aparejado una serie de efectos en las comunidades florísticas que determina la adecuación de la terminología empleada a esta nueva situación, por ello es necesario precisar una serie de definiciones.

Inversión de flora: modificación de la frecuencia y densidad de las especies de malezas en un área determinada en respuesta a las prácticas agrícolas, es especialmente impactante cuando se emplean herbicidas durante varios años.

Tolerancia: capacidad hereditaria natural en todas las poblaciones de una especie de maleza o cultivo para sobrevivir o reproducirse después de la aplicación de un herbicida.

Resistencia: capacidad hereditaria natural de algunos biotipos dentro de una población para sobrevivir y reproducirse después de la aplicación de un herbicida que, bajo condiciones normales de uso, controla eficazmente a esa población.

Biotipo: grupo de plantas de una especie que presentan identidad para un determinado carácter; como ser resistencia a un determinado herbicida

Población: conjunto de individuos de una especie de maleza que invaden un área.

La presión de selección: es el efecto del tratamiento químico sobre el conjunto de malezas infestantes y por el cual se van seleccionando biotipos resistentes.

La intensidad de la presión de selección: depende principalmente de la frecuencia de uso, de la eficiencia del producto, de la dosis y de las características biológicas de la maleza.