



PROYECTO
MALEZAS

“Manejo de malezas en el cultivo de arroz”

Región CREA: **Litoral Norte**

Responsables Técnicos:

Ing. Agr. Guillermo Raúl Simón

Ing. Agr. Luis María Arias Usandivaras

Localidad: **Mercedes, Corrientes**

Establecimiento: “**Yuqueri**”

Malezas Driver: ***Echinochloa crus galli, Cyperus spp.***

Enero 2022



syngenta



AgroSpray

FMC | An Agricultural
Sciences Company

YPF
agro


SUMITOMO CHEMICAL

Objetivos del ensayo:

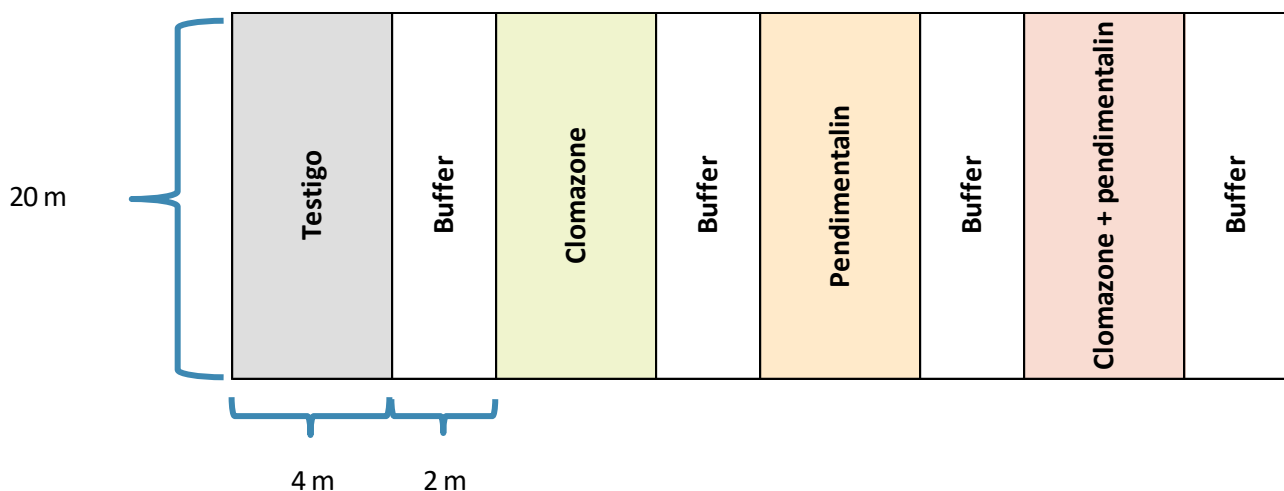
Evaluar la eficiencia de control de herbicidas preemergentes y postemergentes para el control de malezas gramíneas y ciperáceas en el cultivo de arroz de manera individual, manteniendo una alta presión de malezas, y establecer su posible fitotoxicidad al cultivo.

Materiales y métodos:

El experimento se realizó en la localidad de Mercedes, sobre un lote de producción del establecimiento el "Yuquerí", con antecesor arroz, que presentaba alta infestación de *Echinochloa crus galli* y en menor proporción un complejo de ciperáceas. Para la evaluación de preemergentes y postemergentes se utilizaron herbicidas como Aura, Kifix, Facet y Basagran entre otros. Para evaluar la eficacia de control se realizó una observación visual utilizando la escala propuesta por ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), donde se incluyen parámetros desde 0% (ausencia de control) hasta 100% (ausencia total o muerte de la planta). La medición se realizó a los 60 días desde aplicación (DDA) para preemergentes y a los 40 DDA para los postemergentes. Por otro lado mediante el Sistema de Indicadores Ambientales de Gestión Ambiental CREA, se calculó el uso de fitosanitarios por banda toxicológica según SENASA y el EIQ (Índice de Impacto Ambiental) para los diferentes tratamientos pre y post emergentes.

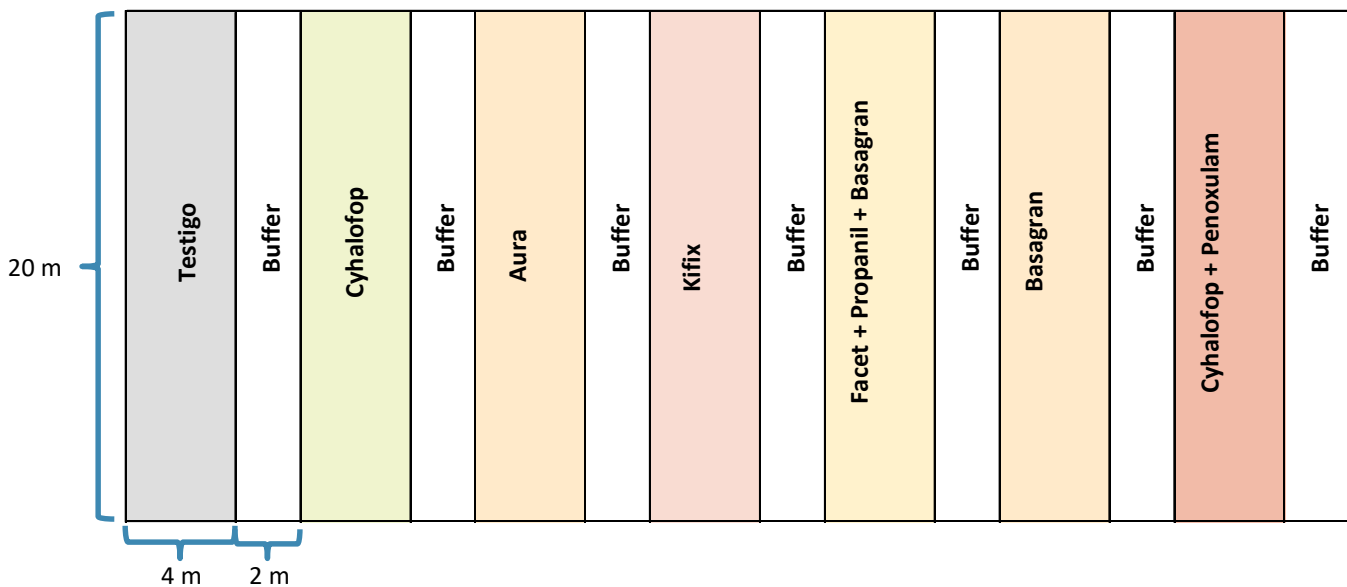
Diseño experimental y croquis del ensayo

- Evaluación preemergentes
 - Croquis del ensayo:



La siembra del lote se realizó el 20/10/2021 con arroz variedad IRGA 424 RI. Dicha parcela presentaba alta presión de *Echinochloa crus galli* y baja presión de ciperáceas. Las aplicaciones se realizaron en franjas de 20 mts x 4 mts el día 27/10/2021 con testigo a la par y franja buffer de 2 mts entre aplicaciones. El inicio del riego en el sector del ensayo fue el día 15 de noviembre.

- Evaluación postemergentes:
 - Croquis del ensayo:



Sobre el mismo lote se reservó un sector donde no se realizaron aplicaciones de preemergentes para mantener una alta presión de malezas. Las aplicaciones se realizaron el día 22 de noviembre de 2021, sobre franjas paralelas de igual dimensión (20x4), con testigo a la par y franja buffer entre aplicaciones. El inicio del riego en el ensayo fue el 15 de noviembre.

Resultados

El clima durante la campaña 2021/22

Las precipitaciones registradas a la siembra del cultivo permitieron realizar la siembra a fines de octubre con temperaturas que garantizaron la correcta germinación y emergencia. La aplicación de preemergentes se realizó luego de una precipitación registrada el día 23/10, con humedad en el lote, asegurando así la incorporación de los herbicidas. No obstante, el inicio del riego se demoró por diversas causas permitiendo

un mejor establecimiento de malezas (el riego y el mantenimiento de la lámina inundada durante el ciclo del cultivo es un factor importante en el manejo de las mismas) (Gráfico 1).

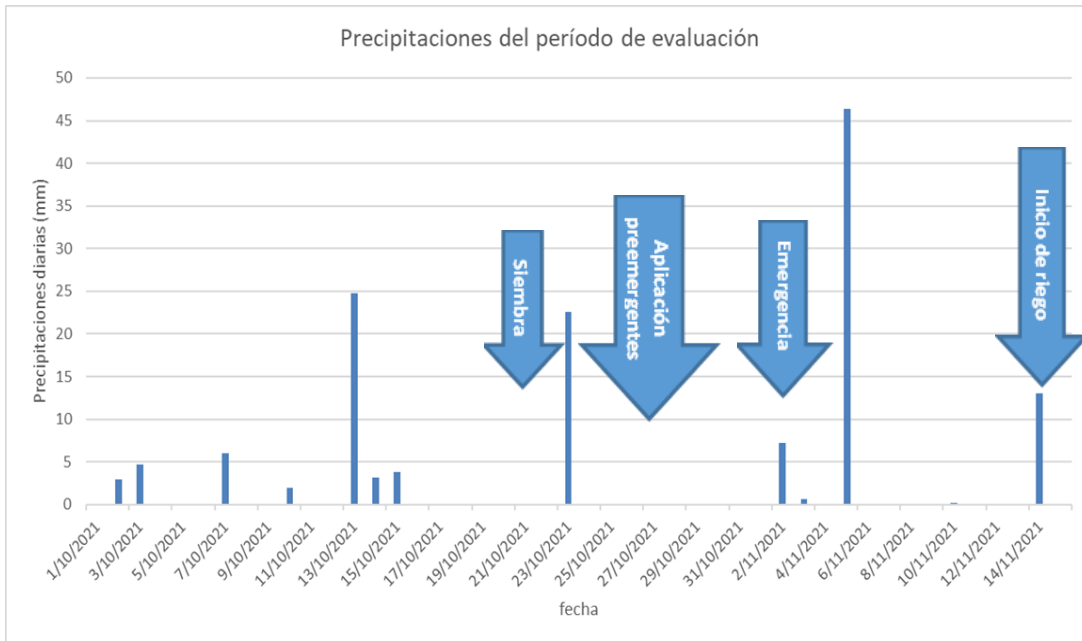


Gráfico 1: Precipitaciones en el período de evaluación

En cuanto a las temperaturas su registro de máximas y mínimas fueron normales para la región (Gráfico 2).

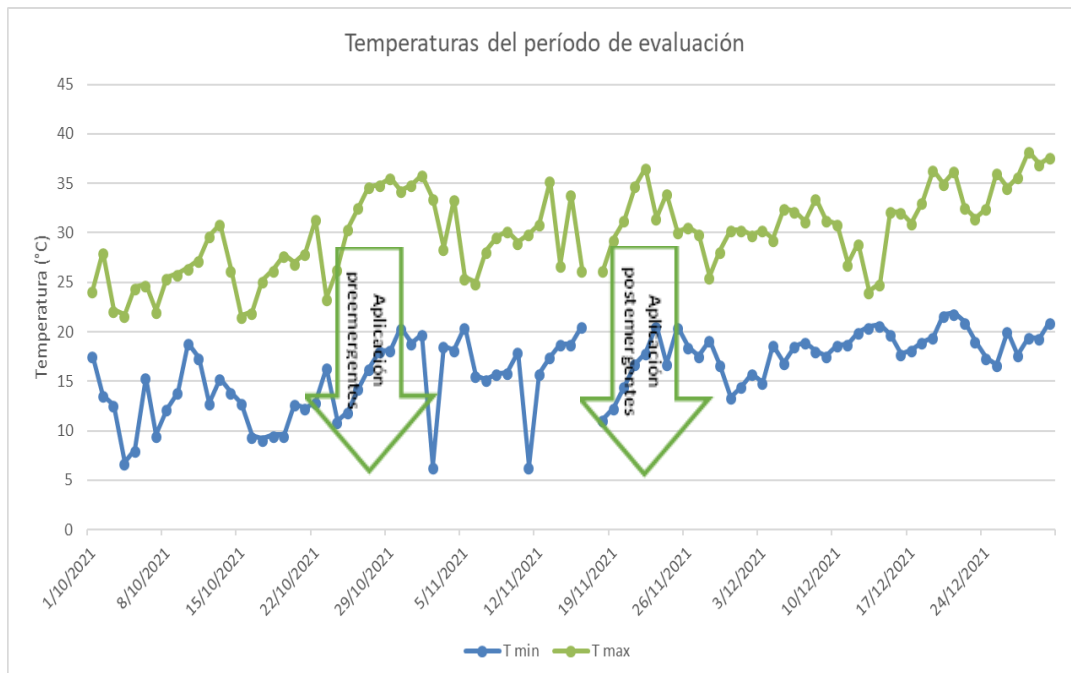


Gráfico 2: Temperaturas del período de evaluación.

Desempeño de las estrategias puestas a prueba

La siguiente tabla muestra las estrategias utilizadas para los tratamientos preemergentes:

Tratamiento	Principio activo	Concentración	Dosis producto formulado(cc/ha)
Testigo sin tratar			
1- Clomazone 50 % *- 1 lts/ha	Clomazone	50%	1000
2- Pendimetalin 45.5%* 3 lts/ha	Pendimetalin	45,50%	3000
3- Clomazone 50 % - 1 lts/ha + Pendimetalin 45.5% 3 lts/ha	Clomazone + Pendimetalin	50% - 45,5%	500 + 1000

Tabla 1: Estrategias preemergentes

Resultados:

A los 60 DDA se realiza una observación visual para evaluar la eficacia de control en las parcelas tratadas (Gráfico 3) y, para los distintos tratamientos se puede observar:

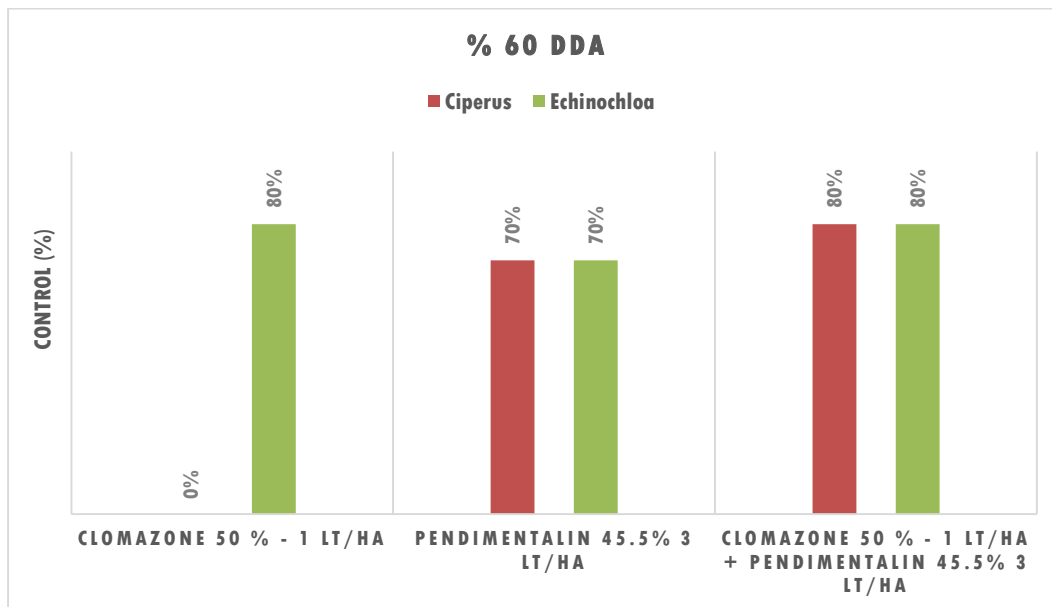


Gráfico 3: % de control de malezas 60 DDA para las estrategias preemergentes.

- Clomazone 50 % - 1 lts/ha: el tratamiento presentó un leve efecto de fitotoxicidad (blaqueamiento de plántulas) que desapareció 30 días después de la aplicación. Esta estrategia tuvo un buen control de *Echinochloa crus galli* (80%) aunque no controló ciperáceas.
- Pendimetalin 45.5% 3 lts/ha: Este herbicida no demostró fitotoxicidad para el cultivo de arroz. En cuanto a *Echinochloa crus galli* el control observado fue levemente inferior (70%) que con Clomazone 50% al igual que para el complejo de ciperáceas.
- Clomazone 50 % - 1 lts/ha + Pendimetalin 45.5% 3 lts/ha: En cuanto a la combinación de ambos principios activos no mejoró el control de *Echinochloa crus galli* a las dosis indicadas, aunque mejoró levemente el control de las ciperáceas presentes en el lote (80%). Esta alternativa no mostró efectos fitotóxicos sobre el cultivo.

Conclusiones preemergentes:

Los herbicidas preemergentes en arroz cumplen la función de evitar nacimientos de malezas hasta que se establezca el riego y se alcance la inundación completa del lote. En muchas situaciones de producción se da que por varios motivos se demora el ingreso del agua al lote. Esta situación se dio en el presente ensayo, lo que produce que se exija al máximo a los herbicidas aplicados.

Tanto Clomazone como Pendimetalin solos o en mezcla, a las dosis aplicadas, no tuvieron efectos fitotóxicos duraderos sobre el cultivo de arroz.

Clomazone 50 % controló satisfactoriamente *Echinochloa crus galli*, aunque no presentó control para ciperáceas por otro lado Pendimetalin 45.5% tuvo un comportamiento inferior en cuanto al control de *Echinochloa crus galli* y regular control de ciperáceas. La combinación de ambos principios activos (Clomazone 50 % + Pendimetalin 45.5%) no mejoró el control de *Echinochloa crus galli*, pero si mejoró levemente el control de las ciperáceas presentes en el lote.

Cabe destacar que en situaciones de producción los herbicidas preemergentes se combinan con herbicidas postemergentes, aunque en este caso sólo se evaluó la performance de los preemergentes.

Tratamiento	Principio activo	Concentración	Dosis producto formulado (cc o gr/ha)
4- Cyhalofop	Cyhalofop	18%	2000
5- Aura	Profoxidim	20%	875
6- Kifix	Imazapic + Imazapir	17,5% + 52,5%	210
7- Facet + Propanil + Basagran	Quinclorac + Propanil + Bentazon	25% + 36% + 60%	1400 + 4000 + 1600
8- Basagran + Cyhalofop	Bentazon + Cyhalofop	60% + 18%	2000 + 2000
9- Penoxulam + Cyhalofop	Penoxulam + Cyhalofop	3% + 21,4%	1600

Tabla 2: Estrategias para aplicaciones postemergentes.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aura: Profoxidim • Kifix: Imazapic + Imazapir | <ul style="list-style-type: none"> • Facet: Quinclorac • Basagran: Bentazon |
|--|---|

Resultados:

A los 40 DDA se realiza una observación visual para evaluar la eficacia de control en las parcelas tratadas para los distintos tratamientos postemergentes (Gráfico 4,) obteniendo los siguientes resultados:

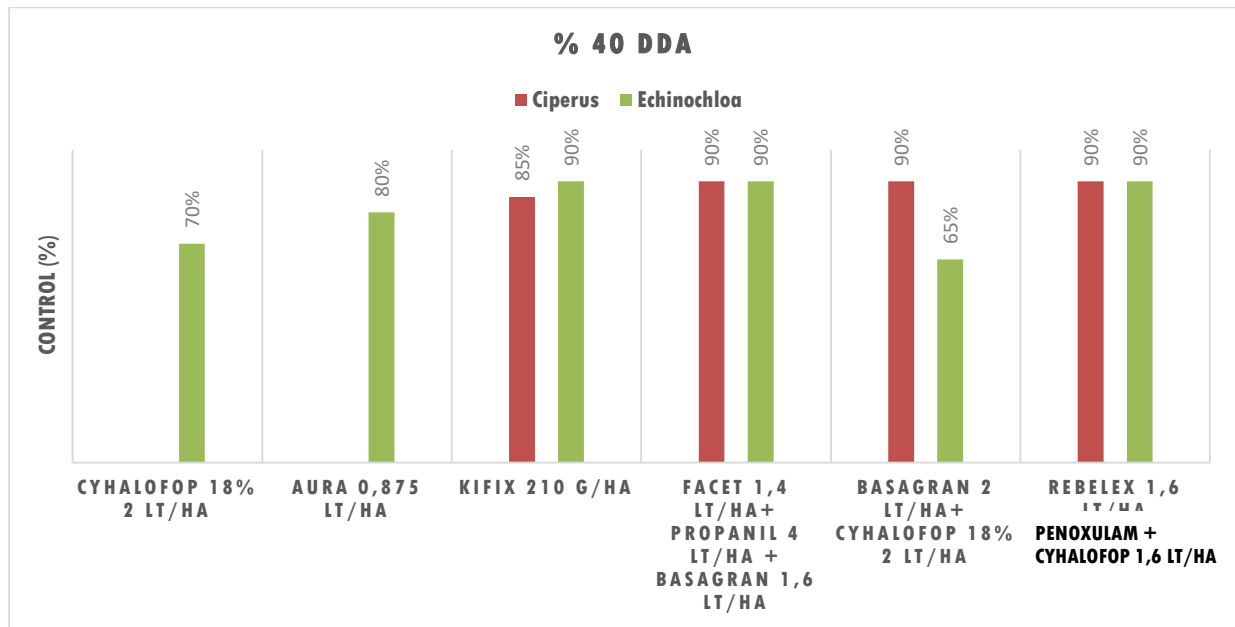


Gráfico 4: % de control a los 40 DDA para las estrategias postemergentes.

- Cyhalofop 18% 2 lts/ha: Esta estrategia presentó un bajo control de *Echinochloa crus galli*, probablemente debido a la demora en el inicio de riego. Es importante destacar que dicho herbicida es el más dependiente del agua para su correcta acción y es un herbicida sistémico para el control de gramíneas solamente.
- Aura 0,875 lts/ha: El principio activo profoxidim 20% presentó un buen control de *Echinochloa crus galli* en general, aunque se vieron algunos escapes en la zona de las taipas. No se presenta control de ciperáceas dado que, al igual que el herbicida Cyhalofop, es un producto de acción sistémica indicado para el control de gramíneas solamente.
- Kifix 210 g/ha: En este caso, se observó un buen control de *Echinochloa crus galli*, considerando que se trataba de un biotipo susceptible a ALS, generando también un control satisfactorio de ciperáceas.
- Facet 1,4 lts/ha+ Propanil 4 lts/ha + Basagran 1,6 lts/ha: Este caso presentó muy buenos controles, tanto de *Echinochloa crus galli* como de ciperáceas. Esta estrategia presenta la ventaja de incorporar distintos modos de acción de los herbicidas, lo cual disminuye las posibilidades de generar resistencia.
- Basagran 2 lts/ha+ Cyhalofop 18% 2 lts/ha: En este tratamiento, los herbicidas se aplicaron con 8 días de diferencia entre aplicación. El 22/11 se aplicó el Basagran (como el resto de los tratamientos), luego se realizó el repaso con Cyhalofop (1/12) para controlar *Echinochloa crus galli*. En este caso, la maleza gramínea presentaba mayor tamaño lo que probablemente provocara la disminución que se pudo ver en el control del Cyhalofop al compararlo con el tratamiento de Cyhalofop solo (65% vs 70%). El control de las ciperáceas con Basagran fue satisfactorio, obteniéndose altos porcentajes de control (90%).
- Penoxulam + Cyhalofop 1,6 lts/ha: Este tratamiento tuvo buenos controles de *Echinochloa crus galli* y de ciperáceas (90% en ambos casos), lo que vemos como una buena opción para un único producto cuando se tiene presión de ambas malezas dentro del lote.

Para los tratamientos realizados, no se observaron efectos fitotóxicos sobre el cultivo de arroz en ninguna de las alternativas evaluadas.

Conclusiones Postemergentes:

En un escenario sin malezas resistentes pudimos observar que hay varias estrategias de control que tuvieron resultados satisfactorios para controles tanto de *Echinochloa crus galli* como para el complejo de ciperáceas:

- Kifix (Imazapir - Imazapic), un herbicida sistémico para el control de gramíneas y ciperáceas, que para su mayor eficiencia de control se recomienda aplicar en forma secuencial en pre u post emergencia, en este ensayo con una sola aplicación generó controles de un 85-90%.

- Facet + Propanil + Basagran (Quinclorac + Propanil + Bentazon), tres herbicidas sistémicos y de contacto, con 2 sitios de acción distintos que mostraron un 90% de control.
- Penoxulam + Cyhalofop, un único producto que controló un 90% ambas malezas.

Es muy importante considerar que la complementariedad de modos de acción en los herbicidas es fundamental para el manejo de la resistencia.

Cabe destacar que en situaciones de producción los herbicidas preemergentes se combinan con herbicidas postemergentes, pero en este caso sólo se evaluó la performance de los postemergentes.

Evaluación visual por imágenes

- Preemergencia



- Postemergencia



Indicadores Ambientales

Mediante el Sistema de Indicadores Ambientales de Gestión Ambiental CREA, se calculó el uso de fitosanitarios por banda toxicológica según SENASA y el EIQ (Índice de Impacto Ambiental) para los diferentes tratamientos pre y post emergentes. Para todos los casos, NO se consideraron los herbicidas utilizados para el reseteo, ni aceites ni otro tipo de coadyuvantes. El tratamiento postemergente con Aura no pudo ser incluido en la evaluación ambiental por carecer de información de su principio activo en la bibliografía consultada (Gráfico 5).

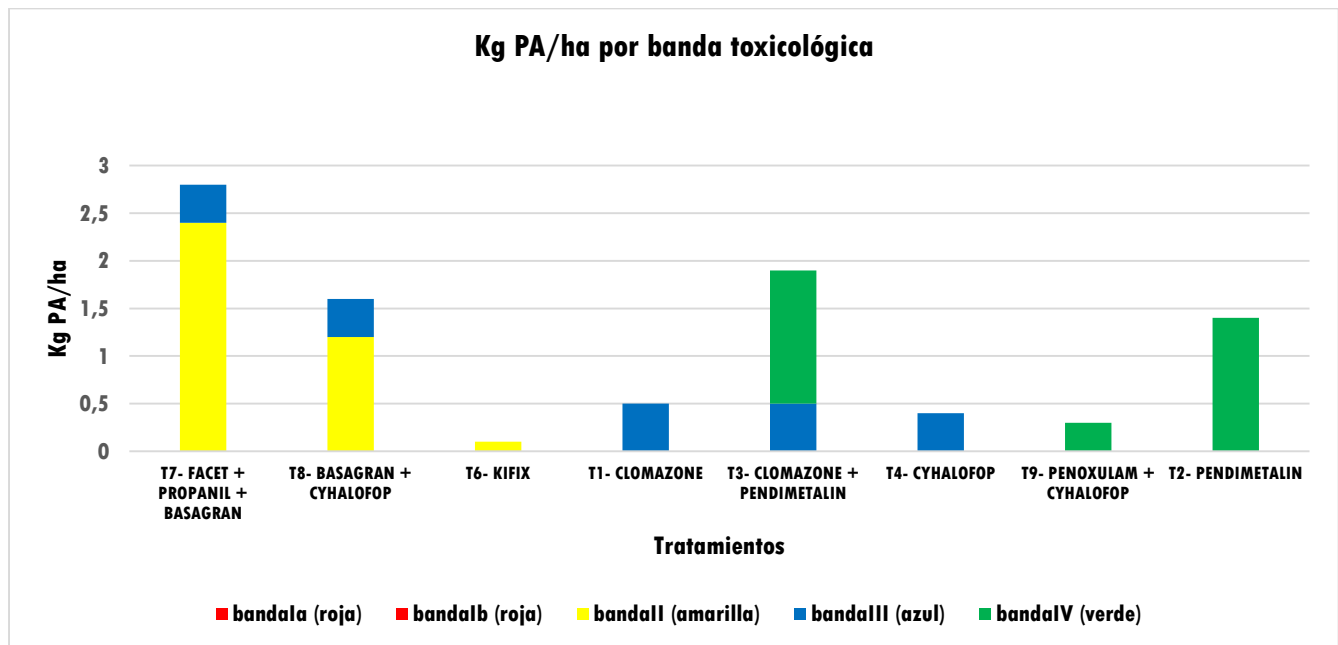


Gráfico 5: Cantidad de principio activo (PA, kg/ha), disgregado por banda toxicológica (SENASA), para cada tratamiento pre y post emergente, ordenados de mayor a menor contenido de banda amarilla y azul.

Los kg/ha totales de principio activo (PA) por tratamiento obtenidos muestran gran variabilidad. Se observa ausencia de clase toxicológica Ia y Ib (banda roja) en todos los tratamientos y un mejor perfil ambiental para las estrategias de preemergencia (Tratamientos T1, T2 y T3). Las estrategias de postemergencia mostraron mayor variabilidad en cuanto a esta caracterización.

El índice de impacto ambiental EIQ es un valor numérico y adimensional que permite evaluar el impacto ambiental de los fitosanitarios y surge del promedio de tres componentes: Riesgo del trabajador, Riesgo del consumidor, Riesgo Ecotoxicológico (ER).

En el siguiente gráfico (Gráfico 6) podemos observar que los tratamientos con mayor EIQ coinciden con los valores más altos del indicador "Riesgo ecotoxicológico" principalmente y acompañados de sus restantes componentes, aunque en menor dimensión.

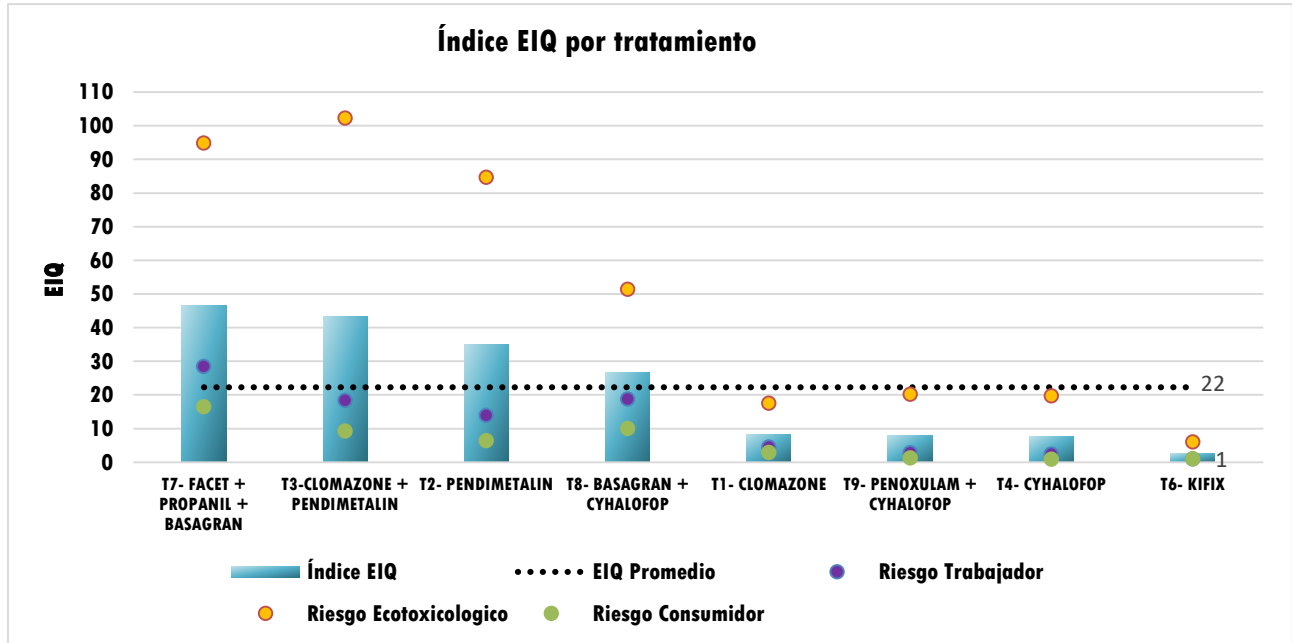


Gráfico 6: Valores de EIQ para cada tratamiento pre, post emergente, y promedio (línea punteada) para todos los tratamientos evaluados y sus componentes.

Por otro lado, se observan altos valores de control para ambas especies (*Cyperus spp* y *Echinochloa crus galli*) tanto para estrategias con altos como con bajos valores de EIQ, dentro del rango de EIQ explorados por los tratamientos evaluados. La misma situación se observa si comparamos los resultados con el perfil de bandas toxicológicas, las 3 estrategias de mayor control abarcan perfiles de bandas amarillas y azules con mayor kg/ha de PA aplicado y bandas verdes con menores valores de kg/ha de PA (Gráfico 7).

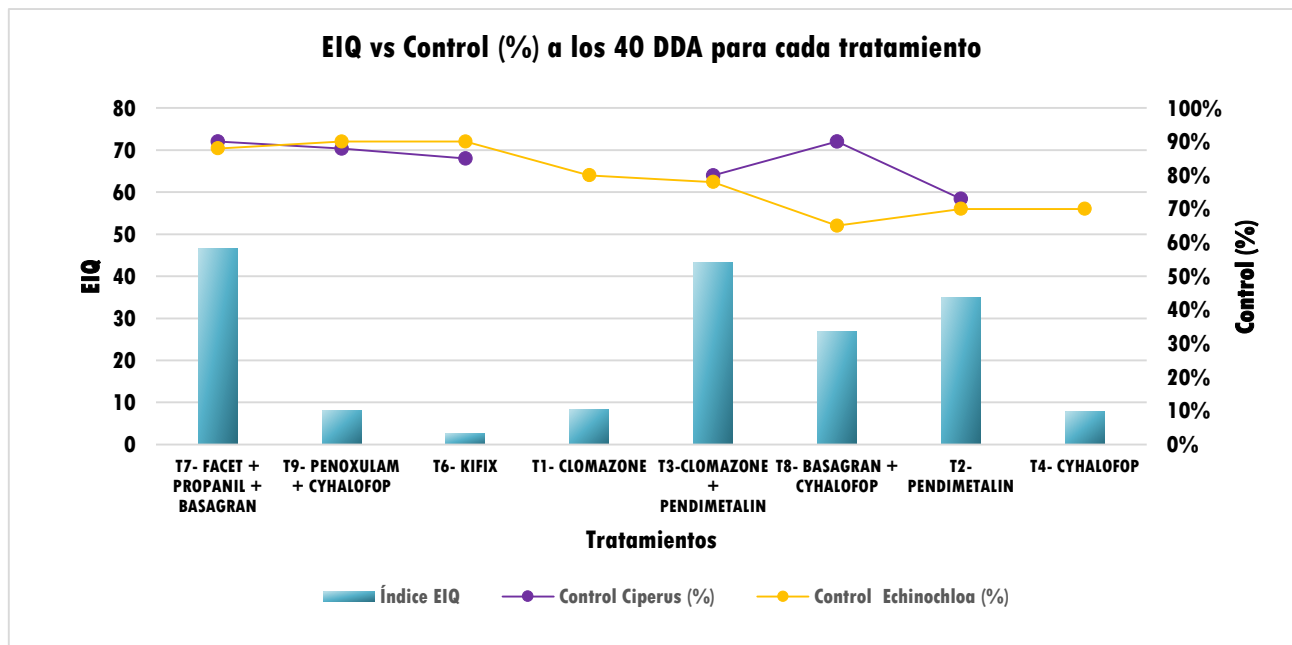


Gráfico 7: Valores de EIQ y % de Control para cada especie, para cada tratamiento, ordenados de mayor a menor % de control promedio para ambas especies.



Conclusiones generales del ensayo:

Se realizaron los módulos de evaluación de estrategias químicas de control de malezas, con situaciones representativas de la problemática de malezas en el centro de la provincia de Corrientes. Para ello se evaluaron herbicidas preemergentes y postemergentes, de manera separada para mantener una alta presión de malezas que permita evaluar de manera correcta los herbicidas.

- ✓ Entre los herbicidas preemergentes, Clomazone 50 % controló satisfactoriamente *Echinochloa crus galli*, Pendimetalin 45.5% tuvo un comportamiento inferior en cuanto a su control y agregó control sobre las ciperáceas. La combinación de ambos principios activos (Clomazone 50 % + Pendimetalin 45.5%) no mejoró el control de *Echinochloa crus galli*, pero si mejoró levemente el control de las ciperáceas presentes en el lote.
- ✓ Las estrategias de control químico postemergente que combinaron buenos controles de *Echinochloa crus galli* y de ciperáceas fueron Kifix, Facet + Propanil + Basagran y Penoxulam + Cyhalofop.

Finalmente, cabe resaltar que se evaluaron los tratamientos con una visión sistémica, contemplando el control de las malezas presentes y la gestión de la resistencia de malezas.