

ENSAYO

El Gran Golpe 2026

Evaluación de estrategias de control químico postemergente de Raigrás (*Lolium multiflorum*) resistente en barbecho.



LUGAR	Lote próximo a Necochea, provincia de Buenos Aires
ANTECESOR	Rastrojo de soja de segunda con cobertura media
DISEÑO	Bloques completos aleatorizados, tres repeticiones
APLICACIONES	8 de julio (primer golpe) y 22 de julio (segundo golpe, 14 DDA)
EQUIPO	Mochila experimental a CO ₂ , 120 L/ha, 4 boquillas abanico plano 80015 a 50 cm
EVALUACIONES	14, 21, 45 y 60 DDA
TRATAMIENTOS DE	Rizobacter, Spraytec, Basf, Agroterrum, Tecnomyl, Bayer y Viento Sur

93%

Control final de los tratamientos **16 y 19 ("Fatality")**, los de mejor desempeño para esta población de raigrás resistente a glifosato y con sospecha de resistencia a cletodim.

01 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La consolidación del modelo productivo basado en la ausencia de labranzas y el empleo de glifosato como herbicida principal, tanto para barbechos como para cultivos, resultaron en un proceso de adaptación por la fuerte presión de selección ejercida por el modelo y es así que se verificó un incremento en la abundancia de especies tolerantes y resistentes a ese herbicida (Papa et al. 2014), actualmente avanzando las resistencias a otros modos de acción como ACCASA, ALS y otros. La familia de las gramíneas o poáceas constituyen un grupo muy importante dentro de la flora de malezas en los sistemas agrícolas extensivos de Argentina y algunas especies caracterizadas por la alogamia, por su gran variabilidad, plasticidad y adaptabilidad a ambientes diversos se manifestaron como “difíciles” de controlar con los procedimientos químicos habituales, más aún, cuando el mismo está pasado de tamaño (> 5 macollos) y no se encuentra en activo crecimiento para la metabolización de los distintos herbicidas sistémicos. En ese sentido, en los últimos ocho años, una de las más conspicuas fue el raigrás anual (*Lolium multiflorum*) la cual se informó como resistente a glifosato (Papa et al. 2012) y en la actualidad es una de las malezas más importantes presente en barbechos invernales y, además, como consecuencia de errores de manejo, se suele presentar, en las etapas finales de su ciclo, como maleza de cultivos estivales en implantación.

Objetivo general

Evaluar el desempeño de diferentes estrategias químicas para el control postemergente de raigrás resistente a glifosato, considerando la evolución del control, el costo por hectárea y el coeficiente de impacto ambiental EIQ por hectárea.

02 MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio y diseño experimental

El ensayo se realizó en un lote próximo a la ciudad de Necochea, provincia de Buenos Aires, sobre un rastrojo de soja de segunda con cobertura media. Se establecieron los tratamientos propuestos por las empresas Rizobacter, Spraytec, Basf, Agroterrum, Tecnomyl, Bayer y Viento Sur. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. La pulverización se efectuó con una mochila experimental que impulsa el caldo mediante CO₂. El volumen de aplicación fue de 120 L/ha. Se utilizaron 4 boquillas abanico plano 80015 distanciadas entre sí a 50 centímetros.



Figura 1. Vista general del ensayo previo a la aplicación.

En cada una de las parcelas donde se estableció el ensayo había tres tamaños de raigrás, con diferente número de macollos, y en diferente porcentaje de cobertura, por ende, se montó el ensayo en una zona del lote representativa y uniforme para posteriormente realizar las evaluaciones. Los tratamientos secuenciales recibieron el segundo golpe 14 días después de la aplicación inicial.

La población presentaba una distribución amplia de tamaños: 20% de plantas chicas con menos de cinco macollos, 54% medianas con 6 a 15 macollos, 25% grandes con 16 a 29 macollos y 1% muy grandes con 30 a 60 macollos. También se observaron plantas aisladas con más de 60 macollos.

Tamaño	Macollos por planta	% de la población
Chicas	menos de 5	20%
Medianas	6 a 15	54%
Grandes	16 a 29	25%
Muy grandes	30 a 60	1%

Chico (<5 macollos)
20%



Mediano (6-15 macollos)
54%



Grande (16-29 macollos)
25%



Figura 2. Rango de tamaños de raigrás presente al inicio del ensayo

Tratamientos y condiciones de aplicación

La aplicación inicial se realizó el 8 de julio entre las 12:00 y las 13:00, con 9 °C de temperatura y viento de 13 km/h. Los días próximos a la aplicación se presentaron mayormente nublados. El segundo golpe se aplicó el 22 de julio entre las 12:30 y las 13:30, con 10 °C, viento de 17 km/h y presencia de sol suave durante la aplicación. Luego volvieron las condiciones nubladas.

Aplicación	Fecha	Horario	Temp.	Viento	Cielo
Primer golpe	8 de julio	12:00 – 13:00	9 °C	13 km/h	Mayormente nublado
Segundo golpe	22 de julio	12:30 – 13:30	10 °C	17 km/h	Sol suave, luego nublado



Figura 3. *Aplicación del ensayo con mochila experimental.*

Todos los tratamientos tuvieron Corrector secuestrante (35 cc/ha), Integrum (200 cc/ha), Round up Top (1900 cc/ha) y Select 36 (36%). Los tratamientos con glufosinato de amonio además fueron formulados con sulfato de amonio al 1% v/v.

Tabla 1. Tratamientos con sus correspondientes dosis.

Nº T	Primer golpe (8 de julio)	cc/g	Segundo golpe 14 DDA (22 de julio)	cc/g
1	Testigo absoluto	—	—	—
2	Round up Top Select 36	1900 700	—	—
3	Round up Top Select 36 Full Tec Oil	1900 700 300	—	—
4	Round up Top Select 36 Paraquat	1900 700 3000	—	—
5	Round up Top Select 36 Paraquat Plus	1900 700 3000	—	—
6	Round up Top Select 36 Voraxor Liberty ultra	1900 700 150 2500	—	—
7	Round up Top Select 36 Glufosinato 60% Helios plus	1900 700 2500	—	—
8	Round up Top Select 36 Lifeline Sync	1900 700 4000	—	—
9	Round up Top Select 36 (Imazapir 10,7% + Imazapic 31,8%)	1900 700 400	—	—
10	Round up Top Select 36 Rapidicil	1900 700 800	—	—
11	Round up Top Select 36	1900 700	Paraquat	3000
12	Round up Top Select 36	1900 700	Paraquat Flumioxazin	3000 150
13	Round up Top Select 36	1900 700	Lifeline Sync	4000
14	Round up Top Select 36	1900 700	Liberty ultra	2500
15	Round up Top Select 36 Voraxor	1900 700 100	Liberty ultra Voraxor	2500 100
16	Round up Top Select 36 Paraquat Plus	1900 700 3000	Paraquat	3000
17	Round up Top Select 36 Glufosinato 60% Helios plus	1900 700 1000	Glufosinato 60% Helios plus	1000
18	Round up Top Select 36 Glufosinato 60% Helios plus	1900 700 1000	Glufosinato 60% Helios plus	2500
19	Round up Top Select 36 Rapidicil	1900 700 800	Paraquat	3000
20	Round up Top Select 36 Rapidicil	1900 700 800	Glufosinato 60% Helios plus	1000

Evaluación del control

El control se evaluó visualmente a los 14, 21, 45 y 60 días después de la aplicación. Se estableció el porcentaje de control de manera visual comparando cada parcela con las parcelas testigo que no recibieron la aplicación de herbicidas y se promedió el porcentaje observado en los tres bloques. La evaluación a 14 DDA se efectuó antes de aplicar el segundo golpe, por lo que representa únicamente el efecto de la primera intervención en los tratamientos secuenciales.

Costos e impacto ambiental

Paralelamente a evaluar el control de cada uno de los tratamientos a lo largo del tiempo, se calculó el costo de cada tratamiento (u\$s/ha) teniendo en cuenta el precio de los herbicidas utilizados y el coeficiente de impacto ambiental EI_Q de la Cornell University (EI_Q/ha) de cada uno de los tratamientos.

03 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización climática

Las precipitaciones totales durante el ensayo fueron de 40 mm (30mm en julio y 10 mm en agosto). La temperatura media de julio fue de 9 °C y la de agosto fue de 11 °C.

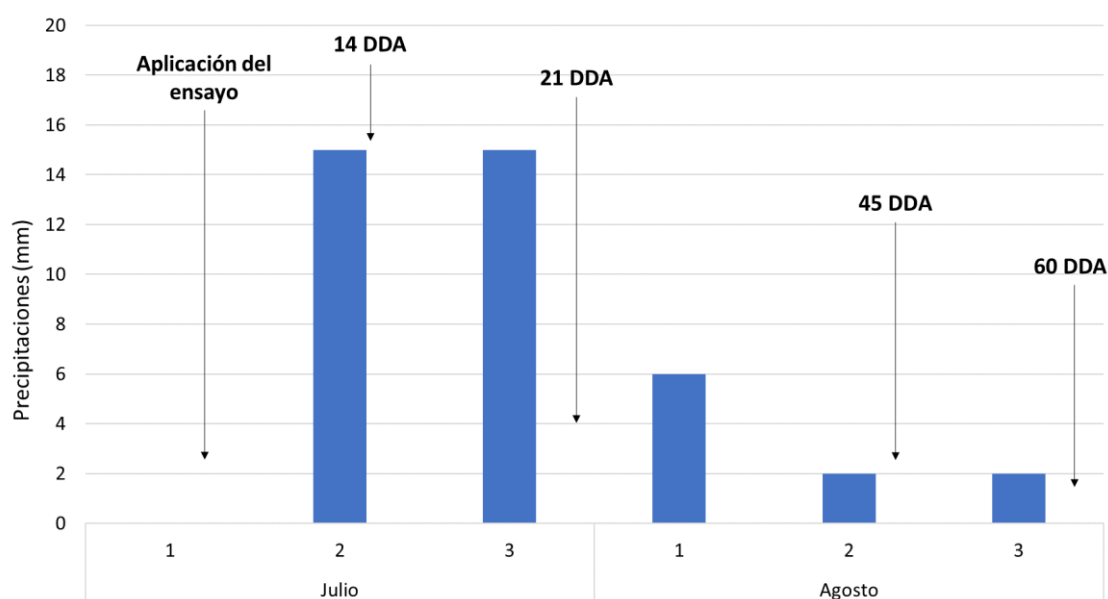


Figura 4. Precipitaciones decenales durante el desarrollo del ensayo. Las flechas indican el momento de la aplicación de herbicidas, y las evaluaciones de control a los 14, 21, 45 y 60 días después de la misma.

Resultados y discusión

A los 14 DDA, previo al segundo golpe, los mayores promedios de control correspondieron al tratamiento 6 (Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Voraxor 150 cc + Liberty Ultra 2500 cc) con 86,7%, tratamiento 10 y 20 (Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidicil 800 cc y Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidicil 800cc + 14 DDA Helios Plus (60%) 1000 cc) con 85,0%, tratamiento 19 (Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidicil 800cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc) 84,5% y tratamiento 7 (Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Helios Plus (Glufosinato de amonio 60%) 2500 cc) con 82,3% de control. Estas alternativas incluyeron herbicidas de contacto en la primera aplicación determinando un rápido y eficaz control. En cambio, los tratamientos planificados como doble golpe mostraron valores iniciales cercanos a 38-39%, dado que todavía no habían recibido la segunda aplicación.

N° T	Productos (dosis por ha)	Control a 14 DDA
T6	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Voraxor 150 cc + Liberty Ultra 2500 cc	86,7%
T10	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidicil 800 cc	85,0%
T20	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidicil 800 cc + 14 DDA Helios Plus (60%) 1000 cc	85,0%
T19	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidicil 800 cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc	84,5%
T7	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Helios Plus (Glufosinato de amonio 60%) 2500 cc	82,3%
—	<i>Tratamientos de doble golpe (antes de recibir la segunda aplicación)</i>	38-39%

A los 21 días, aumentó el control de todos los tratamientos dada la acción de los herbicidas sistémicos y sobre todo de aquellos tratamientos que tuvieron la aplicación del doble golpe a los 14 días pasando de un 59% a un 83% promedio de control. Los tratamientos que habían tenido un mejor control a los 14 días siguieron con un elevado control pasando de un 85% a un 91% de control.



Figura 5. Control de los tratamientos 6, 7, 10, 19 y 20 a los 21 días.

A los 45 DDA se consolidaron con mejor performance los tratamientos que tuvieron un segundo golpe a los 14 días por encima de aquellos tratamientos que tuvieron una única aplicación. Los resultados muestran que con el doble golpe a los 14 días se pudieron controlar plantas sobrevivientes, rebrotadas o afectadas parcialmente que determinaron una disminución de control en aquellos tratamientos con una única aplicación.

A los 60 DDA, se observó una disminución significativa de control en todos los tratamientos a raíz de la gran cantidad de raigrás que rebrotó. Aún así es para destacar los tratamientos 11, 12, 16, 19 y 20 que a pesar de haber disminuido su desempeño a los 60 DDA terminaron con % de control muy satisfactorio fluctuando entre 87 y 96%.



Figura 6. Control de los tratamientos 11, 12, 16, 19 y 20 a los 60 días.

Habiendo calculado el costo de cada tratamiento por hectárea se pudo observar cómo el tratamiento 6, 10, 15, 18, 19 y 20 son los tratamientos más caros, con una diferencia contundente para con el resto de los tratamientos, con un costo de 64 u\$/ha a 77 u\$/ha, reforzando la necesidad de combinar estas herramientas químicas con herramientas de control sitio específico como las Aplicaciones Selectivas.

Contemplando el EIQ/ha, coeficiente de impacto ambiental, de cada tratamiento, se pudo advertir que los mayores valores correspondieron a los tratamientos 7, 16 y 18. Los tratamientos 7 y 18 tuvieron Helios Plus (glufosinato de amonio 60%) en su composición y el tratamiento 16 tuvo Paraquat Plus y Paraquat productos con altos EIQ/ha a las dosis utilizadas. Lo cual vuelve a reforzar la necesidad de combinar estas herramientas químicas con herramientas de control sitio específico como las Aplicaciones Selectivas.

Tabla 2. % de control, costo/ha y el EIQ/ha de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$, LSD).

N° T	Tratamientos	14 DDA	21 DDA	45 DDA	60 DDA	u\$/ha	EIQ/ha
1	Testigo absoluto	0 g	0 k	0 j	0 h	0	0
2	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc	36 f	42 j	55 i	52 g	23	26
3	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Fulltec oil 300 cc	40 f	45 j	52 i	50 g	23	26
4	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Paraquat 3000 cc	68 cd	78 def	73 fgh	68 ef	34	45
5	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Paraquat Plus 3000 cc	69 c	80 de	79 efg	78 cd	44	46
6	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Voraxor 150 cc + Liberty Ultra 2500 cc	87 a	92 ab	81 def	73 def	64	40
7	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Helios Plus (Glufosinato de amonio 60%) 2500 cc	82 a	86 c	69 h	66 f	54	63
8	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Lifeline sync 4000 cc	69 c	75 efg	55 i	53 g	49	48
9	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + (Imazapir 10,7% + Imazapic 31,8%) 400 cc	48 e	53 i	69 h	78 cd	32	29
10	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidilil 800 cc	85 a	90 abc	81 def	75 cde	64	38
11	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc	39 f	69 h	87 abcde	84 abc	34	45
12	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc + Flumioxazin 150 cc	38 f	71 gh	93 abc	88 ab	37	48
13	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + 14 DDA Lifeline sync 4000 cc	38 f	74 fgh	71 gh	69 ef	49	48
14	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + 14 DDA Liberty Ultra 2500 cc	38 f	79 de	84 cde	78 cd	46	39
15	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Voraxor 100cc + 14 DDA Voraxor 100 cc + Liberty Ultra 2500 cc	76 b	91 abc	88 abcd	82 bc	70	41
16	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Paraquat Plus 3000 cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc	70 c	89 bc	95 ab	93 a	55	64
17	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Helios Plus (60%) 1000 cc + 14 DDA Helios Plus (60%) 1000 cc	63 d	81 d	72 fgh	67 ef	48	56
18	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Helios Plus (60%) 1000 cc + 14 DDA Helios Plus (60%) 2500 cc	63 d	87 c	85 bcde	75 cde	66	78
19	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidilil 800cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc	85 a	93 ab	96 a	93 a	75	57
20	Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Rapidilil 800cc + 14 DDA Helios Plus (60%) 1000 cc	85 a	94 a	94 abc	91 ab	77	53

04 CONSIDERACIONES FINALES

- El ensayo se desarrolló en condiciones ambientales adecuadas y una alta presión de raigrás (*Lolium multiflorum*) resistente a glifosato, con sospechas de resistencia a cletodim, y de un tamaño mayor al adecuado para las recomendaciones comerciales de los herbicidas. Las precipitaciones fueron similares y hasta superiores al promedio histórico en la zona determinando una conveniente incorporación de los productos residuales. Es de resaltar que las condiciones de Temperatura y alta nubosidad que sucede en esta época en el sudeste de Buenos Aires suele afectar la performance de herbicidas como el Glufosinato de Amonio, el cual suele tener mejor performance con condiciones de temperatura más cálidas y mayor radiación.
- El mejor tratamiento en cuanto a porcentaje de control, para esta población de raigrás, fue el tratamiento 16 y 19, llamados “Fatality”. El tratamiento 16 tuvo paraquat plus y el 19 rapidicil en el primer golpe (Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + Paraquat Plus 3000 cc + 14 DDA Paraquat 3000 cc) y (Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc + rapidicil 800 cc + 14 DDA Paraquat 3000cc) terminando ambos tratamientos con un control del 93%. Los mismos no tuvieron el mayor costo (55 y 75 u\$/ha) ni el mayor EIQ/ha (64 y 57). Sin embargo, estos dos parámetros fueron muy elevados para ambos tratamientos.
- Para la presente población de raigrás, se podría evaluar la utilización de otros tratamientos, actuando cuando la maleza tenga un tamaño adecuado (menor a seis macollos), como lo son los tratamientos 11 y 12, los cuales tuvieron un primer golpe con Round up Top 1900 cc + Select 36 (36%) 700 cc y a los 14 DDA Paraquat 3000 cc. La única diferencia es que el tratamiento 12 además de Paraquat 3000 cc a los 14 DDA también tuvo Flumioxazin 150 cc aportando un mayor control residual para el tratamiento en cuestión.
- Es de resaltar que se observa una ventaja de control al realizar el “doble golpe” (glifosato + cletodim y 14 DDA desecante) versus realizar el “gran golpe” (aplicando junto el glifosato + cletodim + desecante). Y que, en situaciones como la del presente ensayo (con raigrás grande y con múltiples resistencias) los tratamientos que mejor andan son los de las denominadas “Fatality”, las cuales son realizar un “gran golpe” seguido a los 14 días después de aplicado de un doble golpe.
- Uno de los aspectos más importantes a considerar para el control de raigrás es conocer la población en cuestión y las resistencias que posee, además del tamaño del mismo al momento de realizar los controles químicos. Para un óptimo control lo ideal es aplicar las distintas estrategias combinando diferentes modos de acción, con un tamaño de raigrás chico, hasta seis macollos, en activo crecimiento para que los herbicidas puedan lograr un mejor control de la maleza. Y en aplicaciones de glufosinato de amonio recordar que es muy dependiente de las condiciones de radiación y temperatura en los días previos y posteriores al uso del mismo.
- Por último, es de suma importancia la información brindada por este ensayo para definir cuál es la mejor estrategia, para la población de raigrás en cuestión (aparentemente con resistencias a glifosato y cletodim) y las condiciones climáticas desarrolladas durante el ensayo, para el control de raigrás en el sur de Buenos Aires teniendo en cuenta en primer término el control de las mismas a lo largo del tiempo y luego evaluando el costo de cada estrategia y cuál es el impacto de la misma, analizando el EIQ, con el fin de mitigar el daño de la práctica para con el ambiente.
- Es muy importante resaltar que todas las ediciones de “El Gran Golpe” al raigrás se han realizado durante el mes de julio en el sudeste de Buenos Aires, con condiciones de temperaturas bajas (entre 8 y 15 °C), bajas condiciones de radiación y buenas condiciones de humedad en el suelo, estos factores son determinantes de los resultados obtenidos, sobre todo al comparar el Gran Golpe (mezcla de herbicidas

sistémicos + de contacto) con el Doble Golpe (una aplicación de herbicidas sistémicos y 14 días después de aplicado un segundo golpe con el herbicida de contacto).

No debemos olvidar que el peor control, el más caro y el de mayor impacto ambiental es el que no logra su objetivo, ya que conllevará la necesidad de realizar otros controles en el corto o en el largo plazo, con más costo y mayor impacto ambiental.

