

Primer reporte de resistencia a diflufenican en biotipos de *Brassica rapa* L. en la provincia de Buenos Aires

Brassica rapa L. (sin. *Brassica campestris* L.) es una maleza perteneciente a la familia Brassicaceae, conocida vulgarmente como "nabo", "nabo silvestre" o "nabo salvaje". Es una especie de origen euroasiático, fue introducida en el continente americano durante la época colonial para la producción de aceite no comestible, y reconocida como maleza en Argentina desde la década de 1930 (Maleza en Foco, 2024). Se encuentra ampliamente distribuida en Argetina, aunque adquiere especial relevancia en la región pampeana y en el sudeste bonaerense, donde representa una de las principales malezas invasoras de cultivos de cereales de invierno, así como de soja, girasol y maíz (Aapresid, 2024; CONICET, 2018). Es una especie común además en potreros, rastrojos, bordes de caminos y terraplenes (Cabrera, 1967; Marzocca, 1976).

Su ciclo de vida es anual o bienal, de ciclo invernal, con floración que se extiende desde el invierno y principios de primavera hasta fines del verano. Es una planta herbácea que se desarrolla inicialmente en roseta y luego se torna erecta, con tallos ramificados de 30 a 150 cm de altura. Las hojas inferiores son pecioladas, lirado-pinatífidas, con lóbulo terminal grande, mientras que las superiores son lanceoladas, enteras y amplexicaules. Las flores son amarillas, dispuestas en racimos terminales con pétalos en cruz de 7 a 12 mm. El fruto es una silicua bivalva de 5 a 6 cm de largo, y las semillas son globosas, de color castaño-rojizo a negro, de 1 a 2 mm de diámetro (Flora Argentina — Instituto de Botánica Darwinion; INTA, 2016). Su propagación es exclusivamente seminal, y por el pequeño tamaño y forma esférica de las semillas, su diseminación se produce fácilmente a través de rastrojos y maquinaria agrícola (Maleza en Foco, 2024).

Nombre científico (vulgar)	<i>Brassica rapa</i> L. (nabo silvestre)
Familia botánica	Brassicaceae (anteriormente denominada Cruciferae)
Resistencia a	inhibidores de la enzima fitoeno desaturasa (PDS) – HRAC 12
Año de denuncia	2026
Denunciantes	Ing. Agr. Víctor Juan, Ing. Agr. Lucía Ledesma e Ing. Agr. Federico Núñez Fré (Facultad de Agronomía - Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires)
Asesor	-
Antecedentes	Posee resistencia previamente reportada a herbicidas inhibidores de la EPSPS (grupo HRAC 9), de la ALS (grupo HRAC 2) y herbicidas auxínicos (grupo HRAC 4).
Zona de difusión	Tandil Centro de la Provincia de Buenos Aires y algunos biotipos en Azul

Antecedentes

El primer caso documentado de resistencia a diflufenican a nivel mundial fue reportado en 1998 en Australia Occidental, en biotipos de *Raphanus raphanistrum* presentes en tierras de cultivo. Se trató desde su origen de un caso de resistencia múltiple, involucrando resistencia simultánea a herbicidas inhibidores de la acetolactato sintasa (ALS, grupo HRAC 2) y herbicidas inhibidores de la fitoeno desaturasa (PDS, grupo HRAC 12), con resistencia confirmada a clorsuflurón, metosulam y diflufenican.

A partir de ese primer reporte, todos los casos internacionales de resistencia a diflufenican han involucrado especies de la familia Brassicaceae y Asteraceae, distribuidas exclusivamente en Australia e Israel:

- *Raphanus raphanistrum* (Australia): es la especie con mayor cantidad de biotipos resistentes a diflufenican documentados, con casos en Australia Occidental (1998, 2010, 2015) y Australia Meridional (2006), siempre en el marco de resistencias múltiples que combinan diflufenican con inhibidores de ALS, miméticos de auxina, glifosato, inhibidores de la HPPD e inhibidores del fotosistema II, en cultivos de cereales y barbecho.
- *Sisymbrium orientale* (Australia, Victoria, 2011): constituye el único caso de resistencia simple exclusiva a inhibidores de la PDS del grupo HRAC 12, con diflufenican como único herbicida implicado, detectado en cultivos de guisantes.
- *Senecio vernalis* (Israel, 2014): biotipo con resistencia múltiple que incluye diflufenican junto a inhibidores de ALS, protoporfirinógeno oxidasa (PPO), y fotosistema II, en cultivos de zanahorias y trigo.
- *Arctotheca calendula* (Australia Occidental, 2020): caso más reciente, con resistencia múltiple que incluye diflufenican, metosulam y glifosato, en cultivos de trigo.

En síntesis, todos los antecedentes internacionales se concentran en Australia e Israel, sin ningún reporte previo en Sudamérica ni en Argentina (Heap, 2026). En nuestro país no existen informes que documenten la presencia de biotipos de *Brassica rapa* L. con resistencia a diflufenican.

Materiales y métodos

Biotipos del partido de Azul/Tandil, provincia de Buenos Aires

La población evaluada en el presente reporte fue obtenida a partir de semillas recolectadas de plantas supervivientes de lotes de producción donde se habían detectado fallas de control con flurocloridona (herbicida inhibidor de la fitoeno desaturasa PDS, grupo HRAC 12) y con resistencia a ese producto previamente confirmada. Dichas semillas corresponden a la descendencia de los individuos que escaparon a los tratamientos de flurocloridona, conformando así el denominado biotipo R (presuntamente resistente). Como contraste se utilizó un biotipo S (susceptible), proveniente de un área con menor o nula presión de selección por herbicidas.

Se realizó un ensayo de dosis-respuesta en preemergencia sobre plantas cultivadas en el invernáculo de la Facultad de Agronomía de Azul (UNCPBA), utilizando macetas plásticas de 1000 cm³ con sustrato suelo, en las que se sembraron 40 semillas por maceta. Las macetas fueron mantenidas en condiciones semi-controladas de humedad y temperatura. Los tratamientos se realizaron en preemergencia en condiciones de laboratorio mediante una cámara de pulverización equipada con un equipo de CO₂ a 3 bares de presión, con pastilla de abanico plano estándar 8001, aplicando un caudal equivalente a 110 L/ha. Se evaluó el herbicida diflufenican (SC 50%), aplicado en las siguientes dosis: 0X; 0,25X; 0,5X; 1X; 2X; 4X y 8X, siendo la dosis 1X equivalente a 150 g i.a./ha (300 mL formulado/ha).

Los resultados de control a los 28 días de la aplicación (DDA) mostraron que más del 90% de las plantas del biotipo S (susceptible) fueron controladas a la dosis recomendada de diflufenican (1X = 150 g i.a./ha), con una supervivencia promedio inferior al 9%. Por el contrario, el biotipo R exhibió a esa misma dosis una supervivencia promedio del 77,5%, evidenciando una marcada diferencia en la respuesta al herbicida entre ambas poblaciones. Recién a la dosis de 4X (600 g i.a./ha) el biotipo R mostró niveles de control cercanos al 100% (Fig. 1).

En base a la información obtenida de las curvas dosis-respuesta ajustadas mediante el modelo log-logístico de pendiente variable ($R^2 = 0,987$ y $0,956$ para los biotipos S y R, respectivamente), se determinó que la DE₅₀ del biotipo S fue de 58,82 g i.a./ha, mientras que la del biotipo R fue de 288 g i.a./ha, resultando en un índice de resistencia (IR) de 4,9 respecto a la población susceptible. Este valor indica que el biotipo R requiere casi cinco veces la dosis necesaria para reducir la supervivencia en un 50% respecto al biotipo susceptible. Si bien el índice de resistencia obtenido podría considerarse moderado, resulta de vital importancia difundir de manera temprana la detección de este biotipo con baja sensibilidad a diflufenican, dado que los individuos del biotipo R sobreviven a la dosis habitual de uso del herbicida y continuarán evolucionando hacia índices más elevados en tanto persista la presión de selección, con el consecuente riesgo de dispersión geográfica o de aparición de resistencias múltiples.

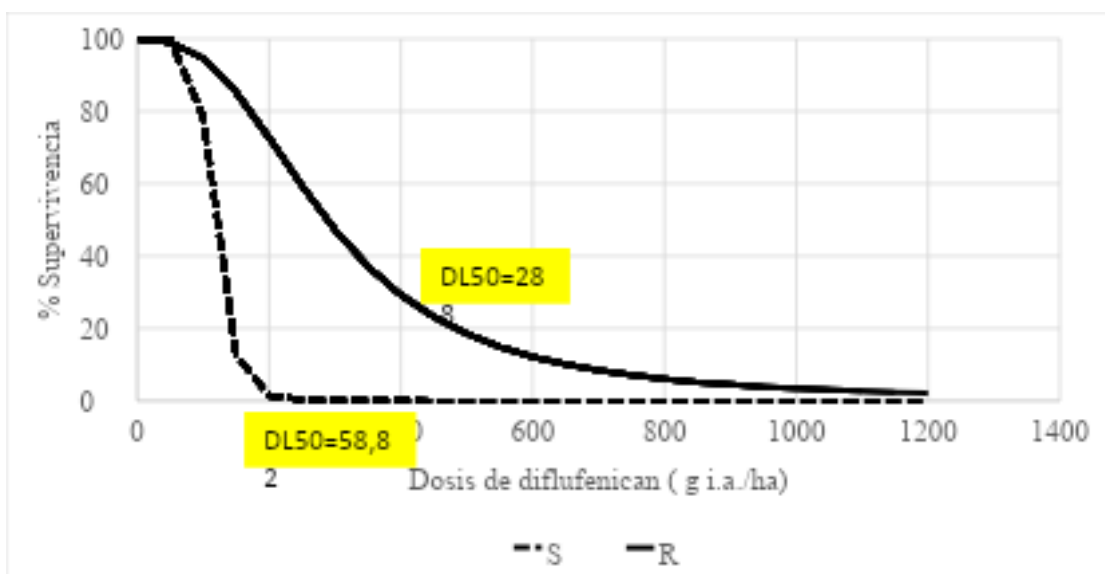


Figura 1. Respuesta de supervivencia en dos biotipos de *Brassica rapa* a los 28 días después de la aplicación (DDA) de dosis crecientes de diflufenican.

A)



B)



Figura 2. Ensayo de dosis respuesta de Brassica rapa a diflufenican: A) Biotipo resistente Tandil/Azul y b) Biotipo sensible Azul.

El biotipo de Tandil ya había reportado resistencia glifosato, ALS, 2,4D y Flurocloridona, sumándose ahora este nuevo caso de resistencia a diflufenican.

Si bien el ensayo se realizó con este biotipo específico para ver qué pasaba con diflufenican, hay varios otros biotipos del centro de la provincia de Buenos Aires que presentan baja sensibilidad a flurocloridona sumado a la resistencia a glifosato, ALS y 2,4D y actualmente están sospechados de ser resistentes a diflufenican.

Referencias

- Aapresid (2024). *Brassica rapa (Nabo)*. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa. Recuperado de <https://www.aapresid.org.ar/blog/brassica-rapa-nabo>
- Cabrera, A. L. (1967). *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. INTA, Buenos Aires.
- CONICET (2018). *Brassica rapa L. y Brassica napus L.* En: Fernandez, O. A.; Leguizamon, E. S.; Acciaresi, H. A.; Villamil, C. B. (Eds.), *Malezas e invasoras de la Argentina: historia y biología*. Universidad Nacional del Sur. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/103922>
- Flora Argentina — Instituto de Botánica Darwinion. *Brassica rapa L.* San Isidro, Buenos Aires. Recuperado de <http://buscador.floraargentina.edu.ar/especies/details/24297>
- Heap, I. Base de datos internacional de malezas resistentes a herbicidas. En línea. Martes, 21 de abril de 2026. Disponible en www.weedscience.org.
- INTA (2016). *Reconociendo malezas: Brassica rapa (L.) (antes campestris) "nabo"*. EEA Manfredi. Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/reconociendo-malezas-brassica-rapa-l-antes-campestris-nabo>
- Maleza en Foco (2024). *Nabo silvestre — Brassica rapa*. Recuperado de <https://www.malezaenfoco.com/resistencia-a-herbicidas/malezas-resistentes/nabo-silvestre/>
- Marzocca, A. (1976). *Manual de Malezas* (3.^a ed.). Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Marzocca, A. (1994). *Guía descriptiva de malezas del Cono Sur*. INTA, Buenos Aires. ISBN 950-9853-356.