



Nabo Silvestre

Brassica rapa L. / *Brassica napus* L.

Juan, V¹, Nuñez Fre, F¹.

¹ Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires (Azul)

También conocido como: Nabo, Nabo Salvaje, Mostacilla, Nabolza.

Biología

Brassica rapa es una especie anual reconocida en Argentina como maleza desde la década del '30, que fue cultivada e introducida en el continente americano durante la época de la colonia para la producción de aceite no comestible.

La forma silvestre es una maleza invasora de varios cultivos considerada esquilmente y desecante de los suelos.

Aunque se encuentra ampliamente distribuida en ambientes cultivados, es considerada una especie endémica de la provincia de Buenos Aires, y en el sudeste bonaerense hoy representa una de las principales malezas en cereales de invierno, invadiendo además cultivos de verano como soja, girasol y maíz.



Campo severamente afectado con *Brassica rapa*. Credito de la foto: Ing. Agr. Víctor Juan

Su propagación es exclusivamente por semilla, que por su tamaño, de 1 a 2 mm de diámetro, y su forma esférica, se distribuye fácilmente en los lotes, sobre los rastrojos y a través de las maquinarias.

La semilla en el suelo permanece viable durante largos períodos formando bancos persistentes, y la emergencia es sólo parcialmente reducida con labranzas convencionales que entierran las semillas, no obstante puede emerger de hasta 4-5 cm de profundidad. En este sentido se debe tener en cuenta que el nabo silvestre se desarrolló como una maleza importante en épocas donde en nuestro país no se realizaba siembra directa, y los implementos de labranza, a partir del movimiento de suelo, desenterraban semillas viables que estaban en estratos profundos en estado de dormición, llevándolas a superficie, permitiéndoles así germinar y emerger.



La dispersión a nivel de lotes es por dehiscencia natural de los frutos a la madurez y alrededor de la planta madre. Como los frutos son retenidos mayormente por la planta, estos son cosechados junto con el cultivo y luego dispersados a través de la cola de la cosechadora.

Donde es un problema el nabo silvestre?

Nabo silvestre genera pérdidas por competencia en cereales de invierno y verano. Específicamente en cultivo de colza afecta la calidad del producto cosechado, ya que a partir de cruzamientos espontáneos de colza con nabo silvestre se producen semillas, que se cosechan junto con las del cultivo, donde se ve incrementado el contenido de ácido erúxico en el proceso de extracción de aceite, y el contenido de glucosinolatos en las harinas, lo que provoca que tanto aceite como harina no sean aptos para consumo humano.

La semilla de nabo silvestre o nabolza, frecuentemente aparece contaminando semillas de cultivos con tamaños similares al de nabo como alpiste, moha, mijo, alfalfa, tréboles y otras semillas forrajeras.



El nabo silvestre invade alambrados y contamina consecuentemente lotes de producción. Crédito de la foto: Ing. Agr. Víctor Juan.

¿Cuál es el patrón de aparición del nabo silvestre?

El período de emergencia es extenso, y se produce prácticamente durante todo el año dependiendo principalmente de las precipitaciones. La mayor proporción de semillas emerge en otoño (Fig. 1) y estas plántulas vegetan como rosetas durante el invierno, y durante la primavera dejan ese estado para florecer hasta fines del verano (ver ciclo de vida). No obstante también se produce un pico de nuevas emergencias en primavera/verano (Fig. 1) que genera plantas con un período vegetativo relativamente más corto, que florecen hacia fines del verano (enero/febrero) o incluso a principios del otoño (marzo/abril).

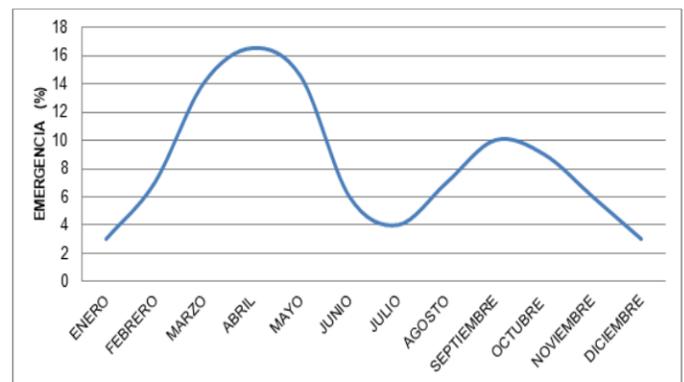


Figura 1: Porcentaje de emergencia de nabo silvestre a lo largo del año. Crédito de la figura: Ing Agr. Víctor Juan

Ciclo de vida del nabo silvestre

Luego de la emergencia, las plantas se desarrollan en una roseta, estado fenológico que ha sido dividido a los fines del manejo en tres períodos (figura 2): Roseta 1 cuando los ejemplares tienen hasta 8 cm de diámetro, Roseta 2 con plantas de 9 a 15 cm de diámetro, y Roseta 3 cuando los individuos superan los 15 cm de diámetro hasta elongación de la vara floral, donde se considera que finaliza el estado vegetativo y se inicia el reproductivo, la prefloración.

El crecimiento en estado de roseta es rápido y vigoroso, lo cual le permite competir eficientemente con los cultivos por los recursos disponibles.

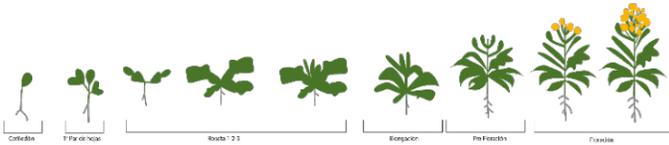


Figura 2: esquema propuesto para identificar periodos de desarrollo de nabo silvestre y su consecuente manejo. Crédito del gráfico: Ing.Agr. Federico Núñez Fré e Ing.Agr. Víctor Juan.

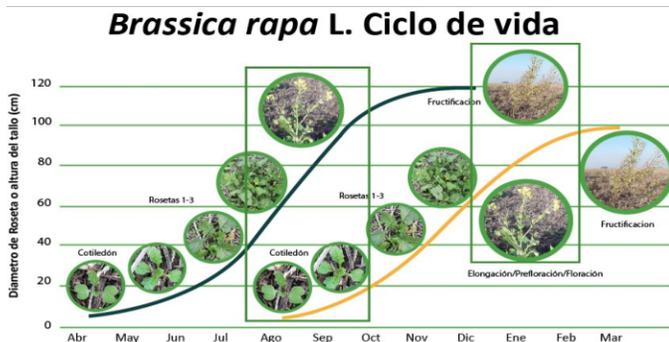


Figura 3: El nabo silvestre tiene dos camadas importantes de nacimiento, lo cual complica el manejo ya que plantas en estado de roseta pueden estar conviviendo con plantas en estado reproductivo, según se muestra en las áreas demarcadas por rectángulos. Figura adaptada de Loux et al (2006). Crédito de las fotos: Ing. Agr. Víctor Juan

¿Cómo se propaga el nabo silvestre?

Esta maleza se propaga dentro del lote a partir de su dehiscencia a corta distancia de la planta madre. Es muy importante, en la dispersión de las semillas tanto dentro como fuera del lote, la acción de los equipos de cosecha, a través de máquinas que no se limpian adecuadamente cuando se trasladan de un campo, o de un lote a otro. Cobra también un lugar relevante la acción de los pájaros que las consumen, y los medios de transporte de cereales hacia los acopios y/o terminales portuarias, ya que las semillas al ser globosas o esféricas, de un tamaño muy pequeño, mucho menor que las de los cereales cosechados, fluyen fácilmente y escapan por las hendiduras de los medios de transporte.

¿Cuántas semillas producen las plantas de nabo silvestre y cuánto tiempo sobreviven?

Si bien es escasa la información sobre la producción de semillas de *Brassica rapa* y no hay datos zonales, la bibliografía extranjera menciona que en condiciones de campo la cantidad de frutos (silicuas)

por planta es un carácter que varía ampliamente de acuerdo a la densidad de plantas/m², oscilando desde unas pocas decenas hasta 200, incluso se mencionan más de 400 frutos por planta, cada uno de ellos con 10 a más de 20 semillas.

Esto indica que una planta individual puede llegar a producir potencialmente hasta 8000 semillas, aunque en algunas publicaciones se consignan valores de hasta 20.000 por planta.

Las semillas maduras tienen un alto poder germinativo, normalmente superior al 85 %, y pueden germinar y emerger desde 5-6 cm de profundidad y permanecer viables en el suelo hasta 6 o más años.

¿Qué otras debilidades biológicas tiene el nabo silvestre y que se pueden abordar con técnicas de manejo?

Siendo que esta especie retiene sus semillas en los frutos al momento de cosecha de cereales de invierno, vemos, en esta característica, una oportunidad para la práctica de [manejo de malezas a cosecha](#), tanto sea por medio del [hilerado de granza](#) por detrás de la cosechadora, como por medio de los [sistemas de destrucción de semillas](#) adosadas a la misma.

Resistencia a Herbicidas

Está comprobado que el cruzamiento espontáneo de nabo silvestre y colza cultivada (*Brassica napus*) al ser genéticamente compatibles produce descendencia viable, dando lugar a plantas fuera de tipo con caracteres intermedios, en poblaciones de la maleza lindantes a cultivos comerciales.

Productores y técnicos se preguntan a menudo si existen cruzamientos entre especies, como *Brassica napus* y *Brassica rapa*. La respuesta es que esa posibilidad existe y está fundada a partir de que ambas especies comparten parte de su genoma, y que esos cruzamientos espontáneos generan descendencia fértil, es decir producen semillas que pueden germinar y dar origen a nuevas plantas. Para que esto ocurra, las especies deben tener períodos

de floración coincidentes, compartir polinizadores y encontrarse dentro de un rango de dispersión de polen viable.

En el año 2012 se reportaron poblaciones de colza voluntaria (guacha) con resistencia a glifosato. A partir de estudios realizados, y dada la alta probabilidad de generar cruzamientos de colza con otras brassicas (*Brassica spp.*) silvestres, se determinó que esas plantas contenían el transgen de resistencia a glifosato, que nunca fuera autorizado en Argentina, y por consiguiente obtuvieron esas malezas la resistencia a ese herbicida. Se considera además que brassicas silvestres con resistencia a herbicidas del grupo de inhibidores de ALS podrían haber tenido un origen similar.

A partir de allí, el gen de resistencia a glifosato fue reportado en una amplia zona del centro y sudeste de la provincia de Buenos Aires, en poblaciones de nabo silvestre. Posteriormente en 2014 se detectan poblaciones con resistencia múltiple a glifosato e inhibidores de ALS como metsulfuron, imazetapir y diclosulam entre otros, y en 2016 se denunciaron poblaciones con resistencia múltiple a 2,4-D, glifosato e inhibidores de ALS.

Actualmente se considera que en el centro y el sudeste de la provincia de Buenos Aires más del 90 % de las poblaciones son resistentes a glifosato, un 70 u 80 % además presentan resistencia a ALS y el 50 a 60 % de los biotipos presentan resistencia a los tres mecanismos de acción (glifosato, ALS y 2,4-D, junto a otros hormonales).

También se observa que el área problema se estaría expandiendo con poblaciones sospechosas (que deberían ser confirmadas) a los partidos de Saladillo, 25 de Mayo, Bolívar y Las Flores.

El siguiente gráfico muestra casos de resistencia que se han informado en la base de datos internacional de malezas resistentes a herbicidas, (**Heap I, The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. Mayo 19, 2021 en www.weedscience.org** (Copyright © 1993-2021) pero que puede no incluir poblaciones con nuevos desarrollos de resistencia, por lo que Sugerimos comunicarse con su asesor o

agente de extensión local para obtener detalles sobre casos en su área, y las opciones más adecuadas para su manejo.



Técnicas de control para desarrollar estrategias de manejo integrado

Control cultural

Si bien el mantenimiento de la cobertura verde en los lotes es una práctica que debe ser incorporada al manejo de las poblaciones de nabo silvestre, se debe considerar que las plantas de nabo son muy competitivas, y se pueden desarrollar aún en condiciones de sombreado. Por lo tanto, en caso de utilizar la técnica de cultivos de cobertura (CC) durante el invierno, en lotes destinados a cultivos de verano, se recomienda una implantación temprana del CC con especies que desarrollen abundante y rápido follaje, que permitan reducir el crecimiento de la maleza, aunque luego esto en algunos casos deba ser complementado con tratamientos químicos.

Control Mecánico:

Dado que la semilla es el órgano de propagación de esta especie, y que la mayor parte de ellas, por no haberse abierto los frutos (silicuas), son retenidas durante la cosecha de los cultivos de invierno, las cosechadoras son los medios ideales de distribución de las semillas de las malezas captadas por la plataforma a través de la granza, por lo que resultaría fundamental adoptar técnicas de manejo de semillas de malezas a cosecha ([HWSC](#)) como medio para disminuir la propagación de las mismas al resto del lote.

Ambas técnicas, capturan las semillas que están incluidas en la granza. Con la técnica del HWSC esa fracción es separada de la paja mediante un deflector, y es luego derivada a un embudo que las

conduce al exterior de la cosechadora en forma de una andana angosta ([chaff lining](#)), o bien a un sistema de destrucción de las semillas, que se adosa a la cola de la máquina ([molino de impacto](#)).

El primer sistema es muy económico, pero obliga a un posterior manejo de los nacimientos de la maleza en las andanas, mientras que el segundo, destruye la semilla en la misma acción de cosecha. Ninguno de estos métodos ha sido probado en Argentina, por lo cual se requiere un desarrollo específico para esta especie, antes de emitir una recomendación.

Control químico:

En lo que se refiere a control de nabo silvestre y otras crucíferas, podemos decir que hasta la década del '80 prevaleció el uso de hormonales como 2,4-D y MCPA, como los principales principios activos utilizados, dada su alta eficacia de control en lotes de trigo, cebada y otros cereales de invierno.

A mediados de los '80 se desarrollaron las primeras sulfonilureas (inhibidores de ALS) para cultivos de invierno, y durante los siguientes 30 años, en gran parte de la región triguera de nuestro país, el control tradicional con productos hormonales fue reemplazado por la aplicación herbicidas como metsulfurón, tanto aplicado en cultivo como en barbecho químico, y en muchos casos acompañando a glifosato.

Esta técnica provocó una fuerte presión de selección sobre las poblaciones locales, y consecuentemente se produjeron profundos cambios en la composición florística de los lotes, que posicionaron a *Brassica rapa* y a otras crucíferas como malezas secundarias, o no problemáticas, dada la alta eficacia de los productos mencionados.

Opciones de control químico para biotipos resistentes

Lotes que van a cultivos de invierno

1) Barbecho de lotes con más de 15-20% de cobertura

En situaciones de plantas que se encuentren en estado de Roseta 1 o 2, se debe complementar el

barbecho que normalmente se realiza a base de glifosato + 2,4-D, con un desecante tipo saflufenacil, carfentrazone o piraflufen (PPO).

En situaciones de plantas que se encuentran en estado de Roseta 3, elongación de vara floral, prefloración o floración, se debe implementar la técnica del doble golpe con un primer tratamiento a base de glifosato + 2,4-D, y una segunda aplicación a los 10/15 días con desecantes tipo Paraquat (PSI) o Glufosinato de amonio (GS).

Es importante considerar que a pesar de la resistencia a 2,4-D, novedosas formulaciones de este herbicida hormonal, como las microemulsiones del ácido 2,4-D y la sal colina han demostrado mayor eficacia que los tradicionales ésteres o la sal dimetilamina.

2) Herbicidas residuales presiembra

En presiembra sobre lotes que han sido barbechados con alguna de las opciones del punto 1, o en lotes donde la cobertura fue muy baja (menor al 10 o 15%) con plantas en estado Roseta 1, se podría optar por la mezcla glifosato + 2,4D + un residual selectivo, que además, en plantas de nabo poco desarrolladas, también puede actuar adicionalmente como desecante. Ejemplo: Flurocloridona (Rainbow, PDS), Diflufenican (Brodal, PDS), Flumioxazin (Sumisoya, PPO) y Terbutilazina (Terbyne, PSII), Terbutrina (PSII) y otros. El producto a elegir, la dosis y los días que deben transcurrir entre la aplicación y la siembra, van a depender del cereal de invierno a implantar, teniendo en cuenta los registros y las indicaciones técnicas que se detallan en los marbetes.

3) Herbicidas postemergentes

En función a la selectividad y registros para los diferentes cultivos, las alternativas pueden ser mezclas de 2,4-D o MCPA con Bromoxinil (PSII), con Carfentrazone (Shark, PPO), con Metribuzin (PSII) o mezclas de Bromoxinil + Diflufenican, o Bromoxinil + Flurocloridona, entre otras. En la elección del tratamiento además se debería tener en cuenta el producto que se haya utilizado como residual en presiembra, para evitar repetir herbicidas con el

mismo modo de acción, a fin de no favorecer el desarrollo de nuevos casos de resistencia.

Lotes que van a soja

El barbecho químico del lote puede ser igual al utilizado en cereales de invierno, y entre los residuales de presiembra, que pueden ser incorporados por su selectividad en soja, se destacan Metribuzin o Flumioxazin, y en postemergencia Fomesafen (Flex, PPO) y Lactofen (Huck, PPO), aunque también hay otras alternativas.



Es usual encontrar nabos en distintas camadas de emergencia conviviendo en el mismo lote, en este caso rosetas estado 2 y plantas florecidas: Crédito de las fotos Ing.Agr. Víctor Juan

Lotes que van a girasol

El barbecho inicial podría ser similar pero entre las opciones de desecantes **no se debe incluir como alternativa el Saflufenacil (Heat)**, que no es selectivo para este cultivo y tiene largas restricciones en cuanto al intervalo que debe transcurrir entre la aplicación de este herbicida y la siembra del cultivo. No obstante, sí están registrados sin restricción en presiembra como desecantes, el Carfentrazone o el Piraflufen (Stagger), y como residuales se destacan Flurocloridona o Diflufenican, y en postemergencia del cultivo y de la maleza, Aclonifen.

Lotes que van a maíz

En el barbecho del lote se pueden utilizar cualquiera de las alternativas propuestas para cereales de invierno, es decir glifosato, 2,4-D y un desecante, o el doble golpe cuando la situación lo justifique. Como residuales están como opciones Atrazina, Terbutilazina o Flurocloridona, entre otros. Como ejemplo de postemergentes las mezclas de 2,4-D o MCPA con Bromoxinil o herbicidas relativamente más nuevos como Mesotrione o Tolpyralate (ambos HPPD).

Control en cultivo de Colza

El control de nabo silvestre en colza es complejo, por un lado, por tratarse de especies emparentadas y controladas por un mismo herbicida, y por otro, al no estar autorizadas las variedades tolerantes a glifosato o inhibidores de ALS u otros modos de acción no hay posibilidades ciertas de control. Sumado a esto, como fue expresado anteriormente, las variedades silvestres, en gran porcentaje, tienen tolerancia a los herbicidas mencionados, lo que torna aún mucho más complejo su manejo.

Control Biológico:

No se ha reportado investigación alguna en lo que a control biológico se refiere.

Citas:

Gigón R. Estrategias de manejo para nabos resistentes en el sur de Buenos Aires. Online:

<https://www.aapresid.org.ar/blog/estrategias-de-manejo-para-nabos-resistentes-en-el-sur-de-buenos-aires/>

Pandolfo C, Presotto A, Cantamutto M. (2018). *Brassica rapa* L., *Brassica napus* L. En: Malezas e Invasoras de la Argentina. Tomo III: Historia y Biología. Ed. Fernandez O., Leguizamón E., Acciaresi H.A. Editorial Universidad Nacional del Sur (Ediuns), Bahía Blanca, Argentina.

Pandolfo C, Presotto A, Cantamutto M (2014). Caracterización de poblaciones ferales de *Brassica napus* L. con resistencia transgénica a glifosato. Informe técnico para SENASA, 51 pp. <https://hrac-argentina.org/descarga-archivos/Revista-Malezas-ASACIM-04-2020.pdf>

Pandolfo C, Presotto A, Cantamutto M. (2015). Detección de resistencia transgénica a glifosato en poblaciones naturales de *Brassica napus* L y *Brassica rapa* L. XII Congreso de la ALAM y I Congreso de ASACIM
http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENESA/VEGETAL/AROMATICAS/PROD_PRIMARI/PLAGAS/brassica_rapa_-_epsp.pdf

Légere A. (2005). Risks and consequences of gene flow from herbicide-resistant crops: canola (*Brassica napus* L) as a case study. *Pest Manag Sci* 61:292–300. doi.org/10.1002/ps.975

Juan VF, Núñez Fré FR, Saint André H, Fernández RR (2021). Responses of 2,4-D resistant *Brassica rapa* L. biotype to various 2,4-D formulations and other auxinic herbicides. *Crop Protection*, 145 (2021), 105621 doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105621

Juan, V.F., Núñez Fré, F.R., Saint André, H.M., Fernández R.R. 2019. Sensibilidad a herbicidas de un biotipo de *Brassica rapa* L. naturalizado en el Centro de la Provincia de Buenos Aires. *Revista Malezas. Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas (ASACIM)*. vol.2 n°. p4 - 15. ISSN2683-9180. <http://www.asacim.org.ar/wp-content/uploads/2020/02/REVISTA-ASACIM-02.pdf>

Núñez Fré, F., JUAN, V.F., Saint André, H.M. 2019. Evaluación de alternativas de control de nabo silvestre resistente con herbicidas residuales en trigo y cebada. Resúmenes del Segundo Simposio de Manejo de Problemas Sanitarios de Cultivos Extensivos. Organizado por la Universidad Nacional de Córdoba.

Juan, V.F., Núñez Fré F.R., Saint-André H., Fernández R.R. 2018. Interacción de herbicidas aplicados en un biotipo de *Brassica rapa* L. con Resistencia múltiple. XVI Jornadas Fitosanitarias Argentinas, realizadas en San Miguel de Tucumán los días 10, 11 y 12 de octubre de 2018. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino, Suplemento Volumen 38 (1)*, pág. 77. ISSN 0080-2069.

Juan, V.F., Núñez Fré F.R., Saint-André H., Fernández R.R. 2018. Evaluación de herbicidas de diferentes mecanismos de acción en un biotipo de *Brassica rapa* L. con Resistencia múltiple. XVI Jornadas Fitosanitarias Argentinas, realizadas en San Miguel de Tucumán los días 10, 11 y 12 de octubre de 2018. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino, Suplemento Volumen 38 (1)*, pág. 77-78. ISSN 0080-2069.

Juan, V.F., Núñez Fré F.R., Saint-André H., Fernández R.R. 2018. Resistencia múltiple a herbicidas de un biotipo de *Brassica rapa* L. naturalizado en el centro de la provincia de Buenos Aires. II Congreso de la Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas (ASACIM), realizado en la ciudad de Rosario, del 5 al 6 de junio de 2018. *Actas del II Congreso de la Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas*, pag. 166-168.

Juan, V.F., Núñez Fré F.R., Saint-André H., Fernández R.R. 2018. Evaluación del comportamiento de un biotipo naturalizado de *Brassica rapa* L. resistente a 2,4-D ante diferentes formulaciones de herbicidas hormonales. II Congreso de la Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas (ASACIM), realizado en la ciudad de Rosario, del 5 al 6 de junio de 2018. *Actas del II Congreso de la Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas*, pag. 169.

Juan, V.F., Núñez Fré, F.R., Saint André, H.M., Ciolli, S.A., Fernández, R.R. 2017. Resistencia a 2,4-D en un biotipo de nabo (*Brassica rapa*) detectado en el Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. XIV Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados de la Caña y XXIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y III Congreso Iberoamericano de Malezas, realizado en La Habana, Cuba del 26 al 30 de junio de 2017. Memorias del XIV Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados de la Caña y XXIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM) y III Congreso Iberoamericano de Malezas, pág. 321 – 324.

Ciolli S.A., David E., Núñez Fré F., Saint André H.M., Fernández R.R., Yannicari M., Juan V. 2016. Resistencia a glifosato en una población de nabo silvestre en el Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. XXX Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas, realizado en Curitiba del 22 al 26 de agosto de 2016. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas. ISBN: 978-85-64093-07-2, pág. 743.

Ciolli S.A., Núñez Fré F., Saint André H.M., Fernández R.R., Juan V. 2016. Resistencia de una población de nabo silvestre a herbicidas inhibidores de la Aceto Lactato Sintetasa en el Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. XXX Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas, realizado en Curitiba del 22 al 26 de agosto de 2016. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas. ISBN: 978-85-64093-07-2, pág. 749.

Gulden RH, Warwick SI, Thomas AG (2008) The biology of Canadian weeds. 137. *Brassica napus* L. and *B. rapa* L. Can J Plant Sci 88: 951–996. doi.org/10.4141/CJPS07203

Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries, Economic Plants and their Diseases, Pest and Weeds. *Brassica Campestris* L. (wild turnip). Online: http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Brassica_campestris/index.html

Copyright



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Está permitido el uso de fotos para fines educativos, siempre que se cite al autor, tal y como figura al pie de cada imagen, agregando: malezaenfoco.com