



## Yuyo colorado

*Amaranthus hybridus* L.

Lobos, M<sup>1</sup>, Rubione, C<sup>2</sup>, Wojszko, A<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> INTA Gral. Villegas

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires<sup>o</sup>

<sup>3</sup> Universidad Nacional de La Plata

También conocido como: *Ataco*

### Origen

Se trata de una maleza de origen sudamericano pero, actualmente, es cosmopolita, encontrándose en toda América, desde Canadá hasta Argentina y está presente también en Oceanía, África y Asia. En Argentina, afecta cultivos estivales como algodón, girasol, maíz, maní, sorgo, soja y otros cultivos en las provincias de Salta, Jujuy, Formosa, Chaco, Tucumán, Santiago del Estero, San Luís, La Pampa, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires.

### Biología

*Amaranthus hybridus* es una maleza anual, con flores pequeñas, verdes y unisexuales, es una planta diclino-monoica (flores femeninas y flores masculinas separadas, pero dentro de una misma planta) a diferencia de *Amaranthus palmeri* que es diclino-dioica (flores masculinas y femeninas en diferentes plantas), es de crecimiento indeterminado y muy prolífica. El tallo puede alcanzar los 2 m o más de altura y cuando la planta llega al estado de floración, el mismo se vuelve rojizo, de ahí su nombre, “yuyo colorado”.

La temperatura base para la germinación es de 12,8°C y una óptima de 37°C. Posee un extenso periodo de germinación que, en el centro del país,

comienza en septiembre y termina a fines de marzo. El flujo de emergencia no es continuo, sino que se concentra en períodos, que generalmente son tres, aunque puede haber un cuarto que en muchos casos no alcanza a producir semillas. Los primeros períodos de crecimiento poseen un mayor desarrollo vegetativo, un gran volumen de materia verde, y gran producción de semillas, ejerciendo una alta competencia hacia los cultivos dentro de los cuales crecen.

Las semillas son pequeñas, oscuras, de entre 1 a 2 mm de diámetro y, debido a su capacidad de permanecer dormidas, forman bancos persistentes.



Emergencia de *Amaranthus hybridus*. Crédito de la foto: Ing. Agr. Martin Horacio Lobos. INTA Gral. Villegas, Buenos Aires.

## ¿Dónde es un problema el yuyo colorado?

La importancia de *Amaranthus hybridus* como maleza se atribuye a diferentes factores, entre ellos: biotipos resistentes a diferentes herbicidas (ver más adelante), adaptabilidad a los cambios en las prácticas agrícolas, dado que se lo encuentra tanto en campos manejados en labranza convencional como en siembra directa, una importante producción de semillas, y un extenso período de germinación y emergencia a lo largo del ciclo de los cultivos, lo que le permite escapar, en muchos casos, a los diferentes métodos de control.

Respecto a la interferencia de *Amaranthus hybridus* sobre maíz y soja, las pérdidas de rendimiento podrían llegar hasta el 98 % en casos extremos. No obstante, los efectos competitivos de *Amaranthus hybridus* son dependientes del momento de emergencia de la maleza en relación con el cultivo. En este sentido, se cita que en soja, la presencia de una planta por m<sup>2</sup> produce pérdidas del 15%, mientras que otro autor menciona que con coberturas del 40%, las pérdidas ascienden al 38%. No obstante, las plantas de *Amaranthus hybridus* afectaron la cosecha y la calidad de la misma, además de que el banco de semillas de la maleza continúa incrementándose. En tanto en el Sudoeste bonaerense, *Amaranthus hybridus* redujo el rendimiento de soja conforme aumentaba la densidad de la maleza, alcanzando un 98% cuando la infestación fue muy alta.

## ¿Cuál es el patrón de aparición del yuyo colorado?

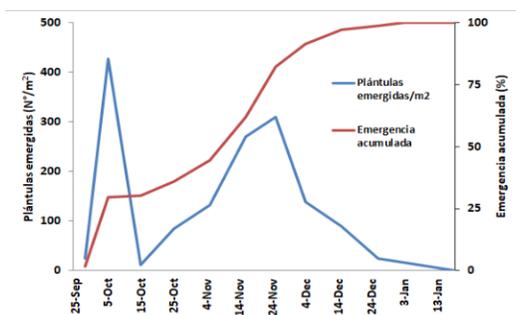


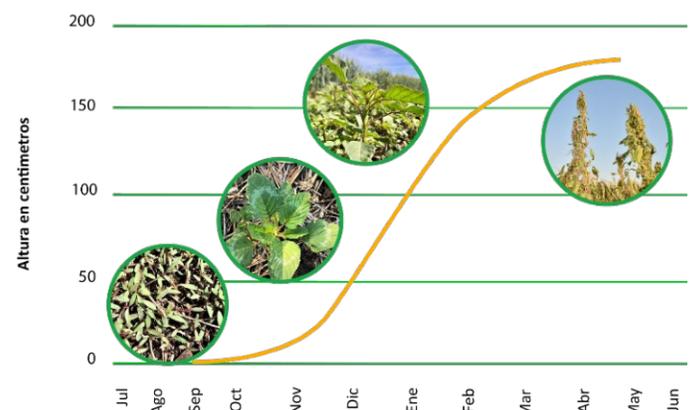
Figura 1: Plántulas emergidas/m<sup>2</sup> y emergencia acumulada de *Amaranthus hybridus* durante la campaña 2020-2021 en el Oeste Bonaerense.

*Amaranthus hybridus* germina durante la primavera-verano, y florece y fructifica desde principios de verano hasta otoño.

Después de la maduración y dispersión, alrededor del 50% de las semillas de *Amaranthus hybridus* quedan en estado de latencia o dormición, lo que le permite a la especie perpetuarse, mientras que las temperaturas invernales favorecen la pérdida de esa dormición y las primaverales inducen a la germinación. En lo que se refiere a germinación y emergencia esta es máxima a 0,5 cm de profundidad cuando el suelo no tiene cobertura de rastrojo. Cuando la profundidad a la que se encuentra la semilla es mayor y con rastrojo en superficie se produce un retraso en la emergencia y en la cantidad de plántulas emergidas. Esta situación hace que a mayor profundidad del suelo se mantenga la dormición lo que le dá mayor longevidad a las semillas una vez enterradas y asegura la germinación en años subsiguientes.

## Ciclo del yuyo colorado

### ¿Cuál es el ciclo de vida de una planta de yuyo colorado?



### ¿Cómo se propaga el yuyo colorado?

Las principales fuentes de diseminación son las maquinarias, y en especial los equipos de cosecha. También se ha detectado diseminación por pájaros

y existen evidencias de la diseminación por animales en pastoreo y flujos de agua.

### ¿Cuántas semillas produce una planta de yuyo colorado?

Yuyo Colorado puede producir hasta 200.000 semillas por planta, aunque esa cantidad varía de acuerdo a las condiciones de crecimiento y región geográfica.

### ¿Qué otras debilidades biológicas tienen el yuyo colorado que se pueden abordar con técnicas de manejo?

Al igual que en *Amaranthus palmeri*, las semillas de *Amaranthus hybridus* germinan en superficie o en profundidades del suelo que no superen los 4 cm. Por lo tanto, en caso de infestaciones extremas, sistemas de labranza que lleven las semillas a profundidades superiores a la mencionada pueden afectar el establecimiento de la maleza.

El sombreado puede ser considerado una estrategia efectiva para el manejo de especies C4 (plantas fotosintéticamente muy eficientes) como *Amaranthus hybridus*. Diversos estudios demuestran que la biomasa de *Amaranthus spp.* se encuentra estrechamente relacionada con la radiación recibida, sin embargo, plantas que sobrevivieron a condiciones de sombreado son eficientes en la producción de semillas viables.

Por lo arriba enunciado, y por experiencias recientes, los cultivos de cobertura contribuyen en gran medida a la reducción de emergencia de la especie por efecto de sombreado y disminución de la temperatura del suelo.

Siendo que yuyo colorado tiende a retener la gran mayoría de las semillas en sus inflorescencias al momento de cosecha de soja, es importante remarcar que ese factor es beneficioso para la implementación de alguna práctica de [manejo de semillas a cosecha](#), como el [hilerado de granza](#) o los [molinos de impacto](#).

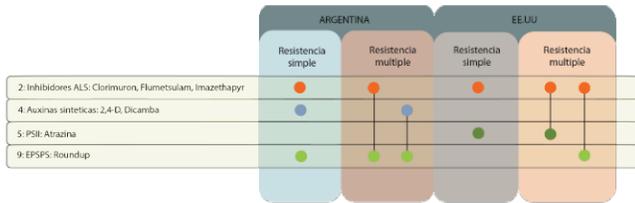
## Resistencia a herbicidas

En Argentina, durante la campaña 1994/95 se detectaron poblaciones de *Amaranthus hybridus* resistentes a herbicidas inhibidores de la enzima acetolactato sintetasa (ALS) como imazaquin e imazetapyr. En 2013 se confirmó la resistencia a glifosato, y en 2015 la presencia de biotipos con resistencia múltiple a glifosato e inhibidores de la ALS. En 2017 se detectaron poblaciones resistentes a herbicidas hormonales como 2,4-D y dicamba y también con resistencia múltiple a glifosato y hormonales. Es decir que el panorama se tornó muy complejo en un período de 20 años, dado que los principales herbicidas utilizados para su control ya estaban dejando de ser efectivos.

En Brasil y Bolivia, además de los biotipos resistentes antes mencionados, existen poblaciones resistentes a herbicidas inhibidores de la enzima protoporfirino oxidasa (PPO) como lactofen, sulfentrazone y fomesafen entre otros, que son el grupo herbicida más utilizado en Argentina para el control de esta maleza ante la resistencia de los grupos mencionados anteriormente.

Como todas las especies del género *Amaranthus* están genéticamente relacionadas se han realizado estudios que demuestran que la resistencia a herbicidas puede ser transmitida a través del polen de *Amaranthus hybridus* a otras especies del género como *Amaranthus rudis* y *Amaranthus palmeri* y viceversa.

El siguiente gráfico muestra casos de resistencia que se han informado a la Base de datos internacional de malezas resistentes a herbicidas, (Heap, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. Saturday, September 26, 2020 . Available [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org)** Copyright © 1993- 2020 WeedScience.org ) pero que pueden no incluir casos nuevos o en desarrollo de resistencia. Comuníquese con su agente de extensión local o su asesor para obtener detalles sobre la resistencia en su área y las opciones de manejo.



Las marcas comerciales enumeradas deben ser adaptadas a los mismos principios activos con otras marcas en Argentina y también deben adaptarse a los casos reportados localmente. Consulte las etiquetas de los herbicidas para obtener más información. Última actualización en: 1-3-20

## Estrategias de manejo integrado de malezas para el control de la especie

### Control Químico

El control químico de yuyo colorado actualmente está basado en la aplicación de herbicidas preemergentes, cuyos principales exponentes son los inhibidores de la PPO como sulfentrazone, flumioxazin y fomesafen, dado que se considera que un porcentaje no menor al 90% de las poblaciones presentan resistencia a herbicidas inhibidores de la ALS y glifosato. Yuyo colorado pasó de ser una maleza de muy sencillo control a un control complicado, dado que, sumado a la resistencia mencionada, la efectividad de las aplicaciones en postemergencia del cultivo y la maleza, suelen ser en muchos casos deficientes por la imposibilidad de realizarlas en el momento adecuado. La ocurrencia de altas temperaturas y déficits hídricos que afectan el funcionamiento normal de los herbicidas complican aún más la performance de estos.

#### Soja

El control de *Amaranthus hybridus* comienza en el barbecho con la aplicación de herbicidas como 2,4-D, dicamba, paraquat, paraquat con diuron, carfentrazone, saflufenacil, piraflufen etil y glufosinato de amonio.

Para el período que va desde la siembra y antes de la emergencia del cultivo y la maleza, los herbicidas residuales recomendados son: flumioxazin,

sulfentrazone y fomesafen, solos o en mezcla con otros productos como s-metolachlor, piroxasulfone, trifluralina, pendimetalin, s-metolachlor, acetoclor, diflufenican, terbutilazina, metribuzin y prometrina, entre otros. Actualmente los más utilizados y efectivos son flumioxazin y sulfentrazone.



*Amaranthus hybridus* por encima del canopeo de soja. Crédito de la foto: Ing. Agr. Martin Horacio Lobos. INTA Gral. Villegas, Buenos Aires.

#### Maíz:

En este cultivo la oferta de herbicidas es más amplia ya que en pre emergencia pueden utilizarse algunos productos que también son utilizados en soja.

En presiembrapreemergencia los productos más utilizados son los inhibidores del fotosistema II (PSII) como atrazina, amicarbazone y terbutilazina generalmente acompañados por s-metolachloro o acetoclor. Además se utiliza con muy buenos resultados bicopirone solo o en mezclas con flumioxazin y piroxasulfone. Diflufenican también puede utilizarse aunque presenta una menor residualidad.

En postemergencia, los herbicidas más utilizados son los inhibidores de carotenoides comúnmente

conocidos como inhibidores de la HPPD, entre ellos se encuentran: topramezone, tolpyrate, tembotrione y mesotrione, la mayoría de las veces acompañados por atrazina. 2,4-D, dicamba y picloram también pueden utilizarse en post emergencia, y en función de la tecnología que presente el maíz se puede utilizar glufosinato de amonio y por supuesto donde no se presente resistencia a los mismos.



Alta infestación de *Amaranthus hybridus* en maíz. Crédito de la foto: Ing. Agr. Martin Horacio Lobos. INTA Gral. Villegas, Buenos Aires

### Girasol:

Los herbicidas desecantes para yuyo colorado en barbecho de girasol son prácticamente los mismos que los utilizados en soja y maíz. En pre siembra los productos residuales que pueden utilizarse son: diflufenican, sulfentrazone, flumioxazin, trifluralina, pendimetalin, metolacoloro, s-metalocoloro, acetoclor y prometrina tanto solos como en mezclas con fluorocloridona para obtener control sobre un amplio espectro de malezas. En post emergencia las opciones están limitadas a aclonifen y benazolin.

En girasol además se encuentra disponible la tecnología Clearfield® (CL), que permite la utilización de herbicidas como imazamox e imazapir en preemergencia o en postemergencia temprana del cultivo, sin embargo estos herbicidas no presentan

adecuado control de yuyo colorado cuando la población incluye biotipos resistentes a ALS.

### Sorgo granifero:

Las herramientas disponibles para el control de yuyo colorado en preemergencia y presiembra son acotadas, entre ellas se encuentran: atrazina, pendimetalin, s-metolacoloro y acetoclor, y en post emergencia el control está supeditado a herbicidas hormonales como 2,4-D, dicamba y picloram.

### Mani:

En pre emergencia los herbicidas de acción residual utilizados son los pertenecientes a los inhibidores de la enzima PPO, como sulfentrazone, flumioxazin, o productos como s-metolacoloro, acetoclor o pendimetalin.. Generalmente se combina la acción de piroxasulfone con sulfentrazone o flumioxazin, metolacoloro y s-metolacoloro. En post emergencia el principal producto utilizado es lactofen y en algunos casos 2,4-DB con algunas restricciones de mercado.

## Control cultural

El aumento en la ocurrencia de resistencia a múltiples herbicidas en diversas especies de *Amaranthus* demuestra la necesidad de diversificar las prácticas de manejo de malezas, y en muchos casos el control cultural y las labranzas, pueden afectar significativamente a las poblaciones de la especie.

El tipo de labores juega un papel fundamental en la definición del ambiente que explorará la semilla de la maleza a la hora de germinar, dado que las distintas labores modifican la temperatura y humedad del suelo, la cantidad de rastrojo sobre la superficie y sobre todo la distribución vertical de las semillas en el perfil.

La menor emergencia de *Amaranthus* se logra cuando se combinan las diferentes prácticas de manejo disponibles.

## Cultivos de Cobertura

Una nueva alternativa para el manejo de Yuyo Colorado, y también otras malezas, es la utilización de [cultivos de cobertura \(CC\)](#). A través de esta práctica se puede afectar la germinación, emergencia y desarrollo de las especies no deseables, en particular la de yuyo colorado, dentro de las malezas de emergencia primaveral. Las gramíneas utilizadas como CC tienen la habilidad de suprimir malezas a través de la competencia por recursos aéreos, y los subterráneos por la liberación de compuestos alelopáticos, mientras que, las especies leguminosas utilizadas como cultivo de cobertura solo actúan a través de la competencia por recursos como luz y nutrientes.

En primer lugar, los CC por su acción de sombreado, disminuyen las chances de emergencia de malezas invernales y primaverales, y cuando estos finalizan su ciclo de crecimiento, los residuos que quedan en superficie generan una interferencia física que puede afectar la dinámica de malezas de capas subsiguientes. Estos residuos alteran la cantidad y calidad de luz que alcanza la superficie del suelo y modifican la temperatura del ambiente donde germinan las malezas, haciéndolo poco favorable para la emergencia de especies primaverales.

El grado de supresión de malezas proporcionado por los CC depende de la especie utilizada, de la cantidad de residuos que se acumulen en superficie, de la densidad de malezas presentes en el banco de semillas y de las condiciones ambientales.

Distintos estudios realizados en Marcos Juárez, General Villegas, Anguil y San Luis, demuestran que los CC afectan el establecimiento de *Amaranthus hybridus*. Por ejemplo en soja en estado de 3 hojas sembrada sobre residuos de CC de centeno, vicia y triticale presentaron en promedio un 84 % menos de plántulas de *Amaranthus* comparadas con parcelas tratadas con glifosato. Cuando se combinaron los CC con herbicidas residuales como por ejemplo sulfentrazone, el porcentaje de reducción alcanzó el 93 % (General Villegas) y el 98 % (Marcos Juárez).

Estos resultados demuestran que la mejor manera de controlar está maleza es la integración de prácticas de manejo.

## Control Mecánico

Ante las dificultades encontradas en el control químico, principalmente por la presencia de los biotipos resistentes ya mencionados, comenzaron a evaluarse alternativas del control mecánico tanto en *Amaranthus hybridus* como en otras malezas donde la mayor parte de los implementos utilizados constan de cuchillas de corte vertical tipo "pie de pato". En el mercado, además hay disponible una máquina sembradora de grano grueso provista de un timón con una reja cultivadora plana que trabaja en el rango de los 5 cm de profundidad. Estos implementos producen el corte de las raíces de las malezas impidiendo que estas continúen su desarrollo. De esta forma se logran controles variables entre 40 y 80 %, de acuerdo a la profundidad de trabajo del implemento, las condiciones edáficas al momento de realizar la labor, y también de las condiciones ambientales durante los 7 días posteriores a la labor. Sin embargo estas herramientas afectan sólo a aquellas plántulas emergidas en las primeras capas de *Amaranthus hybridus*.

Al ser "yuyo colorado" una especie anual es susceptible a las alteraciones del suelo, ya sea mediante labranza primaria o cultivo entre hileras. Cuando las plántulas son pequeñas (menos de 7-8 cm de altura), el laboreo es muy eficaz para controlarlo, pero a medida que las plantas aumentan de tamaño, esa eficacia disminuye.

Es muy importante también el control mecánico a través de desmalezadoras en banquinas o bordes de alambrado, el que debe realizarse con plantas poco desarrolladas con el objeto de disminuir la producción de semillas, pero como estas labores no eliminarán definitivamente a las plantas, en muchas ocasiones puede ser necesario repetir el desmalezado varias veces en la temporada y de esta forma disminuir al mínimo la producción de semillas.

No es aconsejable realizar esta tarea con plantas ya sembradas, dado que esto podría dar lugar a la propagación y diseminación de la especie.

El "laboreo estratégico", con herramientas que remuevan el suelo sólo debe utilizarse en lotes con infestaciones muy graves. En EEUU está siendo recomendado lo que llaman "labranza profunda estratégica", que consiste, en casos "muy severos" de infestación, en pasar un arado de reja y vertedera para invertir el perfil de suelo. Esta práctica es recomendada en aquel país cada 5 años, de ser necesario.

De esa manera, la capa superior, que contiene la mayor parte de las semillas del banco de semillas del suelo, es depositada debajo para aprovechar por un lado la incapacidad de esta especie de germinar de estratos profundos, y por el otro para que las semillas pierdan viabilidad a lo largo de los años.

## Control de semillas de malezas a cosecha

La técnica de control de semillas de [malezas a cosecha](#) (Ver HWSC) se basa en la adición de dispositivos especiales a la cosechadora para un tratamiento mecánico de la granza, lo que permite destruir las semillas de las malezas cosechadas junto con el cultivo. Estudios realizados demostraron que hasta un 85% de las semillas de "Yuyo Colorado" son capturadas por la plataforma durante la cosecha, y pueden quedar retenidas en la granza. Para que el HWSC sea eficaz, las semillas de la maleza deben ser retenidas por la planta en el momento de la cosecha, de otro modo caerían al suelo y pasarían a formar parte del banco de semillas. Específicamente las amarantáceas pueden retener más del 96% de las semillas en la cosecha de la soja.

El HWSC se ha convertido en una práctica altamente eficaz para gestionar la resistencia de malezas a los herbicidas en los sistemas de cultivo australianos. Actualmente se utilizan seis tipos diferentes de manejo, donde hay dos que se destacan, el primero es el hilerado de andanas angostas de granza del

cultivo detrás de la cosechadora, fracción esta que concentra un alto porcentaje de semillas de malezas en hileras y luego a través de diferentes métodos permite la destrucción de plantas y semillas. El segundo método importante es el "molino de impacto", que permite destruir las semillas a través de un rotor de alta velocidad adicionado a la cola de la cosechadora. Por ejemplo, en el caso de trigo infestado con raigrás, este sistema puede destruir hasta el 99% de las semillas, según recientes experiencias llevadas a cabo en Australia.



En estado de precosecha de soja la especie pudo haber escapado al control, muchas veces debido al desconocimiento acerca de su resistencia a ciertos herbicidas, como en este caso a glifosato. Esta situación es ideal para la práctica de HWSC. Crédito de la foto: Ing. Agr. Claudio Rubione.

## Control Biológico

Distintas especies se alimentan de la planta de *Amaranthus* sp. de forma natural, como la larva de *Loxostege bifidalis* conocida como "oruga del yuyo colorado", pero que también puede afectar cultivos como sorgo y soja.

No existen en el mercado productos de origen biológico que den cuenta de esta maleza.

## Especies de malezas similares

Característica	<i>Amaranthus palmeri</i>	<i>Amaranthus tuberculatus</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>
Presencia de pelos en el tallo	No	No	Si	Si
Forma de hojas	Forma de diamante	Largas, angostas	Aovadas	Aovadas
Largo del peciolo	largo, generalmente e largo como la hoja o más largo	medio, como la mitad del largo de las hojas	corto	corto
Flores masculinas y femeninas en distintas plantas	Si	Si	No	No
Inflorescencia	espinosa, largas, gruesas	glabras, largas, delgadas	glabras, cortas, gruesas	Levemente espinosas, largas, delgadas
Marcas de agua en las hojas	Ocasionalmente	No	No	Ocasionalmente

## Bibliografía consultada

- Baigorria T (2021) Manejo de cultivos de cobertura para el control de malezas. Congreso de Malezas. Acta.
- Belluccini P, Maury M, Cazorla CR, Aimetta B, Pegoraro VR, Baigorria T, Boccolini M, Faggioli V, Ortiz J (2018) Herramientas para el control de *Amaranthus hybridus*: cultivos de cobertura y herbicidas residuales. Ediciones INTA, EEA Marcos Juárez. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/3171>
- Christoffoleti PJ, Cortés E, Dellaferrera I (2017) Alerta roja: *Amaranthus hybridus* (ex *quitensis*) (yuyo colorado).
- Cornelius CD, Bradley KW (2017) Influence of various cover crop species on winter and summer annual weed emergence in soybean. Weed Technology 31, pág. 503 -513. [doi.org/10.1017/wet.2017.23](https://doi.org/10.1017/wet.2017.23)
- Costea M, Weaver SE, Tardif FJ (2004) The biology of Canadian Weeds. 130. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powellii* S. Watson and *A. hybridus* L. Canadian Journal of Plant Science <https://doi.org/10.4141/P02-183>
- de la Fuente EB, Suárez SA, Ghersa CM, León RJC (1999). Soybean weed communities: Relationships with cultural history and crop Yield. Agronomy Journal 91, pág. 234-241 [doi.org/10.2134/agronj1999.00021962009100020010x](https://doi.org/10.2134/agronj1999.00021962009100020010x)
- Dellaferrera IM, Cortés E, Panigo ES, Alisio M, Perreta MG, Christoffoleti PJ (2018) *Amaranthus hybridus* múltiple resistance to 2,4-D, Dicamba and glyphosate. II Congreso Argentino de Malezas. Asacim. Acta. [doi.org/10.3390/agronomy8080140](https://doi.org/10.3390/agronomy8080140)
- Dieleman A, Hamill AS, Weise SF, Swanton CJ (1995) Empirical Models of Pigweed (*Amaranthus spp.*) Interference in Soybean (*Glycine max*). Weed Science 43 pag 612-618. <https://www.jstor.org/stable/4045820>
- Faccini DE (2013) Emergencia de *Amaranthus quitensis* KUNT a campo en dos sistemas de siembra (Convencional y Directa). Revista de la Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias 8:129-139 <https://www.unimoron.edu.ar/static/media/agronomia/revistaCientifica/8-1-2.pdf>
- Farmer JA, Bradley KW, Young BG, Stecker LE, Johnson WG, Norsworthy JK, Davis VC, Loux MM (2017) Influence of tillage method on management of *Amaranthus* species in Soybean. Weed Technology 31:10-20 [doi.org/10.1614/WT-D-16-00061.1](https://doi.org/10.1614/WT-D-16-00061.1)
- Lobos HM, Rampo M, Miranda W (2019) Influencia de cultivos de cobertura sobre la emergencia de malezas otoño-invernales y primavera-estivales. Congreso ACSoja.
- Mastronardi A, Gianelli V, Diez de Ulzurrun P (2021) Competencia de *Amaranthus hybridus* L. en cultivos de soja del sudoeste bonaerense. Malezas 5, pág.60-72.
- Steckel LE, Sprague CL, Hager AG, Simmons W, Bollero GA (2003) Effects of shading on Common Waterhemp (*Amaranthus rudis*) growth and development. Weed Science 51: 898-903. [doi.org/10.1614/P2002-139](https://doi.org/10.1614/P2002-139)
- Tranel PJ, Wassm JJ, Jeschke MR, Rayburn AL (2002) Transmission of herbicide resistance from a monoecious to a dioecious weedy *Amaranthus* species. Theor Appl Genet 105: 674-679 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00122-002-0931-3.pdf>
- Tuesca D, Nisensohn L (2001) Resistencia de *Amaranthus quitensis* a imazetapir y clorimurón-etil. Pesquisa aropecuaria 36:601-606 <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001000400002>
- Tuesca D, Papa JC, Morichetti S, Montero Bulacio N (2013). *Amaranthus quitensis* H.B.K.resistente a glifosato. INA EEA Oliveros.

Tuesca D, Puricelli E, Papa JC (2001) A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. Weed Research 41:369-382 [doi.org/10.1046/j.1365-3180.2001.00245.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2001.00245.x)

Ustarroz D, Belluccini P (2014) Resistencia múltiple de *Amaranthus hybridus* (ex *quitensis*) a glifosato e imazetapir. INTA – Centro Regional Córdoba.

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](http://malezaenfoco.com)