



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACION

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Resistencia de malezas a la aplicación de herbicidas inhibidores de la
enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa).”

AUTOR:

Amores Montoya Borys Dariel

TUTOR:

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Resistencia de malezas a la aplicación de herbicidas inhibidores de la
enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa).”

TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Ing. Maribel Vera Suárez, MBA

PRESIDENTE

Ing. Gustavo Vasconez Galarza, MSc

PRIMER VOCAL

Ing. Fernando Cobos Mora, MSc

SEGUNDO VOCAL

La Responsabilidad de los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones del presente trabajo única y exclusivamente al autor.

Borys Dariel Amores Montoya

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y buenos principios y me motivaron siempre para alcanzar mi meta.

Gracias padre y madre.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme salud y fortaleza para alcanzar esta meta y a mis padres familiares maestros y amigos por el apoyo brindado en el transcurso de esta larga carrera que hoy culmino con éxito

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1. Importancia de la resistencia a herbicidas	5
1.5.2. Evolución de las malezas resistentes	6
1.5.3. Mecanismos de resistencia	7
1.5.4. Causas de la de resistencia a herbicidas	9
1.5.5. Prevención de la resistencia a los herbicidas	10
1.6. Hipótesis	12
1.7. Metodología de la Investigación	12
CAPITULO II	13
2.1. Desarrollo del caso	13
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)	13
2.3. Soluciones planteadas	13
2.4. Conclusiones	14
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	14
BIBLIOGRAFÍA	15

RESUMEN

La resistencia a los herbicidas es la capacidad que han desarrollado las poblaciones de malezas previamente susceptibles a un cierto herbicida para resistir a ese compuesto y completar su ciclo biológico cuando el herbicida es aplicado en sus dosis normales; esta capacidad se ha incrementado seriamente en los últimos años.

Si bien la gran mayoría de los casos de resistencia a los herbicidas han ocurrido en los países desarrollados, también en los países en desarrollo varias malezas importantes han evolucionado a ciertas formas de resistencia con un considerable impacto económico negativo sobre algunos cultivos específicos. Esta breve revisión está enfocada al manejo de las malezas resistentes a los herbicidas en los países en desarrollo, dando preferencia a los casos que se encuentran en dichos países y a las prácticas adecuadas para enfrentar esos problemas **(LeBaron, 2001)**.

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, congresos y manuales técnicos. La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre la importancia de las resistencias de las malezas a herbicidas inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCase) como erradicarlas y prevenirlas.

Palabras Clave: herbicidas, resistencias, enzima.

SUMMARY

Herbicide resistance is the ability that weed populations previously susceptible to a certain herbicide have developed to resist that compound and complete its biological cycle when the herbicide is applied in its normal doses; this capacity has been seriously increased in recent years.

While the vast majority of herbicide resistance cases have occurred in developed countries, also in developing countries a number of important weeds have evolved to certain forms of resistance with considerable negative economic impact on some specific crops. This brief review is focused on the management of herbicide-resistant weeds in developing countries, giving preference to the cases found in those countries and the appropriate practices to address these problems (LeBaron, 2001).

For the development of this document, bibliographic information was collected from books, magazines, newspapers, scientific articles, web pages, presentations, conferences and technical manuals. The information obtained was carried out by means of the analysis, synthesis and summary technique, in order for the reader to know about the importance of resistance of weeds to herbicide inhibitors of the enzyme acetyl coenzyme-A carboxylase (ACCase) as to eradicate and prevent them.

Key Words: herbicides, resistance, enzyme.

INTRODUCCION

Los herbicidas son un importante componente de la producción agrícola mundial. Los agricultores se apoyan cada vez más en el control químico, ya que la fuerza laboral es cada menos disponible, mientras que la mecanización, la aplicación de fertilizantes y el uso de semillas mejoradas se convierten en la tecnología dominante (Altieri, 1997)

En el mundo hay 47 especies de malezas resistentes a herbicidas inhibidores de la enzima acetil coenzima A carboxilasa (ACCase) y 159 resistentes a los herbicidas inhibidores de la enzima acetolactato sintasa (ALS), en ambos casos se incluyen a especies del género *Echinochloa*. De éstas, 19 biotipos han desarrollado resistencia a herbicidas inhibidores de la ALS y 17 a herbicidas inhibidores de la ACCase. *Echinochloa crus-galli* es considerada la sexta maleza más resistente a herbicidas después de *Lolium rigidum* Gaud., *Amaranthus palmeri* S. Watson, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Avena fatua* y *A. tuberculatus*. (Heap, 2006)

El rendimiento del cultivo está relacionado con la interferencia de diversos agentes bióticos o abióticos, los que interactúan con las plantas y, además, se relacionan con el ambiente. Los cultivos pueden ser afectados por insectos plaga, enfermedades y malezas. Es importante considerar que hay plantas que se las denominan malas hierbas y pueden ser utilizadas con fines alimenticios o medicinales otras previenen la erosión del suelo y reciclan nutrientes en áreas de barbecho. (BLANCO, 2015)

Uno de los efectos que causa el uso repetitivo de herbicidas es la resistencia de malezas no solo a productos inhibidores de la enzima ACCase sino también a otros herbicidas como ya está comprobado científicamente y se notan los problemas en campo al realizar las aplicaciones para control de malezas, y no obtener los

resultados esperados al no erradicar la maleza que se vuelve resistente por el uso constante de las mismas moléculas.

Es importante conocer un poco acerca de este tema ya que nos ayuda a prevenir que se generen genotipos resistentes a los herbicidas, una técnica es el cambio de moléculas en las aplicaciones en cada ciclo de cultivos, también el rotar los cultivos ya que aparecen distintas malezas a las del cultivo anterior y por ende se deben utilizar productos herbicidas diferentes.

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente a herbicidas inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa).

Unos de los herbicidas importantes en el uso de los cultivos son los inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa), que últimamente es menos eficiente ya que las malezas han generado una resistencia a estos herbicidas por el mal uso de los mismos.

1.2. Planteamiento del problema

Los herbicidas son una parte fundamental en el cuidado de los cultivos, ya que ayudan a la erradicación de las malezas que compiten en el campo con las plantaciones por espacio luz agua y nutrientes.

Hoy en día se ha presentado una resistencia a muchos herbicidas por el mal manejo que se les da en el campo, ya que estas resistencias se generan a partir del uso repetitivo de la misma molécula usada en cada ciclo de las fumigaciones del cultivo, otros factores que estimulan estas resistencias son las dosificaciones bajas que se usan, la siembra constante del mismo cultivo, y la aplicación en una época no adecuada de la maleza.

1.3. Justificación

Los herbicidas son muy importantes en el uso de los cultivos para combatir la presencia de malezas que no se requieren en el cultivo y compiten con el mismo por agua luz espacio y nutrientes.

Hoy en día muchas malezas presentan resistencias a herbicidas sin embargo esto se puede prevenir con métodos como la dosis de los herbicidas y la frecuencia de las aplicaciones determinan en gran medida la presión de selección, la aplicación de los herbicidas altamente efectivos usados de forma persistente impone una alta presión de selección que puede convertirse en poblaciones de resistentes a los herbicidas en pocas generaciones.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Determinar la presencia de biotipos de malezas resistentes a herbicidas inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCase)

1.4.2. Específicos

Identificar el efecto de los diferentes herbicidas inhibidores del acetil coenzima carboxilasa en poblaciones de malezas.

Determinar el índice de resistencias en las diferentes poblaciones de malezas.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Importancia de la resistencia a herbicidas

Zita Padilla, (2013) Informa que:

Las malas hierbas constituyen una de las principales limitantes bióticas para el óptimo desarrollo de los cultivos agrícolas. Aunque el uso de herbicidas ha permitido el desarrollo de la agricultura moderna, en la actualidad la resistencia a herbicidas es un desafío que debe ser enfrentado desde varios enfoques. A nivel mundial se reportan 388 biotipos correspondientes a 209 especies.

Los biotipos resistentes incluyen a la mayoría de los grupos de herbicidas, siendo los más numerosos aquellos resistentes a los herbicidas inhibidores de la ALS, del fotosistema y de la ACCasa. En México, existen siete biotipos resistentes en cinco especies de la familia Poaceae, tres biotipos de *Avena fatua*, un biotipo de *P. paradoxa* y un biotipo de *P. minor* resistentes a los inhibidores de la ACCasa, un biotipo de *Sorghum halepense* resistente a inhibidores de la acetolactato sintetasa (ALS) y un biotipo de *Leptochloa virgata* resistente a glicinas.

Heap, (2006) difunden que:

Otros modos de acción o grupos de herbicidas relevantes para los cuales un número importante de malezas se han vuelto resistentes son los inhibidores del acetyl coenzima A carboxilasa (ACCasa), las auxinas sintéticas, bipiridilos, úreas y amidas, y el herbicida derivado de glicina, glifosato. Sólo unos pocos herbicidas no han sido afectados por el problema de la resistencia.

Segel, (1978) manifiestan que:

El desarrollo de la resistencia a herbicidas en especies de malezas es un proceso evolutivo que implica mutaciones en genes para la resistencia; los individuos con estos genes son seleccionados por la presión selectiva ejercida por el repetido uso de herbicidas.

En malezas, durante el proceso de desarrollo de la resistencia, se seleccionan de manera natural biotipos con características genéticas similares, por lo que las poblaciones resistentes resultantes pueden presentar características morfológicas en común y distintas a las poblaciones iniciales.

1.5.2. Evolución de las malezas resistentes

Según Jasienuk, (1996):

Las poblaciones de malezas adquieren resistencia por la interacción de algunos elementos clave. Las plantas en general, y las malezas en particular, son variables. Los genes que confieren resistencia están presentes naturalmente en las poblaciones salvajes, pero se piensa, sin embargo, que las mutaciones para resistencia no son inducidas por los herbicidas.

De acuerdo a Cameron, (2001):

El factor más importante que gobierna la evolución de la resistencia a un herbicida es la presión de selección que impone el herbicida. La mayor presión de selección se impone cuando se usan altas dosis de herbicidas de compuestos altamente efectivos y/o persistentes y cuando su aplicación es frecuente. A medida que se incrementa la tasa de mortalidad también aumenta la tasa de la presión de selección que se impone con el herbicida. Por lo tanto, las poblaciones de malezas resistentes pueden ser consideradas como un caso de rápida evolución

Salonen, (2002) difunden que:

Las poblaciones de malezas también responden a las prácticas agrícolas, incluyendo los herbicidas, por medio de cambios en su composición y abundancia. Los cambios de las malezas a menudo están asociados con el uso continuo de un herbicida particular.

Las especies que no son naturalmente afectadas por el herbicida serán las prevalentes, incluyendo aquellas pocas que escapan a los herbicidas no selectivos tales como el glifosato usado en los cultivos resistentes al glifosato, como ha sido documentado en Argentina y en los sistemas de labranza cero en Brasil.

Valentín A. Esqueda Esquivel, (2007) explica que:

En la actualidad, las malezas resistentes a herbicidas representan un problema agronómico y económico para la producción agrícola en los Estados Unidos, Canadá, Israel, Sudáfrica y muchos países de Europa. En México, en las zonas trigueras de El Bajío, existen biotipos de *Phalaris minor*, *P. paradoxa* y *Avena fatua*, que han desarrollado resistencia a herbicidas inhibidores de la enzima ACCasa. También, se han identificado poblaciones de *Echinochloa colona* tolerantes al propanil.

1.5.3. Mecanismos de resistencia

Preston, (2000) sostiene que:

Varios mecanismos como el de secuestro, el de absorción y Translocación confieren resistencia a los herbicidas. Los más comunes e importantes son aquellos relacionados con la insensibilidad del lugar-objetivo y del fortalecimiento del metabolismo del herbicida o la descomposición de los productos inactivos. Además, la resistencia puede ser atribuida al secuestro

de los herbicidas (o su falta de acción debido a la separación física o temporal del herbicida de los tejidos sensibles o lugares-objetivo) o a una absorción reducida.

Ismail, (2001) difunde que:

El mecanismo de secuestro ha sido propuesto para muchos casos de resistencia al paraquat. Por ejemplo, un biotipo resistente al paraquat de la maleza Asterácea anual *Crassocephalum crepidioides* fue encontrado en 1990 en un cultivo de tomates cerca de Tanah Rata, Malasia, donde el paraquat había sido aplicado dos veces por año durante los últimos 10.

Los estudios fisiológicos determinaron que el paraquat no fue metabolizado en los tejidos de las hojas de las plantas susceptibles, pero tampoco en el biotipo resistente. Las plantas de ambos biotipos absorbieron el paraquat en forma similar y la resistencia pareció radicar en un mecanismo de secuestro que inactiva el paraquat

De acuerdo a Prado, (2005)

El modo de absorción de un herbicida viene determinado por la forma en que éste se aplique, ya sea preemergencia (absorción vía radicular) o en pos emergencia (penetración vía foliar). La resistencia/sensibilidad a herbicidas debida a su falta de absorción en tratamientos de preemergencia puede venir asociada tanto a factores morfológicos tales como diferencias en la profundidad o estructura anatómica del sistema radicular, como a factores fisiológicos tales como la limitada absorción activa del herbicida en especies sensibles. Por lo que se refiere a la vía foliar, la cantidad de herbicida penetrado en el tejido vegetal en aplicaciones de pos emergencia está supeditada a la cantidad de éste que queda adherido a la planta.

Bradley, (2001) indica que:

Recientemente, un mecanismo adicional previamente identificado en selecciones de cultivos de tejidos, la sobreproducción de lugares-objetivo, fue propuesta como el mecanismo de resistencia a los graminicidas (inhibidores de ACCase) en un biotipo de sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*).

1.5.4. Causas de la de resistencia a herbicidas

Cruz-Hipolito, (2005) menciona que:

Al igual que en los procesos de absorción/penetración, los procesos de translocación de herbicidas en plantas pueden clasificarse según el tipo de tratamiento en que se haya aplicado el herbicida. En el caso de tratamientos por vía radicular, el movimiento del herbicida va a depender de su naturaleza química.

Esto es debido a tres causas, principalmente: 1) la acumulación del herbicida no metabolizado en la raíz, lo que resulta en una falta de translocación de la materia activa a la parte aérea; 2) la metabolización del herbicida en raíz del herbicida a una forma no translocable del mismo, generalmente conjugados polares; 3) la restricción del movimiento del herbicida al sistema vascular (vasos primarios y secundarios) lo que le imposibilita alcanzar su sitio primario de acción en el tejido parenquimático intervascular.

Uscanga-Mortera, (2018) indica que:

Una de las causas de la resistencia es la sobredosificación y el uso reiterado de herbicidas con el mismo modo de acción, por lo cual no se recomienda aplicar esta mezcla de herbicidas u otros inhibidores de la ALS, para el

control del *E. crus-galli*, y se sugiere aplicar los herbicidas inhibidores de la ACCasa que, en nuestro estudio, mostraron un control eficiente de la especie

CÍA, (2014) menciona que:

El monocultivo es una de las causas que han provocado la adquisición de la resistencia, por lo que se debería cambiar el sistema de cultivo en vez de escuchar a las empresas que en su momento crearon el problema. Se propone utilizar herbicidas más potentes y la deducción lógica es que volvería a ocurrir lo mismo y el problema se agravaría aún más.

1.5.5. Prevención de la resistencia a los herbicidas

Para Buhler, (1997)

La preparación del suelo afecta la dinámica de las semillas de malezas y la densidad de las plántulas en el momento de la siembra, contribuyendo así al manejo de las poblaciones de malezas resistentes a los herbicidas.

Los sistemas de labranza afectan la emergencia de las malezas modificando la composición, la distribución vertical y la densidad de los bancos de semillas en el suelo. Las especies de malezas cuyas semillas pueden germinar sobre o cerca la superficie del suelo y que finalmente se establecen, tienen el mayor potencial para proliferar bajo los sistemas de labranza de conservación.

Singh, (1995) Indica que:

La rotación de cultivos implica cambios en los modelos de siembra, en los ciclos de vida, en las características de competitividad y en el manejo de las malezas que alteran los nichos de regeneración de esas especies y previenen el aumento de aquellas altamente adaptadas.

(Chauvel, 2001) señala que:

Un estudio reciente llevado a cabo en Francia evaluó el efecto de varias prácticas seleccionadas de manejo, incluyendo la rotación de cultivos, sobre una población de *Alopecurus myosuroides* resistente a fenoxaprop y clodinafop. La población exhibió resistencia cruzada al herbicida flupysulfuron que nunca había sido usado en ese campo. El porcentaje de las plantas resistentes al ACCasa no cambió durante los tres años de la rotación, si bien no se usaron herbicidas con este modo de acción, probablemente porque las plantas resistentes no deben sufrir procesos de adaptación, en comparación con las plantas susceptibles. Sin embargo, la rotación de cultivos redujo la densidad del pasto negro, especialmente cuando los cultivos de primavera fueron introducidos en el esquema de la rotación.

Prado P. F., (2016) expresan que:

Cuando la prevención y métodos alternativos de control no producen resultados satisfactorios se recurre a la utilización de herbicidas. La elección de herbicidas requiere una planificación adecuada para poder combinar modos de acción contra las malas hierbas objetivo. La aplicación de herbicidas en secuencia o en mezcla con diferentes modos de acción produce mayor eficacia de control que la aplicación de un solo modo de acción.

Singh, (1999) menciona que:

La integración de varias prácticas agronómicas combinadas con herbicidas correctamente seleccionados ha sido propuesta para manejar las poblaciones resistentes; estas incluyen: siembra de cultivares de trigo competitivos, con un crecimiento agresivo de su dosel foliar, modificación de la fecha de siembra para asegurar un rápido establecimiento del cultivo, fertilización adecuada en tiempo y calidad y humedad para favorecer el crecimiento del cultivo, mayor densidad de siembra y menor espaciamiento

entre los surcos o siembra cruzada para proporcionar una ventaja competitiva al cultivo sobre la maleza.

1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital importancia usar los métodos de prevención para disminuir la resistencia de malezas a herbicidas inhibidores de (ACCase).

Ha= Es de vital importancia usar los métodos de prevención para disminuir la resistencia de malezas a herbicidas inhibidores de (ACCase).

1.7. Metodología de la Investigación

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre la importancia de las resistencias de las malezas a herbicidas inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCase) como erradicarlas y prevenirlas.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información sobre la resistencia de malezas a herbicidas inhibidores de la enzima acetil coenzima-A carboxilasa (ACCasa).

La resistencia de malezas a herbicidas inhibidores de ACCasa, se considera que se debe prevenir ya que si se genera en un campo en donde se realizan cultivos ocasiona pérdidas monetarias al agricultor.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

Concientizar a los agricultores sobre el uso repetitivo de los herbicidas y las dosis incorrectas al momento de realizar las aplicaciones, también la siembra de los monocultivos que promueven que se generen resistencias en las malezas.

La resistencia de las malezas a herbicidas es mayormente generada porque no se realizan las prácticas de prevención de resistencias a herbicidas muchas veces por falta del conocimiento de cómo se generan las resistencias y de como prevenirlas.

2.3. Soluciones planteadas

Compartir información acerca de los métodos de prevención de resistencias de malezas ya que según los documentos científicos corroboran que al realizarlos ayuda a evitar que se generen las resistencias de las malezas.

Concientizar a los agricultores de realizar monocultivos o a su vez que eviten usar los mismos herbicidas en cada ciclo de los cultivos y rotarlos o a su vez combinarlos con dos mecanismos de acción diferente.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

Se determinó que los biotipos de malezas resistentes a herbicidas ACCasa corresponden al género de *Leptochloa* tiene alta incidencia y constituyen un gran problema para los campos arroceros.

Se considera que los efectos de herbicidas inhibidores de ACCasa Cyhalofop y Fenoxaprop tienen altos estándares de efectividad siempre y cuando se evalúen las poblaciones de malezas y estas no presenten resistencia y/o tolerancia.

Los mayores índices de resistencia se han presentado con la aplicación del herbicida Cyhalofop.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se concluye:

Realizar rotaciones de herbicidas con diferentes modos de acción, para disminuir la resistencia y/o tolerancia sobre las poblaciones de malezas; tanto como rotaciones de cultivos.

Integrar manejos de malezas para evitar la resistencia a los herbicidas comúnmente utilizados en los cultivos.

Ejecutar evaluaciones con herbicidas de diferentes mecanismos de acción en zona arroceras.

Bibliografía

- Altieri, N. y. (1997). *Conventional agricultural development models and the persistence of the pesticide treadmill in Latin America*. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504509709469946>
- BLANCO, R. L. (2015). Retrieved from <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7350/1/Tesis%20malezas%2028%20Junio%202015.pdf>
- Bradley. (2001). *Fao.org*.
- Buhler. (1997). *Fao*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- Cameron, R. y. (2001). *Fao*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- Chauvel. (2001).
- CÍA. (2014, enero 17). Retrieved from <https://gastronomiaycia.republica.com/2014/01/07/cultivos-con-super-malezas-resistentes-a-los-herbicidas/>
- Cruz-Hipolito, H. (2005). *MECANISMOS DE RESISTENCIA DE LAS PLANTAS A LOS HERBICIDAS*. Retrieved from http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/webseminariomalezas/articulos/depradorafael.pdf
- Heap, B. E. (2006). *El Estado Actual De La Resistencia De mlaezas En El Mundo*. Retrieved from <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR36351.pdf>
- Ismail. (2001). *Fao.org*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- Jasienuk. (1996). *Fao*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- LeBaron, H. y. (2001).

- Prado, P. C.-R. (2005). Retrieved from http://www.inia.org.uy/estaciones/la_estanzuela/webseminariomalezas/articulos/depradorafael.pdf
- Prado, P. F. (2016). *Agricola Vergel* . Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Fernandez-Moreno/publication/296668234_LAS_MALAS_HIERBAS_RESISTENTES_A_HERBICIDAS_EN_CULTIVOS_PERENNES_PROBLEMATICA_Y_POSIBLES_ALTERNATIVAS/links/571a01cc08aed43f63243fa0/LAS-MALAS-HIERBAS-RESISTENTES-A-HERBICIDA
- Preston, D. y. (2000). *Fao* . Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- Salonen, H. y. (2002). *Fao* . Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- Segel, G. y. (1978). *Scielo*. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982014000200002
- Singh. (1999). *Fao*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5031s0h.htm>
- Singh, M. y. (1995). *Fao* .
- Uscanga-Mortera, J. B.-J.-E. (2018, julio - Agosto). *Scielo*. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952018000500713&script=sci_arttext
- Valentín A. Esqueda Esquivel, G. d. (2007). *Resistencias a Herbicidas* . Retrieved from [file:///C:/Users/User/Downloads/Resistencia_herbicidas%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Resistencia_herbicidas%20(2).pdf)
- Zita Padilla, G. d. (2013). *Universidad de Cordoba* . Retrieved from <https://helvia.uco.es/handle/10396/8894>