

**Impacto del servicio de control integral de malezas en Santiago de Cuba.**

**Impact of the service of integral control of overgrowths in Santiago de Cuba.**

**Autores:** Dailín Rodríguez-Tassé, René Barbosa-García

**Organismo:** Instituto de Investigación de la Caña de Azúcar (INICA). Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Oriente Sur. Santiago de Cuba.

**E-mail:** [dailin.rodriguez@inicas.azcuba.cu](mailto:dailin.rodriguez@inicas.azcuba.cu), [rene.barbosa@inicas.azcuba.cu](mailto:rene.barbosa@inicas.azcuba.cu)

**Resumen.**

Se evaluó el impacto del Servicio de Control Integral de Malezas entre los años 2005 y 2013. Se desarrolló en las cinco Unidades Empresariales de Base de la Empresa Azucarera Santiago de Cuba, analizando las actividades que caracterizan el servicio, entre las que se destacan la capacitación, visitas a las unidades productoras, monitoreos de encuestas de malezas, montaje de los lotes controles, productos herbicidas y tratamientos recomendados, las áreas aplicadas con productos de acción residual, así como el comportamiento de los enyerbamientos. Se apreció un incremento de las actividades realizadas por año y un fortalecimiento del servicio en la provincia, y se ofrecen recomendaciones más efectivas y racionales, alcanzando un mejor control de las malezas y rendimientos agrícolas superiores en las unidades del programa Bayer CropScience con respecto a la tecnología tradicional.

**Palabras claves:** Control de malezas; rendimientos agrícolas; caña de azúcar.

**Abstract.**

It was evaluated the impact of the Service of Integrated Weed Control between 2005 and 2013. The work was developed in the five Managerial Units of Base of the Sugar Company Santiago de Cuba, analyzing the activities that characterize the service, among those that stand out the training, visits to the units producers, weed survey monitoring, assembly of the lots controls, products herbicides and recommended treatments, the areas applied with products of residual action, as well as the behavior of the threads. An increment of the activities was appreciated carried out by year and an invigoration of the service in the county, and they offer more effective and more rational recommendations, reaching a better control of the overgrowths and yields agricultural superiors in the units of the program Bayer CropScience with regard to the traditional technology.

**Keywords:** Control of overgrowths; yields agricultural; sugarcane.

**Introducción.**

El control de malezas en el cultivo de la caña de azúcar es de vital importancia, debido a la competencia que se establece entre las malezas y el cultivo por la luz, humedad y los nutrientes, así como por constituir un reservorio de plagas y enfermedades, (Ramírez, 2014). Su control oportuno preserva para el cultivo la escasa agua y evita pérdidas excesivas por transpiración. Es importante que el control sea integrado, (Díaz y Pérez 2005), con el mínimo indispensable de perturbación del suelo.

Las malezas causan su mayor daño en los primeros estadios de su crecimiento, por ello el control durante este periodo resulta de vital importancia ya que ha llegado a afectar el rendimiento agrícola de la caña de azúcar entre el 33 y 66 %, debido a la competencia permanente, la menor en retoños y la mayor en caña planta o nueva. En casos extremos ha alcanzado hasta el 98 % de pérdida (prácticamente la casi completa destrucción del cultivo), lo que representa en azúcar entre 0.75 y 1 t/ha de azúcar por cada 15 días de competencia en caña planta o nueva y aproximadamente la mitad de esto en retoños. (Barrera, 2014)

El control de malezas sólo es efectivo si se conocen las especies presentes, se emplean medidas preventivas de manejo y se combinan el control manual, mecánico y químico, (Heap, 2015).

A nivel nacional se estiman unas pérdidas superiores a 1 tonelada de azúcar por hectárea física de caña, debido a labores de limpiezas dejadas de realizar o tardías, (Hernández y Díaz, 1999), por lo que constituyen en Cuba según los apuntes de (Álvarez, 2004), la segunda causa de los bajos rendimientos agrícolas, (Blanco et al., 2016).

Desde 1999, fue introducido en la producción, el Sistema Automatizado para el Control Integral de Malezas (CIM) en la Caña de Azúcar, como una herramienta para la recomendación y planificación de las labores, posteriormente en el año 2001 se implementó en todas sus unidades productoras de la Empresa Azucarera América Libre y en el 2005 fue generalizado en toda la provincia.

En la actualidad reciben las bondades del servicio las 5 Unidades Empresariales de Base (UEB) cañeras de la provincia Santiago de Cuba, beneficiándose 45 424.26 ha dedicadas a la producción de caña, distribuidas en 31 UBPC, 15 CPA, 6 CCS y 5 Bancos de semillas Registrada y Banco de Semilla Básica.

El Servicio de Control Integral de Malezas tiene como objetivo ayudar a los productores a efectuar un control técnicamente más eficaz, económicamente más viable y ambientalmente más seguro, a fin de contribuir a alcanzar mayores rendimientos agrícolas y eficiencia económica. Evaluar el impacto del SERCIM en la provincia Santiago de Cuba constituye el objetivo principal del presente trabajo.

## **Desarrollo.**

### **Materiales y métodos**

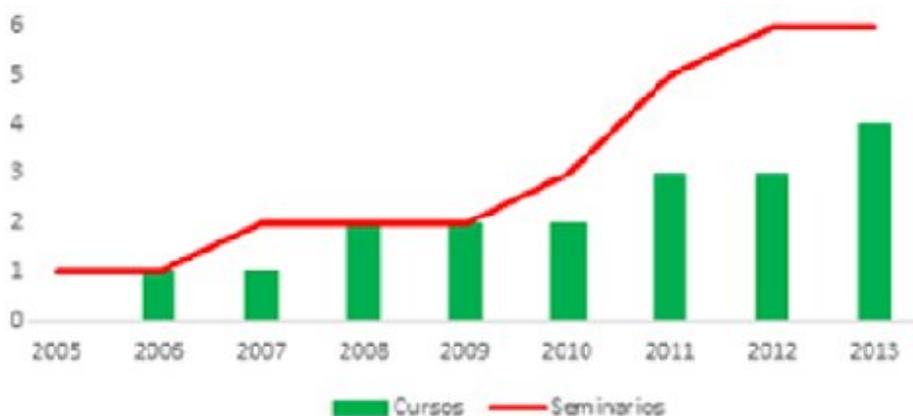
El trabajo se desarrolló en las cinco Unidades Empresariales de Base de la Empresa Azucarera Santiago de Cuba, entre los años 2005 y 2013 analizándose los datos registrados de acuerdo a

la información acumulada en las acciones, relacionadas con la capacitación, montaje de lotes controles, nuevos productos herbicidas, mezclas entre ellos, y medios de aplicación, el comportamiento de los enyerbamientos por años y la comparación entre productos de acción residual en seco y los tradicionales, además del comportamiento de los rendimientos agrícolas en las unidades beneficiadas con el programa de CIM de malezas Bayer Crop Science – AZCUBA.

### Resultados y discusión

El SERCIM entrega cada año un libro con las recomendaciones, en sus inicios le brindaba al productor seis reportes, en el 2013, como vía de perfeccionamiento se brindan nueve entre ellos, conformación territorial, planificación de las labores de control integral de malezas y las áreas con aplicación de Mayoral a nivel UEB, además de las recomendaciones de herbicidas y de las labores de cultivo. Inicia entonces el trabajo con los productores en la planificación, asesoramiento y control de las actividades, incrementándose con esto la calidad de las recomendaciones y la mejora de los algoritmos.

Durante el periodo evaluado se observa un aumento de las actividades de capacitación, (figura 1) siendo esta la primera acción a desarrollar a inicio de la campaña, independientemente de los años de experiencia que posean los técnicos, ya que siempre existen productos nuevos (Alion. Skol, Merlín Total), tratamientos (Merlín + Alion, Merlín + Mayoral) tecnologías (momento de aplicación del residual con respecto al cultivo y la fertilización y aspectos novedosos (tamaño de la gota para la aplicación de herbicida, resistencia de las malezas), entre otros.

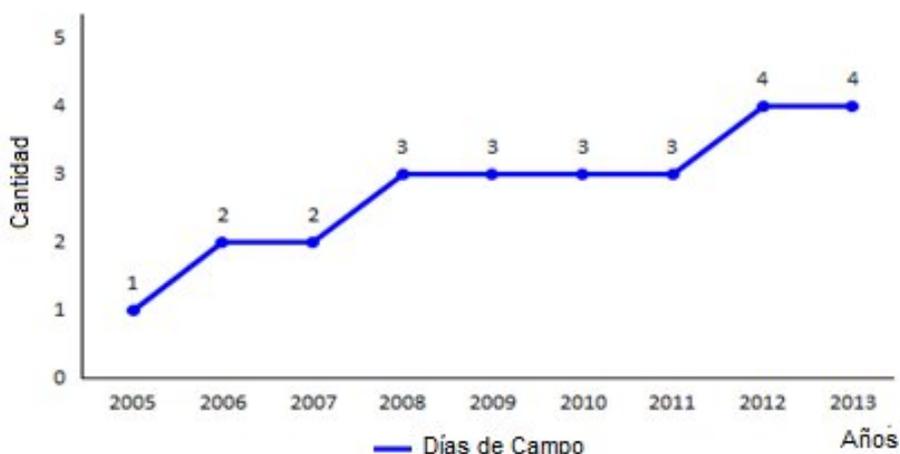


**Figura 1** Dinámica de crecimiento de la actividad de capacitación brindada por el SERCIM en el período 2005 –2013 en la provincia Santiago de Cuba.

La necesidad de elevar el conocimiento a los técnicos de herbicidas del Grupo Empresarial Azucarero (AZCUBA), hace imprescindible la capacitación técnica cada año mediante los cursos de actualización en temas inherentes al control de malezas en el cultivo de la caña de azúcar, donde se combina la actividad teórica y práctica con diferentes métodos participativos logrando alcanzar la orientación correcta para desarrollar una campaña técnicamente eficaz, económicamente viable y ambientalmente segura, (Barrera, 2017).

Otras de las acciones realizadas son los **días de campo**, cuyo escenario es la unidad mínima de

manejo y se emplea un método marcadamente participativo, donde el productor pasa de simple espectador a protagonista activo, permitiendo un amplio intercambio de experiencias entre ellos. Al pasar del tiempo, los días de campos y su calidad se han incrementado, planificándose específicamente para inicios de la campaña de control integral de malezas donde se tratan los temas inherentes a ella. (figura 2)



**Figura 2** Dinámica de crecimiento de los días de campo que ha brindado el SERCIM en el período 2005 –2013 en la provincia Santiago de Cuba.

Con el objetivo de incentivar a los productores y despertar en ellos el deseo de capacitarse, venciendo la resistencia que estos presentan ante la adopción de nuevas ideas pasando por las diferentes etapas (Información, Despertar el interés, Análisis y evaluación previa, Ensayo y puesta en práctica y la Adopción de tecnologías, se incrementaron los días de campo en la provincia Granma, (Fonseca, 2015).

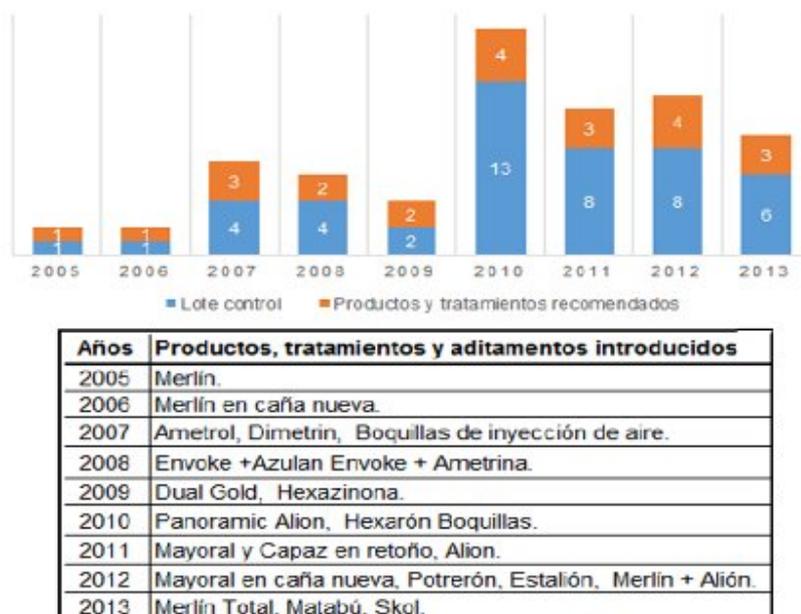
Las visitas de asistencia técnica a las unidades productoras se incrementan en el tiempo, fortaleciendo el control de las malezas. Durante estas visitas se han aumentado también el monitoreo de las encuestas de malezas, como se puede observar en la figura 3, resultan el elemento básico que determina la calidad de las recomendaciones.



**Figura 3** Visitas realizadas a las unidades productoras y monitoreo de encuestas de malezas efectuadas por el SERCIM en el periodo 2005-2013 en la provincia Santiago de Cuba.

El lote control es una vía de la implementación y consolidación del servicio, el cual en inicio fue una actividad poco significativa, como se puede apreciar en la figura 4, con el trascurso de los

años se incrementa progresivamente lográndose un total de 47 lotes controles en el periodo de 2005 - 2013 y como resultado se obtuvo la introducción de nuevos productos herbicidas, tratamientos y aditamentos.

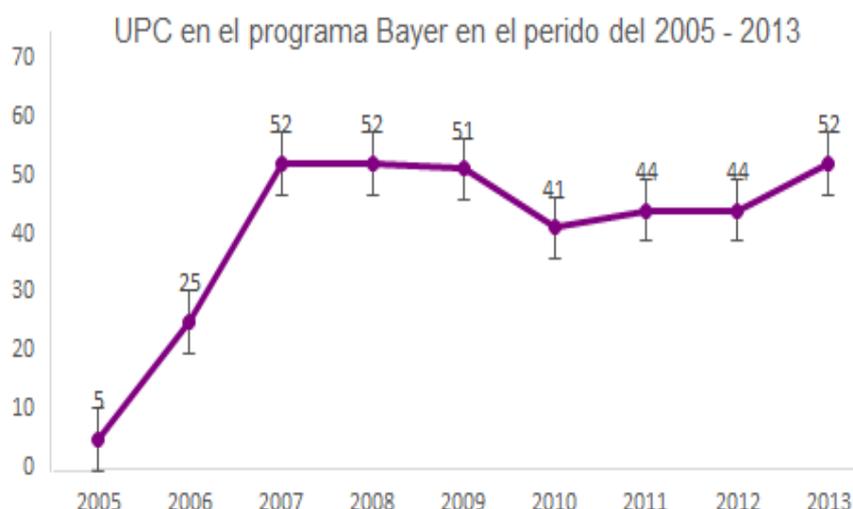


**Figura 4** Distribución de lotes controles y productos, tratamientos recomendados en el periodo 2005 – 2013 en la provincia Santiago de Cuba.

Con la introducción de nuevos productos y tratamientos, las acciones de divulgación se incrementaron, entre ellas, la entrega de hojas sueltas y plegables, siendo superior en los años 2010 al 2013. Los principales temas fueron:

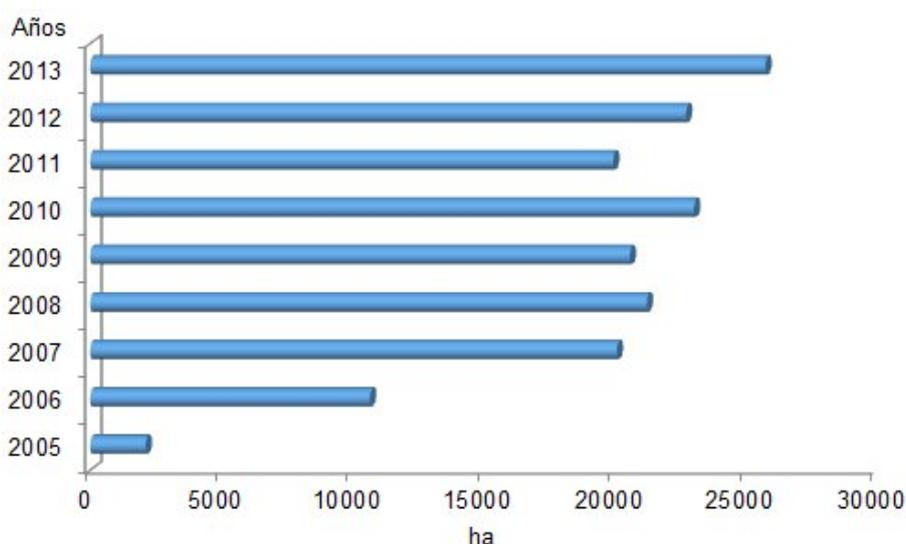
- Calibración de los medios de aplicación.
- Qué deben conocer los Operadores y Mezcleros.
- Características del Envoke.
- Nuevo producto herbicida Hexazinona.
- Mayoral LS 35 nuevo herbicida para caña de azúcar de retoño, en seco.
- Boletín informativo de Maduradores.
- ¡Qué debes saber para controlar las malezas!
- Alion, Una nueva alternativa para el control de las malezas.
- Control de malezas de las unidades de producción cañeras.
- Instrucciones para la realización de la Encuesta de Malezas de un campo cañero.
- El SERCIM, la mejor opción para el control de malezas.

Se consolidaron nuevas tecnologías en el sistema de atención cultural de la caña, con la implementación del Programa Bayer CropScience– AZCUBA, el que realiza un control integrado de las malezas a partir de la combinación de métodos químicos, mecánicos y culturales lográndose incrementar de 5 unidades en el año 2005 hasta el 100 % de las UPC en el 2013 (figura 5).



**Figura 5** Cantidad de unidades productoras incluidas en el programa Bayer CropScience – AZCUBA en el periodo 2005 – 2013 en la provincia Santiago de Cuba.

Al evaluar la aplicación de herbicidas con acción residual se puede apreciar en la figura 6 que al inicio del servicio era muy limitada, se realizaba con productos muy exigentes a la humedad, compitiendo con altos volúmenes de siembra, como Diurón, Atrazina, Simazina, Rencor entre otros. Con la implementación del SERCIM la tendencia fue a la introducción de varios productos residuales en seco, con una máxima eficacia en su control y alta selectividad para el cultivo, pasando gradualmente las aplicaciones de Merlin de 2117 ha en el 2005 hasta 20 578 ha en el 2009. A partir del 2010 se incorporan nuevos productos (Alión, Imazapic, Mayoral y Merlin Total y se logran beneficiar 25 752.89 ha, se potencian con estos productos el empleo de dosis bajas, que permite minimizar la contaminación ambiental y la cobertura de malezas por meses de estas áreas. (Figura 7).



**Figura 6** Área aplicada con herbicida de acción residual en el periodo 2005 – 2013 en la provincia Santiago de Cuba.

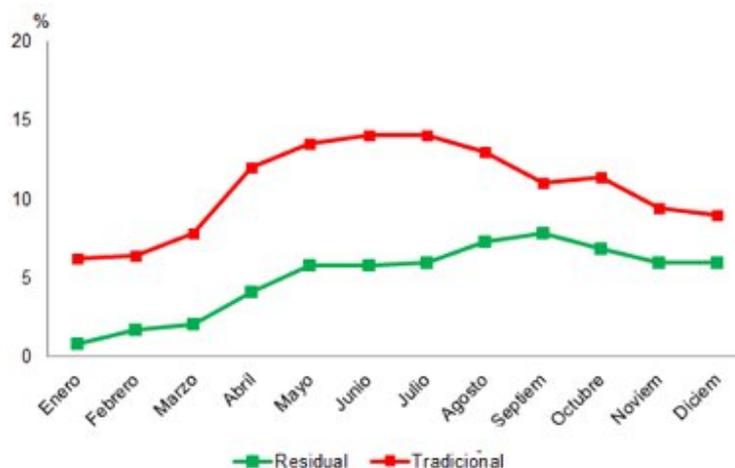
Con el empleo de los herbicidas residuales se tiene un nuevo concepto en el control de malezas en retoños, donde se invierten los tratamientos de post emergentes, terapéuticos o curativos a pre emergentes, profilácticos o preventivos, y el mismo puede ser empleado en las diferentes épocas del año, siempre como referencia la humedad (seco, semi-humedo, húmedo), abarcando todas las cepas.

Como resultado de la aplicación de herbicidas residuales, se ha logrado la disminución de las malezas en estas áreas, como se puede observar en el cuadro 1, existe una reducción del porcentaje por meses desde 6.2 % hasta 32 %, lo que coinciden con los resultados de, Zuaznábar, (2014).

**Cuadro 1** Enyerbamientos en las áreas tratadas con residual.

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agto	Sept	Oct	Nov	Dic
<b>2005</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
<b>Después de la consolidación del Programa Bayer CropScience– AZCUBA</b>												
2008	3	4	10	10	10	10	9	11	11	9	8	7
2009	2.8	4	4.6	4.1	9.1	8.9	6.8	6.1	10.5	8	7.2	6.5
2010	2.2	3	3	3.3	8.1	10.4	7.8	6.3	6.3	6.7	6	5
2011	0.2	1.2	2	2.7	4.1	7	7.2	7.0	6.6	6.5	5.8	3.7
2012	0	1	1.9	2.7	6.3	7.1	6.9	6.8	6.2	5.4	5.4	4.5
2013	0.8	1.7	2.1	4.1	5.8	5.8	6	7.3	7.8	6.9	6	6

Comparando el enyerbamiento por meses en el 2013, de las áreas aplicadas con residual y las áreas con el control tradicional, se pudo constatar que la aplicación de los nuevos productos residuales ha alcanzado un mayor control incluso en los meses picos de estas. (Figura 7)



**Figura 7** Enyerbamientos en las áreas aplicadas con herbicidas de acción residual y el control tradicional en el 2013 en la provincia Santiago de Cuba.

Según Morales (2015), los rendimientos agrícolas se ven seriamente afectados por la presencia de las malezas, las cuales afectan seriamente el desarrollo de las plantas. La presencia de malezas aumenta el número total de plantas por unidad de área, se incrementa la competencia, se disminuye la producción del cultivo principal y ocurre una reducción del rendimiento medio, (Arévalo, 2015).

Los incrementos promedios del rendimiento agrícola al comparar las unidades beneficiadas con el programa Bayer CropScience y la tecnología tradicional en retoños: se puede observar en el cuadro 2 que las unidades del programa entre los años 2005-2007 mostraron un incremento del rendimiento entre 3.6  $\text{tha}^{-1}$  hasta 17  $\text{tha}^{-1}$ , se destaca la UEB “Chile”, y provincialmente se obtuvo incrementos de 9.9  $\text{tha}^{-1}$  superior en 4 toneladas al tradicional, resultados similares se obtuvieron en la Empresas “14 de Julio” de Cienfuegos, con 8.2  $\text{tha}^{-1}$  de incremento, al igual que en la UBPC “Ilusión”, de la Empresa “Ciro Redondo”, con 10.4  $\text{tha}^{-1}$ . (Lorente, 2011)

**Cuadro 2** Comportamiento de los rendimientos de las unidades del programa Bayer CropScience y la tecnología tradicional en Santiago de Cuba entre los años 2005 y el 2007.

UEB	Bayer CropScience			Tradicional		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
A. Libre	38.4	44.7	50.8	34.2	37.9	43.8
P. Rosales	38.2	41.1	49.3	32.5	34.8	39.4
J. A. Mella	23.9	29.6	36.4	20.48	26.5	31.2
D. Ríos	24.7	22.9	28.3	19	23.7	26.3
Chile	23.7	34.8	40.7	23.9	28.5	33.9
Provincia	<b>32.5</b>	<b>35.5</b>	<b>42.4</b>	<b>28.7</b>	<b>29.7</b>	<b>34.4</b>

### Recomendaciones.

1. Generalizar las nuevas tecnologías.
2. Continuar utilizando el montaje de lotes controles, para la continua retroalimentación que se produce entre la investigación y la producción.

### Conclusiones.

1. El SERCIM en la provincia Santiago de Cuba, tiene un impacto positivo en la capacitación, asesoría técnica a los productores e introducción de nuevas tecnologías.
2. Las recomendaciones brindadas a los productores han sido perfeccionadas y aceptadas.
3. La incorporación de unidades productoras en el programa Bayer CropScience – AZCUBA fortalece el manejo y control de las malezas.
4. La introducción de nuevos productos herbicidas con acción residual permitieron un mejor control de las malezas.
5. Los rendimientos agrícolas en unidades del programa Bayer CropScience son superiores con respecto a la tecnología tradicional.

### Bibliografía.

- Álvarez, A. (2004). Las malas hierbas nos reducirán la zafra 2003-2004 en 641225 toneladas de azúcar como mínimo: 10,2 millones de dólares menos de ingresos en el valor de la caña. *Memorias del III Congreso Nacional de la Sociedad Cubana de Malezas*. Vol. 2. (pp. 162). La Habana.
- Arevalo, R.A., Ambrosano, E.J., Bertoncini, E.I., Arévalo, L.U., Garcia, S.S., Gonzáles, et al. (2015). *Mucuna pruriens* L, DC. var. utilis (Wall. ex Wight), Baker ex Burck,: una opción

- para el manejo sostenible de *Saccharum spp.*”, *ATAC - Revista de la Asociación de Técnicos Azucareros de Cuba*, 75, 26-29.
- Barrera, M., Peña, L., Matos, J., Cervera, G., Peña, M., Barquiel, O. et al. (2014) ¿Será la encuesta de arvenses una herramienta para las recomendaciones del Servicio de Control Integral de Arvenses? *Revista Cuba & Caña*, 1, 61-64.
- Barrera M., Rodríguez D., García A. & Terrero J. (2017). Influencia de la capacitación en el proceso de enseñanza aprendizaje para técnicos de herbicidas. *Revista Científica del CITMA Guantánamo. Hombre, Ciencia y Tecnología*, 1, 72-81.
- Blanco, V.F., Coca, O.C., Labrada, H.A., Cruz, E.C. & Machín, R. R. (2016). Diversidad y evolución de especies arvenses en Caña de Cúzar (*Saccharum officinarum*) en la provincia Sancti Spíritus. *Centro Agrícola*, 2, 23-27.
- Díaz, J.C. & Pérez, E. (2005). Manejo Integrado de Malezas en Cultivos Económicos Principales. *Memoria XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas*, (pp. 153-163). Cuba.
- Fonseca B. L. (2015). Evaluación de las tecnologías introducidas mediante el sistema de Extensión Agrícola en Caña de Azúcar en la provincia Granma. *XII Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados*. [CD-ROM]. La Habana. Cuba.
- Heap, I. (2015). The international survey of Herbicide resistant Weeds. on line. internet. Disponible en: <http://www.weedscience.com>. [consultado: Junio 2017]
- Hernández, D. & Díaz, J.C. (1999). Población de caña y competencia de malezas: efectos sobre el rendimiento agrícola y el contenido de azúcar. *Revista ATAC*, 60, 11-15.
- Lorente, E. *Nueva variante tecnológica en la aplicación del herbicida residual isoxaflutol (Merlín GD 75) en caña de azúcar en la UBPC Andrés Cuevas*. Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias Agrícolas.
- Morales, M., Martínez, R. & Hernández, C. (2015). Principales arvenses que conviven con el cultivo de la caña de azúcar en la Unidad Empresarial de Base (UEB) “Cristino Naranjo” de la provincia Holguín”. *XII Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados, Ed. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)*, [CD-ROM]. La Habana. Cuba.
- Ramírez S. J. G. (2014). *Dinámica poblacional de malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, Meseta y Norte del Departamento del Tolima*. Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias Agrarias-Malherbología. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá, Colombia.
- Zuaznábar, R.; Rodríguez, L.; Díaz, J. & Álvarez, A. (2014). Manejo de arvenses. *Instructivo Técnico para el Manejo de la Caña de Azúcar* (2ª ed.). La Habana, Cuba.

**Fecha de recibido: 7 abr. 2019**  
**Fecha de aprobado: 13 jun. 2019**