

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Alion Pro 51,75 SC (Metribuzín + Indaziflam), alternativa eficaz y viable en la reducción de arvenses en caña de azúcar

Alion Pro 51,75 SC (Metribuzín + Indaziflam), an efficient and feasible alternative for weed reduction in sugarcane

Dailín Rodríguez Tassé^{1*}, René Nivardo Barbosa García¹, Andrián García Perú², Ediat Lorente Gómez³, Eugenio Zayas Piñeda³

¹ Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Oriente - Sur, Carretera central km 21/2, Los Coquitos, Palma Soriano, Santiago de Cuba, Cuba

² Empresa Azucarera Santiago de Cuba, Calle L entre 6ta y Avenida "Las América", Reparto Sueños, Santiago de Cuba, Cuba

³ Compañía Bayer CropScience, Calle 3ra e/ 76 y 78, Edificio Beijing, Piso 1, Oficina 101, Centro de Negocios Miramar, Playa, La Habana, Cuba

*Autor para correspondencia: dailin.rodriguez@inicas.azcuba.cu

RESUMEN

Las arvenses en la caña de azúcar (*Saccharum* spp) constituyen uno de los problemas que enfrentan los productores para lograr una buena producción. Por esto el objetivo fue evaluar la eficacia de Alion Pro 51,75 SC contra diversas especies de arvenses en caña planta y la selectividad al cultivo, en la Unidad Básica de Producción Cañera "Alcides Parada" de la provincia Santiago de Cuba. Las diferentes dosis del herbicida Alion Pro controlaron excelentemente las arvenses predominantes a diferencia de Dual Gold 1,5 L ha⁻¹ + Ametrina 1,5 kg ha⁻¹ y Hexarón 3,0 kg ha⁻¹ que perdieron efectividad. La variedad C89-250 mostró alta tolerancia a los tratamientos de Alion Pro, sin síntomas fitotóxicos, pero el resto de los tratamientos mostraron afectaciones grado 3 antes de los 30 días posteriores a la aplicación; luego desaparecieron las mismas. En los parámetros fenológicos, los mejores resultados se obtuvieron a los nueve meses de plantada el área, con las dosis 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹, en los tratamientos de Alion Pro. La relación costo por día limpio, fue menor al utilizar este herbicida que superó el umbral aceptable de control de arvenses. Alion Pro 51,75 SC constituye una alternativa para el control de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar.

Palabras Clave: *Saccharum* spp, herbicidas, selectividad

ABSTRACT

Weeds in sugarcane (*Saccharum* spp) are one of the problems faced by producers to achieve

good production. The effectiveness of Alion Pro 51,75 SC against various species of weeds and the selectivity to the crop under humid conditions in the plant cane cycle was evaluated. The experiment was realized in the Basic Production Unit "Alcides Parada" in Santiago de Cuba province. In the different doses of the herbicide Alion Pro, an excellent control of the predominant overgrowths existed, without significant differences among the doses of 1.75, 2.0 and 2.5 L ha⁻¹, result the best doses, superior to the control exercised by the rest of the treatments with significant differences. It was observed that Dual Gold 1.5 L ha⁻¹ + Ametrina 1.5 kg ha⁻¹ and Hexaron 3.0 kg ha⁻¹ they lost effectiveness in their control. The variety C89-250 showed high tolerance to the treatments of Alion Pro, without symptoms phytotoxic, the rest of the treatments showed affectations grade 3 to the cultivation before the 30 DDA, then they disappeared. In the parameters phenologic, the best results were obtained to the 9 months of having planted the area in the treatments of Alion Pro to the doses of 1.75, 2.0 and 2.5 L ha⁻¹. The relationship cost for clean days, was smaller in the treatments of Alion Pro 51,75 SC, which overcame the acceptable threshold of control of overgrowths. The herbicide Alion Pro 51,75 SC constitutes a good alternative for the control of overgrowths in sugarcane.

Keywords: *Saccharum* spp, herbicides, Alion Pro

INTRODUCCIÓN

Las arvenses en la caña de azúcar son de los problemas más significativos que enfrentan los productores para lograr una buena producción. Una de las labores más importantes a realizar es el control de las mismas, ya que estas plantas intervienen en el desarrollo normal del cultivo al competir por luz, agua y nutrientes (Barrera *et al.*, 2014). Generalmente el desarrollo de las arvenses es más rápido que la caña de azúcar y la extracción y asimilación de nutrientes es más eficiente. Por las razones aquí expuestas se hace necesario un control oportuno y eficiente.

Para el control de arvenses existen varios métodos, sin embargo, el control químico constituye una práctica indispensable dado las extensas áreas del cultivo y el elevado costo y escasas de mano de obra. Este método de control supone el uso de productos químicos (herbicidas) que, aplicados en época y dosis adecuadas, inhiben el desarrollo o eliminan las plantas indeseables. El uso de herbicidas ha sido la principal herramienta para el control de arvenses en sistemas agrícolas durante los últimos años (Toledo y Cruz, 2014a).

Un manejo oportuno en el control de arvenses debe realizarse durante las primeras etapas de emergencia, con el fin de minimizar la competencia entre ellas y con el cultivo. Esta

acción se ve reflejada en la producción final. Normalmente los agricultores realizan la aplicación de herbicidas cuando la maleza sobrepasa los 30 cm de altura o inclusive, durante la floración y producción de semillas, faena desfavorable para el manejo y control de arvenses porque ya han asegurado las generaciones futuras al producir semillas viables (Hernández, 2015).

La mejor opción para el manejo de arvenses en caña lo constituyen los herbicidas pre-emergentes o en post-emergencia temprana, en ese sentido, INICA, AZCUBA y Bayer CropScience, buscan alternativas que ayuden a resolver el problema de infestación de las arvenses en las áreas cañeras, sin producir daños fitotóxicos al cultivo.

Es por eso que el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia herbicida y la selectividad al cultivo ante la aplicación de Alion Pro 51,75 SC (metribuzín + indaziflam) contra diversas especies de arvenses en caña planta en condiciones de humedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo para evaluar la eficacia de Alion Pro 51,75 SC en la Unidad Básica de Producción Cañera Alcides Parada, de la Unidad Empresarial de Base Chile, provincia

Santiago de Cuba. El estudio se desarrolló durante el período comprendido entre los meses de septiembre de 2015 a febrero de 2016, en el período húmedo de la campaña de siembra de frío 2015, sobre un suelo Pardo con Carbonatos Típico, en un área de secano. Las arvenses predominantes en el área evaluada aparecen en la Tabla 1.

El estudio fue conducido en áreas de producción comercial del campo 2, bloque 211 con un área de 7,68 ha, plantado el 25 de septiembre del 2015 con la variedad C89-250. La aplicación se efectuó en forma de aspersión total, a los 18 días después de la plantación en post-emergencia del cultivo y las arvenses (intermedia).

La técnica de aplicación que se utilizó fue con una mochila Matabi de 16 L de capacidad, con boquillas deflectora (floojet) (gris) y solución final calibrada de 154 L ha⁻¹. Los tratamientos que se evaluaron durante el ensayo son descritos en la Tabla 2.

En las parcelas correspondientes al testigo se permitió el libre desarrollo de las arvenses

durante el período de conducción del experimento. Las precipitaciones (Tabla 3) fueron típicas de este período del año y en el momento de la aplicación el suelo tenía buena humedad.

El ensayo de investigación se realizó bajo un diseño experimental de Bloques al Azar, con ocho tratamientos y cinco repeticiones. Cada parcela constó de cuatro surcos (7,5 m de longitud por 1,60 m de ancho entre surco), con una superficie de 48 m². La distribución espacial de los tratamientos, en donde T significa tratamientos y la numeración es el orden del tratamiento asignado, se muestran en la Figura 1. Además, la R acompañada de un número de 1 a 5, hace referencia al número de repetición o bloque del tratamiento dentro de la investigación.

Las evaluaciones de cobertura de arvenses se efectuaron en cada tratamiento a los 30, 60, 90, 120 y 180 días después de la aplicación (DDA). Según lo orientado por Fischer (1975), se evaluó la tolerancia del cultivo para lo que se empleó la escala EWRS de nueve grados

Tabla 1 - Arvenses predominantes en el área de estudio

| Nombre científico | Nombre común |
|--|------------------|
| <i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton | Zancaraña |
| <i>Cyperus rotundus</i> . L. | Cebolleta |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> L. | Lechosa |
| <i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) | Bejuco aguinaldo |
| <i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC. | Bejuco culebra |
| <i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi | Plumilla |

Tabla 2 - Tratamientos evaluados

| No | Tratamientos | Ingrediente activo | Dosis kg o L ha ⁻¹ de pc |
|----|---------------------------------|-------------------------|--|
| 1 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 1,0 |
| 2 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 1,5 |
| 3 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 1,75 |
| 4 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 2,0 |
| 5 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 2,5 |
| 6 | Dual Gold CE 96+ Ametrina PH 80 | S-metolaclor + ametrina | 1,50+1,50 |
| 7 | Hexarón GD 60 | hexazinona + diurón | 3,0 |
| 8 | Control (Testigo) | | |

Tabla 3 – Precipitaciones durante los meses evaluados

| Mes | Lluvia (mm) | Mes | Lluvia (mm) |
|------------|-------------|-----------|-------------|
| Septiembre | 63,0 | Diciembre | 32,0 |
| Octubre | 55,0 | Enero | 0,0 |
| Noviembre | 21,0 | Total | 171 |



Figura 1 - Distribución de los tratamientos y réplicas en campo

propuesta por Johannes y Schuh (1971). Igualmente, fueron realizados chequeos fenológicos a los 6 y 9 días después de la plantación, donde se evaluó la longitud de la planta, el diámetro y el número de tallos por metro lineal de cada tratamiento.

Los resultados del porcentaje de control de las mezclas por los herbicidas y los chequeos fenológicos fueron evaluados mediante un análisis de varianza (ANOVA), el cual permitió validar o rechazar las hipótesis de que un tratamiento difiere del resto (Snedecor y Cochran, 1980). De encontrar diferencias estadísticas significativas, se realizó la prueba de Tukey para ordenar la efectividad de los tratamientos y establecer los, con la utilización del programa estadístico Statistica V. 8. Con el propósito de normalizar los datos, los resultados del porcentaje de control de las mezclas de los herbicidas fueron transformados según lo propuesto por Lerch (1977) (Ecuación).

$$x = 2 \text{ arc sen } \sqrt{p}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las diferentes evaluaciones realizadas todos los tratamientos controlaron las arvenses excepto el testigo. El área no tratada mostró los valores más altos de cobertura con estas plantas indeseables. Toledo y Cruz (2014b) en México, al realizar diferentes investigaciones, concluyeron que la mejor alternativa para el manejo de arvenses en caña lo constituyen los herbicidas pre-emergentes o en post-emergencia temprana. Resultados similares fueron obtenidos en la provincia de Ciego de Ávila por Olivera y Hernández (2017) al mostrar la efectividad del herbicida Alion Pro en el control de de arvenses mono y dicotiledóneas, en unidades productoras cañeras.

Las diferentes dosis del herbicida Alion Pro controlaron eficientemente las arvenses predominantes en el área de estudio, sin diferencias significativas entre las dosis de 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹, superando los controles ejercidos por el resto de los tratamientos. A los 180 DDA se observó que los mejores

tratamientos fueron Alion Pro a las dosis de 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹. El Dual Gold 1,5 L ha⁻¹ + Ametrina 1,5 kg ha⁻¹ y Hexarón 3,0 kg ha⁻¹ perdieron el efecto control al compararse con los demás tratamientos. La tendencia del testigo absoluto fue incrementar la cobertura de maleza en las diferentes evaluaciones realizadas (Tabla 4).

Resultados similares fueron obtenidos por Rodríguez *et al.* (2016) en la provincia de Las Tunas, donde demostró la efectividad de Alion Pro aplicado a la dosis de 1,5 - 2,5 L ha⁻¹ contra diversas especies de arvenses, obteniendo un control pre-emergente hasta los 120 DDA, superior al Hexarón a 3,0 kg ha⁻¹.

La combinación de metribuzín e indaziflam,

Tabla 4 - Porcentaje de cobertura de arvenses en las diferentes evaluaciones

| No. | Tratamientos | Dosis kg o L ha ⁻¹ pc | % de cobertura total DDA* | | | | |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------|--------|---------|---------|
| | | | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 |
| 1 | Alion Pro 51,75 SC | 1,0 | 5,8 bc | 3,5 b | 2,0 c | 1,5 b | 1,0 b |
| 2 | Alion Pro 51,75 SC | 1,5 | 5,5 b | 3,2 b | 1,9 bc | 1,2 b | 1,0 b |
| 3 | Alion Pro 51,75 SC | 1,75 | 5,0 a | 3,0 a | 1,5 ab | 1,1 ab | 0,0 a |
| 4 | Alion Pro 51,75 SC | 2,0 | 4,0 a | 2,0 a | 1,0 ab | 0,7 ab | 0,0 a |
| 5 | Alion Pro 51,75 SC | 2,5 | 3,5 a | 1,5 a | 0,3 a | 0,0 a | 0,0 a |
| 6 | Dual Gold CE 96+ Ametrina PH 80 | 1,50 + 1,50 | 7,5 d | 5,6 c | 5,9 e | 9,5 c | 13,2 d |
| 7 | Hexarón GD 60 | 3,0 | 6,5 cd | 5,1 c | 4,7 d | 8,5 c | 11,7 c |
| 8 | Testigo Absoluto | - | 25,0 e | 42,0 d | 80,0 f | 100,0 d | 100,0 e |
| | Std.Dev | | 5,78 | 10,31 | 18,74 | 26,87 | 28,80 |
| | Coef.Var. | | 7,78 | 13,61 | 25,21 | 37,60 | 39,92 |
| | Error Standard | | 0,91 | 1,63 | 2,96 | 4,24 | 4,55 |

* Días después de la aplicación

logra un control post-emergente sobre las arvenses, lo cual se refleja en todas las gráficas de dinámica de población, donde las poblaciones descienden, sin embargo, nunca logran llegar a cero, algo que para post-emergentes especializados resulta común (Leal, 2015).

De igual manera, Juárez (2010) en el Ingenio Tres Valles, Cantarranas, Honduras, mostró excelentes resultados ante la aplicación de diferentes dosis de Alion 50 SC, al lograr más de 60 días limpios (ya que actúa en el embrión de las semillas de las arvenses, impide su capacidad germinativa y afecta el crecimiento radicular de las mismas).

En cuanto al control específico de las arvenses se puede decir que los tratamientos evaluados ejercieron un excelente y duradero control de *R. cochinchinensis*, *C. rotundus*, *E. heterophylla*, *L. panicea*, así como *I. trifida* y *R. minima* destacándose los tratamientos de Alion Pro al superar el resto de los tratamientos (Figura 2).

L. panicea, *E. heterophylla* e *I. trifida* mostraron los mayores porcentajes de cobertura, a pesar de estar los valores por debajo del 1 %; sin embargo, *R. minima* fue mejor controlada con los tratamientos de Alion Pro, no así con el resto de los tratamientos. Estudios realizados por Anleu (2015) mostraron un excelente control pre-emergente de diferentes gramíneas, entre ellas *Rottboellia* sp., con la aplicación de Alion Pro a 2 L ha⁻¹ hasta los 90 DDA. Además, este investigador controló la población de arvenses en el momento de la aplicación, específicamente las que tenían una o dos hojas verdaderas. Las plantas de tres hojas en adelante solo sufrieron daños, pero se recuperaron con el paso del tiempo.

Los resultados del grado de fitotoxicidad en las evaluaciones se muestran en la Figura 3. La aparición de afectaciones al cultivo antes de los 30 DDA en los tratamientos de Dual Gold 1,5 L ha⁻¹ + Ametrina 1,5 kg ha⁻¹ y Hexarón 3,0 kg ha⁻¹, los que desaparecieron a los 60 DDA. La

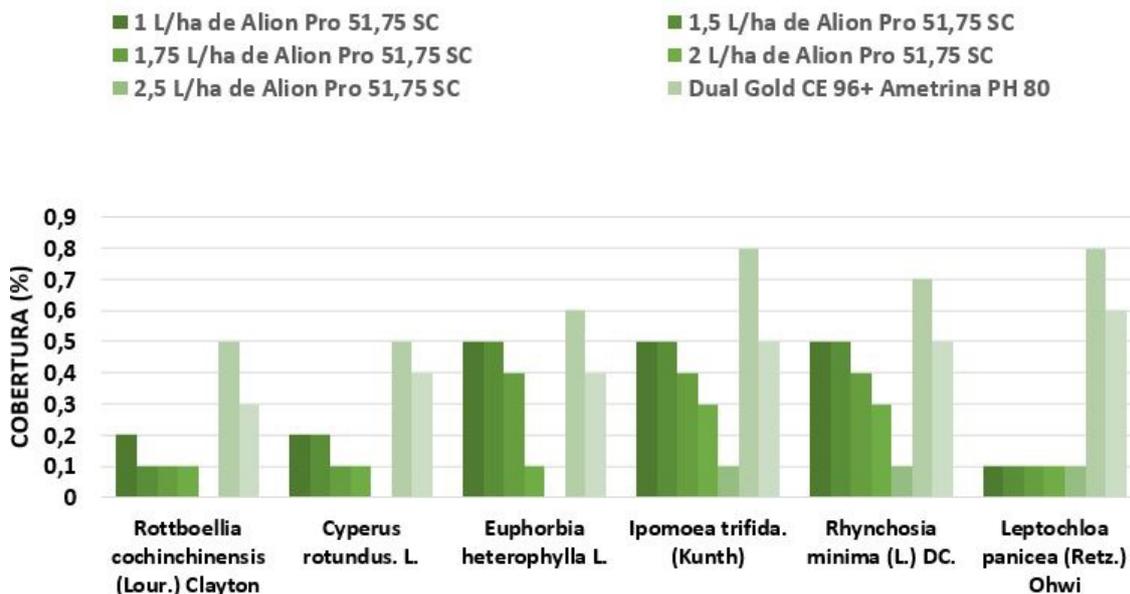


Figura 2 - Porcentaje de cobertura por especie de arvenses en los diferentes tratamientos

variedad C89-250 mostró alta tolerancia a los tratamientos de Alion Pro, mostrado al no existir fitotoxicidad en ninguno de los tratamientos estudiados.

Los resultados obtenidos se corresponden con los alcanzados por Anleu (2015) al evaluar la efectividad de Alion Pro 51,75 SC y su compatibilidad con el cultivo de caña de azúcar,

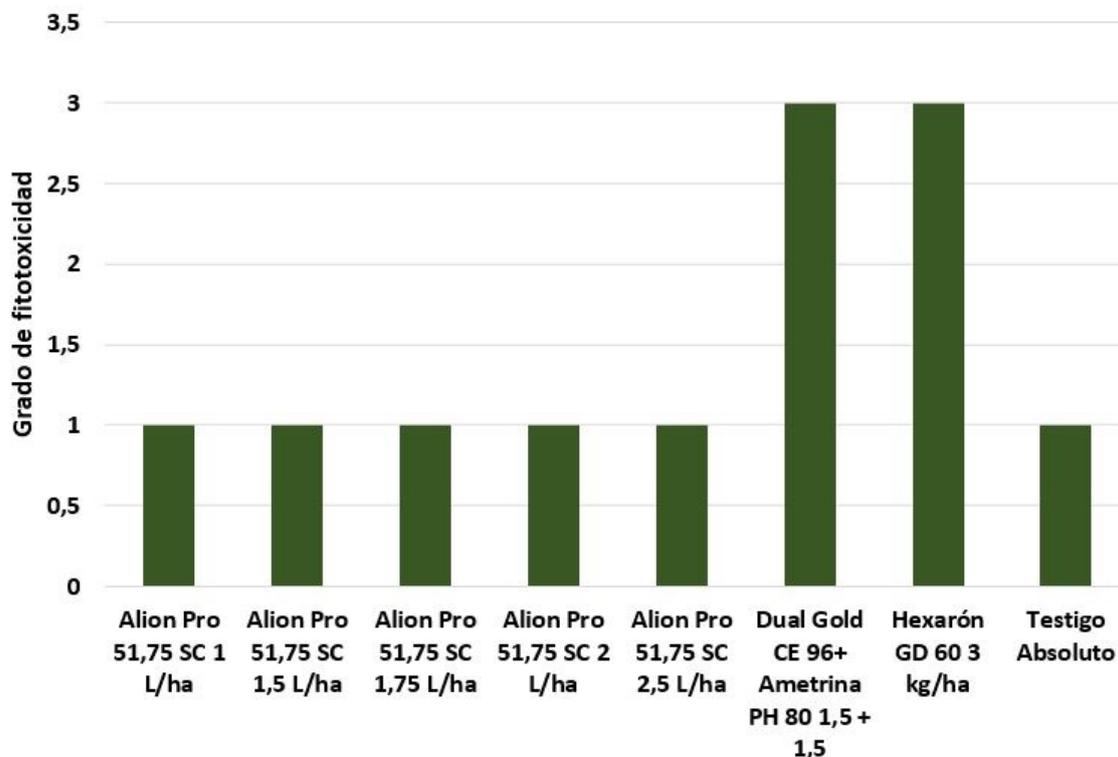


Figura 3 - Grado de fitotoxicidad ejercido por los tratamientos evaluados en caña de azúcar variedad C89-250

donde pudo constatar que los tratamientos están ubicados en el nivel 1 de la escala de evaluación, debido a que no fue visible ningún efecto fitotóxicos; además, al comparar la germinación tampoco observó diferencias entre los tratamientos. Asimismo, Arias (2018) demostró que todos los tratamientos con ese herbicida no dañan este cultivo. La literatura dicta que las dos moléculas, tanto Indaziflam y el Metribuzin son selectivas para el cultivo de la caña de azúcar, por lo que, el producto Alion Pro 51,75 SC es fito compatible con este cultivo.

Al realizar los chequeos fenológicos, donde se evaluó longitud de la planta, diámetro y número de tallos por metro lineal, se pudo

comprobar que a los 6 meses de plantada el área no existió diferencias entre los tratamientos donde se utilizó herbicidas, aunque sí con el testigo. A los 9 meses, cuando se evaluó la longitud de la planta y el número de tallos por metro lineal, los mejores tratamientos fueron Alion Pro a las dosis de 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹ sin diferencias significativas entre ellos, pero si respecto al resto de los tratamientos. Empero, los diámetros de los tallos no tuvieron diferencias excepto con el testigo (Tabla 5).

Rodríguez *et al.* (2016) en un estudio de efectividad de Alion Pro, demostró que no hay diferencias significativas en la longitud de las

Tabla 5 - Resultados del chequeo fenológico realizado a los 9 meses de plantada el área

| Tratamientos | Dosis | 9 Meses | | |
|----------------------|----------------------------|--------------|---------------|-------------------------|
| | (kg o L ha ⁻¹) | Longitud (m) | Diámetro (cm) | Tallos por metro lineal |
| Alion Pro 51,75 SC | 1,0 | 2,448 b | 2,850 a | 12,775 b |
| Alion Pro 51,75 SC | 1,5 | 2,448 b | 2,853 a | 12,875 b |
| Alion Pro 51,75 SC | 1,75 | 2,621 a | 2,868 a | 13,775 a |
| Alion Pro 51,75 SC | 2,0 | 2,620 a | 2,853 a | 13,775 a |
| Alion Pro 51,75 SC | 2,5 | 2,635 a | 2,855 a | 14,100 a |
| Dual Gold + Ametrina | 1,50+1,50 | 2,445 b | 2,848 a | 11,375 c |
| Hexarón | 3,0 | 2,460 b | 2,848 a | 11,475 c |
| Testigo Absoluto | - | 1,602 c | 2,125 b | 7,350 d |
| Std.Dev | | 0,32 | 0,24 | 2,12 |
| Coef.Var. | | 13,34 | 8,93 | 17,39 |
| Error Standard | | 0,056 | 0,043 | 0,374 |

* Grado de significación

Tabla 6 - Valoración económica

| No | Tratamientos | Ingrediente activo | Dosis kg o L ha ⁻¹ de pc |
|----|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 1,0 |
| 2 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 1,5 |
| 3 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 1,75 |
| 4 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 2,0 |
| 5 | Alion Pro 51,75 SC | metribuzín + indaziflam | 2,5 |
| 6 | Dual Gold CE 96+ Ametrina PH 80 | S-metolaclor + ametrina | 1,50+1,50 |
| 7 | Hexarón GD 60 | hexazinona + diurón | 3,0 |
| 8 | Control (Testigo) | | |

plantas a las dosis de 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹, pero si con Hexarón 3,0 kg ha⁻¹ y Amigan 6,0 L ha⁻¹.

Los resultados económicos de los tratamientos donde se muestra la relación costo por días limpios, destaca los tratamientos de Alion Pro 51,75 SC, los cuales superaron el umbral aceptable de control de arvenses (Tabla 6). El tratamiento a razón de 2,5 L ha⁻¹, al igual que Dual Gold CE 96 + Ametrina PH 80 y Hexarón GD 60, resultaron ser los de mayor costo.

CONCLUSIONES

1. Se obtuvieron resultados satisfactorios con la aplicación de Alion Pro 51,75 SC (metribuzín + indaziflam), las mejores dosis fueron 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹, con un eficiente control de las arvenses presentes en el área de estudio, lográndose más de 120 días de control.

2. En los parámetros fenológicos, los mejores resultados se obtuvieron a los 9 meses de plantada el área en los tratamientos de Alion Pro a las dosis de 1,75, 2,0 y 2,5 L ha⁻¹.

3. La relación costo por días limpios, fue menor en los tratamientos de Alion Pro 51,75 SC (metribuzín + indaziflam). Este herbicida no causó daños fitotóxicos a la variedad C89-250 de caña de azúcar.

BIBLIOGRAFÍA

ANLEU, O. 2015. Evaluación y demostración del herbicida pre-emergente Alion Pro 51,75 SC para el control de arvenses en caña de azúcar. Ingenio Tululá Agr. Max Pinzon, Bayer CropScience.

ARIAS, G. 2018. Evaluación de la eficacia pre emergente de Alion Pro 51.75 SC aplicado en mezcla con herbicidas de efecto post emergente, sobre *Rottboellia cochinchinensis* en plantilla de Caña de Azúcar (*Saccharum* spp.), Taxisco, Santa Rosa, Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr., USAC, Facultad de Agronomía, Guatemala.

BARRERA, M., PEÑA, L., MATOS, J., *et al.* 2014. ¿Será la encuesta de arvenses una

herramienta para las recomendaciones del Servicio de Control Integral de Arvenses? *Revista Cuba & Caña*, No.1: 61-64.

FISCHER, F. 1975. Comparación de dos métodos de evaluación para determinar el grado de efectividad herbicida. *Rev. Agric.*, 8 (1): 70-80.

HERNÁNDEZ, J. A. 2015. Posicionamiento técnico comercial y desarrollo del herbicida Spider 84 WG (Diclosulam) en el cultivo de caña de azúcar bajo condiciones de la zona cañera de Guatemala. Proyecto especial de graduación para optar al título de Ingeniero en Administración de agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

JOHANNES, H. y SCHUH, J. 1971. Das bonitierungsschema 1-9. European Weed Research Council (EWRS), Oxford, Inglaterra.

JUÁREZ, D. 2010. Análisis de efectividad del Herbicida Alion 50 SC: El caso del Ingenio Tres Valles, Cantarranas, Honduras, C.A. Tesis en opción al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

LEAL, C. 2015. Evaluación post emergente de las moléculas Indaziflam en combinación con Metribuzin sobre *Rottboellia conchinchinensis*, en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), diagnóstico y servicios realizados en el Departamento de Desarrollo Agronómico de Bayer, S.A., Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr., USAC, Facultad de Agronomía, Guatemala, 84 p.

LERCH, G. 1977. La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas. Tomo I. Ed. Academia, 227 p.

OLIVERA, E. y HERNÁNDEZ, O. 2017. Efectividad Pre - Post emergente de varios herbicidas en caña de azúcar. XIV Congreso Internacional Sobre Azúcar y Derivados, Diversificación, ICIDCA, La Habana, Cuba, p. 926.

-
- RODRÍGUEZ, L., *et al.* 2016. Eficacia herbicida del producto Alion Pro SC 51.75 en caña planta. XVII Taller Bayer- CropScience-INICA, Cayo Coco, Ciego de Ávila, Cuba, 7 y 8 de noviembre. <https://www.atamexico.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/3.-AGRICULTURACA%C3%91ERA.pdf>, Consultado 30/05/2017.
- SNEDECOR, G. and COCHRAN, W. 1980. *Statistical Methods*. Seventh edition. The IOWA State University Press., U.S.A., 499 p.
- TOLEDO, A. y CRUZ, H. 2014a. Control de malezas en el cultivo de Caña de Azúcar con herbicidas preemergentes. Disponible en <https://www.atamexico.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/2.-AGRICULTURACA%C3%91ERA.pdf>, Consultado 23/06/2017.
- TOLEDO, A. y CRUZ, H. 2014b. Nueva Tecnología para el control de arvenses en el cultivo de Caña de Azúcar con herbicidas preemergentes. Disponible en <https://www.atamexico.com.mx/wp-content/uploads/2017/11/2.-AGRICULTURACA%C3%91ERA.pdf>, Consultado 23/06/2017.
-

Recibido el 22 de mayo de 2018 y Aceptado el 27 de febrero de 2019