

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efectividad de Mayoral® y Merlín Total® aplicados con el sistema Cosecho- Aplico®, combinado con la Fertilización en caña de azúcar

Effectiveness of Mayoral® and Merlín Total® applied with the Cosecho-Aplico® system, combined with the Fertilization in sugarcane

Dailín Rodríguez Tassé^{1*} , René Nivardo Barbosa García¹ , Yaquelin Puchades Isaguirre¹ , Rolando Rodríguez Rodríguez¹ , Adrián García Perú² 

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 2 ½. Los coquitos, Palma Soriano, Santiago de Cuba, Cuba

² Empresa Azucarera Santiago de Cuba, Calle L e/ 6ta y avenida Las América, Reparto Sueños, Santiago de Cuba, Cuba

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 28/03/2020

Aceptado: 07/06/2020

CONFLICTOS DE INTERESES

No se declaran conflictos de interés entre autores ni con la Institución.

CORRESPONDENCIA

Dailín Rodríguez Tassé
dailin.rodriguez@inicas.azcuba.cu



RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad de la combinación de diferentes dosis de los herbicidas Mayoral® LS 35 (imazapic + imazapir) y Merlín Total® 60 SC (indaziflan + isoxaflutole), aplicados con Cosecho-Aplico® y dos técnicas de fertilización, sobre el control de malezas y rendimiento agrícola en caña de azúcar. El estudio se estableció en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Juan José Verdecía en la Provincia Santiago de Cuba, en cepa retoño, cultivar C 90-469, sobre un suelo Pardo con carbonatos Típico. Se empleó el diseño de parcelas divididas y se aplicaron 100 y 80 % de la dosis recomendada de los herbicidas descritos. La fertilización se realizó a ambos lados de la cepa con Fertilizador Mezclador Cultivador Múltiple y en el centro de la cepa con F-350. Se determinó el porcentaje de cobertura de malezas y se evaluaron los componentes del rendimiento agrícola. El análisis de la interacción entre los factores utilizando los Modelos de Efectos Principales, determinó que la eficacia de los herbicidas depende de la dosis aplicada y la tecnología de fertilización. Se obtuvo mejor control al aplicar Mayoral® LS 35 combinado con la fertilización a ambos lados de la cepa, mientras que la mayor

efectividad del Merlín Total® 60 SC se logra con la fertilización al centro de la cepa con F-350. Los herbicidas y dosis no presentaron efectos sobre el rendimiento agrícola, pero existe una tendencia a aumentar los rendimientos cuando se fertiliza con el Fertilizador Mezclador Cultivador Múltiple.

Palabras claves: control de malezas, herbicida, rendimiento agrícola

ABSTRACT

The work was carried out with the objective of evaluating the effectiveness of the combination of different doses of the herbicides Mayoral® (imazapic + imazapir) and Merlín Total® 60 SC (indaziflan + isoxaflutole), applied with Cosecho-Aplico® and two fertilization techniques, on the control of weeds and agricultural yield to manage productivity in sugar cane. The study was established in the Juan José Verdecía Agricultural Grower Farm in the Santiago de Cuba Province, in a Cambisol soil, ratoon crop, cultivar C90-469. The split plot design was used and 100 and 80 % of the dose of the described herbicides were applied. Fertilization was carried out on both sides of the strain with Multiple Cultivator Mixing Fertilizer and in the center of the strain with F-350. The percentage of weed cover was determined and the components of agricultural yield were evaluated. The analysis of the interaction between the factors using the Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Models determined that the efficacy of the herbicides depends on the applied dose and the fertilization technology. Better control was obtained by applying Mayoral® LS 35 combined with fertilization to both sides of the strain, while the best effectiveness of Merlín Total® 60 SC is achieved by fertilizing the center of the strain with F-350. Herbicides and doses had no effect on agricultural yield, but it exists a tendency for higher yields when fertilized with the Multiple Grower Mixing Fertilizer regardless of the herbicide used.

Keywords: weed control, herbicide, agricultural yield

INTRODUCCIÓN

La situación actual de la agricultura cañera en Cuba, requiere de tecnologías cada vez más efectivas y económicas que permitan el incremento de la producción y la productividad. Lograr una agricultura competitiva y sustentable es tarea fundamental para todos los productores a través de nuevas propuestas, soluciones e introducción de nuevas tecnologías y su implementación económica (Rodríguez, 2019 a).

Las nuevas tecnologías juegan un papel importante en la agricultura, ya que ofrecen a los productores alternativas eficientes y eficaces en los procesos tecnológicos. Estas innovaciones permiten reducir costos, mejorar la rentabilidad de los cultivos y disminuir el impacto ambiental tanto en pequeñas como en grandes explotaciones. Como resultado se obtienen las bases para promover un desarrollo agrícola sostenible (Betancourt, 2019).

El Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) y el Grupo Azucarero AZCUBA, buscan alternativas que ayuden a elevar la productividad del cultivo. Para ello se comenzó a trabajar con nuevas tecnologías entre las que se encuentran el sistema Cosecho-Aplico® usado el control de las malezas en el momento oportuno. Este sistema consiste en aprovechar el paso de la cosechadora para realizar de forma simultánea la aplicación del herbicida pre-emergente Mayoral® LS 35 (Honorato y Accorroni, 2015).

Se introdujo el Fertilizador mezclador cultivador múltiple FMCM-1, máquina agrícola integral que se acopla con el tractor YTO 1604 por medio del sistema universal de tres puntos. El equipo permite la realización integrada de tres labores: fertilización entre 100-150 mm de profundidad, cultivo de descompactación hasta 300 mm y mullido, lo que disminuye el costo por hectárea

(Rodríguez, 2018).

El objetivo del trabajo fue evaluar la efectividad de la combinación de diferentes dosis de los herbicidas pre-emergentes Mayoral® y Merlín Total® aplicados con la tecnología Cosecho-Aplico® y dos técnicas de fertilización sobre el control de malezas y los componentes del rendimiento agrícola, para el manejo de la productividad en la caña de azúcar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Juan José Verdecía” de la provincia Santiago de Cuba, entre los meses de febrero a noviembre del 2019, en la cepa de retoño de cinco cortes y el cultivar C 90-469, sobre un suelo Pardo con carbonatos Típico (Hernández, 1999).

Durante la evaluación del experimento, las precipitaciones ocurridas fueron típicas de ese

periodo del año, con un total de (366 mm) y en el momento de la aplicación existía poca humedad en el suelo. Las malezas predominantes en el área evaluada (Tabla 1) fueron tomadas de la encuesta de malezas realizadas por el Servicio de Control de Malezas (SERCIM).

El diseño utilizado fue de parcelas divididas, con cuatro réplicas y el área de las parcelas experimentales fue de 48 m², para evaluar el 100 y 80 % de las dosis recomendadas de herbicidas Merlín Total® (0,250 y 0,200 L ha⁻¹) y Mayoral® (0,5 y 0,4 L ha⁻¹). Los herbicidas fueron aplicados con el sistema Cosecho-Aplico® y dos tecnologías de fertilización: F-350 y FMCM-1 (Tabla 2).

Para la selección de los herbicidas, se tuvo en cuenta la recomendación del SERCIM según las malezas predominantes en el área de estudio. La aplicación se realizó con el sistema Cosecho-Aplico® de forma simultánea al corte, quedando el producto debajo de la cobertura

Tabla 1. Malezas predominantes en el área

Nombre científico	Nombre común
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Zancaraña
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Yerba fina
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Pica pica
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Bejuco culebra
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth)	Bejuco aguinaldo
<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.)	Pitilla villareña
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebolleta

Tabla 2. Descripción de tratamientos evaluados

Trat.	Descripción	Dosis (L ó kg ha ⁻¹)
T1	Mayoral® a 100 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización ambos lados: FMCM-1	0,5
T2	Mayoral® a 100 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización centro de cepa: F-350	0,5
T3	Merlín Total® a 100 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización ambos lados: FMCM-1	0,25
T4	Merlín Total® a 100 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización centro de cepa: F-350	0,25
T5	Mayoral® a 80 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización ambos lados: FMCM-1	0,4
T6	Mayoral® a 80% de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización centro de cepa: F-350	0,4
T7	Merlín Total® a 80 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización ambos lados: FMCM-1	0,2
T8	Merlín Total® a 80 % de la dosis Cosecho-Aplico® y Fertilización centro de cepa: F-350	0,2

Trat. - Tratamientos

de residuos de cosecha.

La fertilización se realizó a los 21 días después del corte a razón de 60 kg ha⁻¹ de Urea, dosis propuesta por el Servicio de Recomendación de Fertilizantes (SERFE). Se utilizó la fertilizadora FMCM-1 para aplicar a ambos lados de la cepa y fertilizadora F-350 para fertilizar al centro de la cepa.

El porcentaje de cobertura de malezas en cada tratamiento se determinó a los 15, 30, 60, 90 y 120 días de la aplicación (Fischer, 1975) y a los 12 meses del corte se evaluó la longitud, diámetro y número de tallos por metro. Para la estimación del rendimiento se empleó la ecuación: rendimiento agrícola (kg/m²) es igual a $n d \pi r^2 L / 1000$; donde: n = número de tallos/m², d = densidad a 1 g cm⁻³, r = diámetro del tallo/2 (cm), y L = longitud del tallo (cm) (Zhou, 2014).

Procesamiento estadístico de los datos

Los datos originales se comprobaron en base a su normalidad y homogeneidad de varianza, mediante prueba de Kolmogorov-Smirnov & Lilliefors. Los resultados del porcentaje de control de los tratamientos fueron transformados empleando la fórmula propuesta por Lerch (1977). Para cada variable se realizó un análisis de varianza factorial y se utilizaron como factores herbicidas, dosis y tecnologías de fertilización.

$$x = 2 \arcsen \sqrt{p}$$

Se realizó el análisis de la interacción entre factores mediante los Modelos de Efectos

Principales Aditivos e Interacción Multiplicativa: AMMI(2) (Gauch y Zobel, 1988). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico Statistica V. 8 (StatSoft, 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de cobertura de arvenses

En el análisis de varianza se comprobó que existieron diferencias significativas entre herbicidas y tecnologías de fertilización para los porcentajes de cobertura de malezas en todas las evaluaciones realizadas (Tabla 3). Además, se identificaron diferencias entre las dosis aplicadas a los 15, 30 y 120 días después de la aplicación (dda). Las interacciones entre factores también fueron significativas, especialmente la interacción herbicida - dosis - tecnología de fertilización, excepto a los 120 dda. No obstante, la interacción dosis - tecnología de fertilización no fue significativa excepto a los 90 dda.

Se aplicó el modelo AMMI(2) para el análisis de la interacción entre los factores herbicidas - dosis - tecnología de fertilización donde se observó un mejor control de las malezas entre los 15, 30 y 60 dda cuando se aplica el 80 % de la dosis del Mayoral® y el Merlín Total® al 100 % combinados con la fertilización a ambos lados de la cepa con la FMCM-1; sin embargo, la mayor efectividad del Mayoral® al 100 % de la dosis y el Merlín Total® al 80 % se obtiene con la combinación de la fertilización al centro de

Tabla 3. Análisis de varianzas para el control de las malezas

Fuentes de variación	gl	% Malezas 15		% Malezas 30		% Malezas 60		% Malezas 90		% Malezas 120	
		CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig	CM	Sig
Herbicidas	1	8,8	**	59,6	**	3,6	**	2,9	**	1,9	**
Dosis %	1	0,3	**	48,0	**	0,0	ns	0,0	ns	0,3	**
Fertilización	1	675,0	**	518,8	**	611,4	**	513,9	**	305,8	**
Herbicidas*Dosis %	1	2,0	**	3,5	**	0,1	**	0,7	**	0,0	ns
Herbicidas*Fertilización	1	0,0	ns	0,1	*	0,0	**	0,8	**	1,3	**
Dosis %*Fertilización	1	0,1	ns	0,2	ns	0,0	ns	0,0	*	0,0	ns
Herbicidas*Dosis %*Fertilización	1	0,7	**	2,0	**	0,0	**	0,2	**	0,1	ns
Réplicas	3	0,1	ns	0,0	ns	0,0	ns	0,0	ns	0,0	ns
Error	117	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

** significativo a ($p \leq 0,05$); gl= grados de libertad; CM = cuadrados medios, ns= no significativo

la cepa con la F-350, debido a que la pequeña grieta que produce la F-350 para colocar el fertilizante, no afecta el efecto del herbicida (Figura 1).

A partir de los 90 y hasta los 120 dda se comprobó que el mejor control se obtiene con

Mayoral® (independientemente de la dosis utilizada) y la fertilización a ambos lados de la cepa con FMCM-1. Lo mismo ocurre cuando se asocia la aplicación de Merlín Total® en las diferentes dosis estudiadas con la fertilización al centro de la cepa con la F-350 (Figura 2).

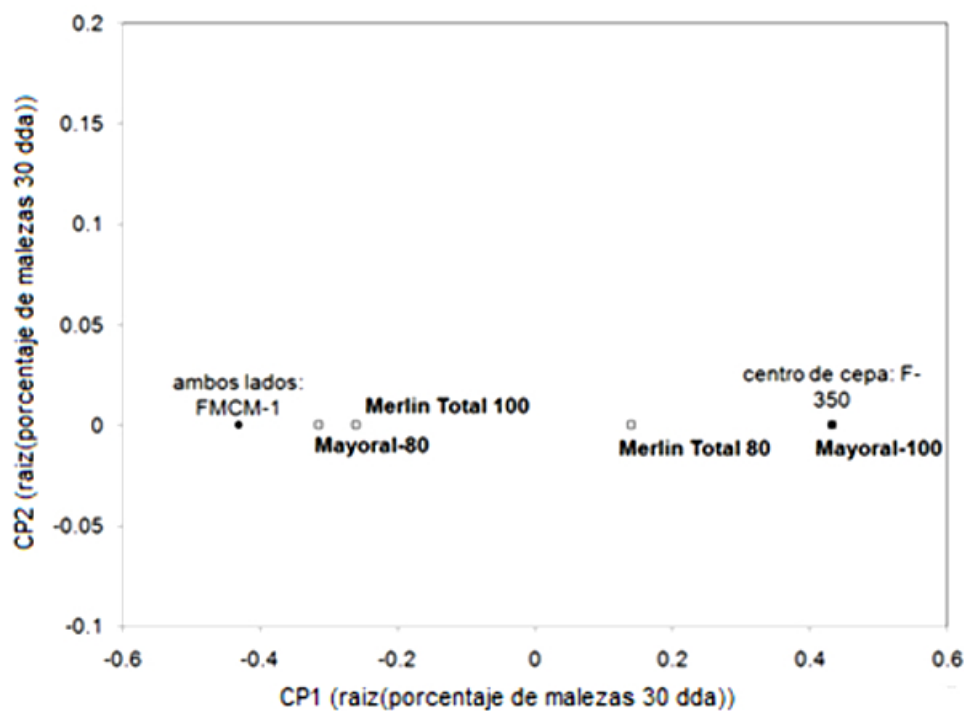


Figura 1. Representación gráfica del modelo AMMI₍₂₎ en función de la variable porcentaje de malezas a los 30 dda

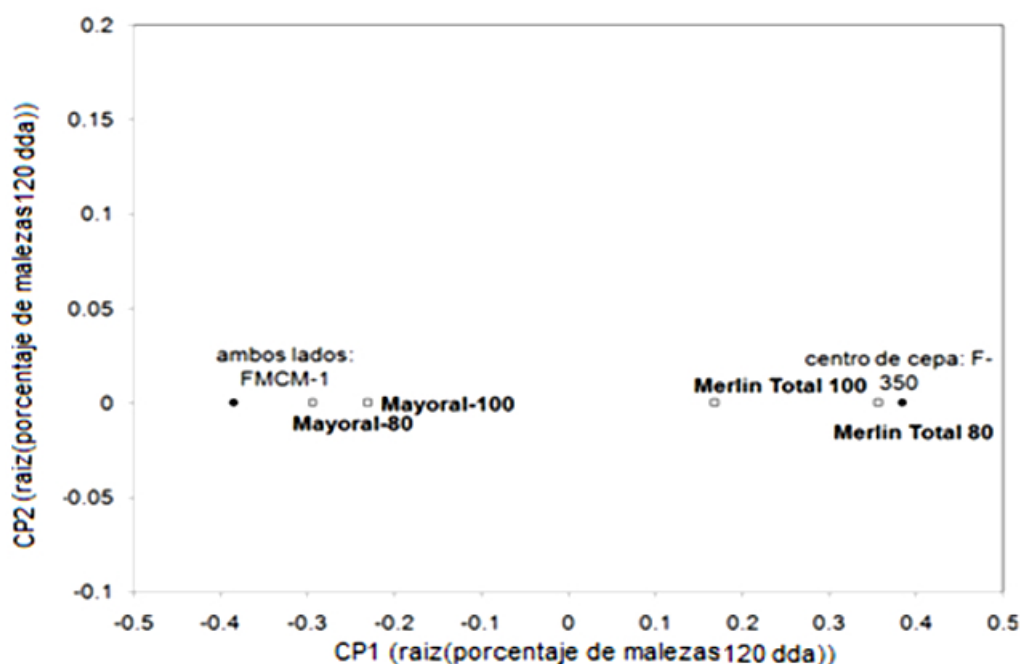


Figura 2. Representación gráfica del modelo AMMI₍₂₎ en función de la variable porcentaje de malezas a los 120 dda

El uso de herbicidas es la principal herramienta para el control de malezas en sistemas agrícolas durante los últimos años. Toledo y Cruz (2014) al realizar diferentes investigaciones, concluyeron que la mejor alternativa para el manejo de malezas en caña de azúcar lo constituyen los herbicidas pre-emergentes.

Vidal (2018) en la provincia de Sancti Spíritus obtuvo resultados satisfactorios con la aplicación de herbicida, cuando se aplica en el momento de la cosecha con el sistema Cosecho-Aplico®. Estos resultados fueron similares a los alcanzados en la realización de este trabajo, donde se logró un excelente control cuando se aplica Mayorál® combinado a la fertilización a ambos lados de la cepa con la FMCM-1.

Rodríguez (2019 b) al estudiar diferentes sistemas de manejo de arvenses en caña de azúcar durante la cepa retoño, demostró que la aplicación del herbicida Merlín Total® 60 SC fue efectiva hasta los 90 dda. En este trabajo se observó el mejor control de las malezas predominantes hasta los 120 dda cuando se aplicó Merlín Total® 60 SC con Cosecho-Aplico® y la fertilización al centro de la cepa con la F-350.

La tecnología Cosecho-Aplico® ha demostrado su alta efectividad, expresado en mayor duración del efecto pre-emergente de los herbicidas aplicados, obteniendo un buen control de las malezas predominantes en el área cuando se aplica Mayorál® y Merlín Total® al 100 y 80 % de las dosis recomendadas. A la vez, esta tecnología ha brindado beneficios para el medio ambiente, al reducir la carga contaminante en los agro-ecosistemas cañeros al reducir el 20 % de la dosis utilizada de los herbicidas pre-emergentes, debido al aumento de la efectividad de estos, y como consecuencia, contribuye a disminuir aplicaciones de los post-emergentes o foliares, incluyendo hormonales (2,4-D) (Espinoza, 2017). También se ha demostrado la alta efectividad, expresada en el aumento de la duración del efecto pre-emergente de los herbicidas con alto poder residual, aplicados inmediatamente sobre la superficie limpia, antes de que se depositen las

hojas de caña expulsadas por la cosechadora (Honorato y Accorroni, 2015).

Rendimiento agrícola

Al evaluar las variables relacionadas con el rendimiento agrícola se identificaron diferencias significativas en las interacciones entre herbicidas y tecnología de fertilización respecto al diámetro y el rendimiento, así como en la interacción herbicidas - dosis - tecnología de fertilización en las variables diámetro, longitud y rendimiento. Es importante destacar que las interacciones herbicidas - dosis y dosis - tecnologías de fertilización no presentaron ningún efecto sobre los componentes del rendimiento. El efecto de los herbicidas sobre el rendimiento fue significativo, pero se pierde en la interacción herbicida-dosis, motivado esto por la inestabilidad en la velocidad de la máquina cosechadora (Tabla 4).

Al analizar la interacción entre las dosis - herbicidas- tecnología de fertilización respecto al rendimiento, se comprobó que existe una respuesta positiva cuando se aplica Merlín Total®, independientemente de la dosis aplicada y Mayorál® al 100 % de la dosis, asociado a la fertilización a ambos lados de la cepa, así como la aplicación de Mayorál® a 80 % combinado con fertilización al centro de la cepa, esto se debe a que se pierde el efecto del Mayorál al 80 % de la dosis si se fertiliza ambos lados de la cepa con la FMCM-1 ya que cultiva en el centro de la calle, mueve los residuos de cosecha y elimina el efecto del herbicida (Figura 3).

Las malezas causan efectos perjudiciales directos e indirectos que ocasionan pérdidas superiores al 50 % del rendimiento agrícola en la caña de azúcar y elevan el costo de la producción, por lo que el control oportuno minimiza la competencia entre ellas con el cultivo (Espinoza, 2013). Un efectivo control de malezas combinado con una fertilización eficiente garantiza que los cañaverales alcancen altos rendimientos, ya que permite el establecimiento temprano y una distribución uniforme de los brotes (López, 2015).

Este trabajo aporta elementos para la toma de decisiones oportunas de la fertilización en

Tabla 4. Análisis de varianzas para los componentes del rendimiento agrícola

Fuentes de variación	Diámetro (cm)			Longitud (cm)			Número de tallos			Rendimiento t ha ⁻¹		
	gl	CM	Sig	gl	CM	Sig	gl	CM	Sig	gl	CM	Sig
Herbicidas	1	14,4	ns	1	0,002	ns	1	4,50	ns	1	80,91	*
Dosis %	1	69,0	**	1	0,071	ns	1	0,50	ns	1	50,89	ns
Fertilización	1	2,3	ns	1	0,036	ns	1	8,00	ns	1	55,70	*
Herbicidas*Dosis %	1	21,5	ns	1	0,081	ns	1	2,00	ns	1	3,77	ns
Herbicidas*Fertilización	1	21,5	**	1	0,003	ns	1	4,50	ns	1	77,31	*
Dosis %*Fertilización	1	3,5	ns	1	0,013	ns	1	12,50	ns	1	18,77	ns
Herbicidas*Dosis %*Fertilización	1	38,2	**	1	0,432	**	1	2,00	ns	1	79,47	*
Réplicas	3	2,9	ns	3	0,015	ns	3	0,00	ns	3	7,06	ns
Error	309	5,4		309	0,051		117	2,21		21	12,56	

** significativo a ($p \leq 0,05$); gl= grados de Libertad; CM = cuadrados medios, ns= no significativo

dependencia del producto herbicida y la dosis aplicada de este. La fertilización al centro de la cepa y el mantenimiento de la cobertura total en socas y retoños evitan o retienen la brotación durante un tiempo razonable de las malezas en toda la superficie (Córdova, 2016). La aplicación del Mayoral® al 80 % de la dosis combinada con la fertilización al centro de la cepa, no afecta la acción del herbicida en el camellón al dejar inalterada la cobertura de residuos de cosecha y contribuye a incrementar

el rendimiento del cultivo; pero cuando la fertilización se realiza a ambos lados de la cepa existe el brote de malezas en toda la superficie (Pérez, 2013).

Este trabajo demuestra que existe un resultado efectivo sobre el control de las malezas y el rendimiento al combinar la aplicación de herbicidas pre-emergentes, aplicados a diferentes dosis con el sistema Cosecho-Aplico® y la fertilización a ambos lados de la cepa con la FMCM-1.

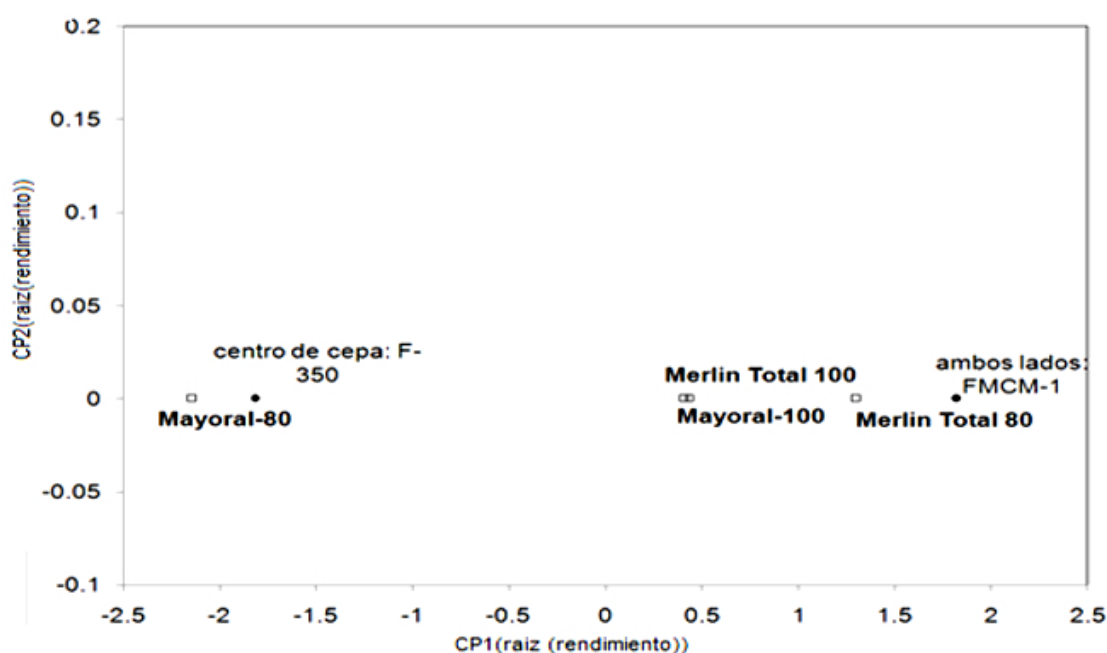


Figura 3. Representación gráfica del modelo AMMI₍₂₎ en función de la variable rendimiento agrícola

CONCLUSIONES

1. El mejor control de malezas se obtiene cuando se aplica Mayoral® combinado con fertilización a ambos lados de la cepa con la FMCM-1, mientras que la mayor efectividad del Merlín Total® se alcanza cuando la fertilización es al centro de la cepa con la F-350.

2. La aplicación de los herbicidas pre-emergentes (Mayoral® y Merlín Total®) y las dosis evaluadas en la cepa de retoño no afectaron los componentes del rendimiento.

3. Existe una tendencia a aumentar los rendimientos cuando se fertiliza a ambos lados de la cepa con FMCM-1 independientemente del herbicida utilizado.

4. Se recomienda emplear el sistema Cosecho-Aplico® para la aplicación de herbicidas pre-emergentes Mayoral® y Merlín Total® en campos de rendimiento uniforme, con vista a mantener la velocidad constante.

5. Se recomienda utilizar el Fertilizador Mezclador Cultivador Múltiple (FMCM-1) para fertilizar a ambos lados de la cepa, en las áreas donde se apliquen los herbicidas pre-emergentes con el sistema Cosecho-Aplico®.

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Dailín Rodríguez Tassé: confeccionó, diseñó y ejecutó el proyecto para la evaluación de los objetivos generales de la investigación. Contribuyó en la aplicación de las técnicas estadísticas utilizadas para analizar o sintetizar los datos de estudio obtenidos. Redactó el borrador del manuscrito y responsable de escribir el manuscrito.

René Nivardo Barbosa García: participó en las evaluaciones realizadas en el estudio y revisó la base de datos. Participó en la preparación, creación, presentación y revisión del artículo.

Yaquelín Puchades Isaguirre: realizó los análisis estadísticos correspondientes. Contribuyó en la revisión del artículo.

Rolando Rodríguez Rodríguez: contribuyó en el montaje del ensayo y participó en las evaluaciones realizadas en el estudio. Aportó

información para mejorar el montaje del experimento.

Adrián García Perú: coordinó la conducción del estudio y las evaluaciones de la investigación. Fue el responsable de la conservación de los datos y anotaciones tomadas en el transcurso de la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

BETANCOURT, Y., PONCE, J. L. y GUILLÉN, S. 2019. Parámetros agronómicos de la plantadora de caña de azúcar AZT 6000 en suelos arcillosos pesados. *Revista Ingeniería Agrícola*, 9 (4): 36-41. ISSN 2306-1545, E-ISSN 2227-8761.

CÓRDOVA, G.G., SALGADO, G.S. y CASTELÁN, E.M. 2016. Opciones de fertilización para el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en Tabasco, México. *Revista Agroproductividad*, 9 (3): 27-34.

ESPINOSA, D. 2017. Evaluación de la efectividad de la aplicación de Mayoral® con el sistema Cosecho-Aplico® en Holguín. Segunda Reunión Técnica de la firma ADAMA, AZCUBA, Cuba.

ESPINOZA, G. 2013. Manual de Malezas y Catálogo de Herbicidas Para el Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala. CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar), Guatemala, 97 p.

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

GAUCH, H.G. and ZOBEL, R.W. 1988. Predictive and postdictive success of statistical analyses of yield trials. *Theor. Appl. Genet.*, 76: 1-10.

HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J.M. y BOSCH, D. 1999. Nueva versión de clasificación genética

- de los suelos de Cuba. Instituto de suelos, AGRINFOR, La Habana, Cuba.
- HONORATO, J. y ACCORRONI, B. 2015. Sistema Cosecho-Aplico®, Mayoral®: Pulverizadora con banderillero satelital en cosechadora integral de caña de azúcar para el control pre-emergente de malezas. XII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM. Disponible en URL: <http://www.asacim.com.ar/congreso> Consultado en abril, 2016.
- LERCH, G. 1977. La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas. Tomo I. Ed. Academia, 227 p.
- LÓPEZ, C.F. 2015. Análisis de fertilización y control de malezas mecanizado en fincas del Ingenio La Unión S.A. Trabajo presentado al consejo de la facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, Escuintla, Guatemala.
- PÉREZ, H.I. 2013. Manejo sostenible de tierras en la producción de caña de azúcar. En sitio web: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream> Consultado el 19 de septiembre de 2019.
- RODRÍGUEZ, D. 2019 a. Alion Pro 51,75 SC (metribuzín + indaziflam), una alternativa eficaz y viable en la reducción de malezas. *Centro Agrícola*, 46 (2): 64-71.
- RODRÍGUEZ, D. 2019 b. Manejo de arvenses en caña de azúcar, impacto ambiental, efectividad económica y de control. *Centro Agrícola*, 46 (2): 64-71.
- RODRÍGUEZ, K. 2018. Generalizan uso de la fertilizadora FMCM-I en áreas cañeras. En sitio web: <http://www.radiomayabeque.icrt.cu/es/noticias/provinciales/14868> Consultado el 15 de octubre de 2019.
- STATSOFT Inc. 2007. STATISTICA (Data Analysis Software System), version 8.0. www.statsoft.com.
- TOLEDO, A. y CRUZ, H. 2014. Nueva Tecnología para el control de arvenses en el cultivo de Caña de Azúcar con herbicidas pre-emergentes. Disponible en: <https://www.atamexico.com.mx/wp-content/uploads/> Consultado el 2 de noviembre de 2017.
- VIDAL, F. 2018. Resultados de la tecnología Cosecho-Aplico® en la Provincia de Sancti Spiritus. *Revista Ingeniería Agrícola*, 8 (No. Especial), ISSN 2306-1545, E-ISSN 2227-8761.
- ZHOU, M. 2014. Family Evaluation for Sugarcane Yield Using Data Estimated from Stalk Number, Height, and Diameter. *Journal of Crop Improvement*, 28 (3): 406-417.



Artículo de libre acceso bajo los términos de una *Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre que la obra sea debidamente citada.