



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago
de Cuba

Cuba

Rodríguez-Tassé, Dailín; Barbosa-García, Rene Nivardo; Rodríguez-Vicente, Elio
**MANEJO DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR como ALTERNATIVA PARA
MANTENER EL EQUILIBRIO MEDIOAMBIENTAL EN LA PROVINCIA DE SANTIAGO DE CUBA**

Ciencia en su PC, vol. 1, núm. 2, 2019, Abril-Junio 2020, pp. 44-54

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba

Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181359681004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UDEM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

**MANEJO DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR COMO
ALTERNATIVA PARA MANTENER EL EQUILIBRIO MEDIOAMBIENTAL EN LA
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CUBA**

**SUGAR CANE SCRUB MANAGEMENT TO TRY, ALTERNATIVE FOR
MAINTAINS THE EQUILIBRATE ENVIRONMENTAL IN SANTIAGO DE CUBA
PROVINCE**

Autores:

Dailín Rodríguez-Tassé, dailin.rodriguez@inicas.azcuba.cu¹

Rene Nivardo Barbosa-García, cpc@megacen.ciges.inf.cu¹

Elio Rodríguez-Vicente, cpc@megacen.ciges.inf.cu¹

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Oriente Sur (Etica). Santiago de Cuba.

RESUMEN

Los sistemas de manejo de arvenses han tenido una importancia capital para la agricultura cañera. Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el impacto ambiental y económico de diferentes sistemas de manejos de arvenses: Químico (Aplicación total de herbicida), Mecánico (Cultivo desyerbe), Químico/Mecánico (Aplicación en banda), Cultural (Cobertura inalterada de residuo); sobre un diseño en franjas con tres réplicas. La cobertura de arvenses se determinó a los 30, 60 y 90 después de realizado. Fueron calculados los gastos económicos y se determinó la carga contaminante hacia la atmósfera. A los 90 días los porcentajes menores se obtuvieron en el sistema de manejo Cultural (Cobertura inalterada de residuo) y Químico/Mecánico (aplicación en banda) con los mejores comportamientos desde el punto de vista de control, ambiental y económico. Ambos superan con diferencias significativas a los sistemas de manejo Químico y Mecánico.

Palabras clave: arvenses, sistema de manejo, caña de azúcar.

ABSTRACT

Weed management systems have been of paramount importance for sugarcane agriculture. A study was carried out with the objective of evaluating the environmental and economic impact of different weed management systems: Chemical (Total Application of Herbicide), Mechanical (Cultivation weeds), Chemical / Mechanical (Application in band), Cultural (Unaltered coverage of residue); on a striped design with three replicas. Weed cover was determined at 30, 60 and 90 after it was completed. The economic expenses were calculated and the contaminant load was determined into the atmosphere. After 90 days, the lowest percentages were obtained in the cultural management system (unaltered residue coverage) and chemical / mechanical (application in band) with the best behaviors from the control, environmental and economic point of view. Both overcome with significant differences the systems of Chemical and Mechanical management.

Key words: weed plants, management system, sugar cane.

INTRODUCCIÓN

Según Reynoso (1963), los rendimientos agrícolas se ven seriamente afectados por la presencia de arvenses, que influyen en el desarrollo de las plantas. En estudios realizados en Cuba por Díaz y Hernández (2001) se ha demostrado que las arvenses constituyen el principal azote de los cañaverales, más que las terribles plagas y enfermedades, por la sencilla razón de que estas aparecen y desaparecen, mientras que las arvenses ofrecen una competencia que al menor descuido en la constancia le roban al cultivo su lugar. Las pérdidas están entre el 33 y 66 % de la cosecha, aunque en casos extremos se ha reportado hasta un 97.5 % por la competencia permanente; por lo que constituyen en Cuba la segunda causa de los bajos rendimientos agrícolas (Álvarez, 2001).

La situación actual de la agricultura cañera en Cuba requiere de sistemas cada vez más efectivos y económicos, que permitan resolver sus problemas, con un marcado incremento de la producción, la productividad y la calidad del trabajo. (Funes, 2009)

Los sistemas de manejo de las arvenses han tenido una importancia capital para la agricultura. Se pueden realizar de diversas maneras, lo importante es obtener un buen control con aquellas medidas que resulten más económicas y a su vez factibles. La combinación de los distintos métodos de control debe ser realizada de forma diferente para cada situación concreta, pues una excesiva dependencia de una sola técnica puede dar lugar a problemas ambientales y/o agronómicos indeseables (De Prado, 2001).

Mientras que a los métodos de manejo de arvenses químicos y mecánicos se les atribuyen inconvenientes ecológicos y económicos respectivamente, a los métodos tradicionales de manejo (guataca), que son los más armónicos con la naturaleza y menos costosos, se les señalan serias limitaciones por su baja productividad, a lo que se suma una elevada escasez de mano de obra (Altieri, 2011).

Por otra parte, debido a que el uso constante de productos químicos en la agricultura puede alterar el medio biológico, con graves daños en los diversos agroecosistemas, en la actualidad resulta de gran importancia investigar y

encontrar alternativas que permitan el desarrollo de los cultivos mediante una agricultura eficaz y no contaminante del medioambiente (Blanco, 2005).

Por lo que el objetivo del trabajo fue evaluar el impacto ambiental y económico de diferentes sistemas de manejos de arvenses.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el período comprendido entre los meses de enero a abril de 2016, durante el período seco de la campaña de Control Integral de Arvenses (CIM). El estudio fue conducido en áreas de producción comercial de la Unidad Básica de Producción Cañera Vitalio Acuña, perteneciente a la Unidad Empresarial de Base Dos Ríos de la provincia Santiago de Cuba. La investigación se llevó a cabo en el campo # 8 del bloque 323, con la cepa retoño de cuatro cortes. El área fue de 17.35 ha, cosechado a máquina con un rendimiento de 47 t. ha⁻¹ y cultivar C86-12, sobre un suelo sialitizado cálcico. Las arvenses predominantes en el área evaluada fueron *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Yerba fina), *Dichanthium annulatum* (Forsk.) (Jiribilla pitilla), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Don Carlos), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton (Zancaraña), *Cyperus rotundus* L. (Cebolleta), *Ipomoea trifida* (Kunth) (Bejuco aguinaldo); las cuales fueron tomadas de las encuestas de identificación de arvenses realizadas por el Servicio de Control Integral de Malezas (SERCIM) en el año 2016.

Se estudiaron cuatro sistemas de manejo de arvenses (Tabla 1), sobre un diseño en franjas con tres réplicas, cada franja de siete surcos con un área de 2.52 ha.

Tabla 1. Tratamientos evaluados

No	Sistema de Manejo		Descripción
1	Químico	Aplicación total de herbicida	Merlin Total
2	Mecánico	Cultivo desyerbe	Cultivador de rejas. FC 12
3	Químico/Mecánico	Aplicación en banda	Merlin total y cobertura inalterada de residuo
4	Cultural	Cobertura inalterada de residuo	Rastrojos que quedan después de la cosecha

La técnica de aplicación para los sistemas de manejo donde se aplicó herbicida fue la asperjadora Unegreen de 800 L de capacidad, con boquillas de abanico plano, modelo 03 F 1101; con un gasto de 0.98 L/min, una presión de 2 bar y solución final calibrada de 210 L. ha⁻¹. La aplicación se realizó inmediatamente después del corte, a dosis de 0.225 L. ha⁻¹ de Merlin total. El sistema de manejo Químico/Mecánico se realizó a la banda de 1.0 m de ancho sobre las hileras.

El cultivador con rejas de cincel empleado en el sistema de manejo mecánico cubre un ancho de trabajo de 3,20 m, con una productividad entre 10 y 13 ha en 8 horas, haciendo el trabajo que realizarían manualmente 80 hombres en el mismo tiempo. El cultivo desyerbe se realizó a los 22 días después del corte.

A los diferentes sistemas se les determinó la cobertura de arvenses a los 30, 60 y 90 días después de realizada (dda), según Fischer (1975).

Carga contaminante a la atmósfera

Para determinar esta contaminación, se parte del principio de funcionamiento del motor de combustión interna, donde al quemarse un kg de combustible diésel, si la combustión es completa, la atmósfera recibirá una contaminación expresada en kg de gases contaminantes por hectárea (Mordujovich, 1996).

$$Gt = (1 + \alpha) nC, \text{ kg. ha}^{-1}$$

Gt_ carga contaminante que genera el combustible diésel quemado para ejecutar el sistema.

α _ coeficiente de llenado, para el combustible diésel se consideró 1,40.

l 0 _ cantidad de aire necesario para quemar un kg de combustible: 15,10 kg.

nC_ cantidad de kg de combustible consumido por hectárea en cada sistema.

Valoración económica

Para realizar la valoración económica se determinó el costo de cada sistema en el manejo de arvenses según los gastos de cada uno de ellos, teniendo en cuenta los gastos de salarios, precio de los diferentes herbicidas y costo del combustible. Con el rendimiento agrícola y el precio de venta de la tonelada de caña se obtuvo el ingreso por venta (IV).

Utilidades= IV- CT CUP.ha⁻¹ CUP (peso cubano)

Procesamiento estadístico de los datos

Para los resultados del porcentaje de control de las mezclas de los herbicidas se usó la transformación de arco seno de la raíz cuadrada de los valores porcentuales, los que fueron evaluados mediante un análisis de varianza. Para comparar las medias, se realizó la prueba de Tukey al 0,05 de significación. Se utilizó el paquete estadístico StatisticaV. 8.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las diferentes evaluaciones realizadas se comprobó que en cada uno de los sistemas de manejo existió un buen control de las arvenses predominantes en el área de estudio, con diferencias significativas entre ellos. A los 90 días los menores porcentajes se obtuvieron en el sistema de manejo Cultural (Cobertura inalterada de residuo) y Químico/Mecánico (aplicación en banda), que superan con diferencias significativas a los sistemas de manejo Químico y Mecánico.

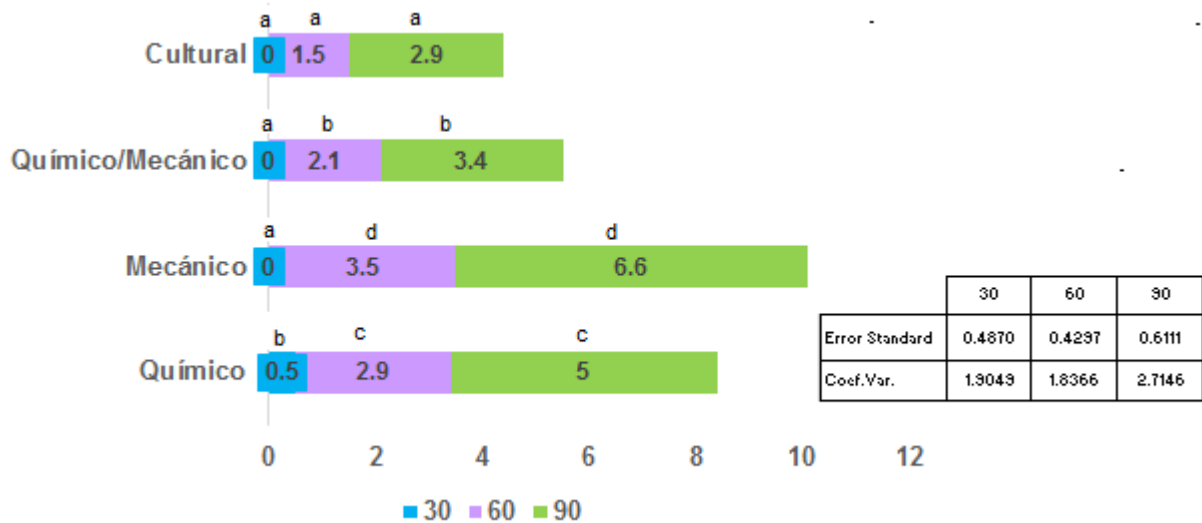


Figura 1. Cobertura total de arvenses (%) a los 30, 60 y 90 dda

Existe buen control de las malezas cuando se utilizan los diferentes métodos de control, aunque la integración de ellos como un control integrado es lo más efectivo, lo que reducen significativamente la infestación de malezas (Díaz, 2005). Cuando se analizó la carga contaminante a la atmósfera de cada uno de los sistemas de manejo se comprobó que el sistema mecánico fue el que más gases contaminantes por hectárea expulsó, seguido del sistema químico. En el caso del sistema cultural no presenta gases contaminantes, ya que no emplea combustible (figura 2).

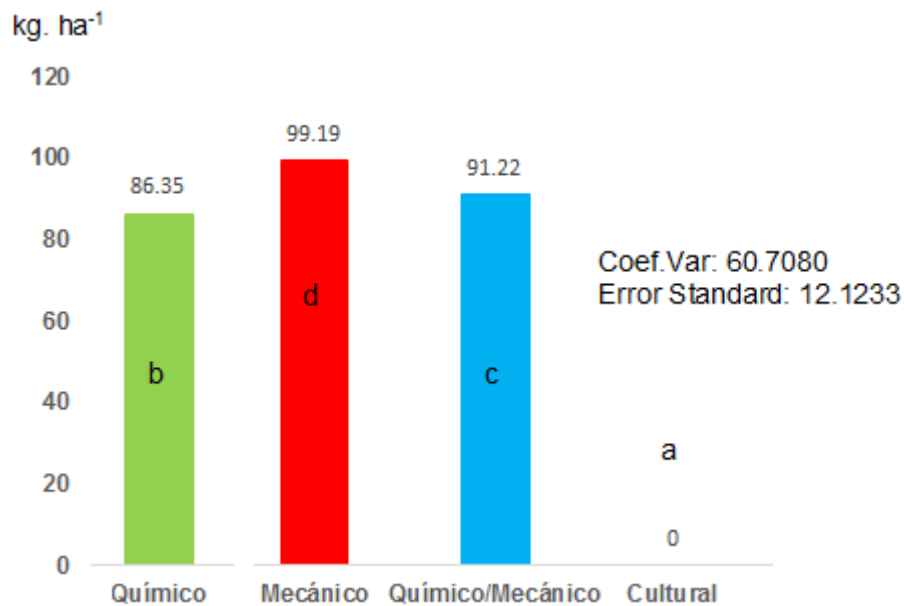


Figura 2. Carga contaminante a la atmósfera (CC)

Estos resultados coinciden con lo reportado por Viera (2016) en la provincia de Las Tunas en la Empresa Azucarera Majibacoa, al conducir estudios sobre evaluación de sistemas de manejo de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar, donde los valores de carga contaminante más altos se obtuvieron en los diferentes sistemas donde se consumía mayor cantidad de combustible.

En la investigación realizada el sistema de manejo químico generó mayores gastos debido a la cantidad y el precio del producto aplicado. El sistema de manejo cultural no tuvo gastos financieros, ya que no se utiliza combustible, herbicida, ni salarios.

Tabla 2. Gastos por tipos de sistema

No	Sistema de Manejo	Combustible	Salarios	Herbicida	Costo total
		CUP.ha ⁻¹			
1	Químico	8.96	9.17	33.13	51.26
2	Mecánico	7.8	11.82	0.0	19.62
3	Químico/Mecánico	8.23	8.86	20.58	37.67
4	Cultural	0.0	0.0	0.0	0

Valoración económica

Los ingresos por venta dependieron directamente del rendimiento agrícola, el precio de venta de la tonelada de caña fue de 140,00 CUP. Las mayores utilidades se alcanzaron con el sistema de manejo cultural, seguido del sistema de manejo Químico/Mecánico (Tabla 3).

Tabla 3. Valoración económica

No	Sistema de Manejo	Costo total	Ingresos por venta	Utilidades	Días limpios	Costo/ha/día a limpio (USD)
		CUP. ha ⁻¹				
1	Químico	51.26	6300	6248.7	100	0.51
2	Mecánico	19.62	5880	5860.4	50	0.39
3	Químico/Mecánico	37.67	6580	6542.3	120	0.31
4	Cultural	0	6580	6580.0	120	0.00

Al realizar un análisis de los costos/ha/días limpios, se comprobó que el mejor sistema de manejo fue el cultural, sin gastos económicos; seguido del sistema de manejo Químico/Mecánico con un costo de 0.31 USD/ha/día limpio).

CONCLUSIONES

El sistema de manejo de arvenses que tuvo el mejor comportamiento desde el punto de vista del control, ambiental y económico fue el Cultural, seguido del sistema de manejo Químico/Mecánico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. (2011). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Recuperado de <http://medioambientaldia.blogspot.com/2011/09/agroecología-bases-científicas>.

Álvarez, A. (2001). Las malas hierbas nos reducen la zafra 2002 en 1,4 millones de toneladas de azúcar como mínimo: 54 millones de dólares menos de ingresos netos. En *Memorias II Congreso Nacional de la Sociedad Cubana de Ciencia de Malezas*. La Habana: Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA)-Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV).

Blanco, G. (2005). Evaluación preliminar del efecto de extractos acuosos provenientes de tres especies malezas en el desarrollo radical temprano del plátano (*Musa AAB*). En *Memorias XVII Congreso ALAM*. La Habana, Cuba.

De Prado, R. (2001). *Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI*. España: Universidad de Córdoba, Departamento de Química Agrícola y Edafología, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes (ETSIAM).

Díaz, J. C. y Hernández, D. (2001). Influencia de la población del surco y la distancia entre estos en la competencia de las malezas en caña de azúcar. En *Memorias II Congreso Nacional de la Sociedad Cubana de Ciencia de Malezas* (pp. 53-55). La Habana: Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA)-Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), Jardín Botánico Nacional.

Díaz, J. C. (2005). Manejo Integrado de Malezas en cultivos económicos principales. En *Memorias XVII Congreso ALAM* (pp. 153-166). La Habana, Cuba.

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

Funes, M. F. R. (2009). *Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba*. Matanzas, Cuba: Estación Experimental Indio Hatuey.

Mordujóvich, M. M. (1996). *Fundamentos termodinámicos y funcionamiento del motor diésel del tractor. Manual de motores Diésel para tractores*. Moscú: Editorial MIR.

Reynoso, A, (1963). *Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar*. La Habana: Editorial Nacional de Cuba.

Viera, F. (20 al 22 de septiembre, 2016). Evaluación de sistemas de manejo de arvenses en el cultivo de la Caña de Azúcar. En *V Congreso Nacional de Ciencia de las Malezas*. La Habana, Cuba.

Recibido: 20 de septiembre de 2018

Aprobado: 25 de enero de 2019