

**Arvenses problemas en ecosistema cañero de la provincia Guantánamo
Weed problems in the sugarcane ecosystem of the Guantánamo province**

Autores:

Ing. Eliannet Leyva-Dominguez¹, <https://orcid.org/0000-0003-4525-6918>

MSc. Marta Barrera-Fontanet², <https://orcid.org/0000-0002-2444-7179>

MSc. Gerardo Javier Cervera-Duverger², <https://orcid.org/0000-0001-8683-5620>

Ing. Yamilka Palacios-Valido³, <https://orcid.org/0000-0003-2266-1486>

Organismo: ¹Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Guantánamo; ²Unidad Empresarial de Base, Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar Guantánamo; ³Cooperativa de Producción Agropecuaria “Jesús Menéndez”, Guantánamo, Cuba.

E-mail: eliannet.ld@gmail.com, marta.bf@inicagm.azcuba.cu,
gerardo.cd@inicagm.azcuba.cu, yamilka.pv2022@gmail.com

Fecha de recibido: 18 abr. 2022

Fecha de aprobado: 20 jun. 2022

Resumen

Cuba posee una rica tradición en la producción de azúcar de caña; un cultivo que por su extensión y distribución es importante para el país, a la vez que suministra materia prima para la fabricación de azúcar, es por ello que preservar el lecho libre de arvenses para su eficaz desarrollo sea prioridad para los cañicultores. El trabajo se desarrolló en áreas cañeras de la provincia Guantánamo entre los años 2006-2020, con el objetivo de evaluar la frecuencia de aparición de las especies arvenses problemas en el ecosistema cañero. Como resultado de la investigación se identificaron seis especies arvenses problemas: *Brachiaria mutica*, *Panicum máximum*, *Sorghum halepense*, *Dichanthium annulatum*, *Cynodon dactylon* y *Cyperus rotundus*. El análisis estadístico demostró que no hubo diferencia entre los años, pero si entre las arvenses, donde *C. dactylon* se diferenció significativamente del resto de las especies.

Palabras clave: Arvenses problemas; Caña de azúcar; Ecosistema

Abstract

Cuba has a rich tradition in the production of sugar cane; a crop that is important for the country due to its extension and distribution, as well as supplying raw material for the manufacture of sugar, which is why preserving the bed free of weeds for its effective development is a priority for sugarcane growers. The work was developed in sugarcane areas of Guantánamo province between 2006-2020, with the objective of evaluating the frequency of occurrence of arboreal species problems in the sugarcane ecosystem. As a result of the research, six problem weed species were identified: *Brachiaria mutica*, *Panicum maxima*, *Sorghum halepense*, *Dichanthium annulatum*, *Cynodon dactylon* and *Cyperus rotundus*. Statistical analysis showed that there was no difference between years, but there was a difference between weeds, where *C. dactylon* was significantly different from the rest of the species.

Keywords: Problem weeds; Sugarcane; Ecosystem

Introducción

Saccharum officinarum L. habitualmente conocida como caña de azúcar, es una especie de planta perteneciente a la familia de las Poaceas. Este cultivo por su extensión y distribución es de gran importancia para el país. Suministra materia prima para la fabricación de azúcares (crudo y refino), así como para industria de derivados (ron, alcoholes, papel, medicamentos, tableros, electricidad, alimentación animal y humana) (Amador *et al.*, 2013; Barrera *et al.*, 2019).

Las arvenses interfieren con el cultivo, ya sea en competencia por recursos como nutrientes, luz y agua, o por efectos alelopáticos (Leyva, 2022). En el trópico existe normalmente gran diversidad de arvenses, unas más nocivas que otras; por lo tanto, es muy importante conocer con periodicidad la flora de arvenses presentes, tanto dentro como fuera de la plantación, para implementar los métodos de control más eficientes (Subirós, 1995; Blanco *et al.*, 2016). Por lo expuesto es objetivo de la investigación evaluar la frecuencia de aparición de las especies arvenses problema en el ecosistema cañero de la provincia Guantánamo.

Materiales y métodos

Ubicación geoespacial del área de estudio

La investigación se desarrolló en las unidades productoras de caña de azúcar de la Empresa Agroindustrial Azucarera “Argeo Martínez Figueredo” ubicada en el municipio Manuel Tames, provincia Guantánamo, situado en la parte meridional del valle cañero, a 8 km de la ciudad principal. Limita al norte con el macizo montañoso Sagua-Baracoa, al sur con la capital provincial, al este con el poblado de Maquey y al oeste con las áreas del lote cañero Los Reynaldos de la Empresa Agroindustrial Azucarera “Paquito Rosales”, provincia Santiago de Cuba.

La representación geoespacial de la Empresa y las unidades que la forman, se presenta en la **figura 1**.

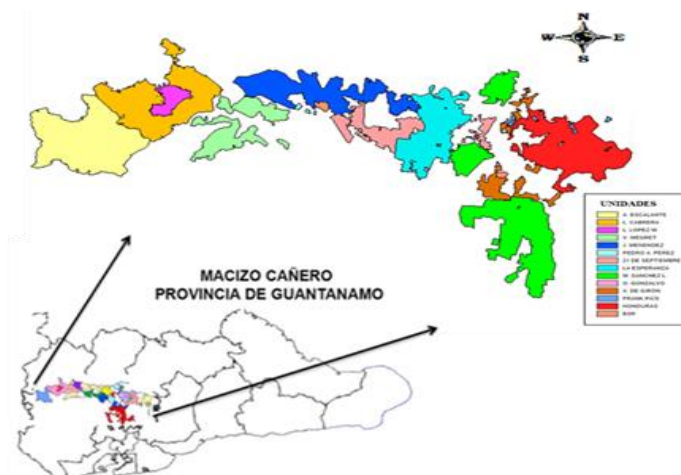


Figura 1. Representación geoespacial de las unidades cañeras en la Empresa Agroindustrial “Jesús Argeo Martínez” en Guantánamo.

Características descriptivas del área de estudio

El estudio forma parte del proyecto “Mejoramiento del Servicio de Control Integral de Malezas aplicado al cultivo de la caña de azúcar”, perteneciente al Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Se consideraron los datos correspondientes a enero del 2006 y enero del 2020, en 12268 ha de caña, distribuidas según la tenencia de la tierra en 14 Unidades de Producción Cooperativa (UPC), de ellas: seis Unidad Básica de Producción Cooperativa

(UBPC), cuatro Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), tres Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y un Centro de Semilla Registrada (CSR).

El 34,5 % del macizo cañero, se localiza dentro de los límites de la Región Semiárida de Guantánamo. La localidad de Argeo Martínez, al igual que el resto del valle de Guantánamo, excepto la Franja Costera Sur, presenta un clima Tropical de Sabana, con precipitaciones promedio de 1046,5 mm en los últimos 14 años (2006-2020). La figura 2 muestra los detalles por meses de las precipitaciones y se observa los límites del déficit hídrico y el sobre humedecimiento.

El suelo predominante pertenece al agrupamiento agroproductivo para el cultivo de la caña de azúcar (Sialitizados cálcico) (Ascano y Sulroca, 1986). El pH resultó ser ligeramente ácido que según los estudios de Cuellar y Villegas (2002) al encontrarse en el rango permisible para el cultivo; el reporte del autor al respecto plantea que la caña de azúcar es muy tolerante a condiciones de acidez o alcalinidad, aunque se considera que el rango óptimo de pH está entre 5,5 y 7,0.

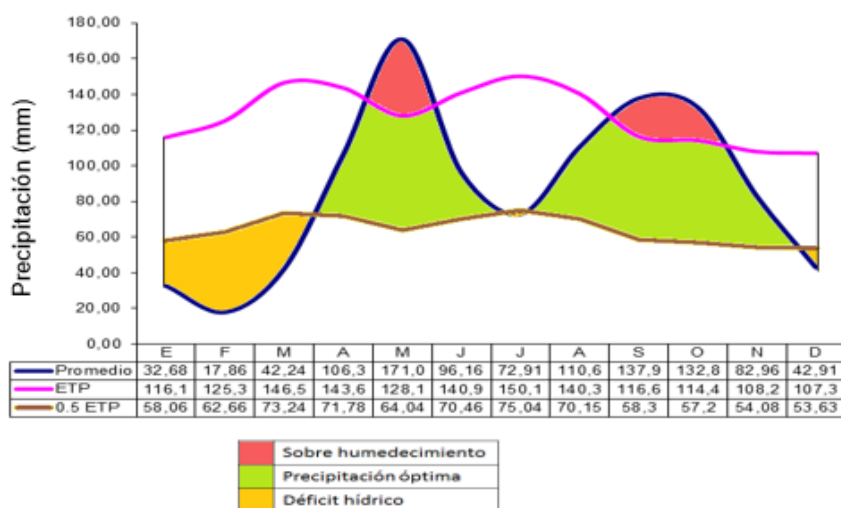


Figura 2. Precipitación promedio en la etapa 2006-2020 por meses.

Metodología y procedimientos

La información necesaria para la investigación se obtuvo, de la base de datos de los inventarios florísticos de campo del período 2006-2021 que genera la encuesta de malezas según los criterios de Díaz (2006), la cual se realiza cada año por el técnico de herbicida de las unidades productoras cañeras, bajo la supervisión del especialista del Servicio de Recomendaciones de Control Integral de Malezas (SERCIM) del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), en la segunda quincena de mayo y el mes de junio, a través del método visual en diagonal doble, en todos los campos con caña entre los meses de mayo y junio, anotando de forma ascendente las principales cuatro arvenses (Martínez *et al.*, 2018).

Las especies arvenses visualizadas fueron identificadas a través de manuales en formato digital o impresos. Posterior a ello, la información generada se registró en el sistema automatizado PCMalezas V 2.0.0. (Díaz *et al.*, 2002) que abarca los niveles taxonómicos: especies, familias, y tres definiciones de grupos funcionales. Se tuvo en cuenta, además, la taxonomía de las especies por clase, familia, ciclo de vida y forma de propagación, de las señaladas como malezas problemas (Díaz, 2007). Se tuvo en cuenta, también, los atributos

propios de cada especie según su modo de propagación y grado de cobertura para la caracterización en dominantes y peligrosas.

Los datos cuantitativos de la encuesta de malezas fueron inicialmente capturados y procesados para elaborar las tablas de superficie infestada y la frecuencia de aparición (FA) por cada especie arvense presente, que se determinó según la fórmula propuesta por Amador *et al.* (2013):

$$FA = \frac{\text{Número de campos en que concurre la especie}}{\text{Número total de campos muestreados}} \times 100$$

Con los datos generados de la fórmula, se evaluó la frecuencia de aparición según criterios de Blanco *et al.* (2016) en: accidentales (>0-24,9 %), poco frecuente (25-49,9 %), medianamente frecuente (50-74,9 %) y muy frecuente (> 75 %).

Procesamiento estadístico de la información

Los valores de frecuencia de aparición fueron transformados por la ecuación de Lerch (1977) $x = 2 \arcsen \sqrt{p}$ y empleados posteriormente para el análisis de los resultados, utilizando el paquete estadístico STATISTICA 6.1, con análisis de varianza y la comparación de medias a través de la prueba estadística de rango múltiples Tukey ($p \leq 0,05$).

El análisis de la dinámica de distribución en el macizo cañero durante los años de estudio, se realizó a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG) (MapInfo profesional 12.2).

Resultados y discusión

Caracterización de las comunidades de arvenses problemas en el macizo cañero.

La tabla 1 muestra los niveles taxonómicos de la investigación realizada en el macizo cañero de la provincia Guantánamo. Se observa presencia de las seis arvenses que pertenecen a dos familias botánicas, siendo la familia de las Poaceae la más representada con cinco especies para el 83,3 %, ellas son *Brachiaria mutica*, *Panicum máximum*, *Sorghum halepense*, *Dichanthium annulatum* y *Cynodon dactylon*. Una representación algo menor, pero importante también con el 16,6 % estuvo la familia Cyperaceae con *Cyperus rotundus*.

Resultados que coinciden con Duke (2018), al explicar que las familias identificadas son consideradas de importancia económica, principalmente, porque afectan el rendimiento de los cultivos.

En caña de azúcar, están definidas seis especies arvenses, clasificadas como problemas, debido a la amplia distribución en el área agrícola y su difícil control. Blanco (2016) explica que el éxito puede medirse en este contexto, según la rapidez de colonización, la dificultad de su eliminación y el efecto negativo sobre la productividad de las especies cultivadas. Argumenta que las arvenses más exitosas en los ecosistemas agrícolas son a menudo las que se consideran más problemáticas.

Nombre científico	Nombre común	Clase	Familia	Modo de propagación	Ciclo de vida
<i>Brachiaria mutica</i>	Paraná	L	Poaceae	Semilla o esquejes	P
<i>Panicum maximum</i>	Yerba de guinea	L	Poaceae	Semillas	P
<i>Sorghum halepense</i>	Don Carlos	L	Poaceae	Semillas y rizomas	P
<i>Dichanthium annulatum</i>	Jiribilla-Pitilla-camaguëyana	L	Poaceae	Semillas	P

<i>Cynodon dactylon</i>	Yerba Fina	L	Poaceae	Rizomas, estolones y semillas	P
<i>Cyperus rotundus</i>	Cebolleta, coquito	L	Cyperaceae	Tubérculos y rizomas	P

Tabla 1.- Taxonomía de arvenses problemas

Leyenda: L: Liliatae o Monocotiledóneas; P: perenne

Estos resultados coinciden con los obtenidos por López (2010) cuando estudió la organización sistemática de las malezas en diferentes modalidades de producción intensiva (organopónicos y huertos) en la provincia Guantánamo y determinó el mayor porcentaje de especies de la familia Poaceae. Dentro de ellas estudió el grado de cobertura de las arvenses *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*, entre otras.

Resultados similares obtuvieron Stay y Barrera (1995) en estudios realizados en la UBPC “Ernesto Guevara”. Koch y García (1985) destacan a las Poaceae junto a las Cyperaceae como las causantes de mayores problemas en la historia de la agricultura cañera.

En países desarrollados, las pérdidas por malezas de importancia de la familia de las Poaceas son del 10 %, y en países de economía emergente las pérdidas son superiores al 30 %. Entre las especies más importantes de esta familia se encuentran entre otras *Cynodon dactylon* y *Sorghum halepense* (CENGICAÑA, 2013)

La representatividad en la composición florística en plantaciones de maíz evaluadas por Blanco y Leyva (2010) también correspondió a la familia Poaceae. Por otra parte, Oviedo *et al.* (2012) reportan que, en Cuba, de las 84 familias botánicas registradas, la familia Poaceae representa el 59 % de las especies vegetales invasoras.

Las Cyperaceas pueden disminuir el rendimiento de caña de azúcar hasta 47 t.ha⁻¹, lo que representa pérdidas de hasta el 40 % en la producción, por su alta tasa de multiplicación de 10X en 60 días, bajo condiciones favorables pueden llegar a tener de 30 a 40 millones tubérculos/hectárea/ciclo (tubérculos/ha/ciclo), adsorbiendo 95 kg de N.ha⁻¹, 11 kg P₂O₅.ha⁻¹ y 49 kg K₂O.ha⁻¹ (CENGICAÑA, 2013)

Todas las especies pertenecen a la clase Liliatae o Monocotiledóneas, su ciclo de vida es perenne y cinco de ellas tienen entre otras, un modo de propagación común, por semillas.

Fueron afines estos resultados, a los reportes de Hernández y Bombino (2014) en Ciego de Ávila al evaluar malezas del quinquenio 2009-2013 y León *et al.* (2014) en Camagüey con nueve años de estudio (2006-2014) quienes reportaron predominio de las Poaceae de clase monocotiledóneas, aunque con ciclo de vida anual.

Labrada *et al.* (1987) estudió la habilidad competitiva de las arvenses perennes y refieren que está significativamente aumentada por la cantidad de carbohidratos de reserva almacenados en las estructuras subterráneas. La rápida expansión del canopeo, factor principal que contribuye a la habilidad competitiva de muchas arvenses perennes, ocurre debido a la movilización de las reservas de energía y de materiales estructurales acumulados en los órganos de reserva originados en la estación de crecimiento anterior. Estas reservas preexistentes permiten una rápida emergencia y crecimiento de los jóvenes vástagos que poseen así una ventaja competitiva sobre aquellos que provienen de semillas, en general más pequeñas y con menor capital.

Los estudios realizados por Pedreros (2021), demuestran que el control de las malezas perennes es complejo después de establecidas y se debe realizar un trabajo de varios años de manejo con control mecánico planificado en ciertas épocas del año. La principal estrategia

de manejo de estas especies es evitar que lleguen al predio y, si llega alguna, hay que evitar que se diseminen, cortándolas antes de que lleguen a las cinco hojas.

El diagnóstico realizado por Blanco *et al.* (2016) en las áreas de la Empresa Azucarera de Sancti Spíritus durante el período comprendido del 2006 al 2013, identificó 19 especies en la flora de arvenses asociadas al cultivo. De ellas el 58 % corresponden a la clase Liliatae, que incluyen las más dañinas y difíciles de controlar, especialmente aquellas de la familia Poaceae, la misma a la que pertenece la caña de azúcar.

Por su parte, Barrera *et al.* (2019) obtuvo resultados equivalentes en la década de estudio 2006-2015 y notificaron la presencia de 34 especies de arvenses representadas por 14 familias botánicas con predominio en un 44 % de las Poaceae, de ellas el 51 % pertenecientes a la clase Liliatae o monocotiledóneas.

Análisis de la frecuencia de aparición de los datos trasformados.

El ANOVA de los datos transformados se muestran en la tabla 2, se observa que no hubo diferencias significativas entre los años, pero si entre las especies arvenses.

FV	SS	GL	MS	F	p	Sig.	
Especies Arvenses	21,97	5	4,394	187,9	0,00	**	< 0,05
Años	0,16	14	0,011	0,036	1,00	ns	>0,05
Error	1,80	70	0,026				

Tabla 2.- ANOVA de los datos transformados

En la **figura 3** se observa la frecuencia de aparición de las especies después de la transformación de los datos y la prueba de Tukey. La especie arvense *Cynodon dactylon* mostró diferencia significativa respecto al resto de las especies.

Las especies arvenses *Dichanthium annulatum* y *Sorghum halepense* presentaron resultados similares por lo que no presentaron diferencias entre ellas. De igual manera fueron afines los resultados entre *Sorghum halepense* y *Panicum máximum*.

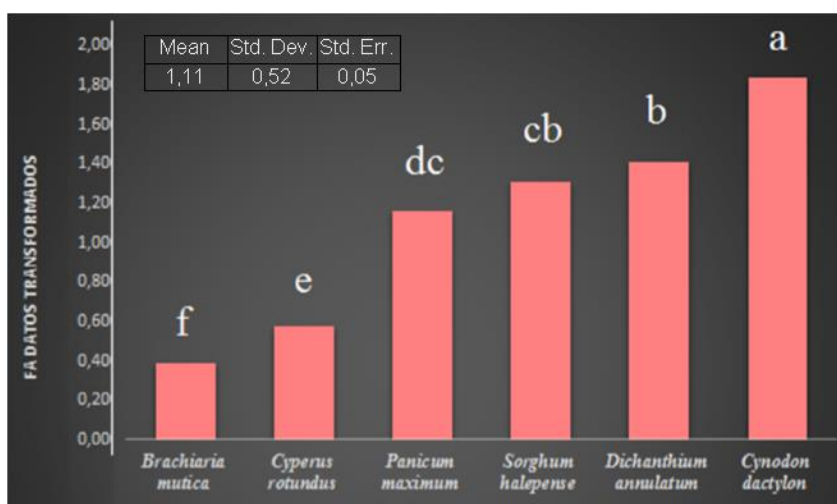


Figura 3. Frecuencia de aparición de los datos transformados.

Las arvenses compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos en las plantas de los cultivos y sus exudados de raíces y filtraciones de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas. Además, interfieren

con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones; en la cosecha, las semillas de estas pueden contaminar la producción. Por lo tanto, la presencia de arvenses en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los insumos tales como el fertilizante y el agua de riego, fortalecen la densidad de otros organismos y plagas, finalmente, reducen severamente el rendimiento y la calidad del cultivo (Grime *et al.*, 2016).

Se han multiplicado las investigaciones y estudios sobre interacciones entre arvenses como plantas hospedantes, como indicadores ecológicos, como fuente de biomasa y agentes alelopáticos en sistemas de cultivos tropicales; sin embargo, la necesidad del manejo de arvenses se continúa investigando con el fin de encontrar la forma más eficiente de manejar o controlar y en algunos casos, erradicar especies o poblaciones de estas plantas en los ecosistemas agrícolas del trópico (Maître *et al.*, 2012)

Muchas de ellas se han introducido desde áreas geográficas muy distantes o nativas y son particularmente favorecidas por las perturbaciones causadas por la actividad agrícola. Cualquiera que sea su origen, las arvenses son un componente integral de los agroecosistemas y como tales influyen la organización y el funcionamiento de los mismos desde los albores de la agricultura (Vázquez *et al.*, 2008; Blanco y Leyva, 2010).

De manera tradicional y principalmente debido a su impacto sobre el rendimiento, las arvenses se han considerado organismos indeseables. Tanto en la literatura como en la tradición agrícola es muy profundo el sentimiento de aversión que estos organismos vegetales despiertan en el ser humano. En general, están asociadas a maldad, descuido, daño, pérdida o inconvenientes de algún tipo (Contreras y Moreno, 2005).

Conclusiones

En la investigación se identificaron seis especies arvenses problemas en el ecosistema cañero de la provincia Guantánamo, *Brachiaria mutica*, *Panicum máximum*, *Sorghum halepense*, *Dichanthium annulatum*, *Cynodon dactylon* y *Cyperus rotundus*, con predominio las Poaceas, monocotiledóneas de ciclo de vida perenne.

El análisis estadístico demostró que no existieron diferencias significativas entre los años evaluados, pero si entre las especies arvenses donde *Cynodon dactylon* presentó diferencias significativas con respecto al resto de las especies.

Referencias bibliográficas

- Amador, I. D., Mederos, M., Bojórquez, G., Díaz, T. y Partida, L. (2013). Diagnóstico del enmalezamiento en zonas agrícolas cubanas de cultivos de ciclos cortos. *En: Manejo y control de malezas en Latinoamérica*. Asociación Latinoamericana de Malezas. 213-218.
- Blanco, Yaisys. (2016). El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, vol. 37, no. 4, pp. 34-56.
- Barrera, M. et al (2019). Avances del Control Integral de Malezas, 10 años después de la implementación del Servicio de Recomendaciones. *Revista Cuba y Caña*. 22 (1): enero-junio, 2019. pp. 28-35.
- Catasús, G. L. (1997). Las gramíneas de Cuba (Poaceae) 1. flora de la República de Cuba. serie a, plantas vasculares. Fascículo 21a. tomo 1. p. 214
- González, A. (2018). Estudio de un biotipo de *Cynodon dactylon* (L.) pers.) como especie invasora en la Empresa Agroindustrial de Jagüey Grande
- Lerch, G. (1977). La experimentación en las Ciencias Biológicas. Editorial Científico-Técnico. La Habana Cuba, 452p.

- Leyva, E. (2022). Manejo agroecológico de especies arvenses problemas en ecosistema cañero de la provincia Guantánamo. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias. Material inédito. Universidad Guantánamo. 71p.
- Martínez, R., Zuaznábar, R., Barreto, B. (2018). Variaciones en la frecuencia de aparición de tres especies de arvenses leñosas. Revista ATAC, 79 (3): 45-49.
- Regalado, L. y González-Oliva. (2012). Las plantas invasoras. Introducción a los conceptos básicos. Bissea 6 (1): 2-21
- Subirós, F. (1995). El cultivo de la caña de azúcar. San José, CR, EUNED. 441 p.