

**Vegetación aérea y banco de semilla de malezas en ecosistema cañero de la provincia Guantánamo**

**Aerial vegetation and weed seed bank in the sugarcane ecosystem of Guantnamo province**

**Autores:**

Ing. Yamilka Palacios-Valido<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-2266-1486>

MSc. Marta Barrera-Fontanet<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2444-7179>

MSc. Gerardo Javier Cervera-Duverger<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-8683-562>

**Organismo:** <sup>1</sup>CPA Jesús Menéndez, El Salvador, Guantánamo, Cuba. <sup>2</sup>UEB INICA Guantánamo. Km 11/2 Carretera a El Salvador, Montesano. Guantánamo.

**E-mail:** [yamilka.pv2022@gmail.com](mailto:yamilka.pv2022@gmail.com), [marta.bf@inicagm.azcuba.cu](mailto:marta.bf@inicagm.azcuba.cu),  
[gerardo.cd@inicagm.azcuba.cu](mailto:gerardo.cd@inicagm.azcuba.cu)

**Fecha de recibido:** 4 jul. 2022

**Fecha de aprobado:** 8 sept. 2022

**Resumen**

El suelo es un reservorio importante de semillas que pueden permanecer largo tiempo después de ser depositadas; a este conjunto de semillas maduras viables en el suelo, se le denomina Banco de semillas de malezas y guardan una estrecha relación con la vegetación aérea en los agroecosistemas. El estudio se desarrolló en el período 2019-2020, en cinco unidades productoras cañeras, de la Unidad Empresarial de Base Argeo Martínez en Guantánamo. El trabajo incluyó dos estudios: el inventario florístico de la vegetación aérea y se estimó el banco de semillas de malezas del suelo a través de la emergencia de plántulas. Los resultados obtenidos demostraron que existe relación entre los estudios, siendo *Cynodon dactylon*, *Rottboellia cochinchinensis* e *Ipomea trifida*, las especies arvenses comunes, al ser las más importantes.

**Palabras clave:** Arvenses; Banco de semillas; Caña de azúcar; Ecosistema, Suelo

**Abstract**

The soil is an important reservoir of seeds that can remain for a long time after being deposited. This set of viable mature seeds in the soil is called Weed Seed Bank and they are closely related to aerial vegetation in agroecosystems. The study was carried out in the 2019-2020 period, in five sugarcane production units, of the Argeo Martínez Base Business Unit in Guantánamo. The work included two studies: the floristic inventory of the aerial vegetation and the soil weed seed bank was estimated through the emergence of seedlings. The results obtained showed that there is a relationship between the studies, being *Cynodon dactylon*, *Rottboellia cochinchinensis* and *Ipomea trifida*, the common weed species, which shows that they are the most important.

**Keywords:** Weeds; Seed bank; Sugarcane; Ecosystems; Soil

## **Introducción**

Las semillas son, en la mayor parte de las especies de interés agrícola, el principal mecanismo de reproducción. Estas, una vez finalizado su desarrollo sobre la planta madre, permanecen en un estado de "reposo" hasta que se dan las condiciones favorables para su germinación (Pita y Pérez, 2020).

Las malezas poseen métodos de dispersión primaria y secundaria, que permiten que las semillas tengan una distribución, tanto vertical como horizontal en el suelo. Al conjunto de semillas maduras viables en el suelo que contribuye con el establecimiento de estas poblaciones en el agro-ecosistema, se le denomina banco de semillas de malezas (Murphy y Swanton, 2003; Nuñez *et al.*, 2014).

El suelo es un reservorio importante de semillas de diferentes especies vegetales que pueden permanecer un largo tiempo después de ser depositadas y emerger cuando existen condiciones favorables para completar su ciclo y dispersar sus estructuras reproductivas. Una vez que se logra la producción de semillas de malezas, tienen destinos diferentes en el suelo, algunas quedan latentes y otras germinan sin sobrevivir. El estudio de su dinámica contribuye a conocer el comportamiento de los bancos de semillas para establecer estrategias de control (INTAGRI, 2017).

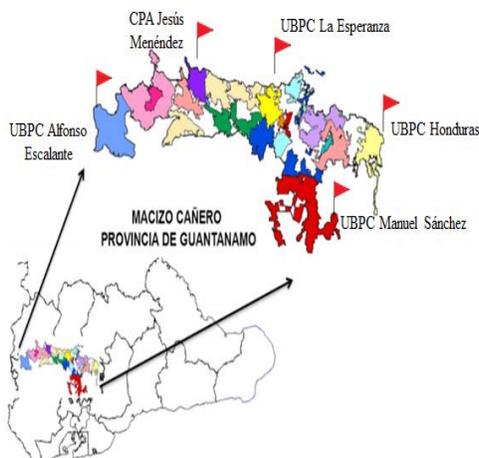
De Souza *et al.* (2006) explican que la densidad y calidad de semillas en el banco es un factor esencial en la dinámica temporal de las comunidades vegetales, por lo tanto, su manejo y conservación son muy importantes para el mantenimiento de su diversidad florística y de la sustentabilidad de estas unidades de vegetación.

Son muy pocos los estudios relacionados a los sistemas agrícolas ganaderos que comparan sistemas de remoción de suelo y su relación con el comportamiento de las malezas en el BSS. Debido a la importancia que tiene el BSS de malezas en los rendimientos de los cultivos, por constituir un reservorio importante de futuras nuevas plántulas, se considera prioritario su estudio en este tipo de sistema (Foresto *et al.*, 2020)

Por lo antes expuesto la investigación la investigación tiene como objetivo evaluar el banco de semillas de malezas del suelo y comparar los resultados con la vegetación aérea.

## **Materiales y métodos**

El estudio se desarrolló en cinco unidades productoras cañeras (UPC), que representan igual número de zonas del macizo cañero de la provincia Guantánamo (**figura 1**), pertenecientes a la Unidad Empresarial de Base (UEB) Argeo Martínez. Los experimentos se desarrollaron en el periodo octubre del 2019 a marzo del 2020.



**Figura 1.-** Ubicación de las localidades en el macizo cañero UEB Argeo Martínez. La investigación se ejecutó sobre la cepa de caña planta, en dos tipos de suelos: Sialitizados cálcico y Aluvial, que pertenecen al agrupamiento agro productivo para el cultivo de la caña de azúcar según Ascano y Sulroca (1986) (**Tabla 1**).

**Tabla 1.-** Unidades, áreas y tipos de suelos, objeto de estudio.

No.	UPC	Bloque	Campo	Área (ha)	Tipo de suelo
1	UBPC Honduras	39	1	7,65	Sialitizados cálcico
2	UBPC Alfonso Escalante	31	2	8,0	Sialitizados cálcico
3	CPA Jesús Menéndez	1	1	2,27	Sialitizados cálcico
4	UBPC La Esperanza	1	1	13,60	Sialitizados cálcico
5	UBPC Manuel Sánchez	24	1	17,37	Aluvial

El trabajo incluyó dos estudios: primero, se realizó el inventario florístico aéreo de las especies de arvenses en el área de investigación y se evaluó la taxonomía de las especies por clase, familia, ciclo de vida y forma de propagación. Las evaluaciones se realizaron en nueve puntos por unidad productora utilizando para el muestreo el método visual.

En el segundo estudio, se estimó el banco de semillas de malezas del suelo (BSMS) por la Metodología de Emergencia de Plántulas (MEP) según Forcella *et al.* (1997). Se utilizó la técnica de muestreo en diagonal doble, en nueve puntos por campo en cada UPC, de 1 m<sup>2</sup> de superficie. La toma de muestras de suelo se realizó con una barrena agroquímica según Martínez (2018), las que se colocaron en bandejas previamente identificadas, las que permanecieron por espacio de ocho semanas en condiciones semi-controladas, cubiertas con sarán para la sombra, mientras que la humedad se realizó con riego a dosis bajas en intervalos cortos.

Posterior a la emergencia, se identificaron las especies utilizando los manuales de Medina, Donantes, Lorenzi, Cayon y Mendoza (1990) citados por Martínez (2018). Las plántulas emergidas fueron cuantificadas por especies y extraídas de las bandejas y a partir de estos datos se estimó el contenido de semillas total y de cada especie por m<sup>2</sup>, para cada sitio de origen.

## Resultados y discusión

### Resultado taxonómico del inventario florístico de la vegetación aérea.

El resultado taxonómico del inventario florístico se muestra en la tabla 2. Se determinó que existieron 18 especies de arvenses pertenecientes a ocho familias botánicas, con predominio de las Poaceae, con cuatro especies que representa el 50 % del total registrada. Las familias identificadas todas son consideradas de importancia económica, principalmente, porque afectan el rendimiento de los cultivos (Duke, 2018).

El estudio mostró predominio de la clase Magnoliatae y ciclo de vida anual. Todas las especies se propagan por semillas, aunque cuatro de ellas también se reproducen por otra parte de la planta, atributos de las malezas que la hacen persistente en las áreas agrícolas. Estos resultados que coinciden con los reportados por Moreno y Balaguera (2021) en la caracterización de la comunidad de malezas y su diversidad en una modelación estadística en el cultivo de durazno.

Resultados similares fueron obtenidos por Núñez *et al.* (2020) en el municipio de Contramaestre, Santiago de Cuba en plantaciones de caña de azúcar, donde se identificó la presencia de 33 especies, distribuidas en 14 familias. Predominaron en el estudio la clase Magnoliatae (57,6 %). La familia Poaceae fue la predominante en el agroecosistema cañero al aportar la mayor cantidad de especies.

**Tabla 2.** Taxonomía de las especies en el inventario florístico.

No.	Nombre científico	Nombre común	Clase	Familia	Ciclo de vida	Forma de propagación
1	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Hierba fina	L	Poaceae	Perenn e	Rizomas, estolones y semillas
2	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebolleta	L	Cyperaceae	Perenn e	Semillas y tubérculos
3	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Zancaraña	L	Poaceae	Anual	Semillas
4	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Don Carlos	L	Poaceae	Perenn e	Semillas y rizomas
5	<i>Croton lobatus</i> L.	Frailecillo cimarrón	M	Euphorbiaceae	Anual	Semillas
6	<i>Xanthium strumarium</i> L. ( <i>X. chinense</i> Mill.)	Guizazo de caballo	M	Asteraceae	Anual	Semillas
7	<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth)	Bejuco aguinaldo	M	Convolvulaceae	Anual	Semillas botánica
8	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Pica pica	M	Fabaceae	Anual	Semillas
9	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Malva de caballo	M	Malvaceae	Perenn e	Semillas
10	<i>Merremia quinquefolia</i>	Bejuco peludo	M	Convolvulaceae	Anual	Semillas
11	<i>Leptochloa filiformis</i> Beauv. (Retz.) Ohwi	Plumilla	L	Poaceae	Anual	Semillas

No.	Nombre científico	Nombre común	Clase	Familia	Ciclo de vida	Forma de propagación
12	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundiamor	M	Cucurbitaceae	Anual	Semillas y rizomas
13	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	M	Fabaceae	Perenn e	Semillas
14	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	M	Fabaceae	Perenn e	Semillas
15	<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.	Frijol marrullero	M	Fabaceae	Perenn e	Semillas
16	<i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Blake.	Súrbana	L	Poaceae	Anual	Semillas
17	<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.)	Jiribilla pitilla	L	Poaceae	Perenn e	Semillas
18	<i>Macropilium lathyroides</i> (L.) Urb.	Maribari	M	Fabaceae	Anual	Semillas

**Legenda:** Liliatae (L); Magnolliatae (M)

Diferentes estudios señalan a la familia Poaceae como la predominante en el agroecosistema cañero, al aportar la mayor cantidad de especies, como Barrera *et a.* (2019) en Guantánamo y Téllez (2017) en Granma, al señalar a las Poaceae como las más importantes por aportar mayor cantidad de especies en varios sistemas agrícolas.

### Resultados de la composición florística de especies en el Banco de Semillas de Malezas del Suelo (BSMS).

En el estudio del BSMS se registraron ocho especies de arvenses, distribuidas en cinco familias botánicas (tabla 2), se aprecia predominio de las Poaceae con cuatro especies que representa el 50 % del total registrada. El resto de las familias botánicas estuvieron constituidas por una sola especie que representa el 12,5 % para cada una de ellas. La clase Liliatae y el ciclo de vida anual fueron representativas en el inventario con cinco especies cada una, para un 62,5 %.

Esto indica el carácter invasivo que presentan las arvenses que guardan una estrecha relación con el modo de propagación, el número de semillas viables en el suelo y el uso de determinados métodos de control. De igual manera la aplicación continua de herbicidas, las láminas de agua y las rotaciones de cultivos producen variaciones en la emergencia y la composición de las especies de malezas de un año a otro, a la vez que se introducen otras en la zona.

**Tabla 2.** Composición florística de especies en el BSMS del área de estudio.

Nombre científico	Nombre común	Clase	Familia	Ciclo de vida
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Zancaraña	L	Poaceae	Anual
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Hierba fina	L	Poaceae	Perenne
<i>Brachiaria subquadrifaria</i> (Trin.) Hitchc.	Pasto prieto	L	Poaceae	Anual

<i>Leptochloa filiformis</i> Beauv, (Retz.) Ohwi	Plumilla	L	Poaceae	Añual
<i>Kallstroemia máxima</i> (L.) T. et G.	Abrojo	M	Zygophyllaceae	Perenne
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	M	Portulacaceae	Añual
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth)	Bejuco aguinaldo	M	Convolvulaceae	Añual
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cebolleta	L	Cyperaceae	Perenne

**Leyenda:** Liliatae (L); Magnolliatae (M)

Los resultados obtenidos coinciden con los reportados por Guerra y Pérez (1995) en Santiago de Cuba y Barrera *et al.* (2019) en Guantánamo. En estos estudios, realizados en poblaciones de malezas en caña de azúcar, prevaleció la familia Poaceae propagadas por semillas. Coincidió también con Cardenal *et al.* (2016) en estudios con zanahoria.

De igual manera fueron afines 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). Ambas investigaciones demostraron predominio de las Poaceae anuales monocotiledóneas.

Los resultados mostrados en esta investigación se corroboran con estudios realizados por Hoyos *et al.* (2015) los que manifestaron que las especies monocotiledóneas de familia Poaceae encontradas en su investigación son reconocidas por su amplia distribución, número de especies y adaptación a sistemas agrícolas.

También coinciden con los mostrados en la investigación en el cultivo de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica, donde predominaron las especies de la familia Poaceae de la clase Magnolliatae. Los estudios corroboraron que la preparación del terreno, promueve la germinación de semillas en el campo, ya que remueve la cubierta de las plantas y transfiere semillas a la superficie del suelo. Estas semillas quedan expuestas a la luz natural y favorece su germinación, debido a que el fitocromo se activa y las semillas de Poaceae que son fotosensibles emergen (Vargas y Blanco, 2012)

Los estudios realizados por Sorul *et al.* (2021) en bancos de semillas de malezas en lotes de cultivos semestrales en Colombia, reportan predominio de las especies de arvenses de las Gramíneas, mientras que la clase predominante fue Magnolliatae. De igual manera coinciden con Foresto *et al.* (2020) en Argentina quien demostró la presencia de 25 especies, de 17 familias botánicas con predominio de la clase Magnolliatae y ciclo de vida anual, en un sistema agrícola-ganadero intervenido por diferentes tipos de labranzas.

En el suelo, como resultado de la investigación se observó que ocho especies de arvenses dieron lugar a la germinación de 201 semillas. La tabla 3 muestra los detalles del análisis cualitativo y cuantitativo de especies y semillas germinadas por unidad productora.

En la unidad Alfonso Escalante brotaron las 8 especies de malezas y se contabilizó el mayor número de semillas germinadas. En las cinco localidades coincidieron tres especies *Ipomea trifida*, *Cynodon dactylon* y *Cyperus rotundus*, mientras que *Rottboellia cochinchinensis* estuvo presente en cuatro unidades.

Los estudios realizados por Sorul *et al.* (2021) en Colombia, describen a la *Rottboellia cochinchinensis* como especie predominante en banco de semillas de malezas.

**Tabla 3.** Análisis cualitativo y cuantitativo de especies y semillas germinadas por unidad productora.

UPC	Total de especies	Total de semillas	Especies germinadas
UBPC Honduras	4	15	<i>C. dac.</i> , <i>C. rot.</i> , <i>B. sub. I. trí.</i>
UBPC Alfonso Escalante	8	100	<i>C. dac.</i> , <i>C. rot.</i> , <i>B. sub. I. trí.</i> , <i>R. coc.</i> , <i>K. máx.</i> , <i>L. fily P. ole.</i>
CPA Jesús Menéndez	4	41	<i>C. dac.</i> , <i>C. rot.</i> , <i>L. tríy R. Coc.</i>
UBPC Manuel Sánchez	4	26	<i>C. dac.</i> , <i>C. rot.</i> , <i>L. tríy R. Coc.</i>
UBPC La Esperanza	4	19	<i>C. dac.</i> , <i>C. rot.</i> , <i>L. tríy R. Coc.</i>
<b>TOTAL</b>		<b>201</b>	

**Leyenda:** *C. dac.*: *Cynodon dactylon*, *C. rot.*: *Cyperus rotundus*, *R. coc.*: *Rottboellia cochinchinensis*, *I. tri.* *Ipomoea trifida*, *L. fil.*: *Leptochloa filiformis*, *B. sub.*: *Brachiaria subquadriparia* y *K. máx.*: *Kallstroemia máxima*

El análisis entre la vegetación aérea y banco de semilla de malezas del suelo demostró que *Cynodon dactylon*, *Rottboellia cochinchinensis* e *Ipomea trifida*, fueron las especies de arvenses comunes. Quedó demostrada la efectividad de la encuesta de malezas realizada por el SERCIM, al coincidir con tres especies en el inventario florístico y el BSMS, quien corroboró la importancia de los estudios.

A partir de los resultados, se hace necesaria la toma de decisiones con inmediatez y establecer acciones que conduzcan al manejo integrado de malezas para mantener los niveles de enyerbamiento por debajo del umbral económico.

### Conclusiones

El análisis comparativo entre la vegetación aérea y el el banco de semillas de malezas del suelo, demostró que *Cynodon dactylon*, *Rottboellia cochinchinensis* e *Ipomea trifida*, fueron las especies comunes, lo que demuestra ser las más importante para la implementación de acciones de manejo.

### Referencias bibliográficas

- Ascano, O. y Sulroca, F. (1986). Agrupamiento agroproductivo para el cultivo de la caña de azúcar en Cuba. Instituto de Investigaciones de la caña de Azúcar. Ministerio del Azúcar. 27p.
- Barrera, M., Peña, L., Cobas, A., Terrero, J., Cervera, G., Barquié, O. y Peña, M. (2019). Avances del Control Integral de Malezas, 10 años después de la implementación del Servicio de Recomendaciones. Cuba & Caña. Vol. 22, no. 1.
- Blanco, V., Cruz, O., Aragón H. (2016). Diversidad y evolución de especies arvenses en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la provincia Sancti Spíritus. Revista Centro Agrícola, 43 (2).
- Cardenal, Zulma; Torres, DF., Doctor, Mónica y Morillo, Ana Cruz. (2016). Caracterización del banco activo de semillas en cultivos de Zanahoria del municipio de Villa Pinzón (Cundinamarca) En Ecología de malezas en Zanahoria. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 19 (2).
- Duke, S.O. (2018). Weed physiology. CRC Press (New York).

- Foresto, E., Amuchástegui, M. A., Núñez, CO., Zorza, E. (2020). Comportamiento del banco de semilla de malezas en un sistema agrícola-ganadero intervenido por diferentes tipos de labranzas. *Ciencia e Interculturalidad*. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, Nicaragua, vol. 28, núm. 01.
- Guerra, Esther y Pérez, Claribel. (1995). Evaluación de los niveles de enyerbamiento de la UBPC “Cabañas”. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de Bayamo. Resultados del año. Material inédito. Granma.
- Hernández, O. y Bombino, P. (2014). Evolución de la frecuencia de aparición de las principales malezas que afectan al cultivo de la Caña de Azúcar en la provincia de Ciego de Ávila. Resultados presentados en la Reunión Nacional de Control Integral de Malezas. Material inédito.
- INTAGRI. (2017). El Suelo: Un Banco de Malezas. Serie Suelos Núm. 36. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/suelos/el-suelo-un-banco-de-malezas>
- León, P., Marrero, N., Gómez, S., García, E. y Noy, A. (2014). Evolución de las principales malezas que afectan al cultivo de la Caña de Azúcar en Camagüey del 2006 al 2014. Resultados presentados en la Reunión Nacional de Control Integral de Malezas. Material inédito.
- Martínez, R. (2018). Mejoramiento del Servicio de Control Integral de Malezas aplicado al cultivo de la caña de azúcar. Proyecto de Investigación. Material inédito del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar.
- Moreno, O. E. y Balaguera, H. E. (2021). Caracterización de la comunidad de malezas y su diversidad en una modelación estadística en un cultivo de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) *Revista Ciencias Agrarias*. Vol. 24 No.1.
- Murphy, S., Swanton, S. (2003). Weed ecology; In natural and agricultural systems. Ed CABI International.
- Núñez, F. R., Juan, V. F., Chantre, G. (2014). Distribución vertical del banco de semillas de *Euphorbia davidii* subsp. nov., en lotes agrícolas de la zona centro de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Planta Daninha, Viçosa-MG*. 32(4).
- Núñez, G., Pablos, P., Maceo, Y., Alarcón, O. y Nápoles, S. (2020). Identificación de arvenses por su frecuencia de aparición y evolución en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en el municipio de Contramaestre, Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*. Vol. 1, No. 4.
- Pita, J. M. y Pérez, F. (2020). Germinación de semillas. Hojas Divulgadoras. No. 2090 HD. Dpto. Biología Vegetal, E.U. Ingeniería Técnica Agrícola, UPM 65 28040 Madrid. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. L.S.B.N.: 84d91-O^S6.
- Sorul, J., Arciniegas, A. y Ladimir, C. (2021). Estimated weed seed bank on the farm the path gambler Buenos Aires under the municipality of Villanueva, Casanare. Recuperado de <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/327/INFORME%20FINAL.pdf;jsessionid=03CDEA45C497E1D8948F1>.
- Téllez, R. (2017). Nuevos tratamientos de herbicidas para el control de malezas problemáticas en la Unidad Empresarial Base “Arquímedes Colina” de la Empresa azucarera Granma (Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias Agrícolas). Universidad de Granma. Granma, Cuba. (Material Inédito).
- Vargas, M. y Blanco, H. (2012). Efecto de prácticas de manejo del suelo sobre el banco de semillas de malezas, Guanacaste, Costa Rica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, Vol. XIII. (26-2012).