

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Especies leñosas, exóticas e invasoras, en áreas cañeras de la provincia Guantánamo

Woody, exotic and invasive species in sugarcane areas of the Guantánamo province

Marta Barrera Fontanet¹ , Gerardo Javier Cervera Duverger¹ , Odalis Barquién Pérez¹ 

Colaborador: Juan Terrero Bory²

¹ Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Grupo de Extensión y Servicios Agrícolas (GESA), km 1 ½ Carretera a El Salvador, Montesano, Guantánamo, Cuba

² Empresa Azucarera Guantánamo, Carretera Argeo Martínez, Municipio Manuel Tames, Guantánamo, Cuba

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 22/01/2020
Aceptado: 14/09/2020

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no existir conflictos de intereses.

CORRESPONDENCIA

Marta Barrera Fontanet
marta.bf@inicagm.azcuba.cu
Gerardo Javier Cervera Duverger
gerardo.cd@inicagm.azcuba.cu
Odalis Barquién Pérez
odalis.bp@inicagm.azcuba.cu



RESUMEN

El macizo cañero de la Empresa Azucarera Argeo Martínez en la provincia Guantánamo se encuentra afectado por las especies leñosas *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn (marabú) y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. (leucaena), las que invaden plantaciones de caña del territorio, compartiendo el espacio vital, agua, luz y nutrientes a la vez que dificultan la cosecha. Con el objetivo de determinar el grado de afectación y frecuencia de aparición de las especies leñosas, exóticas e invasoras *D. cinerea* y *L. leucocephala* y representar la distribución espacial, se realizó el estudio en las áreas cañeras sobre la base de la encuesta de malezas del PCMalezas entre los años 2006-2018. Los resultados de la frecuencia de aparición demostraron que estas especies se encuentran diseminadas en 96 bloques de ocho unidades productoras, distribuidas en 2 723,09 ha de caña con predominio del grado de afectación ligero y número de incidencia como maleza cuatro. El análisis estadístico de la frecuencia de aparición, mostró diferencia significativa entre las especies de plantas leñosas. Se observó en la distribución espacial, que la región noroeste y sureste del área agrícola cañera presenta mayor incidencia de la invasión de las especies estudiadas.

Palabras claves: Caña de azúcar, competencia, frecuencia de aparición, malezas, número de orden

ABSTRACT

The sugar cane massif of the Argeo Martínez Sugar Company in Guantánamo province is affected by the woody species *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn (marabou) and *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. (leucaena), those that invade sugarcane plantations in the territory, sharing living space, water, light and nutrients while making harvest difficult. In order to determine the degree of affectation and frequency of appearance of the woody, exotic and invasive species *D. cinerea* and *L. leucocephala* and to represent the spatial distribution, the study was carried out in the sugarcane areas based on the weed survey of the PCMalezas between the years 2006-2018. The results of the frequency of appearance showed that these species are scattered in 96 blocks of 8 producing units, distributed in 2,723.09 ha of sugarcane with a predominance of the degree of slight affectation and number of incidence as weeds. 4. The statistical analysis of the frequency of appearance, showed a significant difference between the species of woody plants. It was observed in the spatial distribution, that the northwest and southeast region of the sugarcane agricultural area presents a higher incidence of invasion of the species studied.

Keywords: Sugar cane, competition, frequency of appearance, weeds, order number

INTRODUCCIÓN

Muchas de las especies exóticas fueron introducidas en Cuba de manera intencional para diversos fines, estas carecen de enemigos naturales en los lugares donde son introducidas y si además posee determinados atributos, como la producción de numerosa descendencia, la elevada capacidad de dispersión y adaptación, que les permite encontrar rápidamente condiciones apropiadas para vivir, se convierten en invasoras. Los apuntes de Figueredo y Zequeira (2017) expresan que, las especies exóticas e invasoras pueden remodelar, modificar y cambiar el paisaje natural que les rodea.

Los estudios realizados por el CITMA han demostrado que el impacto de especies exóticas invasoras ha sido reconocido como la segunda causa de pérdida de la biodiversidad a nivel global.

Para Cuba se ha considerado este problema, incluso, como la principal causa de extinciones y degradación de los ecosistemas, además de tener repercusiones negativas en la economía, la sanidad vegetal, animal y humana (Figueredo y Zequeira, 2017).

En los últimos años se han reconocido ampliamente los efectos nocivos de las especies invasoras sobre las especies nativas, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. En

Cuba se desarrollan programas para prevenir las y controlarlas tanto a escala nacional como local (Vilamajó *et al.*, 2014).

Uno de los aspectos más importantes en el mundo de hoy está referido a la necesidad de anticipar y prevenir los riesgos de las especies exóticas invasoras (EEI) como un daño potencial y real (Figueredo y Zequeira, 2017).

Conocer cuáles especies exóticas se comportan como invasoras en el territorio nacional, cuáles se muestran más agresivas en el momento actual que amenaza la biodiversidad cubana y cuáles podrían constituir amenaza en el futuro cercano, incrementa la probabilidad de éxito en la gestión de prevención, detección temprana y control de estas invasiones biológicas (Oviedo y González, 2015).

En Cuba una de las especies de planta exótica invasora más conocida es *D. cinerea*, nativa de África, introducida como ornamental y actualmente está naturalizada en toda la isla, se considera hoy una verdadera plaga que afecta fundamentalmente a los sistemas agroforestales y de vegetación secundaria, razón por la cual es tan conocida en todo el país (González *et al.*, 2009).

La especie *L. leucocephala*, es originaria de México, ha sido introducido desde Centroamérica al resto del mundo. Incluida en la lista “100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo” de la Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza. En España, debido a su potencial colonizador, constituye una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas. Reportada en Cuba por Martínez *et al.* (2015) como especie accidental por presentar una frecuencia de aparición de 1,5 %, en áreas con caña de azúcar.

El macizo cañero de la provincia Guantánamo ha estado sometido a la competencia con las especies de plantas leñosas *D. cinerea* (marabú) y *L. leucocephala* (leucaena) las que se han incrementado en el tiempo de forma paulatina hasta llegar a invadir los espacios destinados para la producción de caña, a la vez que entorpece el crecimiento del cultivo y ocasionan numerosas pérdidas en la cosecha mecanizada de la gramínea.

Por tales causas nos trazamos el siguiente objetivo: evaluar el inventario florístico de las especies leñosas, exóticas e invasoras *D. cinerea* y *L. leucocephala* entre los años 2006-2018 y determinar grado de afectación, frecuencia de aparición y representar su distribución espacial en el macizo cañero de la Empresa Azucarera Argeo Martínez.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el macizo cañero de la Empresa Azucarera Argeo Martínez en la provincia Guantánamo, en el año 2018.

Se evaluó el inventario florístico entre los años 2006-2018, que genera la encuesta de malezas en el PCMalezas (Programa de Control de Malezas), realizados cada año por el técnico de herbicida de las unidades productoras cañeras, bajo la supervisión del especialista del Servicio de Recomendaciones del Control Integral de Malezas (SERCIM) del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA).

La Encuesta de Malezas es la forma que utiliza el sistema automatizado PCMalezas V 2.0.0 para reunir la información de la afectación de los campos de la empresa provocada por las especies de malezas. En la planilla se especifican, para cada campo, hasta 4 especies de malezas de las descritas en la Base de Conocimientos. El usuario debe seleccionar del listado de las

malezas, el nombre de la especie que afecta en mayor medida, el nombre de la segunda en importancia, y así sucesivamente.

Se determinó la frecuencia de aparición de especies leñosas y el grado de afectación según las categorías: alto 50 %; medio 20 % y baja 5 % descritas por Díaz (2007) con la siguiente fórmula:

$$F = \frac{a}{b} * 100$$

donde:

F: Frecuencia de la especie

a: N° de bloques con la especie

b: N° total de bloques

Frecuencia de aparición: Número de bloques en los cuales está presente una determinada especie en relación al número de cuadros empleados y expresado en porcentaje.

De igual modo se analizó el número de orden, incidencia o importancia, dando el valor de 1 a 4 según corresponda (generado en la encuesta de malezas) (PCMalezas, 2018) en 10 unidades productoras cañeras: Unidad Básica de Producción Cooperativo (UBPC) Lucrecio Cabrera, Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Luis López Mustelier, UBPC Vidal Megret, CPA Jesús Menéndez, CPA 21 de Septiembre, UBPC La Esperanza, UBPC Manuel Sánchez, Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Osmel Gonzalvo, CPA Victoria de Girón y UBPC Honduras.

La ecuación de Lerch (1977) se empleó para transformar los valores de frecuencia de aparición, empleados posteriormente para el análisis de los resultados.

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

Para el análisis estadístico realizado entre los años 2012-2018, se utilizó el paquete estadístico STATISTICA 8, 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 área geográfica objeto de estudio se realizó con el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) (MapInfo profesional 12.2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el macizo cañero de la provincia Guantánamo se encuentran afectadas 2 723,09 ha, en 96 bloques cañeros, correspondientes entre 6 y 8 unidades productoras que representan el 29 % del área total de caña.

La Tabla 1 muestra los detalles del grado de afectación por categorías, así como, el número de orden o incidencia. Se observa mayor cantidad de área afectadas con categorías ligera y maleza 4 con 52,3 y 54,6 % respectivamente. Lo que indica que las especies leñosas han emigrado de diferentes lugares, caminos, áreas forestal y trasladada por los animales y el hombre, se han establecido y expandido aleatoriamente en los campos de la UEB Argeo Martínez, ocupando las áreas destinadas a la producción de caña de azúcar.

Resultado que coincide con Samways (1996) cuando analiza que, en el establecimiento, dispersión y aumento poblacional de especies invasoras, juega un papel importante la comunidad de destino.

De igual manera, los estudios de Elton (2007), establecen la relación de la competencia entre los cultivos de interés económicos y las especies invasoras ya sean nativas o no, lo que debilita en gran medida las condiciones de los ecosistemas, altera los hábitats y puede resultar cambios irreversibles, como la extinción de especies y deterioro extremo de hábitats, con efectos económicos y medioambientales negativos.

Por otra parte, Ojasti (2001) aborda como el desarrollo del turismo, los viajes internacionales y diversos accidentes naturales constituyen agentes de dispersión de especies exóticas que se han incrementado en el tiempo, se incluyen además la introducción de especies por la provisión de alimentos hasta la producción de nuevos rubros y se reporta significativo impacto económico en la agricultura por concepto de competencia.

Las especies leñosas presentes en la UEB Argeo Martínez, pertenecen a la familia Mimosaceae y se observa en la Figura 1. El área del grado de afectación de la especie *D. cinerea* es de 418,7 ha de caña (5 %), mientras que *L.*

Tabla 1. Cantidad de bloques y áreas afectadas por categorías y orden

No. UPC	No. Bloques	Área (ha)	Grado de afectación (ha)			No. de orden o incidencia (ha)			
			Alto	Medio	Ligero	Mal. 1	Mal. 2	Mal. 3	Mal. 4
6 y 8	96	2 723,09	690,1	690,1	1 423,2	12,9	387,4	551,1	1 486,8
	→	%	25,3	22,4	52,3	10,9	14,2	20,2	54,6

UPC: Unidad Productora de Caña; Mal.1: Maleza 1, Mal. 2: Maleza 2, Mal. 3: Maleza 3, Mal. 4: Maleza 4

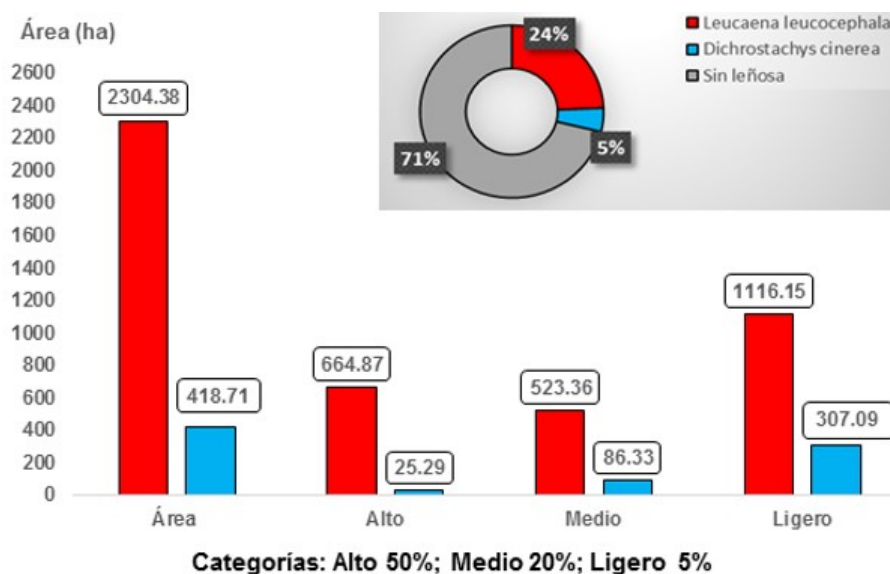


Figura 1. Áreas afectadas por categorías de las especies *D. cinerea* y *L. leucocephala*

leucocephala está presente en 2304,38 ha para el 24 % del área total infectada; en ambas especies predominó la categoría de ligero con 307,09 y 1116,15 ha respectivamente.

D. cinerea, es una de las plantas leñosas indeseables que en Cuba se ha propagado con intensidad, afectando objetivos económicos específicos, fundamentalmente agropecuarios. La carencia de control y manejo sistemático en determinadas áreas de Las Villas, facilitaron la colonización de la especie entre otras, debido al carácter heliófilo de esta y su capacidad de propagación gámica y agámica, la que figura entre las sinántropas más agresivas de Cuba, tal como lo refieren Oviedo *et al.* (2011).

Las especies *D. cinerea* y *L. leucocephala*, estudiadas por Oviedo y González (2015) demostraron dentro de un grupo de taxones que se comportan como transformadoras de los ecosistemas naturales y agrícolas cubanos, listados además como invasoras, los que deberían ser priorizados en las estrategias de control y prevención.

La frecuencia de aparición por años se muestra en la Figura 2, la que varió indistintamente en el tiempo.

La especie *D. cinerea* está presente con valores muy bajos entre 0,2-1,1 % en los años 2006-2011, aumenta en el 2012 a 13,6 % y comienza a disminuir de forma irregular desde 2,3 % hasta

4 %; mientras que *L. leucocephala*, que no estaba presente en los primeros 5 años (2006-2011), aparece en el 2012 con un 9,1 % y fue ascendiendo de forma sostenida hasta alcanzar valores de 30,2 % en el 2018. Lo que indica que las especies fueron trasladadas por diferentes vías hacia el macizo cañero, encontraron condiciones apropiadas para su proliferación y no fueron controladas en el momento oportuno lo que posibilitó que manifestaran sus características propias de fácil reproducción y adaptación a condiciones adversas, entre otras.

La frecuencia de aparición de *L. leucocephala*, en las áreas cañeras de Cuba según Martínez *et al.* (2018) fue superior en las provincias orientales, siendo en Guantánamo 4,48 veces mayor que la provincia Holguín, segunda de mayor incidencia.

El ANOVA de los datos transformados muestran en la Tabla 2 que no hubo diferencia significativa entre los años, pero si entre las especies de plantas.

En la Figura 3 se observa los resultados del análisis estadístico donde la especie leñosa *L. leucocephala* mostró diferencia significativa respecto a *D. cinerea* en cuanto a la frecuencia de aparición.

Estos resultados son diferentes a los que manifiesta Vales *et al.* (1998) cuando expresa que en Cuba la especie de planta exótica

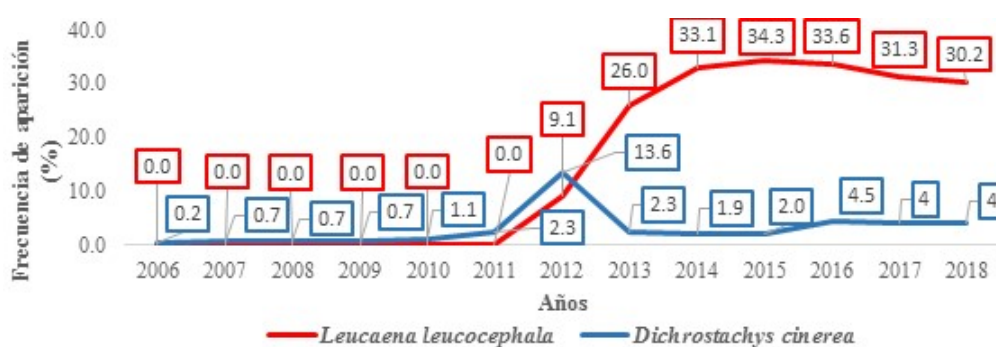


Figura 2. Frecuencia de aparición por años de las especies leñosas

Tabla 2. Resultados del ANOVA

FV	SS	GL	MS	F	P	Sig.	
Especies	2,01	1	2,01	84,99	0,00	**	< 0,05
Años	0,29	12	0,02	1,03	0,52	ns	>0,05
Error	0,14	6	0,02				

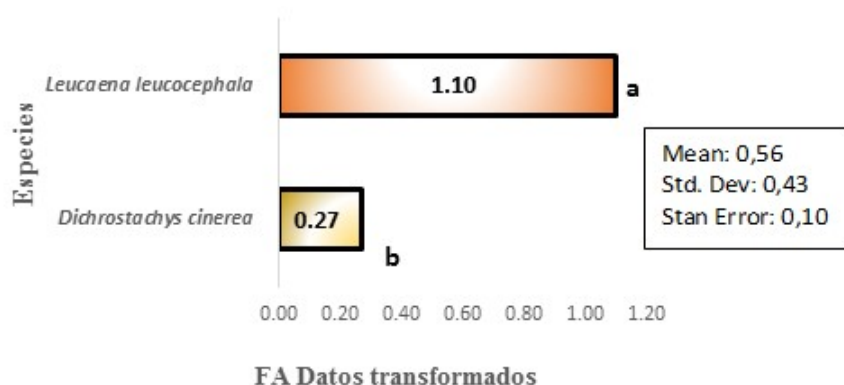


Figura 3. Frecuencia de aparición de los datos transformados

invasora mejor conocida es *D. cinerea*. Sin embargo, Ventosa (2012) refiere que esta planta al ser un excelente alimento para el ganado, se ha propagado por las sabanas cubanas generando que muchas tierras queden parcialmente inutilizables, por lo que la proliferación en nuestros campos, probablemente se deba al mal manejo de estos y a la violación de normas sanitarias como la cuarentena del ganado que se traslada de un lugar a otro.

Fuentes y González (2011) consideran que la importancia económica de *L. leucocephala*

debido a sus múltiples usos, dificulta el reconocimiento del peligro que la misma pudiera representar para los ecosistemas cubanos. Oviedo y Ventosa (2016), señalan que todas las especies de leucaena, deben considerarse potencialmente “especies conflictivas” de maleza hasta que sea demostrado que son seguras.

La distribución espacial de las especies leñosas *L. leucocephala* y *D. cinerea* en el macizo cañero en la provincia Guantánamo se presenta en las Figuras 4 y 5 por categoría y número de orden, donde se observa que la región noroeste

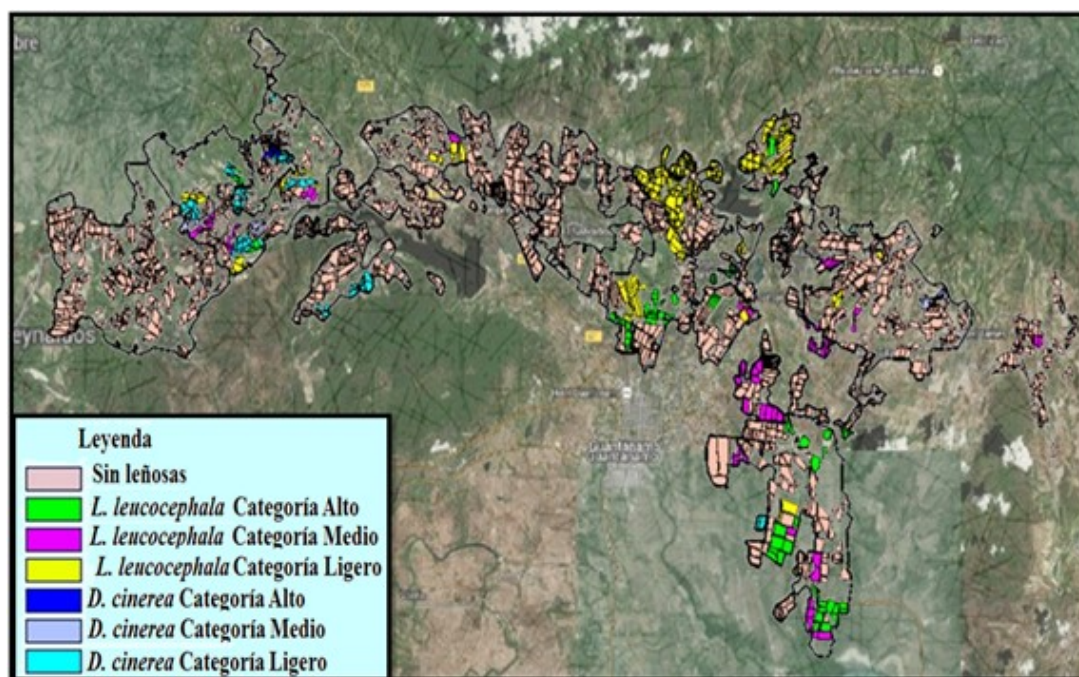


Figura 4. Distribución espacial de especies leñosas *L. leucocephala* y *D. cinerea*, por categorías en el macizo cañero de Argeo Martínez

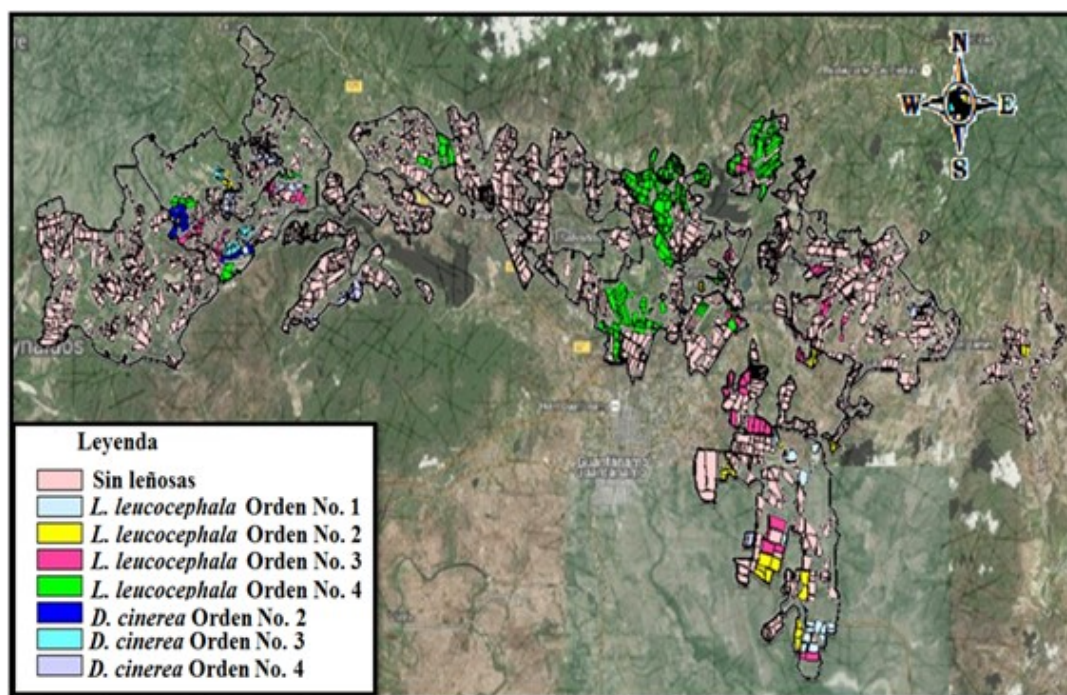


Figura 5. Distribución espacial de especies leñosas *L. leucocephala* y *D. cinerea*, por número de orden en el macizo cañero de Argeo Martínez

y sureste del área agrícola cañera presenta mayor incidencia de la invasión de las especies estudiadas, asociado a la influencia de las zonas ganaderas aledañas al macizo cañero, la cortina de las presas que bordean el área cañera y la influencia de los vientos alisios.

Resultado que guarda relación con la condición de insularidad de Cuba, donde sus ecosistemas se consideran altamente vulnerables a la destrucción de hábitats, así como a la invasión de especies exóticas, por esta razón se definió a las invasiones o introducciones de especies como uno de los factores endógenos que afectan a la diversidad biológica del archipiélago cubano (Vilamajó *et al.*, 2014). Es conocido que el establecimiento en condiciones naturales de especies ajenas a la biota autóctona puede provocar daños irreparables a la misma y a los ecosistemas que colonizan (González *et al.*, 2009).

Las plantas invasoras, aunque no siempre tienen un impacto nocivo, su capacidad de perjuicio puede variar según la zona o región colonizada, de ahí la necesidad de establecer prioridades para su control y manejo. Los jardines particulares, botánicos, zonas de desechos, así como los vertederos en general y

estaciones experimentales, actúan como importantes fuentes de emisión de plantas invasoras dentro del territorio (Almaguer y Báez, 2016).

Por otra parte, la presencia de especies exóticas en una región es atribuible solo a acciones humanas que les permitieron sobrepasar las barreras biogeográficas que limitaban su rango nativo de distribución.

Las invasiones biológicas son consideradas a nivel global como el segundo motivo de extinción de especies, después de la pérdida de hábitat. Los impactos de las especies invasoras en los ecosistemas pueden afectar: la composición, la estructura y el funcionamiento, llegando alcanzar enormes costos generados por el impacto negativo (Oviedo *et al.*, 2012).

CONCLUSIONES

Las especies leñosas, exóticas e invasoras *Dichrostachys cinerea* (L.) y *Leucaena leucocephala* (Lam) afectan 8 unidades productoras, distribuidas en 2 723,09 ha de caña que representan el 29 % del área total con caña en la provincia Guantánamo.

El grado de afectación de las especies leñosas estudiadas en el macizo cañero fue superior para la categoría ligero con 52,3 % y el orden de incidencia como malezas 4 con 54,6 %.

La frecuencia de aparición de las especies leñosas estudiadas varió en el tiempo donde fue superior *L. leucocephala*, la que se diferenció significativamente de *D. cinerea*.

La representación geoespacial de las especies leñosas *L. leucocephala* y *D. cinerea* en el macizo cañero de Argeo Martínez en la provincia Guantánamo demostró que la región noroeste y sureste del área agrícola cañera presenta mayor incidencia de la invasión de las especies estudiadas.

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Marta Barrera Fontanet: Conceptualizó y formuló los objetivos generales de la investigación. Contribuyó en la aplicación de las técnicas estadísticas utilizadas para analizar o sintetizar los datos de estudio obtenidos. Interpretó los resultados del análisis estadístico. Redactó el borrador del manuscrito y responsable de escribir el manuscrito.

Gerardo Javier Cervera Duverger: Revisó la base de datos y realizó la representación geoespacial. Interpretó los resultados del análisis estadístico. Contribuyó en la aplicación de las técnicas estadísticas utilizadas para analizar y sintetizar los datos de estudio obtenidos. Contribuyó en la preparación, creación, presentación y revisión del artículo.

Odalís Barquién Pérez: Responsable de la gestión, coordinación, planificación y ejecución de las actividades de investigación. Participó en la creación de los modelos utilizado. Contribuyó en la aplicación de las técnicas estadísticas utilizadas para analizar o sintetizar los datos de estudio obtenidos. Revisión del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

ALMAGUER, A. y BÁEZ, N. 2016. La prevención, manejo y control de especies exóticas invasoras. *bol. redipe*, 5 (4): 103-108,

Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/104>.

DÍAZ, J.C. 2007. PC Malezas. Programa Automatizado para el Servicio de Control Integral de Malezas (SERCIM). *Revista ATAC*, 65 (3), 8-12.

ELTON, C.S., ELTON, C.S. 2007 . The ecology of invasions by animals and plants. London: Methuen. Classics in physical geography revisited. *Progress in Physical Geography*, 31 (6): 659-666.

FIGUEREDO, E. y ZEQUEIRA, M. E. 2017. Incentivos para el manejo de la especie exótica invasora marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) en ecosistemas productivos y de conservación con alto riesgo para el Área Protegida Reserva Ecológica Limones-Tuabaquey. En: Evaluaciones económicas de especies exóticas invasoras Segunda parte, Experiencias de evaluaciones económicas e incentivos en EEI vegetales . Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Camagüey. Disponible en: URI: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/1946>. 129-155.

FUENTES, I. M. y GONZÁLEZ, A. 2011. *Leucaena leucocephala*. Serie de folletos informativos sobre Plantas invasoras de Cuba Vol. 6 Editado en La Habana.

GONZÁLEZ, P. A., SUÁREZ, S., HECHAVARRIA, L. y OVIEDO, R. 2009. Plantas exóticas invasoras o potencialmente invasoras que crecen en ecosistemas naturales y seminaturales de la provincia Holguín, región nororiental de Cuba. *Botánica Complutenses*, 33: 89-103. ISSN: 0214-4565.

LERCH, G. 1977. La Experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas. Editorial Científico Técnica, La Habana, Cuba, 250 p.

MARTÍNEZ, R., ZUAZNÁBAR, R., GALLEGO, R., et al. 2015. Cambios en la frecuencia de las especies de malezas

- asociadas al cultivo de la caña de azúcar en Cuba, en los últimos cinco años de cultivo. *Revista ATAC*, 76 (2), 12-15.
- MARTÍNEZ, R., ZUAZNÁBAR, R., BARRETO, B., *et al.* 2018. Variaciones en la frecuencia de aparición de tres especies de arvenses leñosas. *Revista ATAC*, 79 (3): 45-49.
- OJASTI, J. 2001. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino. Convenio de Cooperación técnica no reembolsable atn/jf-5887-rg, Comunidad Andina, Banco Interamericano de Desarrollo, 223 p.
- OVIEDO, R., HERRERA, P., CALUFF, M., *et al.* 2011. Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba-2011. *Bissea*, 5 (número especial): 84.
- OVIEDO, R., HERRERA, P., CALUFF, M., *et al.* 2012. Lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba-2012. *Bissea*, vol. 6 (número especial 1).
- OVIEDO, R. y GONZÁLEZ, L. 2015. Lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba-2015. *Bissea*, 9 (número especial 2): 1-88.
- OVIEDO, R. y VENTOSA, I. 2016. Importancia de cumplir principios éticos en la gestión integral de manejo y uso, de especies invasoras y toxicas, en diferentes ecosistemas.
- VALES, M. A, ÁLVAREZ, A., MONTES, L. y ÁVILA, A. 1998. Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba. UNEP. 446 p.
- VENTOSA, I. 2012. Ética en el tratamiento a las especies invasoras. *Bissea*, 6 (NE 1) 113-118.
- VILAMAJÓ, D. V. 2014. Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Cuba.



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.