

*Dichrostachys cinerea*  
(marabú)



Foto: J.P. García-Lahera

# *Dichrostachys cinerea* (marabú)

**Jorge Luis Rivero Moreno<sup>1</sup>, Juan Carlos Reyes Ceballos<sup>1</sup>, Ángel González Espinosa<sup>1</sup> & Amado Luis Palma Torres<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes, MINAG, Las Tunas. <sup>2</sup>Delegación Provincial del CITMA, Las Tunas. \*Contacto: palma@citma.ltunas.inf.cu

## INTRODUCCIÓN

*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn., planta de la familia de las fabáceas, conocida en Cuba como “marabú”, es un arbusto o arbolito exótico de una muy notable plasticidad ecológica, que ha llegado a convertirse en la plaga más impactante en los campos cubanos. Esta habilidad está favorecida por su capacidad de adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas, la que le permite su exitosa propagación y persistencia. Valdés & Vilamajó (2001) y Padrón (2002, 2004) le confieren en ese sentido una gran importancia.

El carácter insular del archipiélago cubano, la fragilidad de sus comunidades y el alto endemismo de su flora, convierte a los ecosistemas cubanos en blancos particularmente susceptibles a las invasiones biológicas tras los efectos de la acción humana (González-Torres & *al.*, 2012). Sin embargo no existe en nuestro país suficiente información integrada sobre el daño real que dichas especies están ocasionando en los ecosistemas, ni se cuenta con una metodología estandarizada para evaluar esos perjuicios (Oviedo, 2005).

De acuerdo con Aguilera (2011) el marabú es la planta invasora más preocupante en el país, pues ha ocupado cerca de 1,5 millones de hectáreas, lo que significa aproximadamente un 15 % del territorio nacional, donde se incluye el 18 % de las áreas agrícolas y el 56 % de las ganaderas. Sin embargo, poco se ha documentado científicamente de su ecología, de sus mecanismos de dispersión y de sus interacciones con la biota local, entre otros aspectos de interés.

## CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE

**Nombre científico:** *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.

**Publicación original:** la especie fue publicada originalmente por Carlos Linneo (Suecia, 1707-1778) en su conocida obra “*Species Plantarum*” de 1753 como “*Mimosa cinerea*”. Luego, en 1834, fue ubicada en el género *Dichrostachys* por los botánicos escoceses



Robert Wight (1796-1872) y George Arnott Walker Arnott (1799-1868) (citatum: *Prodromus Florae Peninsulae Indiae Orientalis* 1: 271. 1834).

**Etimología del nombre científico:** el nombre genérico *Dichrostachys* es una palabra compuesta, primero “*dichros*”, que es una palabra griega que significa “dos colores” y “*stachys*” que significa “espiga”, lo cual hace referencia a la inflorescencia de la planta, que es una espiga bicolora. El epíteto específico “*cinerea*” significa “de color ceniza” haciendo referencia probablemente a la coloración del tallo, o la presencia de vellos grisáceos.

**Algunos otros nombres científicos usados históricamente para la especie (sinonimia):** *Cailliea cinerea* (L.) J.F. Macbr., *Cailliea cinerea* (L.) Roberty, *Cailliea glomerata* (Forssk.) J.F. Macbr., *Dichrostachys glomerata* (Forssk.) Chiov., *Dichrostachys nutans* (Pers.) Benth., *Mimosa cinerea* L., *Mimosa glomerata* Forssk., *Mimosa nutans* Pers. (Tropicos, 2016).

**Nombres comunes en Cuba:** marabú, aroma, aroma francesa, aroma blanca, espina del diablo, weyler (Bässler, 1998).

**Clasificación taxonómica superior de la especie:** Género: *Dichrostachys*, Subfamilia: Mimosoideae, Familia: Fabaceae (Leguminosae), Orden: Fabales, Clado “Fábitas”, Clado “Eudicotiledóneas”, División: Magnoliophyta.

**Descripción** (tomado de Bässler, 1998. Véanse imágenes de algunos detalles en la Figura 1):

Arbusto o árbol pequeño, hasta 5 m de altura; ramas jóvenes vellosas, más tarde glabras; ramas con braquiblastos de 1-3 cm de largo, en pares, espinosos, en tamaño desigual y que tienen a menudo hojas e inflorescencias; estípulas sólo en las ramas jóvenes, más tarde caducas. Hojas compuestas, con 8-12 pares de pinnas; peciolo de 0,6-1,1 cm de largo; raquis 4-6 cm de largo, vellosa, por lo general en la base de cada par de pinna una glándula pedunculada de 1-1,1 mm de largo, 0,3 mm de ancho; pinna con 10-26 pares de folíolos; folíolos lineales hasta oblongos, asimétricos, 3-5 mm de largo, 0,9-1,5 mm de ancho, ápice redondeado, haz algo nítidos, glabros, vellosos en el margen, envés glabros o con pelos aislados y nervadura algo prominente. Inflorescencias en espigas solitarias o en glómerulos axilares o en los braquiblastos espinosos, colgantes, amarillos arriba, blancuzcos hasta rosado claro en la parte de abajo



que es más ancha. Flores superiores hermafroditas, amarillas; flores basales estériles, blancuzcas o rosado claro. Frutos (legumbres) en glómerulos, comprimidos, coriáceos, cuando jóvenes pubescentes, más tarde glabros, indehiscentes; valvas lineales, torcidas hasta enrolladas y retorcidas, onduladas, 8-13 mm de ancho, pardas oscuras. Semillas comprimidas, redondeadas hasta elípticas, 4-5 mm de largo, 3,5-4 mm de ancho, con un pleurograma del 75 %, lisas, pardas.



Fig. 1. *Dichrostachys cinerea*. Detalles de la inflorescencia (A), frutos secos (B), ramas y follaje (C). Fotos: Archivo de imágenes Proyecto EEI.

Según Muñoz & *al.* (2009) en Cuba hay cierta inversión de la ocurrencia de estos dos procesos, pues florece a partir de abril hasta noviembre y la mayor cantidad de frutos secos se alcanza en los meses de invierno (diciembre a febrero).

**Origen y distribución** (Figura 2).

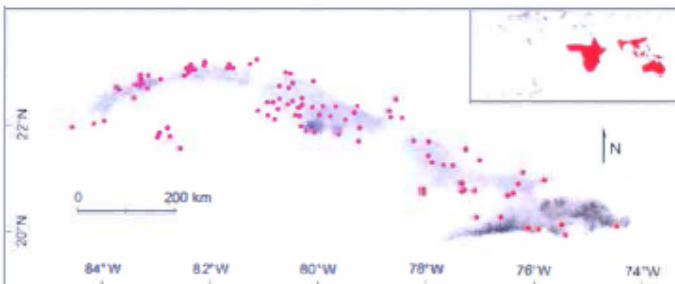


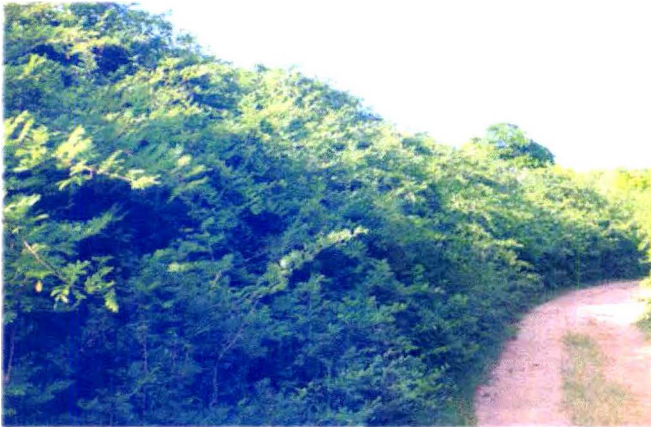
Fig. 2. Distribución mundial y en Cuba de *Dichrostachys cinerea*. Modificado de Carmenate & Ventosa (2011). Nota: el mapa cubano solo indica los puntos en los que se ha documentado la presencia de la especie; se ilustra la distribución amplia en todo el país, pero su diseminación real es más copiosa.

*D. cinerea* es originaria de Sudáfrica y se considera nativa de un amplio grupo de países en el continente africano, Asia y Australia (Bässler, 1998; Aguilera, 2011).

En América, se puede localizar en Florida (Estados Unidos), y en las islas: Cuba, La Española (Santo Domingo y Haití), Guadalupe, María Galante y Martinica (Acuña, 1974).

### ***D. cinerea* en Cuba.**

Respecto a la llegada del marabú a suelo cubano, en Camagüey se atribuía su introducción a Monserrate Canalejo de Betancourt, como planta ornamental, en la finca "La Bola", cerca de la ciudad de Camagüey. También se le atribuye al botánico José Blain en Pinar del Río. Sin embargo, muchos piensan que el causante de su introducción, y posterior dispersión, fue el ganado que se introdujo después de la Guerra de los Diez Años, procedente de otros países donde ya ella existía. Se considera que las tropas españolas contribuyeron a su propagación durante las acampadas en la guerra de 1895 -1898, en que los caballos portaban y esparcían las semillas. Su rápida propagación en forma de masas compactas ocupa las zonas degradadas o abandonadas (Figura 3), y desplaza o imposibilita el cultivo y el pastoreo en las áreas invadidas, que a la vez quedan impenetrables para el hombre y el ganado debido a las numerosas espinas de sus ramas y troncos. Véase, en la Figura 4, la distribución en Cuba de la especie por categoría de infestación, según Aguilera (2011).



**Fig. 3.** *Dichrostachys cinerea* invade zonas degradadas y forma matorrales compactos. Foto: J.P. García-Lahera.



En fechas posteriores a 1990, la falta de medios de control efectivos provocó un incremento tal que alcanzó hasta más de un 56 % de las áreas ganaderas invadidas, con un ritmo de crecimiento entre 1990 y 1995 de 2,5 veces superior al de la etapa 1959 -1990.



**Fig. 4.** Distribución de *Dichrostachys cinerea* en Cuba por categoría de infestación (tomado de Aguilera, 2011).

### **Ecología.**

En Cuba puede encontrarse en alturas superiores a los 800 msnm, pero también en elevaciones muy superiores en otras regiones. Como las alturas contribuyen a otorgarle caracteres diferenciales a las variables que caracterizan ecológicamente a las zonas, indican un destacado comportamiento adaptativo. Así, crece de manera exuberante desde niveles de precipitaciones menores que 800 mm hasta mayores de 2000 mm anuales, pero no tolera suelos de excesiva humedad y menos los inundados (Sistachs & León, 1988). En lugares secos, el estrés hídrico provoca cambios en el crecimiento, reduciendo su talla para formar matorrales densos.

Se adapta y crece bien en suelos desde ligeros arenosos hasta arcillosos pesados, sin problemas con el pH que estos posean. Prefiere las zonas de elevada luminosidad por lo que es especialmente adaptada a las regiones tropicales. Aguilera (2011) plantea que *D. cinerea* normalmente penetra zonas claras, alejadas de la selva. En Malasia se desarrolla en climas estacionales fuertes, generalmente en suelos pobres y ocasionalmente arcillosos. Los arbustos forman matorrales, setos y penetran con facilidad los espacios dejados por segmentos de bosques y en los pastizales.

### Beneficios potenciales del marabú

Quizás el término indeseable sea menos categórico si se tiene en cuenta que las hojas y brotes tiernos de marabú son un excelente alimento para el ganado rústico, especialmente las cabras, que consumen sus rebrotes vorazmente. Pueden tener un 15 % de proteína bruta, 21,6 % de fibra cruda asimilable, 1,53 % de calcio y un 0,18 % de fósforo, entre otros elementos. El marabú puede producir



de follaje consumible entre 5 y 8,6 t de MS/ha/año (incluye tallos tiernos consumibles y hojas) en dependencia del tipo de suelo, población, manejo, condiciones climáticas, etc. De este modo, puede aportar entre 0,65 y 1,29 t de proteína/ha/año.

Sus troncos, cuando ya no es muy joven, pueden ser utilizados como excelente leña y carbón de alto grado calórico, en los últimos años cuba ha exportado grandes volúmenes de carbón de marabú a Europa y otras regiones incluyendo a Estados Unidos a principios de 2017, con gran aceptación de los consumidores. Cuando el grosor de su diámetro sobrepasa los 5 ó 6 cm puede ser utilizado como poste rústico para los cercados. En troncos con un grosor mayor de 18 cm, puede ser empleado en la carpintería para fabricación de marcos de puertas y ventanas, tablillas de persianas e incluso para fabricar mobiliario.

La biomasa del marabú se ha reportado como fuente de materia prima apta para la gasificación y para la producción de carbón activado. Estas potencialidades de usos económicos hacen recomendable que las variantes de control y manejo traten de aprovechar estos beneficios en la medida que se recupera el terreno para otras actividades agroproductivas en las áreas que ha ocupado el marabú. Méndez & Ramos (2004) reflexionan sobre las consecuencias ambientales que ha traído la invasión de esta especie en todo el país, pero también sobre las posibles bondades de la explotación con fines energéticos y los requerimientos que ello exigiría.

Los beneficios ambientales que proporciona el marabú son los siguientes: en primer lugar, es una leguminosa fijadora de nitrógeno atmosférico, recicla gran cantidad de nutrientes y aporta grandes volúmenes de materia orgánica, contribuyendo a la estabilización de los suelos y evitando su erosión. Además, con su cobertura viva y sus profundas raíces, contrarresta la erosión hídrica y eólica, mejorando la infiltración del agua y por tanto reduciendo las escorrentías. Actúa como sumidero del CO<sub>2</sub> atmosférico y con ello contribuye a reducir el calentamiento global. Es también refugio de la fauna silvestre.

Durante las operaciones de control mecánico, con las ramas cortadas se pueden construir cercados temporales para el acuartonamiento y pastoreo de animales, especialmente ovino-caprinos que operarían en labores de control biológico al consumir los rebrotes que existieran.

Aguilera (2011) también señala que de esta planta se puede obtener varios servicios; como por ejemplo el tratamiento tradicional a varias enfermedades o dolencias, en el control de la erosión del suelo, para la estabilización de dunas y aprovechamiento de suelos poco profundos y degradados. También se usa con fines ornamentales,



preferida en la obtención de bonsáis. Su uso como cerca viva es muy limitado debido a su carácter de maleza agresiva.

### Causas de la invasión por marabú

- . Reducción de la cubierta boscosa de 54 a 14 % desde 1900 hasta 1959, provocando bajos niveles de sombra natural en los potreros.
- . Creación de empresas agropecuarias sobredimensionadas.
- . Deterioro de las cercas perimetrales, en las fincas ganaderas, por falta de recursos materiales.
- . Traslado de animales rumiantes desde áreas infestadas por marabú.
- . Incumplimiento de la cuarentena de animales a la entrada de las fincas para evacuar las semillas de arvenses presentes en el contenido ruminal.
- . Falta de mantenimiento sistemático a los potreros mediante chapea y otros procederes de control.
- . Deficientes condiciones de vida en el medio rural con el consiguiente abandono de los sitios (éxodo del campo).
- . Falta y pérdida del sentido de pertenencia del productor primario de la ganadería.
- . Alta presión de pastoreo por carga de animales en exceso.
- . Quemadas intencionadas, indiscriminadas y sin control en las fincas ganaderas.
- . Deficientes accesos a las fincas ganaderas y falta de mantenimiento a los viales.
- . Muy poca división de los potreros (acuartonamiento) para el pastoreo rotacional de los animales.
- . Limitaciones de recursos materiales para la prevención, control y manejo del marabú (machetes, limas, guantes, botas rústicas, herbicidas, alambres).
- . Degradación de los agroecosistemas por escasas precipitaciones, agotamiento de las fuentes hídricas y uso indiscriminado del suelo por falta de modelos integrales de explotación que incluyan el uso de árboles y pastos tolerantes.
- . Falta de disponibilidad y atención a las semillas de las plantas que reemplazarán el marabú (masa semillera para regenerar con especies nativas o naturalizadas), dejando de hacer la silvicultura que sigue.
- . Toma de decisiones, en la lucha contra el marabú, sin el aval de grupos multidisciplinarios de expertos.
- . Falta de rigor y disciplina tecnológica en los métodos de prevención, control y manejo de la especie invasora.
- . Baja percepción del riesgo que constituye la especie para la ganadería del presente y del futuro.
- . El currículo de las carreras técnicas y universitarias no incluye la temática de las especies invasoras con el rigor que merece.





. Las fincas ganaderas han adolecido de un sistema de pago con una programación de trabajo mensual que incluya permanentemente la prevención, control y manejo de leñosas invasoras (marabú, aroma, weyler, guinda, zarza).

## MONITOREO

### Objetivos del monitoreo

Algunos objetivos que podrían guiar el trabajo son:

Documentar sitios y condiciones ecológicas favorecen su establecimiento.

- Documentar la rapidez con que se propaga y coloniza los lugares degradados.
- Documentar las relaciones interespecíficas con especies invasoras como *Acacia farnesiana* y *Mimosa pigra*, entre otras.
- Documentar la respuesta a diversos tipos de manejo.
- Documentar su comportamiento en parches de ecosistemas naturales.
- Documentar la tendencia numérica de su comportamiento competitivo ante poblaciones de especies nativas, endémicas o amenazadas.
- Documentar las relaciones planta animal en zonas con diferentes magnitudes de infestación o bajo actividades de manejo.
- Documentar la estructura etaria de la población de la invasora y su dinámica en el espacio y el tiempo.

### ¿Cuándo y cómo monitorear?

Una vez seleccionado el lugar a monitorear se establecerán parcelas permanentes de muestreo, se decidirá la frecuencia con que se realizará el monitoreo. Ello dependerá de los recursos y personal disponible, aunque nunca serán menos de dos veces al año (una en época de lluviosa y otra en la seca). De observarse anomalías en el comportamiento climático (estación lluviosa con precipitaciones escasas o invierno muy húmedo) es recomendable realizar muestreos adicionales.

### Selección del método de muestreo

Las poblaciones de *D. cinerea* pueden variar en su estructura de acuerdo con las características del área que colonizan, el manejo a que están sometidas y el método de monitoreo variará en correspondencia con las características estructurales.



### Infestación ligera

En ocasiones la infestación es ligera y la especie no cubre totalmente la superficie colonizada. En este caso seguimos los siguientes pasos:

1. En el primer muestreo se determina la ubicación geográfica de área a muestrear mediante un dispositivo GPS. Se anotan los datos de la localidad (características de relieve y paisaje), fecha y hora, quien(es) realizan la actividad (en el Anexo 1 se presenta una posible planilla de datos a usar).
2. Se establecen parcelas de 5 x 5 m. La cantidad de estas dependerá de la homogeneidad de la distribución espacial de los individuos. No será menor de tres parcelas, deseablemente entre cinco y diez, seleccionadas al azar dentro del área a muestrear. Las mismas se marcarán con estacas o varas. Para cada una se estimará la cobertura de *D. cinerea*, se anotarán las especies acompañantes y su valor de importancia (que puede ser medido a través del conteo del número de individuos por especie o estimando la cobertura).
3. Se realiza el conteo de los individuos de la invasora y para cada uno de ellos se determina altura, número de fustes/rebrotos, y se observará la fenología (presencia de flores, frutos y follaje).

### Infestación pesada

En el caso de infestación pesada, en la que la especie cubra totalmente la superficie invadida y forme un rodal denso, como suele suceder en áreas agrícolas abandonadas por un tiempo prolongado se procederá de la siguiente manera:

1. Igual que en el caso anterior.
2. Las parcelas serán de 2 x 25 metros y su número será entre tres y cinco, ubicadas de forma paralela entre sí. Se marcan las mismas de igual manera y los individuos se marcan y enumeran utilizando cintas de marcaje o chapillas. Igualmente se anotan las especies acompañantes más abundantes. Si contamos con los instrumentos adecuados realizamos mediciones de la cobertura del dosel y de la intensidad de luz que llega al estrato herbáceo. En caso contrario hacemos una estimación de la cobertura.

Nota: para el establecimiento de estas parcelas en zonas de infestación pesada podría ser necesaria la realización de trochas lineales, del tamaño de la longitud de la parcela, para desde allí hacer las mediciones y conteos (Figura 5). De otra manera sería bastante trabajoso hacer el trabajo de monitoreo, aunque no imposible, por ejemplo en caso de matorrales viejos, en zonas de terrenos fértiles, donde la invasora alcanza envergaduras considerables, y por donde se puede caminar con cierta facilidad.

3. Igual que en el caso anterior.



**Fig. 5.** Establecimiento de parcelas permanentes de monitoreo en zonas de infestación pesada de *D. cinerea* en el Jardín Botánico de Las Tunas (CITMA). Nótese las trochas lineales y la forma de trabajo para realizar las anotaciones pertinentes. Foto: cortesía del Raúl Verdecia.

### Monitoreo en zonas sometidas a manejo de la invasora

En lugares donde se llevará a cabo la eliminación de la invasora deben seguirse las orientaciones antes expuestas, pero es necesario comenzar el trabajo evaluativo antes del comienzo del manejo. Es imprescindible además monitorear zonas donde se aplique una tala o chapea única, para documentar los sucesos de restablecimiento de la población y su competencia con la comunidad circundante, y también puede documentarse la reposición de la comunidad vegetal nativa en caso de que se realicen trabajos continuos de eliminación de la invasora con o sin plantaciones (de plantas nativas) de apoyo.

### **Materiales e instrumentos necesarios**

- Dispositivo receptor GPS.
- Cámara fotográfica.
- Clinómetro o hipsómetro.
- Cinta métrica de 30 m.
- Cuaderno y planillas de campo.
- Cinta de marcaje o chapillas.
- Guantes.
- Machete.



Prensas botánicas (cartones corrugados, pliegos de papel periódico y soga o cuerda fina).

- Tablilla para anotaciones de campo.
- Tijera de podar.

### **Análisis de los resultados.**

Con los datos obtenidos en el campo se pueden hacer análisis o estimaciones temporales de:

- . El tamaño y densidad de población.
- . Variaciones interanuales de la fenología.
- . Análisis de área basal y cobertura.

Los datos cuantitativos acopiados pueden ser analizados estadísticamente, los métodos utilizados dependerán de las necesidades de evaluación.

**Nota:** El acápite “MONITOREO” del protocolo para *Acacia farnesiana* (García-Lahera & Granda, 2017, páginas 10-17), presenta formas para la toma de datos y tipos de análisis recomendables también para *D. cinerea* y otras plantas con similares características.

### **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

. Acuña, J.B. 1974. **Plantas indeseables en los cultivos cubanos.** Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, 240 pp.

. Aguilera, N. 2011. **Impactos de las invasiones de plantas en las islas oceánicas: El caso de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.** Disponible en: [http://www.ecoportat.net/Temas-Especiales/Biodiversidad/Impactos\\_de\\_las\\_invasiones\\_de\\_plantas\\_en\\_las\\_islas\\_oceanicas\\_El\\_caso\\_de\\_Dichrostachys\\_cinerea\\_L.\\_Wight\\_Arn](http://www.ecoportat.net/Temas-Especiales/Biodiversidad/Impactos_de_las_invasiones_de_plantas_en_las_islas_oceanicas_El_caso_de_Dichrostachys_cinerea_L._Wight_Arn)

. Bässler, M. 1998. **Mimosaceae.** Flora de la República de Cuba. Serie A, Plantas Vasculares. Fascículo 2. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 202 pp.

. Carmenate, H. & Ventosa, I. 2011. ***Dichrostachys cinerea*.** Serie de folletos informativos sobre plantas invasoras Vol. 3. Instituto de Ecología y Sistemática (AMA, CITMA).

. García-Lahera, J.P. & Granda Verde, B.A. 2017. ***Acacia farnesiana* (aroma amarilla).** p. 3-23. En: García-Lahera, J.P., Rodríguez Farrat, L.F. & Salabarría Fernández, D.M. (eds.). Protocolos para el



monitoreo de especies exóticas invasoras en Cuba. Editorial GAIA, La Habana, Cuba. 324 pp.

. González-Torres, L.R.; Rankin, R. & Palmarola, A. (eds.). 2012. **Plantas invasoras en Cuba**. Bissea 6 (NE 1).

. Méndez Santos, I. & Ramos Jalil, A. (2004). **El marabú: ¿plaga o recurso natural?** Energía y tú. 27: 11-17. Disponible en: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia27/HTML/articulo03.htm>

. Muñoz, D.; Cruz, M. & Hernández, P. 2009. **Marabú: sugerencias para la batalla**. Estación de Pastos y Forrajes. Camagüey. Cuba. 33 pp.

. Oviedo, R. 2005. **Especies invasoras en Cuba, consideraciones básicas**. Conferencia presentada en el evento “Simposio Internacional de Restauración Ecológica”, Villa Clara, Cuba, 2005.

. Padrón, J. 2002. **Valoraciones y regulaciones para impedir la entrada de malezas exóticas a Cuba**. Consulta de expertos realizada por la FAO en mayo de 2002. Madrid - España.

. Padrón, J. 2004. **Introducción de *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn (marabú) en Cuba; anatomía de un desastre**. Mem Cient. 1er Taller Nacional Bioseguridad y Especies Exóticas. CNSB sep 20-22 Pp 42-47.

. Sistachs, M. & León, J.J. 1988. **Aroma y marabú (*Acacia farnesiana* (L) Wight and Arn y *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight and Arn. Características y control**.

. Tropicos. 2016. **Tropicos database**. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org>. Acceso: 09-05-2016.

. Valdés, M.A. & Vilamajó, D. 2001. **La diversidad biológica cubana. Conservación y uso sostenible**. Rev. Ciencia Innovación y Desarrollo. 6(1): 38-44.

## **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA** (textos sobre *D. cinerea*)

. Anon, 1962. **Orientaciones para combatir el marabú**. Una contribución de la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Universidad de La Habana. Monografía. p. 18-20.



. Funes-Monzote, R. 2010. **El fin de los bosques y la plaga del marabú en Cuba: Historia de una venganza ecológica**. Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre. La Habana. 24 pp.

. Licea, P.; Guilbeaux, J.; Borrel, M. & López, I. 1997. **Tecnologías y medios técnicos de lucha contra el marabú-aroma**. Programa Nacional de Control de Leñosas. CIDA. La Habana p. 75-91.

. Rivero, J.L.; Ayala, J.R.; Reyes, J.C.; González, A.M.; Castillo, A.; Gómez, C. & Verdecia, R. 2016. **Marabú. Experiencias en la prevención, control, uso, manejo y explotación**. Centro Nacional de Áreas Protegidas. La Habana, Cuba. 116 pp.

. Rivero, J.L., Castillo, A. & Diez, J. 2000. **Manejo y explotación de un sistema silvopastoril para ceba y cría de ganado en áreas infestadas con marabú (*Dichrostachys cinerea*)**. IV Taller Internacional Silvopastoril: Los árboles y arbustos en la ganadería Tropical. p. 353.



**ANEXOS**

**Anexo 1. Planilla de campo para la toma de datos del monitoreo.**

Monitoreo de la especie: *Dichrostachys cinerea* Parcela N°:

Nombre de los observadores:

---



---



---

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Coordenadas: \_\_\_\_\_

Relieve (subrayar): Llano, ondulado, montañoso

Paisaje (subrayar): Pastizal, Matorral, Bosque, Plantación, Cultivo, Otro (¿Cuál?) \_\_\_\_\_

Cobertura de *A. procera* (subrayar): 0-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%

Individuo	Altura	Fustes	Fenología				Follaje
			Flores		Frutos		
			Cant	Estado	Cant	Estado	
1							
2							
3							
4							

**Especies acompañantes más abundantes:**

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____