



Reseña

El Marabú (*Dichrostachys cinerea*) como planta medicinal

Marabú (*Dichrostachys cinerea*) as medical plant

Silvio José Martínez Sáez ^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-1835-6318>

Jorge Alberto Estévez Alfayate ¹ <https://orcid.org/0000-0002-3156-2765>

¹ Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Camagüey, Cuba.

* Autor para la correspondencia (email): silvio.martinez@reduc.edu.cu

RESUMEN

Antecedentes: *Dichrostachys cinerea* es considerada por algunos una planta invasora y por otros una planta de gran utilidad. En el espectro de oportunidades que se dan con esta planta, su uso como medicina natural puede ser de interés para los investigadores de las ciencias veterinarias.

Objetivo. Dar un resumen que oriente y ayude a investigar el uso alternativo con fines medicinales de la planta.

Desarrollo: Existen múltiples evidencias del uso de *Dichrostachys cinerea* como planta medicinal. Se han usado diferentes partes de la planta y con diferentes tratamientos, tanto en humanos como en animales. En la búsqueda de las razones de los efectos medicinales de la planta han sido utilizadas técnicas tan simples como el tamizaje fitoquímico básico, y también procedimientos analíticos con la utilización de tecnologías mucho más sofisticadas. Se ha estudiado además su uso como alimento animal y algo sobre la influencia de las estaciones en el valor medicinal de la planta.

Conclusiones: *Dichrostachys cinerea* es considerada invasiva por su competencia con otros cultivos, pero ofrece múltiples oportunidades para ser usada como planta medicinal. Queda mucho por hacer en la búsqueda de alternativas de su utilización en la medicina veterinaria y humana.

Palabras claves: bioactivos, Fotoquímica, medicina alternativa, metabolitos, plantas medicinales (*Fuente: MeSH*)

Como citar (APA)

Martínez Sáez, S., & Estévez Alfayate, J. (2020). El Marabú (*Dichrostachys cinerea*) como planta medicinal. *Revista de Producción Animal*, 32(3). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3526>



©El (los) autor (es), Revista de Producción Animal 2020. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), asumida por las colecciones de revistas científicas de acceso abierto, según lo recomendado por la Declaración de Budapest, la que puede consultarse en: Budapest Open Access Initiative's definition of Open Access.

Recibido: 4/7/2020
Aceptado: 22/7/2020

INTRODUCCIÓN

Según el Manual de plantas medicinales africanas (Iwu, 2014), *Dichrostachys cinerea* es un arbusto espinoso, capaz de crecer hasta ocho metros en algunos lugares. Su cáscara de color parduzco se puede pelar en tiras. Las hojas son estriadas, de cinco a diez centímetros de largo con 8-15 pares de foliolos de unos cuatro centímetros de largo y que comparten una glándula con el foliolo opuesto. Cada foliolo está copado con 10-25 pares de hojillas cortas y estrechas. Las espinas también pueden tener hojas. Las inflorescencias consisten en una gran cantidad de filamentos rosado - blancos o malva que nacen en los ejes de las hojas sobre tallos de unos 4 cm de largo. Las flores pueden tener una ligera fragancia, las estériles nacen debajo de las fértiles, cada una con un estambre amarillo

Sus raíces fijan el nitrógeno atmosférico y las hojas se usan como abono verde. *Dichrostachys cinérea* se puede usar como estabilizador de dunas y del suelo (Ecotrop, 2011). Su capacidad de adaptación y resistencia a las plagas se relaciona con la presencia de sustancias de posible uso medicinal.

Se ha publicado información sobre la composición química, para su posible uso en la alimentación (Heuzé, Tran y Giger-Reverdin, 2015; Espinosa *et al.*, 2020) y datos de la composición bromatológica de la parte aérea y las vainas (Feedipedia, 2015a y 2015b).

En muchos países en desarrollo, con limitados recursos para acceder a los servicios médicos, una buena parte de la población rural depende de la medicina tradicional como atenuante de las enfermedades en humanos y animales. Las drogas farmacéuticas comerciales algunas veces son asequibles en regiones apartadas, pero al ser ofertadas por vendedores sin entrenamiento y/o reenvasadas sin instrucciones impresas, que, además, no siempre pueden ser leídas por los usuarios; da lugar a mal uso de las mismas. En estas condiciones, la utilización de recursos locales, incluyendo la medicina etnoveterinaria, es vital para el logro de una agricultura sostenible (Mathias, 2007).

A pesar de que la utilización de especies medicinales con fines veterinarios en Cuba posee una arraigada tradición entre la población, la misma todavía se encuentra insuficientemente estudiada, aun cuando en los últimos años, se ha manifestado un notable avance. Los resultados han permitido detectar la existencia de 127 especies, agrupadas en 113 géneros de 51 familias, que

son referidas como de utilidad para el tratamiento de afecciones en diferentes tipos de ganado (Fiallo, 2001).

Dichrostachys cinerea (marabú) ha sido reportada como responsable en Cuba de la invasión a suelos fértiles con la consecuente disminución en el uso de los mismos para su explotación (Red Internacional de Bosques Modelo, 2017). También se ha considerado un riesgo para lugares de clima similar al de Cuba (SANBI, 2011).

Para el más eficiente manejo de la planta, invasora o no, han de buscarse las mejores alternativas para el uso de los recursos que la misma es capaz de brindar. En el espectro de oportunidades que se dan con esta planta, su uso como medicina natural puede ser de interés para los investigadores de las ciencias veterinarias. Se pretende con el presente trabajo dar un compendio que oriente y ayude a investigar el uso alternativo con fines medicinales de *Dichrostachys cinerea* tanto en animales como en humanos.

DESARROLLO

Experiencias de su uso como medicina verde

Investigadores como Chinsembu y Cheikhyoussef (2016) reportan la multiplicidad del uso de *Dichrostachys cinerea* como medicina alternativa. Estos autores refieren el uso diferentes partes de la planta (raíces, corteza, cambium, y hojas) tratadas de diferentes formas, previo a su uso.

En países donde la especie es frecuente, se ha utilizado la raíz como cicatrizante, la corteza para dolores del cuerpo, el macerado de las hojas como emético, la decocción de la corteza como vermífugo y antiblenorreico (Gomes, Silva, Diniz y Martins, 2000), también en las mordeduras de serpientes venenosas (Lavanya y Ambikapathy, 2016), así como inhalaciones con las hojas para los dolores de garganta (Mendes Ferrão y Cândida, S/A.). También se reporte su uso (Indjai, Barbosa y Catarino, 2014) como medicamento en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales de animales, en particular cabras y gallinas, usando sus frutos que se colocan en el agua de beber de estos. Existen incluso reportes de su uso como antimalarico (Kweyamba *et al.*, 2019) y anticancerígeno (Mbaveng *et al.*, 2019).

La decocción de la corteza y las semillas aplastadas y fermentadas se aplican como antimicótico, la infusión de la flor como sedativo contra el insomnio (Godínez-Caraballo y Volpato, 2008).

Hay referencias (Lavanya y Ambikapathy, 2016) del empleo de la cáscara para tratar el dolor de dientes y disentería e investigaciones sobre actividad anestésica que mostraron que las hojas frescas tenían mayor efectividad que las secas, ambas con igual concentración de extracto crudo (Fadhili, 2017).

En Camerún, se seleccionaron seis plantas aromáticas y medicinales (*Dichrostachys cinerea* entre ellas) que se usan tradicionalmente para el tratamiento de varias enfermedades, incluyendo infecciones y parasitismo (Kamte *et al.*, 2017). También Linforth (S/A) reporta su acción antiinflamatoria y su empleo contra la diarrea, la tos, heridas, mordidas y picada de insectos.

Estudios llevados a cabo con extracto de hojas de *Dichrostachys cinerea* (Shandukani *et al.*, 2018) muestran que las mismas son fuente potencial de antioxidantes y agentes microbianos, los cuales pueden encontrar aplicación en el tratamiento de la diarrea bacteriana, entre otros. Los extractos de solventes polares mostraron buena acción antioxidante y antibacteriana, lo que es alentador en la búsqueda de posibles empleos de los extractos acuosos. Según estos autores, la pérdida de actividad de las plantas cuando se pusieron en contacto con jugo gástrico es preocupante debido a que ello puede indicar su ineficiencia ante patógenos presentes en el aparato digestivo.

En un trabajo realizado por Shandukani *et al.* (2018) donde se comprobó la presencia de un grupo de metabolitos, se sugiere que dichos extractos pueden servir para el tratamiento de la diarrea producida por aguas sin un adecuado tratamiento, para lograr su inocuidad (Socogins *et al.*, 2015).

Por otro lado, Aworet-Samseny *et al.* (2011) refieren que el extracto de las raíces muestra actividad depresiva sobre el sistema nervioso central en ratones, y marcada protección contra daño renal inducido, así como una significativa disminución de las piedras renales en ratas. Los extractos de la raíz, cáscara y hojas muestran actividad antidiarreica. Se sugiere que los taninos pueden ser los responsables de este efecto. Estos autores han encontrado también efecto antibacteriano *in vitro* del extracto de las hojas y de la cáscara.

En Indonesia, fueron evaluadas más de 40 leguminosas (incluyen *Dichrostachys cinerea*) en particular, los metabolitos secundarios bioactivos (Socogins *et al.*, 2014), que incluyen flavonoides, ofrecen perspectivas para promover investigaciones con estas plantas para su uso como alimentos funcionales, nutracéuticos y medicinas (Anton y Jaehong, 2017).

En Cuba, como resultado del trabajo de campo realizado en siete comunidades de la provincia de Camagüey, se presenta información etnobotánica sobre 111 especies de plantas, entre ellas el marabú con su uso como antiséptico (Beyra *et al.*, 2004).

Existen evidencias del uso de *Dichrostachys cinerea* como planta medicinal. Se han usado diferentes partes de la planta y en diferentes tratamientos tanto en humanos como animales.

Estudios de metabolitos

Con el objetivo de tener una explicación del origen de los efectos medicinales de *Dichrostachys cinerea* se han llevado a cabo diversos estudios para la caracterización de la planta, y de sus diferentes partes buscando en ellas metabolitos con conocida actividad

La **Tabla 1** muestra el resultado de tamizaje fitoquímico con diferentes solventes de extracción más o menos polares. Como puede apreciarse, las hojas son ricas en metabolitos intermedios potencialmente útiles en los usos como medicamento.

Tabla 1. Resultados del tamizaje para constituyentes fitoquímicos en hojas de *Dichrostachys cinerea* (Lavanya y Ambikapathy, 2016; Shandukani *et al.*, 2018).

N	Constituyente fotoquímica	Extracto en etanol	Extracto en metanol	Extracto en cloroformo
1	Taninos	+	+	+
2	Saponinas	-	-	-
3	Flavonoides	+	+	+
4	Alcaloides	+	+	+
5	Anto y betacianinas	+	+	-
6	Glicosidos	+	+	+
7	Fenoles	+	+	+
8	Cumarinas	+	+	+
9	Esteroides y Fitoesteroides	+	+	-
+ indica presencia - indica ausencia				

Es posible apreciar la presencia en las hojas de *Dichrostachys cinerea* de metabolitos capaces de constituirse en principios activos para su uso como medicina, aunque de la planta, como se ha hecho referencia, se usan otras partes como la cáscara y las raíces, e incluso las flores y frutos.

Otros autores reportan también la presencia de metabolitos en esas partes entre los que se destacan los siguientes ejemplos:

En estudio fitoquímico realizado a diferentes extractos, así como a tinturas al 20 % de la corteza y raíz de *Dichrostachys cinerea* se revela una amplia diversidad de metabolitos secundarios entre los que resaltan por su importancia y abundancia las saponinas, alcaloides, cumarinas y taninos, los cuales según los autores (Rodés, Peña y Hermosilla, 2015) son con mayor probabilidad los responsables de las propiedades biológicas atribuidas a la planta.

Numerosos derivados de metoterpeno, llamados *dicrostaschinos*, le han sido aislados de la cáscara. Varios de estos compuestos inhiben la farnesiltransferasa (Aworet-Samseny *et al.*, 2011).

El extracto en metanol de hojas, cáscara del tallo y raíces colectadas de árboles de *Dichrostachys cinerea* que crecían en tierras no utilizadas de la Jomo Keniata University of Agriculture and Technology (JKUAT) contenía todos los fotoquímicos usados en el tamizaje básico mientras el extracto en agua caliente carecía de los esteroides (Johnstone Neondo *et al.*, 2012).

Un grupo de investigadores (Rao *et al.*, 2003) aislaron un nuevo isómero del mesquitol (2,3-trans-3',4',7,8-tetrahydroxyflavan-3-ol) a partir de *Dichrostachys cinerea* con excelente rendimiento. El mismo muestra actividad anti radicales libres e inhibidora de la α -glucosamida

pero no mostró actividad inhibitoria de la xantin-oxidasa. Sin embargo, se observó que la acilación del grupo 3-OH incrementó la actividad inhibitora frente a la α -glucosidasa y potencial como inhibidor de la xantin-oxidasa.

Los resultados de las diferentes investigaciones mostradas no son contradictorios entre sí pero la variedad de métodos es grande. Como puede apreciarse, muchos de los estudios de metabolitos son a las hojas, sin embargo, otras partes de la planta como la cáscara y la raíz (menos estudiados) son muy usados como medicina alternativa lo que deja abierto un amplio campo por investigar.

Sobre algunos métodos empleados en los estudios

Se han estudiado diferentes tipos de secado, molienda y método de extracción, así como, técnicas analíticas desde las más simples hasta la que incluyen el uso de instrumentos de tecnología de punta. Por ejemplo, Lavanya y Ambikapathy (2016) trabajaron con hojas secadas a la sombra y pulverizadas con un pulverizador. Los polvos fueron objeto de extracciones sucesivas con solventes orgánicos tales como etanol, metanol y cloroformo por el método Soxlet. Por otro lado, Anita y Malar Retna (2016) seleccionaron para el estudio el extracto en cloroformo por maceración de *Dichrostachys cinerea*. La relación 9:1 (cloroformo:metanol) fue seleccionada para la detección de manchas y evaluar su color con la luz ultravioleta. Estos mismos autores encontraron que la aplicación de la cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) llevada a cabo con extracto en cloroformo mostró tres componentes con área de los picos apreciables.

En el estudio llevado a cabo por Johnstone Neondo *et al.* (2012) las hojas, cáscara del tallo y raíces se lavaron y secaron al aire y sol (27-30°C por 14 días. Se midió la sensibilidad de diferentes cepas de bacterias en términos de zonas de inhibición con el uso de ensayo de difusión de disco. Se utilizó la prueba de letalidad de la artemia para predecir la presencia de compuestos bioactivos en los extractos. El extracto en metanol contenía todos los fotoquímicos mientras el extracto en agua caliente carecía de los esteroides. No encontraron diferencias significativas entre los extractos en términos de tamizaje antibacterial.

Para explicar el comportamiento de la planta, Vijayalakshmi *et al.* (2013) estudiaron la huella en Cromatografía de Capa fina del extracto de *Dichrostachys cinerea* y luego aislaron varias fracciones con el apoyo de la cromatografía de columna. En una de ellas encontraron glucosido de β -amirina lo que se confirmó con el uso de Espectroscopia infrarroja, H-NMR, C¹³NMR y MS.

Como se aprecia en los párrafos anteriores, ha sido válidas tanto técnicas muy simples como el tamizaje fitoquímico básico como procedimientos analíticos con la utilización de tecnologías mucho más sofisticadas.

Otros estudios

Varias han sido las aristas, aparte de su uso como medicina, que se han estudiado sin que se pueda ser conclusivo en cuanto a la mayoría de ellas. Son ejemplos de algunas:

Según Ernst *et al.* (1991) el descenso en la concentración fenólica durante el año ocurre en ondas, lo que puede estar relacionada con factores climáticos. Los fenoles monoméricos constituyen un gran porcentaje de los compuestos fenólicos solubles en agua, lo que estuvo significativamente correlacionado con los fenoles totales. Hubo una tendencia general hacia una correlación positiva entre las altas concentraciones de N, P y K y las altas concentraciones de compuestos fenólicos.

Autores como Scogings, Hjalten y Skarpe (2011) estudiaron la presencia de N y acción de los metabolitos intermedios como protectores de las plantas en relación con la intensidad del ramoneo a que estas son sometidas (*Dichrostachys cinérea*, entre otras).

En un trabajo sobre el uso de vainas de *Dichrostachys cinerea* como sustituto de pienso comercial, Marius (2018) reporta uso de vainas a tres niveles de inclusión (20, 40 y 60 %) comparados con un control de pienso comercial. El peso de los cabritos suplementados con 20 % de *Dichrostachys cinerea* fueron similares a aquellos que recibieron el control. El peso de los suplementados con 40 y 60 % de de la leguminosa fueron inferiores. Sobre el uso de harina de vainas de marabú como suplemento alternativo de proteína en sistemas de crías de cerdos de propietarios cubanos, Martín-Casas *et al.* (2017) concluyen que al menos el 30 % de la materia seca en concentrados comerciales puede ser sustituida por esta harina sin afectar los crecimientos requeridos. Concluyen que su baja digestibilidad no puede ser aceptable para la cría intensiva.

CONCLUSIONES

Dichrostachys cinerea es considerada invasiva por su competencia con otros cultivos, pero ofrece múltiples oportunidades para ser usada como planta medicinal.

Queda mucho por hacer en la búsqueda de alternativas de su utilización en la medicina veterinaria y humana.

REFERENCIAS

Anita A., & Malar Retna A. (2016). A study on the bioactive compounds present in leaves of *Dichrostachys cinerea*. *Green Chemistry & Technology Letters*, 2(1). <https://pdfs.semanticscholar.org/f645/92361df6077af067d97752a96ace0222a352.pdf>

- Anton, B., & Jaehong, H. (2017). Leguminous Plants in the Indonesian Archipelago: Traditional Uses and Secondary Metabolites. *Sage Journals Natural Product Communications*. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1934578X17012003-38>
- Aworet-Samseny, R.R., Souza, A., Khape, F., Konate, K., & Datte, J.Y. (2011). *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. (Mimosaceae) hydro-alcoholic extract action on the contractility of tracheal smooth muscle isolated from guinea-pig. *BMC Complementary & Alternative Medicine*, 11, 23.
- Beyra, Ma. del C., Iglesias, E., Ferrándiz, D., Herrera, R., Volpato, G., Godínez, D., ... & Álvarez, R. (2004). Estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 61(2), 185-204. <https://edepot.wur.nl/39667>
- Chinsembu, K. C., & Cheikhoussef, A. (2016). Indigenous knowledge of Namibia. Cap. 4. The use of medicinal plants as antimicrobial treatment. University of Namibia Press, *Social Science*, 414 pp. https://books.google.com/cu/books?id=G8e_CwAAQBAJ&pg=PA99&lpg=PA99&dq=dichrostachys+cinerea+secondary+metabolites&source=bl&ots=JNHobKLRn3&sig=ACfU3U2pcugMgQZkXryYKzXJM8qotebzg&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiajpyb1LLIAhXFrFkKHc1VArM4ChDoATAHegQICRAB#v=onepage&q=dichrostachys%20cinerea%20secondary%20metabolites&f=false
- Ecotrop (FAO). (2011). Permits the identification and comparison of more than 2300 plant species on environmental requirements in all agro-ecological settings of the world. Textual information also includes a brief description of the species, its use, synonyms, common names and notes. <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/home>
- Ernst, W.H., Kuiters, A.T., Nelissenand, H.J.M., & Tolsma, D.J. (1991). Seasonal variation in phenolics in several savanna tree species in Botswana. *Acta Bot.Need.*, 40(1), 63-74. <http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document;docid=540813>
- Espinosa, E., Sifontes, E., Martínez Sáez, S., Pedraza Olivera, R., & León Gonzalez M., (2020). Composición química de hojas peciolos de marabú (*Dichrostachys cinerea*) a dos alturas secadas a temperatura ambiente y en estufa a 55° C. *Rev. prod. anim.*, 32(1). <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3395>
- Fadhili, J. (2017). Assessment of anaesthetic efficacy of crude extract from leave of sickle bush (*Dichrostachys cinerea*). A Thesis for the award of the bachelor degree of technology in laboratory science. https://www.academia.edu/35988990/ASSESSMENT_OFANAESTHETIC_EFFICACY_OF_CRUDE_EXTRACT_FROM_LEAVE_OF_SICKLE_BUSH_DICHROSTACHYS_CINEREA

- Feedipedia. (2015a). Sicklebush (*Dichrostachys cinerea*), aerial part, fresh. <https://www.feedipedia.org/node/20078>
- Feedipedia. (2015b). Sicklebush (*Dichrostachys cinerea*), pods, dry. <https://www.feedipedia.org/node/12595>
- Fiallo, V.R. (2001). Apuntes para la flora económica de Cuba IV. Especies medicinales de uso veterinario. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 22(2), 221-245. https://www.jstor.org/stable/42597133?seq=1#page_scan_tab_contents
- Godínez-Caraballo, D., & Volpato, G., 2008. Plantas medicinales que se venden en el mercado El Río, Camagüey, Cuba. *Rev. Mex. Biodiv.*, 79(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187034532008000100019
- Gomes, T. E., Silva, O., Diniz, A.M., & Martins, S.E. (2000). Plantas medicinais da Guiné-Bissau. Manual prático. Associação para a Cooperação entre os Povos (ACEP, Portugal). Acção para o Desenvolvimento (AD, Guiné-Bissau). <http://guineabissau.sodepaz.org/bundles/blog/images/introdu%C3%A7ao.pdf>
- Heuzé V., Tran G., & Giger-Reverdin S. (2015). Sicklebush (*Dichrostachys cinerea*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://feedipedia.org/node/298>
- Indjai, B., Barbosa, C., & Catarino, L. (2014). Mezinhos da terra e curas tradicionais Nas Ilhas de Canhabaque e do Parque Nacional Marinho João Vieira e Poilão. Instituto da Biodiversidade e das Áreas Protegidas Reserva da Biosfera do Arquipélago Bolama Bijagós. Parque Nacional Marinho João Vieira e Poilão, Guiné-Bissau. <http://doczz.com.br/doc/492982/mezinhos-da-terra-e-curas-tradicionais>
- Iwu M.M. (2014). Handbook of African Medicinal Plants. Pharmacognostical Profile of Selected Medicinal Plants. *Dichrostachys cinerea*. eBook ISBN: 9781466571983. https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.1201/b16292-4#sec3_76
- Johnstone Neondo, O., Mweu, C., Kariuki, P., & Wangari, K. (2012). Phytochemical characterization, antibacterial screening and toxicity evaluation of *Dichrostachys cinerea*. *International Journal of Medicinal Plant Research*, 1 (40), 32-37. https://www.researchgate.net/publication/233414584_Phytochemical_characterization_antibacterial_screening_and_toxicity_evaluation_of_Dichrostachys_cinerea
- Kamte, S.L.N., Ranjbarian, F., Campagnaro, G.D., Nya, P.C.B., Mbuntcha, H., Woguem, V., ... & Maggi, F. (2017). *Trypanosoma brucei* Inhibition by Essential Oils from Medicinal and Aromatic Plants Traditionally Used in Cameroon (*Azadirachta indica*, *Aframomum melegueta*, *Aframomum daniellii*, *Clausena anisata*, *Dichrostachys cinerea* and *Echinops*

- giganteus). *Int J Environ Res Public Health*, 14(7).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28684709>
- Kweyamba, A., Zofou, D., Efang N., Assob, N., Jovin, K., & Nyindo M. (2019). *In vitro* and *in vivo* studies on anti-malarial activity of *Commiphora Africana* and *Dichrostachys cinerea* used by the Maasai in Arusha region, Tanzania. *Malaria Journal*, 18, 119pp.
<https://doi.org/10.1186/s12936-019-2752-8>
- Lavanya, A., & Ambikapathy, V. (2016). Preliminary Qualitative Analysis of Phytoconstituents of *Dichrostachys cinerea* L. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, n 5(3), 86-88. <http://www.phytojournal.com/archives/2016/vol5i-ssue3/PartB/5-2-19-139.pdf>
- Linforth, D., (S/A). Sickie Bush (*Dichrostachys cinerea*) En: Kruger National Park Articles.
<https://krugerwildlifefaris.com/article/sickle-bush-dichrostachys-cinerea.shtml>
- Marius, L.N., Osafo, I.D.T., Mpofo, E., Lutaaya, K.L., Shiningavamwe, E., Missanjo, V., & Attoh-Kotoku, S. (2018). Effect of *Vachellia erioloba* and *Dichrostachys cinerea* pod supplementation on performance of does and kids of Namibian Caprivi and Ovambo indigenous goats. *Afr. j. anim. Sci.*, 48(5).
http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037515892018000500003&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Martín-Casas, N., Reinoso-Pérez, M., García-Díaz, J R., Hansen, H.H., & Nielsen, M.O. (2017). Evaluation of the feeding value of *Dichrostachys cinerea* pods for fattening pigs in Cuba. *Trop Anim Health Prod.*, 49(6):1235-1242.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28612173>
- Mathias, E. (2007). Ethnoveterinary medicine in the era of evidence-based medicine: Mumbo-jumbo or a valuable resource? *The Veterinary Journal*, 173, 241-242.
- Mbaveng, A., Damen, F., Mpetga, S.J., Awouafack, M., Tane, P., Kuete, V., & Efferth, T. (2019). Cytotoxicity of Crude Extract and Isolated Constituents of the *Dichrostachys cinerea* Bark towards Multifactorial Drug-Resistant Cancer Cells. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2019/845015>
- Mendes Ferrão, J., & Cândida, M. (S/A). Dicionário de Plantas Mediciniais (on line). Espécies ordenadas pelo nome científico.
<http://icm.fch.lisboa.ucp.pt/resources/Documentos/CEPCEP/Dicionario,%20Letra%20D.pdf>
- Rao, R., Tiwari, A., Kumar, S., Reddy S., Ali, A., & Rao, J. (2003). Novel 3-O-acyl mesquitol analogues as free-radical scavengers and enzyme inhibitors: synthesis, biological

- evaluation and structure-activity relationship. *Bioorganic y Medicinal Chemistry Letters*, 13(16), 2777. <https://read.qxmd.com/read/12873513/novel-3-o-acyl-mesquitol-analogues-as-free-radical-scavengers-and-enzyme-inhibitors-yntesis-biological-evaluation-and-structure-activity-relationship>
- Red Internacional de Bosques Modelo. (2017). Manejo de la planta invasora de marabú en Cuba: Cómo sacar lo mejor de lo peor. <http://rifm.net/es/bosque-modelo-sabanas-de-manacas>
- Rodés, S., Peña, D., & Hermosilla, R. (2015). Tamizaje fitoquímico de extractos y tinturas al 20 % de la raíz y corteza de *Dichrostachys cinerea* L. (Marabú). *Rev Cubana Plant Med.*, 20(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-4796201-5000200002
- SANBI (2011). *Dichrostachys cinerea*. South African National Biodiversity Institute, South Africa. <http://www.plantzafrica.com/planted/dichroscinerea.htm>
- Scogings, P.F., Hjalten, J., & Skarpe, C. (2011). Secondary metabolites and nutrients of woody plants in relation to browsing intensity in African savannas. *Oecologia* 167(4), 1063-1073. <http://www.academicjournals.org/app/webroot/article/article1380552030-Kaaria%20et%20al.pdf>
- Shandukani, PD, Tshidino, S.C., Masoko, P., & Moganedi, K.M. (2018). Antibacterial activity and *in situ* efficacy of *Bidens pilosa* Linn and *Dichrostachys cinerea* Wight et Arn extracts against common diarrhoea-causing waterborne bacteria. *BMC Complement Altern Med.*, 18(1), 171. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29859076>
- Socogins, P., Hjalten, J., Skarpe, C., Hattas, D., Zobolo, A., Sziba, L., & Ruke, T. (2014). Nutrient and secondary metabolite concentrations in a savanna are independently affected by large herbivores and shoot growth rate. *Plant Ecol.*, 215, 73-82. https://www.jstor.org/stable/24552070?seq=1#page_scan_tab_contents
- Socogins, P., Hjalten, J., Skarpe, C., Hattas, D., Zobolo, A., Sziba, L., & Ruke, T. (2015). Seasonal variations in nutrients and secondary metabolites in semi-arid savannas depend on year and species. *Journal of Arid Environments* 114, 54-61. https://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/handle/10204/7976/Scogings_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vijayalakshmi, M., Periyayagam, K.K., Kavitha, K., & Akilandeshwari, K. (2013). Phytochemical analysis of ethanolic extract of *Dichrostachys cinerea* W and Arn leaves by a thin layer chromatography, high performance thin layer chromatography and column chromatography. *Anc Sci Life*, 32(4), 227-233. https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/24991072/Phytochemical_analysis_of_ethanolic_extract_of_Dichrostachys_Cinerea_W_and_Arn_leaves_by_a_thin_layer_chr

[omatography high performance thin layer chromatography and column chromatography](#)

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: SJMS, JAEA; análisis e interpretación de los datos: SJMS, JAEA; redacción del artículo: SJMS.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.