

Composición química del cascalote *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd., y diversidad de usos en el medio rural, del trópico seco

Chemical composition of cascalote *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd. and diversity of uses in the rural areas of dry tropics

MORA-SANTACRUZ, Antonio^{1†}, ROMÁN-MIRANDA, María Leonor^{*1}, GONZÁLEZ-CUEVA, Gerardo A¹ y BARRIENTOS-RAMÍREZ, Lucía²

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara

²Centro Universitario de Ciencias Exactas (CUCEI) Km. 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, Zapopan, Jal.

ID 1^{er} Autor: Antonio, Mora-Santacruz / ORC ID: 0000-0002-6169-2077, Researcher ID Thomson: T-4708-2018, CVU CONACYT ID: 96712

ID 1^{er} Coautor: María Leonor, Román-Miranda / ORC ID: 0000-0002-9420-2150M, Researcher ID Thomson: T-4608-2018, CVU CONACYT ID: 264122

ID 2^{do} Coautor: Gerardo A, González-Cueva / ORC ID: 0000-0003-3231-674X, Researcher ID Thomson: T-4291-2018, CVU CONACYT ID: 169126

ID 3^{er} Coautor: Lucía, Barrientos-Ramírez / ORC ID: 0000-0003-4461-8410, CVU CONACYT ID: 291475

Recibido 10 de Abril, 2018; Aceptado 30 de Junio, 2018

Resumen

Las especies forestales en zonas tropicales, son un recurso valioso en sistemas de producción agropecuaria, ya que muchas de ellas son multipropósito. Por lo que el objetivo del estudio fue evaluar calidad nutritiva, contenido de taninos y diversidad de usos de *Caesalpinia coriaria* en su hábitat. Se tomaron muestras de follaje y frutos en la Comunidad Indígena de Tomatlán, Jalisco; para realizar análisis bromatológicos; y determinar materia seca (MS) y proteína cruda (PC); fracciones de fibra: fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA), contenido de taninos; revisión de literatura y consulta de ejemplares de herbario, para identificar usos, distribución ecológica y rangos altitudinales. Los resultados indican contenidos de MS de (97 y 95%), PC (4.84 y 12.81%), FDN (10.30 y 46.36%) y FDA (8.18% y 31.01%), para frutos y follaje, respectivamente; contenido de taninos de 35.5 y 10.4%; se distribuye en bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y sabanas, desde 0 hasta 1980 m.s.n.m. Los usos más frecuentes son: fuente de taninos para curtiduría, leña, forraje y medicinal. Se concluye que *C. coriaria*, es importante como forraje para rumiantes en pastoreo; por su alto contenido de taninos, para curtiduría y por la diversidad de usos se justifica su conservación y/o propagación.

Calidad nutritiva, Curtiduría, Forraje, Tipos de vegetación

Abstract

The forest species in tropical areas, represent a valuable resource in agricultural production systems, many of them are multipurpose. So the aim of this study was to evaluate nutritional quality, content of tannins and diversity of uses of *Caesalpinia coriaria* in its natural habitat. We took samples of foliage and fruits in Indigenous Community of Tomatlán, Jalisco state, for bromatologic analysis: dry matter (DM), crude protein (CP), and fraction fiber: neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF), tannins content; literature review was conducted and consultation of herbarium specimens, to identify uses, ecological distribution and altitudinal ranges. The results indicate content of DM of (97 and 95%), CP (4.84 and 12.81%), NDF (10.30 and 46.36%) and ADF (8.18 and 31.01%) for fruits and foliage, respectively; tannins content of 35.5 and 10.4%; the specie is común in semideciduous tropical forest, deciduous tropical forest and savannas in elevations of 0 until 1980 m. The most frequent uses are: source of tannins for tanning, fuel, fodder and medicinal. It is concluded that *C. coriaria*, is important as food for grazing ruminants; for its high content of tannins for the tanning industry and by diversity of uses justification for its conservation and/or propagation.

Nutritional quality, Tannery, Fodder, Vegetation types

Citación: MORA-SANTACRUZ, Antonio, ROMÁN-MIRANDA, María Leonor, GONZÁLEZ-CUEVA, Gerardo A y BARRIENTOS-RAMÍREZ, Lucía. Composición química del cascalote *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd., y diversidad de usos en el medio rural, del trópico seco. Revista de Investigación y Desarrollo. 2018, 4-12: 24-28.

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: maryleo7rom@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Las zonas tropicales en México, ocupan alrededor de los 31.4 millones de hectáreas (INEGI, 2005) representadas por diferentes ecosistemas entre ellos los bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios y caducifolios (según la clasificación de Rzedowski, (1978) o selvas altas perennifolias, medianas subperennifolias y subcaducifolias y selvas bajas caducifolias, según (Miranda y Hernández X, 1963), Respecto a Jalisco los bosques tropicales están representados en la mayor parte de su superficie, en los que predominan especies arbóreas de usos múltiples.

Desafortunadamente, son áreas sometidas a fuertes presiones por actividades antropogénicas, dentro de ellas la deforestación, donde se elimina la cubierta arbórea y, no únicamente se pierde la belleza escénica, sino además se presenta erosión en los suelos, menor filtración de agua y pérdida de especies valiosas que no han sido aún identificadas y que son importantes por la provisión de bienes y servicios ecosistémicos; muchas de ellas se utilizan en el medio rural por su carácter multipropósito, por lo cual representan una opción viable para fomentar su propagación y/o conservación en los ecosistemas naturales.

Una de estas especies es el cascalote *Caesalpinia coriaria*, de la familia Fabaceae, (leguminosae) subfamilia Caesalpinoideae ó familia Caesalpinoaceae (para algunos autores) es un árbol perennifolio de no mayor de 12 m de altura por lo regular de 5 a 6 m y que no fija nitrógeno atmosférico. Sin embargo, es hábitat para plantas epífitas entre ellas orquídeas y bromeliáceas; por lo regular se localiza en suelos pobres, de tipo Vertisol pélico, sitios difíciles para el establecimiento de cultivos agrícolas, por lo que el fomento y conservación de esta especie, representaría un recurso valioso que puede generar ingresos económicos en zonas rurales, donde se distribuye en forma nativa. Por lo anterior, el objetivo de este estudio, fue evaluar calidad nutritiva, contenido de taninos y diversidad de usos de *C. coriaria*.

Materiales y Métodos

Las colectas de material comestible se realizaron en la Comunidad Indígena de Tomatlán, municipio de Tomatlán, Jalisco, dentro de las coordenadas 19° 50' 00" de LN y los 105° 20' 00" de LW. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo. Se colectó hojas y frutos para realizar análisis químicos (AOAC, 1990). Se determinó fracciones de fibra: fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA) (Técnica de Van Soest *et al.*, 1991). Los taninos, se obtuvieron de un extracto de la harina del fruto retenido en un tamiz 0.25 mm, previa molienda en un desintegrador ®Retz, a una temperatura de 70 °C.

La calidad de los curtientes se evaluó según el método ALCA (1946). El contenido de taninos catequínicos (condensados), se determinó según el número de Stiasuy (Yazaki y Hillis, 1980). Se realizaron revisiones en la literatura, artículos científicos, capítulos de libro y citas en internet para identificar distribución y usos del cascalote, asimismo, se consultaron los herbarios (MEXU), de la Universidad Nacional Autónoma de México, (IBUG) del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara y (XAL) del Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz.

Resultados y Discusión

El cascalote representa una fuente de forraje, principalmente en la época seca, los frutos y follaje los consumen rumiantes y fauna silvestre. La calidad nutricional, referido al contenido de proteína va de 4.84 a 12.81% para frutos y follaje, respectivamente (Cuadro 1), valor inferior en frutos al nivel crítico aceptable para vacunos en mantenimiento de 6% (NCR, 1981). Sin embargo, el follaje se utiliza en ramoneo por los animales en pastoreo, donde la mayor parte del año la especie se comporta como perennifolia, representando un recurso de alimento fresco durante la época seca. Los valores nutricionales del follaje son similares a los presentados por (Matteucci y Colma, 1997). En cuanto al contenido de fibra detergente neutro (FDN) los valores fueron de 10.30 y 46.36% y fibra detergente ácido (FDA) de 8.18 y 31.01% para frutos y follaje respectivamente.

Valores inferiores a los presentados por Cecconello *et al.* (2003), quienes reportaron para frutos, contenidos de FDN de 18.12 y para FDA de 13.63%, lo que sugiere una mayor digestibilidad.

Componente	Frutos	Follaje
Humedad (%)	3.00	5.00
Materia seca (%)	97.00	95.00
Cenizas (%)	2.43	3.79
Proteína cruda (%)	4.84	12.81
Grasa cruda (%)	0.19	0.76
Fibra cruda (%)	3.35	41.46
Extracto libre de nitrógeno (%)	83.50	38.19
Fibra detergente neutro (%)	10.30	46.36
Fibra detergente ácido (%)	8.18	31.01

Cuadro 1 Composición química del cascalote *Caesalpinia coriaria*

El contenido de taninos en frutos de *C. coriaria*, se observan en el (Tabla 2), con 35.5% de tipo hidrolizable y 10.4% de tipo catequínicos (condensados). Valores calculados respecto a 100 g de fruto base seca (% de taninos hidrolizables es igual al % de sólidos solubles menos el % de no taninos), y (% de taninos catequínicos es igual al % del extracto total con relación del precipitado de la reacción de Stiasny 10.4 entre 100) (Román *et al.*, 2007), siendo los valores de taninos hidrolizables inferiores a los del género *Quercus* spp (encinos y robles) 50-70 %, tal como lo señaló Carretero (2000).

Sin embargo, la obtención de taninos en *C. coriaria* es en los frutos, lo que implica que el árbol no es dañado y se asegura su sobrevivencia, además de contribuir con otros usos en el medio rural. Otros autores, señalaron contenidos de taninos de *C. coriaria* de 20 a 40 %, dentro de este rango están los indicados por Camacho-Díaz *et al.*, (2015), quienes reportan un porcentaje alto de taninos condensados (catequínicos) de 36.7%, no indicando el contenido de taninos hidrolizables.

Extracto total	Sólidos solubles	No Taninos*	No. Stiasny**
70,4	68.5	35.5	10,4

* Análisis de taninos hidrolizables, ** Taninos catequínicos. Fuente: Román *et al.*, 2007

Tabla 2 Análisis del extracto de frutos de cascalote *C. coriaria* en porcentajes

La diversidad de usos del cascalote según etiquetas de herbario y literatura son: Maderable: presenta una albura amarillenta o blanco rosada y el duramen va desde rojo oscuro, a casi negro. Es apta para tornería, aunque difícil de trabajar por su dureza. Tiene lustre medio, no tiene olor, la textura es mediana a gruesa y el grano recto a irregular.

Es muy pesada (0.90-1.20), y su uso principal es para postes de cercas, vigas y horcones (Barrance, *et al.*, 2014; Olivares-Pérez *et al.*, 2011). Medicinal. Ha sido fuente de medicinas para el indígena Wayúu (tribu presente entre Colombia y Venezuela), quienes saben utilizar todas las partes del árbol para este fin: la corteza y las hojas como astringente, las flores contra enfermedades del corazón y la mala digestión; las raíces, por su poder antiséptico las usan para curar úlceras; los frutos secos en infusión, para curar la amigdalitis y en polvo para cicatrizar heridas y quemaduras (Hersch, 2012). Los frutos se utilizan para dolor de oído y empacho (Olivares-Pérez *et al.*, 2011).

Se le atribuyen propiedades medicinales para los riñones, asimismo, para curar heridas en los animales (González-Gómez *et al.*, 2006). Taninos: son sustancias orgánicas solubles en agua, presentes en varias partes de las plantas; principalmente en la corteza, capaces de curtir pieles, convirtiéndolos en cueros resistentes al ataque de bacterias, al calor y a la abrasión (Swain, 1979). Forrajero.

El consumo de frutos es frecuente en el trópico seco sobre todo por bovinos, el follaje también es consumido por los animales (Olivares-Pérez, *et al.*, 2011). Otros usos importantes son: árbol de sombra por su carácter perennifolio en la mayoría de sitios donde se localiza, también se utiliza como leña, aunque es difícil de rajar por su dureza, postes, cercos vivos y artesanías (Tabla 3).

Estado	Altitud	TV	Diversidad de usos
Colima	10-300	BTC, BTck, Cú	Se utiliza como fuente de taninos, cercas vivas y como forraje
Estado de México	220-920	BTC, matorral bajo espinoso	
Guerrero	3- 900	BTC, BTsc	Curtir pieles, horcones para construcción de casas, en Tlalchapa la consideran muy valiosa para elaborar jabones, se usa también como combustible. para cercos y como medicinal
Jalisco	0-250	BTC, BTsc, BTck, B'tu	En el municipio de Tomatlán se utilizan los frutos para teñir gamuza, melífero y para curtir pieles

Michoacán	5-1980	Matorral alto espinoso, BTC, Cú,	El fruto se vende como curtiente por tal motivo se le protege, es forrajero y medicinal, su madera es muy dura y se usa para construcción. En Huetamo se utiliza para fabricar jabones
Morelos	990-1170	BTC	Curtiente
Oaxaca	0-650	BTsc, Bosques de galería, B'tu	Madera para postes y leña, cercas, forraje y muy visitada por las mariposas
Puebla		BTC	
Sinaloa	90	VS de selvas	
Veracruz	25-300	BTC	Los frutos se utilizan para curtir pieles, se dice también que el fruto es comestible para humanos

TV= tipos de vegetación: BTC= bosque tropical caducifolio; BTsc= bosque tropical subcaducifolio, BTck= bosque tropical caducifolio espinoso, B'tu= manglar y Cú= sabana; VS de selvas= vegetación secundaria de selvas

Tabla 3 Distribución ecológica y diversidad de usos de *C. coriaria*

Conclusiones.

Se concluye que el cascalote *C. coriaria*, por su alto contenido de proteína en el follaje, la disponibilidad de los frutos en la época seca, constituye un recurso forrajero importante para la ganadería extensiva y fauna silvestre.

Por la calidad de taninos, de origen orgánico (menos contaminante) es utilizado con frecuencia en el medio rural, sobre todo por artesanos, quienes señalan que el uso de taninos de plantas permite un curtido de pieles con una mayor calidad y fácil de manejar (mayor trabajabilidad) comparado con taninos sintéticos, por lo que esta especie representa una alternativa de uso en la industria de la curtiduría.

Asimismo, por la diversidad de usos se justifica su conservación y fomento en áreas rurales donde crece en forma nativa.

Agradecimientos: a la Universidad de Guadalajara, por el financiamiento por medio del proyecto: Especies de uso múltiple del Trópico Seco.

Referencias

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C., E.E.U.U. pp 70

ALCA. American Leather Chemists Asociation, 1946. Methods of Sampling and Analysis Cincinnati, Ohio.

Barrance, A., Beer, J., Boshier, D.H., Chamberlain, J., Cordero, J., Detlefsen, G., Finegan, B., Galloway, G., Gómez, M., Gordon, J., Hands, M., Hellin, J. Hughes, C., Ibrahim, M., Leakey, R., Mesén, F., Montero, M., Rivas, C., C. Somarriba, C.,

Stewart, J. 2014. Árboles de Centroamérica. *Caesalpinia coriaria*. OFI-CATIE pp 415-418

Camacho-Díaz, L. M., Ramírez, J. C.O., Cipriano-Salazar, M. Cruz-Lagunas B. 2015. Taninos condensados del cascalote (*Caesalpinia coriaria* Jacq) y su efecto sobre el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de vacas doble propósito. Foro de Estudios sobre Guerrero. Medio Ambiente y Recursos Naturales Vol.1 (2): 372-376

Carretero Accame, M. E. 2000. Compuestos fenólicos: Taninos. *Panorama Actual del Medicamento*. 24(235): 633-636.

Cecconello, C. G., Benezra, S. M. y Obispo, N. E. 2003. Composición química y degradabilidad ruminal de frutos de algunas especies forrajeras leñosas de un bosque tropical. *Zoot. Trop.* 21(2): 149-165.

González-Gómez J.C., Madrigal, S. X., Ayala, B. A., Juárez C. S. y Gutiérrez, V. E. 2006. Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la región de Tierra Caliente del estado de Michoacán, México. *Livestock Research for Rural Development* Volume 18. Article # 109 Retrieved July 1, 2018 from <http://www.Irrd.org/Irrd18/8/gonz18109.htm>

Hersch, M. P. 2009. La flora medicinal en comunidades indígenas. Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas del estado de Guerrero. Programa Universitario México Nación Multicultural-UNAM y la Secretaria de Asuntos Indígenas del estado de Guerrero, México. http://nacionmulticultural.unam.mx/edespig/diagnostico_y_perspectivas/RECUADROS/CAPITULO%208/1%20La%20flora%20medicinal.pdf (Fecha de consulta 23 de junio del 2018)

INEGI, 2005. Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.

Matteucci, D.S. y Colma, A. 1997. Agricultura sostenible y Ecosistemas áridos y semiáridos de Venezuela. *Interciencia* 22(3): 123-130. URL: <http://www.interciencia.org.ve>

Miranda y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación, *Bol. Soc. Bot. Mex.* 28: 29-179

National Research Council (NRC) 1981. Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academic Press, Washington, D.C. pp 30-46

Olivares-Pérez, J., Avilés-Novoa, F., Albarrán-Portillo, B., Rojas-Hernández, S., Castelán-Ortega. O.A. 2011. Identificación, usos y medición de leguminosas arbóreas forrajeras en ranchos ganaderos del sur del estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14 (2): 739-748

Rzedowski, J., 1983. Vegetación de México. Edit. Limusa, S. A., México, (Segunda reimpresión) pp 179-188

Román M.M.L., Mora, S.A., Carvajal, H. S. y Ochoa R. H. 2007. Especies forestales con diversidad de usos en un bosque tropical caducifolio de la Comunidad Indígena de Tomatlán, Jalisco. México.

Rev. de Ciencia e Investigación Forestal (No. Extraordinario-Noviembre 2007). INFOR, Chile p 183-191

Swain, T. 1979. Tannins and lignins. In: *Hervibore. Their Interaction with Secondary Plant Metabolites*, pp 657-682 (ed: Rosenthal G. A., Janzen, D.H.) Academic Press, New York (Estados Unidos).

Van Soest, P.J., Robertson, J.D. Ad Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fibre, neutral e detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animals nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597.

Yazaki, Y., Hillis, E.W. 1980. Molecular size distribution of radiata pine bark extracts and its effect on properties. *Holzforschung*. 34; 125-150