

NOTA TÉCNICA

POTENCIALIDAD DE *Acacia riparia* Kunth COMO ESPECIE FORRAJERA EN LA REGIÓN NORORIENTAL DEL CESAR, COLOMBIA

Gustavo Roenes¹ y Juan Reales¹

RESUMEN

En la región nororiental del departamento del Cesar, en Colombia, se hallan especies de leguminosas adaptadas a condiciones de sequía de las cuales se conoce poco sobre sus características ecológicas y nutricionales, como es el caso de *Acacia riparia*. El objetivo del estudio fue evaluar el potencial de esta especie como planta forrajera en la zona. Se realizó una caracterización botánica en la cual la unidad de muestreo correspondió a 0,1 ha para determinación de la riqueza de plantas leñosas con circunferencia del tallo mayor o igual a 7 cm. Las características nutricionales de las hojas de la especie fueron determinadas mediante análisis bromatológico y de digestibilidad *in vitro*. El estudio demostró la presencia de leguminosas forrajeras, donde la *Acacia riparia* fue una de las tres especies más representativas de la zona, con un índice de importancia ecológica relativamente significativo (IVI=0,192), sólo por debajo de *Prosopis juliflora* (IVI=0,750) y *Samanea saman* (IVI=0,655). Esta especie contiene un 22,6 % de proteína y una digestibilidad *in vitro* del 50,8 %. El índice de importancia ecológica y las características nutricionales de esta especie la hacen un forraje potencial para la alimentación de rumiantes.

Palabras clave adicionales: Acacia, digestibilidad *in vitro*, forraje, importancia ecológica, rumiantes

ABSTRACT

Potentiality of *Acacia riparia* as a forage species in the northeast of Cesar State, Colombia

In the northeast region of the Cesar State in Colombia there are fodder legumes which are adapted to dry climates and whose ecological and nutritional characteristics are unknown, as the case of the *Acacia riparia*. The main objective of this study was to evaluate the potential of this species as forage plant in the specific zone of the Cesar State. A botanical inventory was done using a sampling unit of 0.1 ha to determine the richness of the woody plants with a girth at breast height of at least 7 cm. Nutritional characteristics of *A. riparia* leaves were determined by bromatological analysis and *in vitro* digestibility. The research showed the presence of different fodder legumes where *A. riparia* was one of the three more representative species of this region, with a relatively high importance value index (IVI=0,192) only under *Prosopis juliflora* (IVI=0.750) y *Samanea saman* (IVI=0.655). The species contains 22.6 % protein and 50.8 % digestibility *in vitro*. The ecological importance and nutritional characteristics of this species as potential forage for ruminants was demonstrated.

Additional key words: Acacia, ecological importance, forage, *in vitro* digestibility, ruminants

INTRODUCCIÓN

Jiménez et al. (2008) establecieron el uso de especies de leguminosas nativas con carácter forrajero como opción plausible con grandes posibilidades para sostener y suplementar el ganado durante las temporadas secas cuando las pasturas desaparecen. El valor de esas especies, tales como *Prosopis juliflora* y *Samanea saman*, en la nutrición del ganado es indiscutible; no

obstante, existen otras especies relacionadas muy poco estudiadas como es el caso de la *Acacia riparia* que bien podrían sumarse a los beneficios que poseen aquellas ampliamente reconocidas.

La región nororiental del departamento del Cesar, en límites con el departamento de la Guajira, es una de las localidades más afectadas por sequías prolongadas, en la cual la dinámica del cambio climático ha generado una serie de problemas socioeconómicos en sus habitantes,

Recibido: Marzo 21, 2018

Aceptado: Diciembre 21, 2018

¹ Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia.

e-mail: gustavoroenes@unicesar.edu.co; juanreales@unicesar.edu.co (autor de correspondencia)

primordialmente en aquellos que culturalmente dependen de la tierra y del ganado como sustento. Sin embargo, esta zona se caracteriza por poseer relictos de bosque seco tropical (BST) y cobertura vegetal transformada (Pizano y García, 2014), en los cuales es relativamente fácil hallar especies de leguminosas forrajeras adaptadas a condiciones de sequía, de las cuales poco se conoce sobre sus características ecológicas y nutricionales.

Dado que la descripción de la riqueza florística de determinada zona permite describir la estructura y función de la vegetación para su aplicación en el uso y manejo de la misma (Campo, 2014), el objetivo de este trabajo fue determinar la estructura ecológica de una unidad paisajística (UP) en la región nororiental del Cesar, obteniendo el índice del valor de importancia (IVI) de cada especie hallada, y el análisis bromatológico y de digestibilidad *in vitro* de la especie *A. riparia* para evaluar su potencialidad como suplemento nutricional para el ganado bovino y especies menores en temporadas de sequía en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tuvo como área de influencia el corregimiento de Guacochito, población ubicada en el nororiente del departamento del Cesar sobre la margen derecha del río Cesar, con límites al este con el departamento de la Guajira (Figura 1). Limita al norte con el corregimiento de El Alto de la Vuelta, al sur con los corregimientos de Guacochito, Badillo y Urumita, y al oeste con los corregimientos de Las Raíces y Los Corazones. La temperatura media anual es de 32 °C.

Las etapas iniciales de planeación y el trabajo de campo se desarrollaron a partir de la información geográfica disponible en la Web y del reconocimiento del paisaje mediante exploraciones de campo, entrevistas a los moradores y revisiones bibliográficas (Villareal et al., 2014). Posteriormente, se procedió a la verificación en campo del mapeo inicial, y se confirmó la UP objeto de muestreo, teniendo en cuenta su mayor biodiversidad y representatividad. La zona de estudio demostró encontrarse bien estructurada con especies arborescentes (árboles y arbustos) en diferentes estados de desarrollo, asociadas con vegetación de bajo porte principalmente malezas y pastos de diferentes especies.



Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio

La unidad de muestreo correspondió a 0,1 ha distribuida en 10 transectos de 50 m de largo por 2 m de ancho, sin superposiciones, y separados por una distancia de hasta 20 m (Cuadro 1), abarcando la variabilidad interna de la UP caracterizada, con un esfuerzo de muestreo para determinación de la riqueza de plantas leñosas cuyo diámetro normal fuera mayor o igual a 2,3 cm (circunferencia de 7 cm), según lo desarrollado por Villareal et al. (2014). Los muestreos se efectuaron en los meses de febrero-marzo, correspondientes a la temporada seca del año.

Una vez realizada la caracterización se procesó la información con el fin de establecer los parámetros estructurales de la UP y los valores de cada especie utilizando las siguientes ecuaciones de densidad relativa (DR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (dr), de cuya suma se obtuvo el índice del valor de importancia (IVI).

$$DR = \frac{\text{Densidad de la especie}}{\sum \text{Densidades de todas las especies}}$$

$$FR = \frac{\text{Frecuencia de la especie}}{\sum \text{Frecuencias de todas las especies}}$$

$$dr = \frac{\sum \text{Área basal de los individuos de la especie}}{\sum \text{Área basal de todas las especies}}$$

Las características nutricionales de *A. riparia*

fueron determinadas mediante muestreos foliares con el fin de realizar el análisis bromatológico y de digestibilidad en laboratorio. Se contemplaron los parámetros establecidos en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Localización geográfica de los transectos correspondientes a los muestreos realizados

Transecto	Coordenadas	Altitud (m)
1	10° 30,554' N ; 73° 8,861' W	148
2	10° 30.557' N ; 73° 8,824' W	159
3	10° 30.580' N ; 73° 8,834' W	138
4	10° 30.591' N ; 73° 8,840' W	147
5	10° 30.600' N ; 73° 8,847' W	143
6	10° 30.611' N ; 73° 8,852' W	140
7	10° 30.622' N ; 73° 8,859' W	149
8	10° 30.636' N ; 73° 8,865' W	139
9	10° 30.651' N ; 73° 8,874' W	141
10	10° 30.665' N ; 73° 8,895' W	140

Cuadro 2. Métodos utilizados para el análisis bromatológico y de digestibilidad *in vitro*

VARIABLES	Método de análisis
Cenizas	Incineración directa a 600 °C
Fibra (detergente ácido)	Método descrito por Van Soest (Segura et al., 2007)
Fibra en detergente neutro tratado con amilasa	Método aNDF (Moller, 2005)
Humedad y otras materias volátiles	Termogravimétrico a 103 ±2 °C
Proteína cruda	Kjeldahl
Contenido de grasa	Extracción por Soxhlet
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia seca (forrajes)	Digestión enzimática (pepsina/celulasa)
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia seca corregida	Calculado con la ecuación DIVMSC= 22,94 + 0,904*% DIVMS (Ruiz, 2001)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró una densidad total de 477 individuos clasificados en 22 especies, 12 de las cuales pertenecientes a la familia Fabaceae (leguminosas) (Cuadro 3).

Entre las leguminosas forrajeras detectadas en la zona se destacan *Prosopis juliflora* (trupillo), *Samanea saman* (algarrobillo) y *Acacia riparia* (mulato). De esta tres especies, *P. juliflora* demostró ser la especie más visible al presentar los mayores valores de densidad relativa 0,461, frecuencia relativa de 0,1282, área basal relativa de 0,1603, determinando un IVI de la especie de 0,750. *S. saman* se ubicó en segundo lugar en importancia y presentó la mayor área basal relativa (0,5961), determinando un IVI para la especie de 0,655. El tercer lugar en importancia lo

presentó *A. riparia*, con valores altos de frecuencia relativa (0,0897), y determinando un IVI de 0,192. Es de resaltar que el IVI de las especies encontradas constituiría el factor de mayor relevancia en este estudio botánico ya que representa el valor requerido para estimar cuáles de las especies muestreadas cumplirían con el requisito significativo de estar bien distribuidas espacialmente y con magnitud importante para los fines establecidos.

Estos resultados demuestran que *A. riparia* presenta un patrón que la define como una de las tres especies de leguminosas más representativas de la zona de estudio, con un IVI relativamente significativo, sólo por debajo de *P. juliflora* y *S. saman*. De forma concomitantemente, se resalta que pese a que no fue la especie con mayor índice del valor ecológico, tiene como atributo haberse

encontrado en siete de los diez transectos muestreados, lo que la constituye en la especie con mayor frecuencia luego de *P. juliflora*. Esto es de una gran importancia, teniendo en cuenta, que

sí se desea hacer uso de una especie para uso alimentario, el cual es el caso de ésta, hay que contar que sea de fácil consecución en la zona de influencia.

Cuadro 3. Parámetros estructurales de las especies encontradas ordenados según su índice del valor de importancia (IVI)

Especie	Familia botánica	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Área basal relativa	Índice del valor de importancia
1 <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	0,461	0,1282	0,1603	0,750
2 <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	0,008	0,0513	0,5961	0,655
3 <i>Thevetia ahouai</i> (L.) A.DC.	Apocynaceae	0,164	0,0897	0,0156	0,270
4 <i>Acacia riparia</i> Kunth	Fabaceae	0,052	0,0897	0,0502	0,192
5 <i>Acacia polyphylla</i> DC	Fabaceae	0,042	0,0897	0,0095	0,141
6 <i>Randia</i> sp.	Rubiaceae	0,067	0,0641	0,0050	0,136
7 <i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) S.O.Grose	Bignoniaceae	0,038	0,0641	0,0058	0,108
8 <i>Crataeva tapia</i> L.	Capparidaceae	0,036	0,0513	0,0127	0,100
9 <i>Senna atomaria</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	0,019	0,0641	0,0098	0,093
10 <i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich. ex Benth.	Moraceae	0,025	0,0513	0,0060	0,082
11 <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Fabaceae	0,002	0,0128	0,0621	0,077
12 <i>Haematoxylum brasiletto</i> H.Karst.	Fabaceae	0,029	0,0385	0,0041	0,072
13 <i>Pithecellobium forfex</i> (Kunth) Benth	Fabaceae	0,015	0,0385	0,0024	0,056
14 <i>Quadrella odoratissima</i> Jacq.	Capparaceae	0,002	0,0128	0,0354	0,050
15 <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Fabaceae	0,010	0,0256	0,0028	0,040
16 <i>Bulnesia arborea</i> (Jacq.)	Zygophyllaceae	0,004	0,0256	0,0049	0,035
17 <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg	Burseraceae	0,004	0,0256	0,0037	0,034
18 <i>Ziziphus ziziphus</i> BT	Rhamnaceae	0,004	0,0256	0,0021	0,0320
19 <i>Caesalpinia ebano</i> H.Karst.	Fabaceae	0,004	0,0128	0,0075	0,025
20 <i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Fabaceae	0,008	0,0128	0,0022	0,023
21 <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.)	Fabaceae	0,002	0,0128	0,0016	0,017
22 <i>Malpighia puniceifolia</i> L.	Malpighiaceae	0,002	0,0128	0,0001	0,015

Cuadro 4. Análisis bromatológicos y de digestibilidad *in vitro* de *Acacia riparia*

Parámetros	Porcentaje
Cenizas	6,49
Fibra detergente ácido (FDA)	34,5
Fibra en detergente neutro tratado con amilasa (FDN)	45,1
Proteína cruda (PC)	22,6
Contenido de grasa (GC)	2,77
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia seca (forrajes)	50,8
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia seca corregida	68,9

Barbosa et al. (2008) refieren a *A. riparia* como una especie distribuida desde México hasta América del Sur y observada comúnmente en formaciones de matorrales espinosos y varillales, en la cual alcanza una altura de 4 a 10 m formando pequeños parches. En tal contexto, se observó que la zona de Guacochito en el departamento del Cesar posee características geográficas, altitud, climatología y condiciones edáficas, que aún conservan vestigios de una vegetación nativa de bosque seco tropical, acercándose a lo descrito por Acevedo et al (2016). Factores relacionados con la geografía física de la región han sido decisivos para el

establecimiento de este tipo de vegetación en los que se destaca que la serranía de Perijá, ubicada en el costado oriental del departamento del Cesar, se caracteriza por poseer una vegetación de selva húmeda en el flanco venezolano mientras que en la cara colombiana es típico encontrar una vegetación de bosque seco tropical (Pizano y García, 2014).

La caracterización bromatológica y de digestibilidad *in vitro* obtenida para *A. riparia* se muestra en el Cuadro 4. Se observa que la especie contiene un porcentaje de PC superior al 22 %, lo que sugiere que, dada su frecuencia en la zona y sus características nutricionales, tiene alto potencial para la alimentación de rumiantes. Carranza et al. (2003), reportaron un 24,16 % de PC y 1,43 % de GC en hojas, mientras que en este estudio se encontró un PC ligeramente menor, pero casi el doble en GC. El contenido de cenizas fue similar. Comparado con otras especies del género *Acacia*, los contenidos de PC y GC están dentro de los rangos reportados en la literatura (Rubanza et al, 2005; Díaz et al., 2014).

Similarmente, los contenidos de FDA y FDN se encontraron dentro de los datos reportados para otras especies de acacias, los cuales varían de 13,4 a 42,3 % para FDA (Jiménez et al., 2008) y de 22,2 a 50,5 % para FDN (Rubanza et al., 2005). El alto contenido de FDN hallado en este estudio para *Acacia riparia* implicaría una mayor capacidad del consumo de materia seca de esta leguminosa (Cruz y Sánchez, 2000).

Sin embargo, la digestibilidad *in vitro* para la acacia objeto de estudio en temporada seca fue de 68,9 %, valor que supera a lo reportado por Rubanza et al. (2005) para las especies *Acacia angustissima*, *Acacia polyacantha* y *Acacia senegal*. Lo anterior propone muy buena expectativa para el uso de esta especie en la zona del estudio como alternativa de suplemento alimentario para ganado bovino y especies menores durante las temporadas de sequía, por su valor nutricional, su grado de digestibilidad y por su índice del valor de importancia.

Si bien *P. juliflora* fue la especie con mucha mayor representatividad, como era de esperarse por las condiciones climáticas y edáficas de la región, *A. riparia*, mostró estar bien posicionada en el inventario botánico realizado y se ubicó como una leguminosa alternativa, demostrando una dominancia ecológica considerable.

Comparativamente con otras especies muy estudiadas posee valores ecológicos y nutricionales aceptables dignos de ser participados principalmente a la comunidad interesadas en el desarrollo tecnológico agrario. En conclusión, este estudio pone en consideración las características que ofrece la especie nativa *A. riparia*, que aunque muy extendida en cierta regiones del trópico americano, no se aprovecha racionalmente en la sustentabilidad ganadera por ser muy poco conocida. Las discusiones anteriores muestran alternativas agronómicas que pueden permitir la sostenibilidad de la ganadería en periodos largos de sequía en la región.

CONCLUSIONES

En la zona nororiental del departamento del Cesar, *A. riparia* presenta un patrón que la define como una de las especies de leguminosas más representativas, con un IVI relativamente significativo.

La planta presente contiene 22,6 % de proteína, digestibilidad *in vitro* de 68,9 % y un índice de importancia ecológica de aproximadamente 0,20, que la hacen un forraje potencial para la alimentación de rumiantes en temporadas de sequías prolongadas.

AGRADECIMIENTO

A la Vicerrectoría de Extensión e Investigación de la Universidad Popular del Cesar por su apoyo institucional a los procesos académicos e investigativos. Así mismo, al Consejo Comunitario del corregimiento de Guacochito Cesar, por su prestancia y colaboración en el conocimiento de su territorio.

LITERATURA CITADA

1. Acevedo, A., A. Navas, A. Estupiñán, A. Angarita, B. Salamanca, G. Rodríguez et al. 2016. Uso y conservación del bosque seco tropical en el Caribe colombiano: una guía para facilitadores. Agencia Gráfica Torreblanca. Bogotá. 105 p.
2. Barbosa C., C. Ruíz, H. García, T. Gutiérrez, J. Rodríguez y W. Márquez. 2008. Guía ilustrada de plantas destacadas del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes. Panamericana,

- Formas e Impresos. Bogotá. 246 p.
3. Campo, A. y V. Duval. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. *Anales de Geografía* 34(2): 25-42.
 4. Carranza, M., L. Sánchez, M. Pineda y R. Cuevas. 2003. Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical caducifolio de la sierra de Manantlán, México. *Agrociencia* 37(2): 203-210.
 5. Cruz, M., y J. Sánchez. 2000. La fibra en la alimentación del ganado lechero. *Nutrición Animal Tropical* 6(1): 39-74.
 6. Díaz, E., I. Giménez, G. Nouel y R. Almao. 2014. Caracterización nutricional de follaje de *Acacia macracantha* preservado en melaza de caña de azúcar. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 22(3/4): 79-82.
 7. Hurtado, G. 2012. Sequía meteorológica y sequía agrícola en Colombia: incidencia y tendencias. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Bogotá.
 8. Jiménez, G., M. López, J. Nahed, S. Ochoa y B. de Jong. 2008. Árboles y arbustos forrajeros de la región norte-tzotzil de Chiapas, México. *Vet. Méx.* 39(2): 199-213.
 9. Möller, J. 2005. Feed control-new standard for determination of amylase-treated neutral detergent fibre (aNDF). In *Focus* 29(2): 12-14.
 10. Pizano C. y H. García (eds.). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH). Bogotá. 350 p.
 11. Rubanza, C., M. Shemb, R. Otsyiac, S. Bakengesac, T. Ichinohed y T. Fujiharad. 2005. Polyphenolics and tannins effect on *in vitro* digestibility of selected *Acacia* species leaves. *Animal Feed Science and Technology*, 119: 129-142.
 12. Ruíz Posada, R. 2001. Comparación de dos métodos *in vitro* para determinar la digestibilidad en pastos tropicales. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 42 p.
 13. Segura, F., R. Echeverri, A. Patiño y A. Mejía. 2007. Descripción y discusión acerca de los métodos de análisis de fibra y del valor nutricional de forrajes y alimentos para animales. *Vitae* 14(1): 72-81.
 14. Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdova, F. Escobar, G. Fagua, E. Gast et al. 2014. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. 236 p.