

## Potencial de *Senna spectabilis* como alternativa en arreglos agroforestales y en la alimentación para rumiantes en el bosque seco tropical

Potential *Senna spectabilis* as alternatively in agroforestry arrangements and food for ruminants in tropical dry forest

Vicente Díaz Ávila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios, Universidad del Tolima; Barrio Santa Helena Parte Alta, Ibagué, Colombia.

vadiaza@ut.edu.co

### Resumen

Para la agroforestería es importante balancear la aplicación de una tecnología, desde el punto de vista de la producción, la ecología y la sociedad. Sin embargo la introducción de algunas especies en zonas como el bosque seco tropical, han ocasionado el desplazamiento de taxas autóctonas de esta zona de vida llevándolas hasta la amenaza y extensión. Por ello, en los últimos años se ha propendido por el desarrollo de líneas de investigación que permitan la identificación y evaluación de aquellas especies autóctonas, cuyo potencial incremente los índices de producción animal, evitando a su vez un impacto ambiental en las zonas. *Senna spectabilis* es una especie leguminosa originaria de del bosque seco tropical, con un gran potencial pecuario, en cuanto a producción de biomasa y aportes nutricionales a la dieta de rumiantes. Además, esta especie, contiene metabolitos secundarios que podrían generar un aporte adicional en la alimentación animal y también ingresos al productor por sus propiedades en la industria farmacológica humana. Pese a ello, la poca investigación en esta especie no posibilita la expansión de su aplicación y limita el conocimiento sobre muchas de las propiedades nutricionales del forraje. Se hace indispensable comenzar la exploración de las especies promisorias propias de cada zona de vida con el fin de evitar, no solo un desbalance ecológico, sino un aprovechamiento al máximo de los recursos naturales para contribuir a disminuir el impacto de las ganaderías en el cambio climático.

**Palabras clave:** agroforestería, cambio climático, especies promisorias, ovinocultura

### Abstract

For agroforestry is important to balance the application of technology, from the point of view of production, ecological and social. However the introduction of some species in areas such as tropical dry forest, has displaced native taxa of this area of life by taking them to the threat and extension. Therefore, in recent years has tended by the development of research lines that allow the identification and evaluation of those native species, the potential increase rates of livestock, thus avoiding turn an environmental impact in areas. *Senna spectabilis* is native to the tropical dry forest, with large livestock potential, in terms of biomass production and nutritional diet of ruminant's contributions legume species. In addition, this species contains secondary metabolites that could generate an additional contribution in animal nutrition and income to producers for their properties in human pharmaceutical industry. Despite this, little research on this species does not allow the expansion of its application and limited knowledge about many of the nutritional properties of fodder. It is essential to begin exploration of the characteristics of each area of life in order to avoid promising species, not only an ecological imbalance, but a maximization of natural resources to help reduce the impact of livestock farming on climate change .

**Keywords:** agroforestry, climate change, promising species, sheep breeding.

## Introducción

La producción de alimento en las regiones tropicales presenta bajos niveles de rendimiento debido a la falta de recursos naturales como materia prima. El aumento de la temperatura ambiental de estas zonas y la variabilidad en las precipitaciones han ocasionado una afectación en la calidad y cantidad de alimento producido especialmente por las plantas C4 (DaMatta *et al*, 2014). Esta consecuencia del cambio climático afecta por ende a la producción de rumiantes ya que son las gramíneas la principal fuente de alimento en ellas. Alrededor del 82% de la dieta de los rumiantes en la zona tropical está compuesta de gramíneas que por lo general poseen bajos contenidos nutricionales (Ramírez, 1999). Sin embargo, dentro del porcentaje restante de la dieta del animal se encuentran árboles y arbustos leguminosos que poseen una calidad nutricional óptima, brindándole al animal aportes proteicos y energéticos que son aprovechados de mejor manera y lo cual se expresa en una mayor ganancia de peso por parte del animal.

La gran diversidad de especies arbóreas en la zona tropical puede generar alternativas alimenticias para los rumiantes que permitan optimizar la producción de alimentos de origen animal. En la zona de bosque seco tropical (BsT) se han identificado alrededor de 49 especies que son consumidas por

pequeños rumiantes de las cuales alrededor del 40% son especies arbóreas cuyo valor proteico es por arriba del 14% (Alvear *et al*, 2013; Galeano *et al*, 2013), 10% más del valor que aportan las gramíneas tropicales. Dentro de estas especies arbóreas existe una cuyo potencial en la nutrición de rumiantes no se ha establecido debido a su baja utilización en el arreglo de sistemas agrosilvopastoriles, pero que ha sido identificada por los productores de las zonas de BsT de Colombia como fuente de alimentación de ovinos y bovinos (Schinini *et al*, 2004). El *Senna spectabilis*, conocido vulgarmente como vainillo, es una fabácea ornamental de porte bajo (8-10 m de altura), usada en la mayoría de los casos como especie de jardinería por su gran vistosidad (figura 1), de allí su nombre derivado del latín *spectabilis* = espectacular (Grandtner & Chevrette, 2013). Posee una distribución amplia gracias a su adaptabilidad y fácil propagación. Crece en zonas por debajo de los 2.000 m.s.n.m., con precipitaciones que van desde los 400 a los 1.200 mm y a temperaturas desde los 18 a los 27°C, condiciones que abarcan las zonas de bosque seco y húmedo tropical (Orwa *et al*, 2009). A pesar de tener una distribución tan amplia y de ser reportada etnológicamente, no ha sido explorada como una especie con potencial forrajero ya que se desconoce gran parte de su composición nutricional, la aceptabilidad por parte de los animales y el efecto en la producción animal.



**Figura 1.** Árbol adulto de *Senna spectabilis*

La presente revisión tiene como objetivo demostrar la potencialidad que posee el árbol *S. spectabilis* en la producción de rumiantes de los bosques secos tropicales, desde el punto de vista nutricional y su posible efecto en el desempeño animal. Así mismo con este trabajo se pretende impulsar las líneas de investigación que promuevan dentro de la agroforestería la preservación, conservación e implementación de arreglos con especies autóctonas del BsT.

#### **Ventajas agronómicas y nutricionales**

La búsqueda de especies vegetales que propendan por un equilibrio ecológico y promocionen servicios adicionales dentro de las producciones agrarias, se ha convertido en un reto para la agroforestería. Consecuentemente dentro de los sistemas de producción, especialmente los extensivos, se ha venido utilizando una diversidad de especies vegetales cuya identificación morfológica, fenológica y nutricional no ha sido determinada debido a la costumbre monocultivista (Bruno *et al*, 2011). Tal es el

caso del *S. spectabilis* que a pesar de poseer unas características agronómicas fáciles de propagar, carece de importancia productiva debido a que no existen estudios de profundización que masifiquen su cultivo.

Una de las principales características identificadas y que permiten puntualizar el potencial de esta especie es su producción de biomasa. Se ha podido establecer comparaciones con árboles, manejados dentro de los sistemas agroforestales más comunes, observando no solo un aumento de la cantidad de forraje verde producido sino de la cantidad de nitrógeno aportado al sistema. Se ha establecido que el *S. spectabilis* posee una producción cuatro veces mayor de forraje verde por hectárea en comparación con el *Gliricidia sepium*, árbol de gran manejo en arreglos forestales (Haile, 2012). El anterior concepto se reafirma gracias a la adaptabilidad de este árbol a las condiciones climáticas de las zonas de BsT. Las zonas tropicales poseen una incidencia fotónica directa durante la mayoría de los meses del año lo cual induce a una inflorescencia temprana de la planta que depende de la disponibilidad de agua en el suelo

(Mendivelso *et al*, 2014). En las zonas secas tropicales los árboles adaptados presentan sistemas radiculares que permiten la captación máxima de agua y el aprovechamiento eficiente de los nutrientes. El *S. spectabilis* posee un sistema sincronizado con la precipitación que le permite dos floraciones al año, a diferencia de la *Leucaena leucocephala*, y como consecuencia de ello la producción de forraje se realiza en dos épocas distintas del año, teniendo una mayor producción de biomasa por hectárea (Borchert *et al*, 2015).

La composición nutricional del *S. spectabilis* es otra de las características con potencial de esta especie. Debido a que ha sido un árbol de

uso ornamental, principalmente por sus vistosas flores y agradable olor a vainilla, su distribución urbana ha sido mayor que en las zonas rurales (Marazzi *et al*, 2006; Keller *et al*, 2012) por lo que el análisis de componentes nutricionales no se ha podido establecer de manera confirmada. Pero en algunas zonas se ha logrado determinar el valor nutricional de los componentes frutales, a partir de observaciones de campo que identifican el consumo de estos por ovinos de las zonas tropicales secas (Cuadro 1). La administración de forraje proveniente de árboles del BsT le provee al animal la proteína natural a bajo costo y permite el mantenimiento del desempeño productivo (Castellanos *et al*, 2014; Franzel *et al*, 2014).

**Tabla 1.** Componentes del fruto de *Senna spectabilis*

<b>Componente</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC (%)</b>	<b>FDN</b>	<b>FDA</b>	<b>Cenizas</b>	<b>EE</b>	<b>CNF</b>
Frutos <i>S. spectabilis</i>	74,9	9,8	55,1	39,4	9,9	1,3	23,9

MS: materia seca, PC: proteína cruda, FDN: fibra detergente neutro, FDA: Fibra detergente ácido, EE: extracto etéreo, CNF: carbohidratos no fibrosos. Adaptado de Díaz *et al*, 2014

El porcentaje de materia seca (MS) en los frutos de *S. spectabilis* es muy superior a la de cualquier gramínea o arbusto, e indica que la porción aprovechable por el animal puede ser mayor. Algunos estudios han reportado que cuando la MS del forraje es baja, existe una restricción en el consumo del mismo y obviamente una disminución en las ganancias de peso del animal (Anele *et al*, 2009). Igualmente, los rangos de FDN y FDA se encuentran por debajo de los reportados por la literatura para los forrajes tropicales los cuales poseen entre el 60 – 65% (Van Soest *et al*, 1991). Los niveles de fibra presentes en el *S. spectabilis* facilitan el trabajo de los microorganismos del rumen e induce una alta tasa de fermentación con el fin de una mejor

digestibilidad (Singh *et al*, 2014). Pese a lo reportado anteriormente, la especie carece de investigaciones que permitan observar su comportamiento dentro de la fisiología ruminal y el aprovechamiento real del forraje.

#### **Efecto en el desempeño animal e importancia de sus metabolitos secundarios**

Los hallazgos reportados en cuanto al valor nutricional de la especie podrían concluir que posee efectos positivos en el desempeño de animales suplementados con ella. En efecto la ganancia de peso en lo animales mejora con respecto al pastoreo tradicional e inclusive comparado con especies arbóreas de uso

tradicional en la agroforestería. La suplementación con harina de *S. spectabilis* mejora el rendimiento de ovinos africanos cuando se encuentra en pastoreo ayudándolos a obtener 22 g más que los animales alimentados solo con gramínea de *B. pertusa* (Díaz, 2014). Igualmente se han realizado comparaciones del aporte nutricional de diferentes especies arbóreas del trópico seco en distintas épocas del año, identificando el *S. spectabilis* como una especie con mejores resultados frente a las otras. Se reporta que la administración de harina de este árbol, en relación a harinas cuya base es *L. leucocephala*, mejora notoriamente el desempeño animal en épocas secas ganando 26 g y en épocas de lluvia 24 g (Díaz *et al.*, 2014). Por otra parte, el reporte de metabolitos presentes en el fruto y hojas del *S. spectabilis* indica que el potencial de esta especie radica no solo en su contenido bromatológico.

Existen diversos estudios acerca de los metabolitos secundarios capaces de elevar dicho potencial, pero que no poseen aun una profundización adecuada para su reafirmación. Algunos estudios han reportado el hallazgo de fitoestrógenos en los frutos del *S. spectabilis* lo que colabora no solo con el proceso biológico del animal sino además permite generar valor agregado a los productos de origen animal (Junior *et al.*, 2013). El  $\beta$ -sitosterol es una hormona capaz de reducir los niveles de ácidos grasos saturados (AGS) en la sangre (Smet *et al.*, 2012), tanto del animal como en el humano. Dicha fitohormona se encuentra en proporciones considerables en el *S. spectabilis* y, aunque su efecto en producción de rumiantes no se ha determinado, ocasiona un efecto hipocolesterimico que disminuye la presencia de AGS y por ende disminuye la deposición de grasa en el organismo (Liu *et al.*, 2015). Igualmente se han encontrado componentes alcaloides capaces de actuar como agentes antiparasitarios los cuales son

un problema en las producciones ovinas del trópico (Chapla *et al.*, 2014). Los compuestos piperidinicos alcaloides presentes en las hojas, frutos y flores del *S. spectabilis*, han tenido éxito en el tratamiento de la coccidiosis, leishmaniasis y anaplasmosis tanto en ganado vacuno como en humanos (de Alburquerque *et al.*, 2014). Es de vital importancia obtener datos más precisos que permitan catalogar los metabolitos y compuestos de esta especie de manera que posean una aplicabilidad en la producción de rumiantes en el trópico.

### Conclusiones

En el bosque seco tropical, la variedad de especies vegetales es amplia llegando al punto de no tener la información científica adecuada que promueva la conservación de estas especies. Esta falta de información adicional al manejo de especies foráneas en los diversos arreglos agroforestales, han puesto en peligro de extinción especies nativas que podrían tener un potencial productivo, comercial y ecológico. El *S. spectabilis* posee características que la definen como una especie en potencia. Es una especie autóctona del bosque seco tropical con muy buenas características agronómicas que facilitan su dispersión y propagación. Igualmente posee valores nutritivos importantes para la dieta de pequeños rumiantes lo cual la posiciona como una especie de interés para ser tenida en cuenta en arreglos agroforestales, ya que no solo le brinda beneficios al sistema de producción a nivel productivo, agroturístico y en general por los servicios ecosistémicos que pueda generar. Por lo anterior es importante afianzar las investigaciones en las áreas agronómicas, nutrición de rumiantes, biológicas y bioquímicas, de esta y otras especies nativas del bosque seco tropical.

## Referencias

- Alvear, C. M., Melo, W. M., Guerrero, J. A., Ceron, A. G., & Santacruz, E. I. 2013. Especies arbóreas y arbustivas con potencial silvopastoril en la zona de bosque muy seco tropical del norte de Nariño y sur del Cauca. *Revista Agroforestería Neotropical*, 3, 37-46.
- Anele, U. Y., Arigbede, O. M., Südekum, K. H., Oni, A. O., Jolaosho, A. O., Olanite, J. A., Adeosun, A. I., Dele, P. A., Ike, K. A., & Akinola, O. B. 2009. Seasonal chemical composition, in vitro fermentation and in sacco dry matter degradation of four indigenous multipurpose tree species in Nigeria. *Animal feed science and technology*, 1541, 47-57.
- Borchert, R., Calle, Z., Strahler, A. H., Baertschi, A., Magill, R. E., Broadhead, J. S., Kamau, J., Njoroge, J., & Muthuri, C. 2015. Insolation and photoperiodic control of tree development near the equator. *New Phytologist*, 2051, 7-13.
- Bruno-Soares, A. M., Matos, T. J., & Cadima, J. 2011. Nutritive value of *Cistus salvifolius* shrubs for small ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 1653, 167-175.
- Castellanos-Navarrete, A., Tittonell, P., Rufino, M. C., & Giller, K. E. 2014. Feeding, crop residue and manure management for integrated soil fertility management—A case study from Kenya. *Agricultural Systems, In Press*.
- Chapla, V. M., Zeraik, M. L., Ximenes, V. F., Zanardi, L. M., Lopes, M. N., Cavalheiro, A. J., Silva, D. H., Young, M. C., da Fonzeca, L. M., Bolzani, V., & Araújo, A. R. 2014. Bioactive Secondary Metabolites from *Phomopsis* sp., an Endophytic Fungus from *Senna spectabilis*. *Molecules*, 195, 6597-6608.
- DaMatta, F. M., Grandis, A., Arenque, B. C., & Buckeridge, M. S. 2010. Impacts of climate changes on crop physiology and food quality. *Food Research International*, 437, 1814-1823.
- de Albuquerque Melo, G. M., Silva, M. C. R., Guimarães, T. P., Pinheiro, K. M., da Matta, C. B. B., de Queiroz, A. C., & Viegas, C. 2014. Leishmanicidal activity of the crude extract, fractions and major piperidine alkaloids from the flowers of *Senna spectabilis*. *Phytomedicine*, 213, 277-281.
- Díaz, V., 2014. Disertación de tesis de maestría: Evaluación de cuatro especies arbóreas del bosque seco tropical en dietas para ovinos de pelo colombiano y su efecto en la producción, calidad de carne y análisis económico. Universidad del Tolima.
- Díaz, V., Duarte, J. H., Castañeda, R. D. 2014. Desempeño animal de ovinos de pelo colombianos suplementados con especies arbóreas del bosque seco tropical. *Revista colombiana de ciencia animal. In Press*.
- Franzel, S., Carsan, S., Lukuyu, B., Sinja, J., & Wambugu, C. 2014. Fodder trees for improving livestock productivity and smallholder livelihoods in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 98-103.
- Galeano, L. M., Gómez, M. J., & Gómez, J. E. 2014. Caracterización de los sistemas de pastoreo de pequeños rumiantes en el sur del Tolima. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 6, 74-84.
- Grandtner, M. M., & Chevrette, J. 2013. Dictionary of Trees, Volume 2: South America: Nomenclature, Taxonomy and Ecology Vol. 2. Academic Press.
- Haile, W. 2012. Appraisal of *Erythrina bruci* as a Source for Soil Nutrition on Nitisols of South Ethiopia. *International Journal of Agriculture and Biology*, 14, 371-376.
- Junior, C. V., Pivatto, M., de Rezende, A., Hamerski, L., Silvac, D. H. S., & da Silva Bolzani, V. 2013. Constituents Isolated from Flowers and Fruits of *Senna spectabilis* Fabaceae. *Journal Brazilian Chemical Society*, 242, S1-S6.

Keller, H. A., Hurrell, J. A., Vanni, R. O., & Delucchi, G. 2012. *Senna macranthera* Leguminosae, una especie ornamental naturalizada en la Argentina. *Bonplandia*, 211, 55-60.

Liu, Y., Lei, L., Wang, X., Ma, K. Y., Li, Y. M., Wang, L., Man, S. W., Huang, Y., & Chen, Z. Y. 2015. Plasma cholesterol-raising potency of dietary free cholesterol versus cholesteryl ester and effect of  $\beta$ -sitosterol. *Food chemistry*, 169, 277-282.

Marazzi, B., Fortunato, R. H., Endress, P. K., & Spichiger, R. 2006. *Senna* Cassiinae, Leguminosae in Paraguay: synopsis, occurrence, ecological role and ethnobotany. *Candollea*, 612, 315-329.

Mendivelso, H. A., Camarero, J. J., Gutiérrez, E., & Zuidema, P. A. 2014. Time-dependent effects of climate and drought on tree growth in a Neotropical dry forest: Short-term tolerance vs. long-term sensitivity. *Agricultural and Forest Meteorology*, 188, 13-23.

Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Anthony, S. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedatabases.asp>

Ramirez, R. G. 1999. Feed resources and feeding techniques of small ruminants under extensive management conditions. *Small Ruminant Research*, 343, 215-230.

Schinini, A., Ciotti, E. M., Tomei, C. E., Castelán, M. E., & Hack, C. M. 2004. Especies nativas de campos bajos con potencial valor forrajero. *Agrotecnia*, 12, 18-22.

Singh, S., Anele, U. Y., Edmunds, B., & Südekum, K. H. 2014. In vitro ruminal dry matter degradability, microbial efficiency, short chain fatty acids, carbohydrate and protein fractionation of tropical grass-

multipurpose tree species diets. *Livestock Science*, 160, 45-51.

Smet, E., Mensink, R. P., & Plat, J. 2012. Effects of plant sterols and stanols on intestinal cholesterol metabolism: Suggested mechanisms from past to present. *Molecular Nutrition & Food Research*, 56, 1058-1072

