

## **Evolución comparada de la composición química con la edad al corte en las especies *Leucaena leucocephala* y *L. trichodes***

Alexander Sánchez<sup>1\*</sup>, Javier González Cano<sup>2</sup> y Jesús Faria Mármol<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Falcón. Av. Roosevelt, Coro, Falcón. Venezuela. \*Correo electrónico: [asanchez@inia.gob.ve](mailto:asanchez@inia.gob.ve)

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Producción Animal, Madrid, España

<sup>3</sup> La Universidad del Zulia, Postgrado de Producción Animal, Maracaibo, Venezuela.

---

### **RESUMEN**

En una región de bosque seco tropical de Venezuela, con 800 mm de precipitación promedio anual y suelos de textura arcillosa y pH 5,8, se estudió el efecto de la edad al corte (EC): 40, 60, 80, 100 y 120 días en las especies *Leucaena leucocephala* (Ll) y *L. trichodes* (Lt) sobre los contenidos de proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) de muestras de hojas y tallos menores de 6 mm de diámetro. El diseño experimental usado fue completamente al azar en arreglo factorial 2x5, con tres repeticiones de ocho plantas cada una. El estudio estadístico incluyó la especie y la EC como factores fijos y las interacciones de los mismos. Lt mostró los mayores contenidos (P<0,001) de PB, FND y FAD (25,7 vs. 24,3; 33,8 vs. 30,5 y 24,3 vs. 22,1%, respectivamente). La EC afectó de forma moderada todas las variables de composición química estudiadas, disminuyendo el contenido en PB y aumentando todos los demás. Estas variaciones fueron siempre más moderadas en Lt. Los mayores valores (P<0,001) de DIVMO fueron en Ll (80,7 vs. 77,7%). Consecuentemente, no existen diferencias de importancia en el valor nutritivo de ambas especies.

*Palabras clave:* *Leucaena leucocephala*, *Leucaena trichodes*, edad de rebrote, composición química, digestibilidad.

---

### **Compared evolution of the chemical composition with the cutting age in the species *Leucaena leucocephala* and *L. trichode***

#### **ABSTRACT**

Plant maturity effects on the contents of crude protein (CP), neutral (NDF), acid detergent fiber (ADF), and *in vitro* organic matter digestibility (IVDOM) were evaluated in the species *Leucaena leucocephala* and *L. trichodes* at 40, 60, 80, 100, and 120 days of sprout age. Plants were arranged randomly in a 2x5 experimental design, with three repetitions of eight plants each. The area is located in a tropical dry forest region, with an average yearly rainfall of 800 mm, and a loamy texture soil with a pH of 5.8. Samples analyzed included leaves and shafts lower than 6 mm of diameter. The statistical analysis included as variation sources specie and cutting age (fixed factors), and its interactions. Estimates of CP, NDF and ADF were higher in the specie *L. trichodes* (P<0.001) with values of 25.7 vs. 24.3, 33.8 vs. 30.5, and 24.3 vs. 22.1%. Maturity had limited effects on most variables: CP decreased whereas the remainder variables increased. These variations were always smallest in *L. trichodes*. The IVDOM estimate was higher in *L. leucocephala* (P<0.001) with mean values of 80.7 vs. 77.7%. The nutrient content and OM digestibility recorded for these species showed its high potential as forage source for ruminant nutrition in tropical areas.

Resumen en Extenso publicado en el marco de las "I Jornadas Científico-Divulgativas y de Innovación del INIA Anzoátegui, 2007"

Recibido: 29/06/2007 Aceptado: 27/07/2007

**Keywords:** *Leucaena leucocephala*, *Leucaena trichodes*, maturity, chemical composition, digestibility.

## INTRODUCCIÓN

La alimentación de rumiantes en el trópico se ha basado en el uso de gramíneas forrajeras, representado una seria limitante por su baja calidad nutritiva. No obstante, se plantea como alternativa en los países en desarrollo el empleo de leguminosas arbóreas como suplemento alimenticio, dentro de la que se encuentra el género *Leucaena*, del cual *L. leucocephala* es la más conocida en la alimentación animal como fuente proteica de la dieta (Faría-Mármol y Sánchez, 2007) y la especie *L. trichodes* no tan conocida, pero se tienen muy buenas experiencias de productores en la producción de leche y ganancia de peso. El presente trabajo pretende contribuir al estudio del valor nutritivo de *L. leucocephala* y *L. trichodes* para rumiantes, evaluando la evolución de la composición química y digestibilidad de la materia orgánica de muestras obtenidas a diferentes estados de madurez.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la región seca tropical del occidente de Venezuela, estado Falcón (11° 12' N y 69° 37' O), con una temperatura media anual de 26°C y precipitación promedio anual de 800 mm. Los suelos son arcillosos, pH 5,8 con valores de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca y K de 16; 21 y 1960 mg/kg, respectivamente.

Se emplearon dos parcelas contiguas de 900 m<sup>2</sup> donde se colectó una muestra de material comestible (pinna, pecíolos, tallos menores de 6 mm de diámetro, inflorescencia y frutos), las que fueron secadas a 50°C durante 72 horas en una estufa de aire forzado, molidas y tamizadas a un 1 mm.

Se realizó una distribución al azar de la toma de muestras de las diferentes edades al corte, donde el diseño experimental correspondió a un arreglo factorial 2 x 5 con tres repeticiones. Los factores estudiados fueron: las especies de leguminosa (*L. leucocephala* y *L. trichodes*) y las edades de corte (40, 60, 80, 100 y 120 días), considerado a partir del corte de uniformidad (10 de febrero del 2006). La base de datos originada en esta investigación se analizó utilizando el paquete estadístico SAS versión 6.12 (SAS, 1985).

El análisis de proteína cruda (PC) se realizó por el método Kjeldahl (AOAC, 1990). Los contenidos de fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD) se determinaron por Goering y Van Soest (1970), modificado por Ankom (2005). La digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) se determinó según Tilley y Terry (1963), modificado por Goering y Van Soest (1970) y ajustado por Ankom (2005).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evidencia en los contenidos de proteínas de ambas especies de leguminosas (Figura 1A), que tiende a caer con la edad de corte (P<0,01), siendo para el caso de *L. leucocephala* mas pronunciada (P<0,01) que para *L. trichodes* con una caída entre sus valores extremos de 7,03 y 5,21 puntos porcentuales respectivamente. La interacción detectada se asocia con la mas rápida y acelerada caída de *L. leucocephala* partiendo de un valor similar. En el caso de *L. trichodes*, la caída importante (P<0,01) se evidencia entre los 80 y 120 días de edad con valores de 25,6 y 22, 4%, respectivamente, mientras que para *L. leucocephala* se aprecia entre los 60 y 120 días con valores de 24,4 y 20,7%, respectivamente. Dicho comportamiento se ha reportado en otras leguminosas arbóreas (Araque *et al.*, 2006).

Los contenidos de FND y FAD presentaron interacción (P<0,01) entre los factores estudiados: especies de leguminosas y la edad de rebrote, tal como se puede apreciar en las figuras 1B y 1C. Se evidencia un incremento (P<0,01), tanto de la FND como de la FAD con la edad del rebrote en ambas especies, siendo la *L. trichodes* la que tiende a mostrar los mayores valores (P<0,01). Sin embargo, en comparación a los reportados por otros investigadores (Nouel *et al.*, 2005), son contenidos que se pueden considerar dentro de los normales (Faría-Mármol y Morillo, 1997). El comportamiento observado de estas variables de fibra, aun cuando tiende a aumentar con la edad al corte de la planta, sus incrementos son suaves a moderados, permitiendo que los tejidos mantengan una mayor calidad nutricional. Mientras en otras forrajeras, a medida que la planta madura, la pared celular se ensancha y comúnmente produce una pared secundaria de composición distinta con una notable deposición de

constituyentes aromáticos, por lo que ocurren concomitantemente cambios químicos y anatómicos, afectando la digestibilidad del forraje (Ramírez *et al.*, 2002).

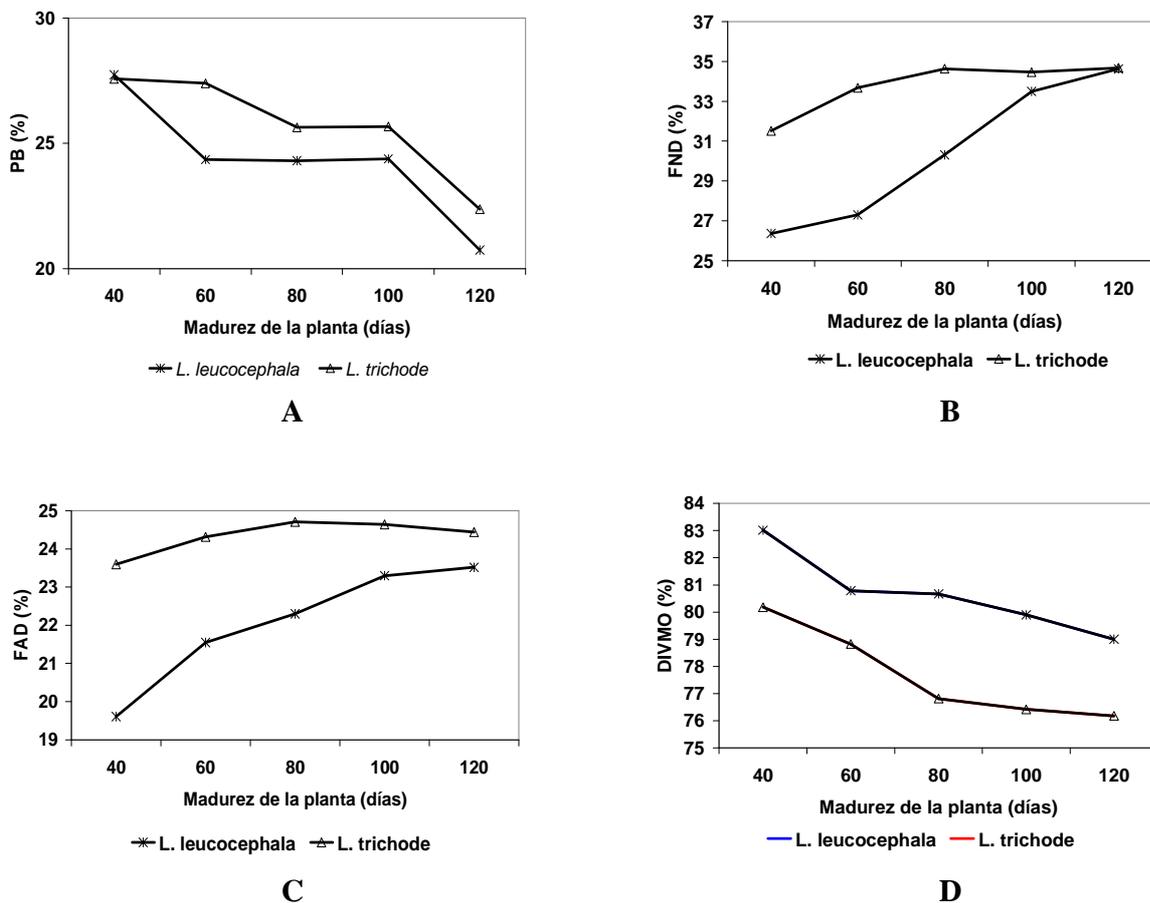


Figura 1. Efecto de la madurez de la planta en la evolución de los contenidos de PC, FND, FAD y DIVMO de las especies *L. leucocephala* y *L. trichodes*.

En relación con la digestibilidad *in vitro* de la MO, las fuentes de variación que resultaron significativas ( $P < 0,001$ ) fueron la especie (*L. leucocephala* muestra los mayores niveles) y la edad al corte (Figura 1D), lo cual está asociado a los niveles de carbohidratos estructurales presentes en cada leguminosa. La caída sostenida de la DIVMO con la madurez de la planta, se ralentiza al avanzar ésta, tal como se observa con la PC. No obstante, esta caída solo representa en 120 días el 4,4% del valor inicial con un valor mínimo observado en ambas especies de 76, 2%, el cual es

considerado como alto (Norton *et al.*, 1995). Estas características hacen ser a estas especies muy atractivas en la alimentación animal bajo regímenes estratégicos ya se puede prolongar su uso en períodos avanzados de madurez incurriendo poco en el detrimento de la calidad nutritiva.

## CONCLUSIONES

Del análisis de la información generada bajo las condiciones de este ensayo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

1. El contenido en nutrientes y la digestibilidad de la MO exhibidas por *L. leucocephala* y *L. trichodes* evidencian su gran potencial como recurso forrajero para la alimentación de rumiantes.
2. En ambas especies, el incremento en la edad al corte de la planta ocasionó una disminución de los contenidos de PB y de la digestibilidad de la MO y un incremento de los niveles de FND y FAD. No obstante, el detrimento en la calidad nutricional es mínimo en comparación con otras especies, especialmente de gramíneas. Esta ventaja es más evidente al cosecharlas a una madurez muy avanzada.

#### LITERATURA CITADA

- Ankom. 2005. In Vitro true digestibility using the DAISY<sup>II</sup> incubator. Ankom Inc. Macedon, NY, USA. Disponible en línea:  
[http://www.ankom.com/09\\_procedures/Daisy%20method.pdf](http://www.ankom.com/09_procedures/Daisy%20method.pdf).
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis. AOAC. 15<sup>ta</sup> ed. Arlington, USA.
- Araque C., T. Quijada, R. D'Aubeterre, L. Páez, A. Sánchez y F. Espinoza. 2006. Bromatología del mataradón (*Gliricidia sepium*) a diferentes edades de corte en Urachiche, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 24(4): 393-399.
- Faría-Mármol J. y A. Sánchez. 2007. Efecto del aplazamiento de utilización sobre el contenido de nutrientes y digestibilidad de la materia orgánica de la asociación buffel-leucaena. *Interciencia*, 32(3): 185-185.
- Faría-Mármol J. y D. Morillo. 1997. Leucaena: Cultivo y Utilización en la Ganadería Bovina Tropical. Corpozulia – Fonaiaop - LUZ. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo, Zulia.
- Goering H.K. y P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analyses. Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications. Agric. Handbook No. 379. ARS – USDA, Washington, DC.
- Norton B.W., B. Lowry y C. McSweeney. 1995. The nutritive value of Leucaena species. *En* Shelton H.M., C.M. Piggin y J.L. Brewbaker (Eds). *Leucaena. Opportunities and Limitations*. Aciar Proc. N° 57. Melbourne, Australia. pp. 103-111.
- Nouel G., M. Prado, F. Villasmil y J. Rincón. 2005. Consumo y digestibilidad de raciones con leguminosas del semiárido, Leucaena y paja de arroz amonificada para cabras. XIX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. XXXIII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal. IV Congreso Internacional sobre Ganadería de doble Propósito. Tampico, México. *Biotam*, 17(2): 497-499..
- Ramírez R., R. Gonzalo y F. López. 2002. Factores estructurales de la pared celular que afectan su digestibilidad. *Ciencia UANL*, 5(2): 180-188.
- SAS (Statistical Analysis System). 1985. SAS user's guide: Statistics. SAS Inst., Cary, NC.
- Tilley J. y K. Terry. 1963. A two stages techniques for the in vitro digestion of forage crops. *J. Bri. Grass. Soc.*, 18(2): 104 -111.