



Competencia por luz en sistemas silvopastoriles

*Eric Córdoba Sánchez y Salvador Hernández Daumás**

La producción animal y la de los árboles se complementan para mejorar los ingresos o la conservación de los recursos naturales de la finca, aunque los productores son renuentes a la presencia de árboles en la pradera, ya que consideran que el exceso de sombra deprime el crecimiento del pasto, si bien se reconoce la importancia de ésta para los animales.

En los sistemas silvopastoriles los árboles de una plantación tienen una influencia importante sobre la alimentación o el bienestar de un rebaño de animales porque habitan el mismo espacio. La producción animal y la de los árboles se complementan para mejorar los ingresos o la conservación de los recursos naturales de la finca. El establecimiento de estos sistemas se enfrenta a la renuencia de los productores a la presencia de árboles en la pradera, ya que consideran que el exceso de sombra deprime el crecimiento del pasto, si bien se reconoce la importancia de ésta para los animales.

Las plantaciones de frutales, palmas y maderables en Mesoamérica son por regla general monocultivos y

la vegetación subyacente se sigue considerando maleza que compite con el cultivo comercial sin ningún beneficio. El pastoreo de este estrato es poco común pues se teme por el daño que los animales causan a los árboles por medio del mordisqueo de la corteza, la fractura de ramas y tallos al recargarse en ellos y la compactación del suelo.

Cómo funciona la planta en condiciones de sombra moderada

La interceptación de la radiación solar por la copa de los árboles causa efectos directos e indirectos sobre la pastura. En forma directa provoca la alteración simultánea

* Eric Córdoba es tesista, procedente de Ocuilzapotlán, Tabasco, y Salvador Hernández es investigador de Sistemas Silvícolas y Agroforestales, de ECOSUR Villahermosa (shernand@vhs.ecosur.mx).





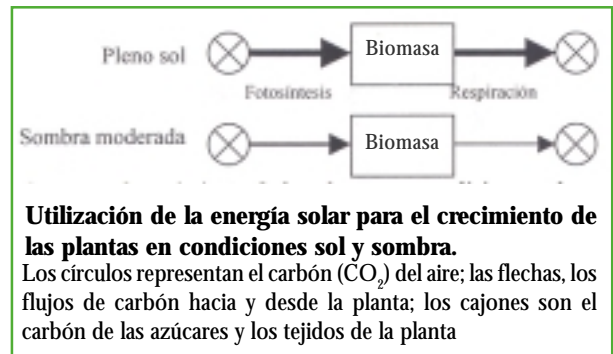
En cualquier sistema silvopastoril es crucial la detección de las especies de gramíneas que ofrezcan la mayor eficiencia en el uso de la radiación solar para la producción de forraje. Los pastos que se adaptan a condiciones de luminosidad limitada serán la base de la diversificación e intensificación de los sistemas ganaderos en el trópico.

de dos importantes recursos para el pasto: la iluminación y el calor. Además, en forma indirecta produce la alteración de la humedad en la capa superior del suelo, la cual es valiosa para el cultivo y para la descomposición de las partes muertas de las plantas y la absorción de nutrimentos. La porción del cielo que es bloqueada por los árboles en un suelo plano se llama cobertura. La cobertura moderada puede favorecer el crecimiento de la pastura mediante el mejoramiento de la temperatura y la humedad cerca del suelo.



En América Central, una pastura creciendo bajo 50% de cobertura de *Erythrina poeppigiana* (poró gigante), *Gliricidia sepium* (madero negro) y otros árboles, presentó notables incrementos en calidad nutricional (más proteína cruda y menos fibra) y mantuvo el mismo crecimiento que pasturas a cielo abierto (Daccarett y Blydenstein, 1968). Por otro lado, Murtagh *et al.* (1987) encontraron que la respiración de *Pennisetum dandestinum* (kikuyo) disminuyó a menos de una tercera parte al ba-

jar de 30°C a 15°C la temperatura ambiente. Si bien en ambientes excesivamente cálidos los pastos bajo sombra moderada reducen un poco su tasa fotosintética (Ludlow, 1978; Johnson y Thornley, 1984; Herrero, 1995), que es la construcción de las moléculas de azúcar necesarias para el crecimiento mediante la captura de luz solar, éstos frenan también su envejecimiento, por lo que la concentración de compuestos nitrogenados en la hoja, tales como la clorofila, se mantiene por mayor tiempo (Ludlow *et al.*, 1988). En resumen, los pastos bajo sombra moderada mejoran su relación entre fotosíntesis y respiración (eficiencia en el uso de la luz) y presentan menos tejidos muertos (Cruz, 1997).



Variabilidad entre especies y épocas del año

En cualquier sistema silvopastoril es crucial la detección de las especies de gramíneas que ofrezcan la mayor eficiencia en el uso de la radiación solar para la producción de forraje. Los pastos que se adaptan a condiciones de luminosidad limitada serán la base de la diversificación e intensificación de los sistemas ganaderos en el trópico. Sin embargo, cada especie responde diferente a la sombra en cada estación climática. *Brachiaria brizantha* (pasto insurgente) y *B. decumbens* (chontalpo) son más nutritivos





que *Paspalum conjugatum* (grama) cuando crecen solos; pero bajo sombra de naranja, de acuerdo a un experimento realizado en Huimanguillo, Tabasco, la comparación no es siempre favorable a las Brachiarias. Si bien durante la época de lluvias prácticamente las tres especies de pastos presentaron valores similares de proteína, durante el periodo de nortes de 2001, la grama mostró un incremento de 4.8 hasta 7.6% cultivada sola y bajo una plantación de *Citrus sinensis* (naranja) respectivamente. Mientras, *B. brizantha* disminuyó de 9.7 a 5.7% bajo las mismas condiciones y *B. decumbens* también sufrió una disminución del contenido de proteína, aunque menos acentuada que *B. brizantha*. Una situación similar, aunque más moderada, se dio durante la época seca.

Respecto al porcentaje de fibra (celulosa y lignina principalmente) en tallos y hojas, que es un indicador de envejecimiento de la planta, contrariamente a la proteína, los tratamientos bajo sombra fueron iguales o peores que a pleno sol, especialmente en época de nortes. Esto se explica por la baja luminosidad, la cual reduce la tasa de fotosíntesis y la emisión de nuevas hojas, aumentando la proporción de tallos y hojas viejas en la planta. Las diferencias entre especies no resultaron importantes en cuanto al contenido de fibra.



Las tres estaciones climáticas reconocidas para los trópicos húmedos crean diferentes condiciones de crecimiento para los pastos, siendo la época de lluvias la que

ofrece condiciones óptimas de luz, temperatura y humedad; la de nortes, aquella en la que hay restricción de luminosidad, y la seca, la que presenta limitación de humedad en el suelo. *Paspalum conjugatum* parece mostrar mejor adaptación a la sombra del naranjo, por lo que se recomienda su propagación en las plantaciones de naranjo donde se contempla la diversificación productiva mediante el pastoreo con borregos o becerros, y se deberá establecer alguna medida de protección para la corteza de los árboles. J



Literatura citada:

- Cruz, P. 1997. *Effect of shade on the growth and mineral nutrition of a C₄ perennial grass under field conditions*. Plant and Soil.
- Daccarett, M. Y Blydenstein, J. 1968. *La influencia de los árboles leguminosos y no leguminosos sobre el forraje que crece bajo ellos*. Turrialba.
- Herrero, M. 1995. *Grassland Modelling: A Decision Support Tool*. Ciencias Veterinarias. Costa Rica.
- Johnson, I.R. y Thornley. 1984. *A model of instantaneous and daily canopy photosynthesis*. Journal of Theoretical Biology.
- Ludlow, M., Samarakoon y Wilson, J.R. 1988. *Influence of light regime and leaf nitrogen concentration on 77K fluorescence in leaves of four tropical grasses: no evidence for photoinhibition*. Australian Journal of Plant Physiology.
- Ludlow, M. 1978. Light Relations of Pasture Plants. En Wilson, J.R. (ed). *Plant Relations in Pastures*. CSIRO. East Melbourne, Australia.
- Murtagh, G.J., Hallingan y Greer. 1987. *Components of Growth and Dark Respiration of Kikuyu (Pennisetum clandestinum Chiov.) at various Temperatures*. Annals of Botany.

