

Pastoreo regulado y bostas del ganado para la protección de plántulas de *Pithecolobium saman* en potreros¹

Carlos Barrios², John Beer³, Muhammad Ibrahim³

Palabras claves: Nicaragua, pisoteo, ramoneo, reforestación, repelentes, silvopastoril

RESUMEN

Durante la estación húmeda se estudió en Rivas, Nicaragua la sobrevivencia y el crecimiento de plántulas del árbol maderable *Pithecolobium saman* (Jacq.) Benth, sembrados en las "bostas" o directamente en el "suelo" en un potrero de *Hypparrhenia rufa* (Nees) Stapf, bajo tres cargas animales (normal, alta, muy alta; 1, 3, 2,6 y 3,9 unidades animales ha⁻¹). Después de cuatro ciclos de pastoreo, el efecto repelente de las bostas vs suelo redujo el ramoneo (<1 vs 6.5%, respectivamente) y el pisoteo (17 vs 56%, respectivamente) de *P. saman*. Además, los arbolitos en bostas crecieron el doble (6 vs 3.4 cm, respectivamente) durante este periodo de 33 días. Con bostas fue necesario utilizar una carga animal alta para evitar un excesivo crecimiento de *H. rufa* adyacente a las bostas, lo cual puede reducir la sobrevivencia y el crecimiento de los arbolitos de *P. saman*.

PROTECTION OF *Pithecolobium saman* SEEDLINGS IN PASTURES USING CONTROLLED GRAZING AND CATTLE MANURE

SUMMARY

A study of the survival and growth of seedlings of the timber species *Pithecolobium saman* (Jacq.) Benth, growing in cow pats or directly in the soil in a pasture of *Hypparrhenia rufa* (Nees) Stapf, comparing three grazing intensities (normal, high and very high; 1, 3, 2.6 and 3.9 animal units ha⁻¹), was carried out in Rivas, Nicaragua. After four grazing cycles, the repellent effect of the cow pats vs soil reduced browsing (<1 vs 6.5%, respectively) and trampling (17 vs 56%, respectively) of *P. saman*. Furthermore, seedling growth in cow pats was double that in soil (6 vs 3.4 cm, respectively) during this 33 day period. When cow pats were used as a growth medium, it was necessary to utilize a high grazing intensity to avoid excessive growth of adjacent *H. rufa*, which can reduce the survival and growth of *P. saman* seedlings.

INTRODUCCIÓN

Desde finales de los 80's, los sistemas ganaderos tradicionales han perdido competitividad económica debido a tendencias estructurales en la baja de precios y a la disminución del rendimiento de las pasturas por degradación biofísica (Guillén *et al.*, 1998; Hirvela *et al.*, 1989). En contraste, la madera se ha revalorizado comercialmente más que la ganadería de carne (Howard, 1995). Un incremento de la producción forestal, a través del manejo de árboles en fincas en sistemas agroforestales, podrían ser una vía para evitar los altos costos financieros que implica el largo plazo del retorno en las plantaciones puras. Sin embargo, la siembra de árboles en potreros está muy limitada por los daños, principalmente el ramoneo y pisoteo, causado por los animales a los árboles de interés maderable, espe-

cialmente durante las fases iniciales del establecimiento de los árboles.

El objetivo de este estudio fue analizar la viabilidad de introducir árboles en potreros pastoreados. Se compararon los efectos de tres cargas animales de pastoreo en la sobrevivencia, daños y crecimiento de arbolitos de genízaro (*Pithecolobium saman* (Jacq.) Benth), establecidos por siembra directa en dos substratos, bostas y suelo sin bostas, en potreros de jaragua (*Hypparrhenia rufa* (Nees) Stapf).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Rivas, Nicaragua (1450 mm año⁻¹; 27 °C; altitud 72 m) entre junio y septiembre de 1998, durante el periodo lluvioso. Los suelos son clasi-

¹ Basado en: Barrios CA (1998) Pastoreo regulado y bostas del ganado como herramientas forestales para protección de arbolitos en potreros. Tesis Mag Sc CATIE Turrialba, Costa Rica 93 p. ² MSc Agroforestería Tropical, CATIE, 1998. NIILAPAN Universidad Centroamericana (UCA), Instituto de Investigación, Managua, Nicaragua, carlosb@ns.uca.edu.ni. ³ CATIE Turrialba, Costa Rica, jbeer@catie.ac.cr; mibrahim@catie.ac.cr

ficados como "Lithic Ustorthent-lithic dystropept complex". El experimento tuvo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y tratamientos en un arreglo factorial 2x3, usando 18 parcelas de 900 m² cada una. Los factores eran dos sustratos de crecimiento de los arbolitos (bostas y suelo sin bostas) y tres niveles de carga animal (normal de la zona, alta y muy alta). Los potreros se manejaron en forma rotatoria con un día de pastoreo y un periodo de descanso que varió entre 5 y 17 días. Las cargas animales fueron 1.3, 2.6 y 3.9 unidades animales (UA) ha⁻¹ (1UA = 400 kg peso vivo) para la carga normal, alta y muy alta, respectivamente. Las mediciones realizadas después de 33 días de pastoreo rotativo (cuatro ciclos) fueron: altura de arbolitos, altura de la vegetación adyacente a 20 cm de distancia del tallo de los arbolitos, calificación de las causas de daño del ganado (ramoneo o pisoteo), muerte por desecación y mortalidad total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los efectos del sustrato. Después de cuatro ciclos de pastoreo (33 días), el ramoneo fue menor en bostas que en suelo (0.4 vs 6.5%, respectivamente); el pisoteo fue también menor en bostas que en suelo (17% vs 56%, respectivamente). Este último beneficio de las bostas fue crucial para el establecimiento de los arbolitos de-

bido a la susceptibilidad de su sistema radicular, especialmente cuando el suelo estaba húmedo. La eficacia de las bostas para reducir el pisoteo fue muy alta teniendo en cuenta las altas cargas animales; en este caso seis animales durante un día en 900 m² para el caso de la carga "muy alta". Con la carga alta, los arbolitos crecieron mejor (8.5 vs 3.6 cm en 33 días) y murieron menos (8 vs 32%) en bostas que en suelo (Figura 1). La vegetación adyacente también creció mejor con bostas que sin bostas, especialmente con la carga normal (Figura 2).

Los efectos del pastoreo. Cuando se aumentó la carga animal se aumentó el nivel de daño de los arbolitos, tanto en bostas como en suelo. Sin embargo, las diferencias fueron pequeñas comparadas con las diferencias entre sustratos (Figura 2). Sin bostas, la mortalidad aumentó con mayor carga, pero con bostas, la carga no tuvo efecto (Figura 1). El pisoteo promedio fue alto con todas las cargas (> 30%; sin diferencias significativas entre cargas) pero el ramoneo fue muy poco (13 % en el peor de los casos: una parcela sin bostas). El ramoneo se concentró en los ciclos de pastoreo 3 y 4, debido posiblemente a: 1) un cambio en la composición química del pasto (*H. rufa* puede pasar de 18% de proteína cruda en junio a menos de 6% en se-

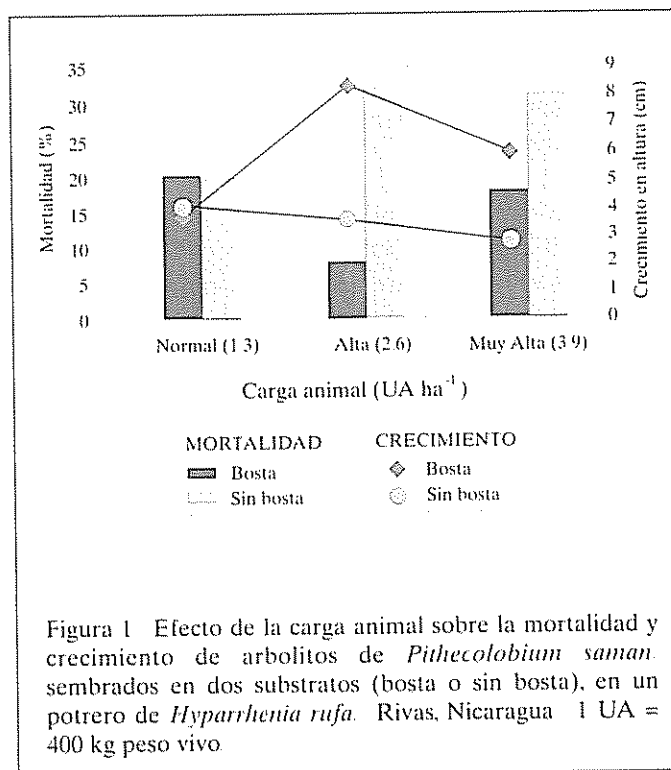


Figura 1 Efecto de la carga animal sobre la mortalidad y crecimiento de arbolitos de *Pithecolobium saman* sembrados en dos sustratos (bosta o sin bosta), en un potrero de *Hyparrhenia rufa*. Rivas, Nicaragua 1 UA = 400 kg peso vivo.

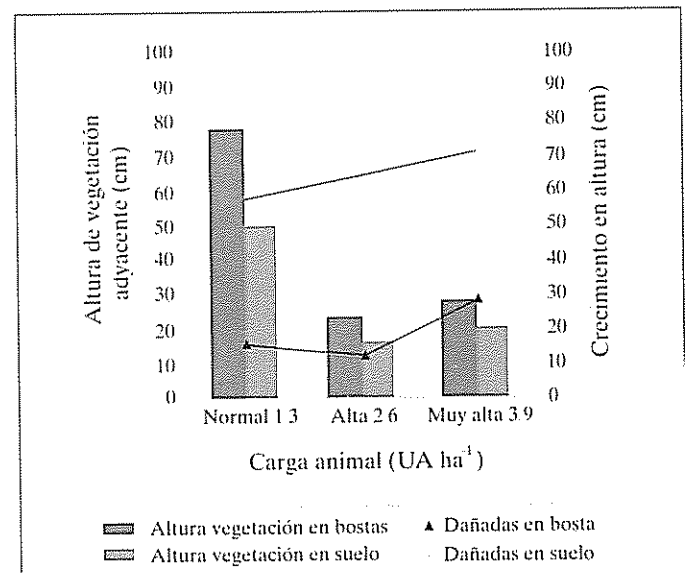


Figura 2 Efecto de la carga animal en la altura de la vegetación adyacente y en el daño de arbolitos de *Pithecolobium saman* sembrados en dos sustratos (bosta o sin bosta), en un potrero de *Hyparrhenia rufa*. Rivas, Nicaragua 1 UA = 400 kg peso vivo.

tiembre [Conklin, 1987]); 2) al disminuir el forraje disponible, el ganado empieza a comerse los arbolitos y 3) una eventual disminución del efecto repelente de las bostas al avanzar su proceso de descomposición. El aumento del nivel de carga por encima de lo normal de la zona reduce la altura del pasto y contribuye a "desmalezar" los arbolitos de *P. saman*, pero a la vez se aumenta la proporción de arbolitos dañados directamente por el ganado (Figura 2).

Interacciones entre carga animal y sustratos. Contrario a lo esperado, en bostas y con carga animal alta, los arbolitos alcanzaron mayor altura (17 vs 14cm), crecimiento más (8.5 vs. 3.7cm en 33 días) y tuvieron menos mortalidad por desecación (8% vs 20%) que con carga normal. Con carga normal, el cociente (altura de vegetación adyacente)/(altura de arbolitos) fue el doble que en carga alta. Parece que con carga alta el pastoreo redujo la competencia del pasto por agua, sin aumentar los daños. El pastoreo con carga alta resultó en un crecimiento negativo del pasto respecto a su altura antes de pastoreo. Se supone que la mayor mortalidad de los árboles por desecación observada en carga normal fue debido a una importante intersección de agua de lluvia por el follaje de la vegetación adyacente y absorción de agua del suelo.

En suelo, la mayor defoliación de la vegetación adyacente en carga alta no se tradujo en más crecimiento de arbolitos (4 cm en los dos casos) que bajo carga normal. Por el contrario, se redujo la sobrevivencia de los arbolitos (20 y 32% para cargas normales y altas, respectivamente). Se supuso que esta diferencia del efecto de la carga animal con los dos sustratos se debió a que en el suelo sin bostas el pastoreo con carga alta no solo ejerció más defoliación, sino que además hubo más daños a los arbolitos. No sucedió así en carga alta en bostas, debido a su efecto repelente. Estos resultados muestran que en el sustrato bostas se puede aumentar el nivel de carga hasta por encima de lo normal de la zona y obtener los mejores resultados en altura, crecimiento y sobrevivencia de arbolitos de *P. saman*. Cuando los arbolitos se plantan directamente en el suelo, los mejores resultados se obtienen con la carga más baja (lo normal de la zona).

CONCLUSIONES

El pastoreo regulado contribuye a reducir la competencia del *H. rufa* con arbolitos de *P. saman*. Durante el período lluvioso, el ganado tiene una marcada selec-



Un ejemplo de crecimiento de árboles leguminosos sobre bostas de vacunos es *Pisonia aculeata* en Nicaragua. La fotografía no corresponde al ensayo (Foto J Beer)

tividad positiva por el pasto y rechaza la vegetación contaminada y los arbolitos de *P. saman*. Las bostas disminuyen los principales efectos negativos del pastoreo (ramoneo y pisoteo) y al proveer un micrositio favorable, mejora la sobrevivencia y el crecimiento de los arbolitos. Con el sustrato bostas, se obtuvo los mejores resultados cuando se utilizó una carga animal mas alta de lo normal en la zona. Si se planta los arbolitos directamente al suelo, es necesario no exceder la carga normal. Estos resultados muestran un importante potencial de compatibilidad entre la producción ganadera y el establecimiento de árboles maderables durante el período lluvioso. La clave del sistema parece ser el uso de una carga óptima para manipular las preferencias del ganado por el pasto y mantener la altura del pasto a un nivel adecuado para los arbolitos (sombreo, disminuir evaporación, proteger suelo). En trabajos futuros sería necesario estudiar la compatibilidad de la reforestación y pastoreo en verano.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Conklin N L (1987) The potential nutritional value to cattle of some tropical browse species from Guanacaste, Costa Rica. Ph D. thesis. Cornell University Ithaca, New York. USA 329 p
- Hirvela I, Kanninen M, Ryokas A, Ryokas M and Sumelius J (1989) Nicaragua: Cattle husbandry in Region V, a basic study. Ministry of Foreign Affairs Finnish International Development Agency. Helsinki Finland. 118 p.
- Howard A (1995) Price trends for stumpage and selected agricultural products in Costa Rica. Forest Ecology and Management 26: 101-110
- Guillén R, Pomareda C, Pérez E y Umaña V (1998) La ganadería e industrias afines en Centro América: Desafíos y oportunidades. Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA), San José Costa Rica. 227 p