

Propagación vegetativa de especies utilizadas en cercas vivas en pasturas de Pucallpa, Perú*

M. Clavo**, J. Vela*** y B. Millán**

Introducción

En las explotaciones ganaderas de la Amazonía peruana se usan cercas fabricadas con postes de madera, conocidos localmente como 'sinchinas', que son extraídos directamente del bosque. Estos postes tienen una duración variable y su reemplazo genera un alto costo a la actividad ganadera de la región. Una alternativa ecológica y económicamente más conveniente es el uso de árboles como cercas vivas, los cuales resultan más económicos, producen leña y proporcionan forraje para los animales.

En estudios previos en las estaciones experimentales del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) y la Universidad Nacional de Ucayali, Araujo (1989), Clavo y De la Torre (1997) y Clavo y Seijas (1996) evaluaron la capacidad de propagación vegetativa de 30 especies utilizadas como cercas vivas (CPV) e hicieron un estudio económico ex-ante del uso de dichas cercas, encontrando una tasa interna de retorno marginal (TIRM) de 29% cuando se utilizaron estacas y de 27% cuando se utilizaron plantones como sistemas de propagación. Estos autores concluyeron que la TIRM aumenta considerablemente cuando las cercas además producen madera, aceites y frutas (Fernández et al., 1993).

Como un trabajo complementario, entre las especies inicialmente estudiadas se seleccionaron cinco que mostraron buena capacidad de propagación vegetativa, con el fin de evaluar algunos parámetros de su celeridad de establecimiento.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en pasturas establecidas en dos fundos de la región Ucayali, a 17 y 59 km de Pucallpa. La región se encuentra localizada en el bosque semi-siempreverde estacional, con predominio de Ultisoles de pH ácido, alta saturación de aluminio y baja fertilidad. La precipitación, promedio anual, es de 1780 mm y la temperatura de 26 °C. La siembra se hizo entre el 19 y el 22 de abril de 1999, utilizando estacas de 2 m de longitud y 4 cm de diámetro. En cada tratamiento se incluyeron 15 estacas que fueron sembradas a 2 m de distancia entre ellas, en huecos de 25 cm de diámetro y 50 cm de profundidad en el suelo.

Se evaluaron las especies *Erythrina poeppigiana* (amasisa), *Jatropha curcas* (piñón), *Gmelina arborea* (melina), *Ceiba samauma* (huimba) y *Crescentia cujete* (huingo). Nueve meses después de la siembra se midieron el porcentaje de prendimiento, el número de brotes por estaca y el daño causado por los animales en pastoreo.

Los fundos fueron elegidos teniendo en cuenta la altitud, la precipitación y el drenaje del suelo. Cada uno de ellos constituyó un experimento independiente en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Para estimar el efecto de sitio se realizó un análisis combinado. El modelo aditivo lineal del diseño experimental fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + \tau_j + C_k + \tau_j C_k + e_{ijk}$$

* Trabajo desarrollado con el financiamiento del Consejo Superior de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Proyecto 90801151. Programa de Flora Tropical del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), Pucallpa, Perú.

** Respectivamente: Bióloga y Botánica investigadoras del IVITA y de la Facultad de Biología de la UNMSM. E-mail: mirellaclavo@yahoo.com

*** Ing. Zootecnista, Investigador del IVITA, Pucallpa, Perú. E-mail: jvela@eproima.com.pe

donde:

Y_{ijk} = observación en estudio

μ = media general

B_j = efecto del j-ésimo block en estudio, $j = 1 \dots 4$

τ_j = efecto de la i-ésima especie en estudio, $i = 1 \dots 4$

C_k = efecto del k-ésimo sitio en estudio, $k = 1 \dots 2$

$\tau_j C_k$ = efecto de la interacción de la i-ésima especie por el k-ésimo sitio en estudio

e_{ijk} = error o residuo

Resultados y discusión

Establecimiento de las estacas

En ambos fundos a los 9 meses después de la siembra se encontró que *E. poeppigiana* presentaba 90% de prendimiento, siendo superior ($P \leq 0.5$) al presentado por *G. arborea* (70%) y *C. kujete* (72%). *Jatropha curcas* presentó prendimiento diferente ($P \leq 0.5$) entre sitios, siendo superior en el fundo del km 17 que en el del km 59 (77% vs. 35%). Este resultado sugiere que esta especie responde mejor en suelos con mayor retención de humedad. *Ceiba samauma* presentó un bajo prendimiento, siendo éste de sólo 1.5% (Cuadro 1). Los resultados anteriores son similares a los encontrados por Clavo y De la Torre (1997) y Clavo y Seijas (1996) en esta misma región.

Número de brotes

En ambos fundos, el número de brotes por estaca (entre paréntesis) fue similar en *C. kujete* (13), *E. poeppigiana* (11) y *J. curcas* (13), y superiores ($P \leq 0.01$) a los rebrotes de *G. arborea* (1) y de *C. samauma*, que no presentó rebrotes (Cuadro 2).

Cuadro 1. Porcentaje de prendimiento de cinco especies arbóreas con potencial de uso como cercas vivas en la región de Ucayali, Perú.

Especie	Fundo 1	Fundo 2	Promedio
<i>Gmelina arborea</i> (melina)	68.3	71.8	70.1 b*
<i>Crescentia kujete</i> (huingo)	66.5	78.3	72.4 b
<i>Erythrina poeppigiana</i> (amasisa)	83.3	96.8	90.1 a
<i>Jatropha curcas</i> (piñón)	76.8	34.8	55.8 c
<i>Ceiba samauma</i> (huimba)	1.5	0	0.7 d
Promedio	59.3 a	56.34 b	

* Promedios en una misma columna o hilera seguidos de letras iguales no presentan diferencias significativas ($P \leq 0.05$), según la prueba de Duncan.

Cuadro 2. Número de brotes de cinco especies arbóreas con potencial de uso como cercas vivas en la región de Ucayali, Perú.

Especie	Fundo 1	Fundo 2	Promedio
<i>Gmelina arborea</i> (melina)	0.5	0.8	0.7 b*
<i>Crescentia kujete</i> (huingo)	14.5	10.2	12.4 a
<i>Erythrina poeppigiana</i> (amasisa)	11.6	10.0	10.8 a
<i>Jatropha curcas</i> (piñón)	10.6	10.4	10.2 a
<i>Ceiba samauma</i> (huimba)	0	0	0 b
Promedio	7.4 a	6.3 a	—

* Promedios en una misma columna o hilera seguidos de letras iguales no presentan diferencias significativas ($P \leq 0.05$), según la prueba de Duncan.

Cuadro 3. Promedios de daños físicos por árbol causados por animales en pastoreo en cinco especies con potencial de uso como cercas vivas en la región de Ucayali, Perú.

Especie	Fundo 1	Fundo 2	Promedio
<i>Gmelina arborea</i> (melina)	0	0.02	0.01 b*
<i>Crescentia kujete</i> (huingo)	0	0.02	0.01 b
<i>Erythrina poeppigiana</i> (amasisa)	90.00	58.30	74.15 a
<i>Jatropha curcas</i> (piñón)	0.02	0.05	0.04 b
<i>Ceiba samauma</i> (huimba)	0	0.02	0.01 b

* Promedios seguidos de letras iguales no presentan diferencias significativas ($P \leq 0.05$), según la prueba de Duncan.

Daños por animales

Erythrina poeppigiana fue la especie más afectada por animales en la pastura. El porcentaje de estacas afectadas de esta especie fue de 74%, lo que indica su buena palatabilidad. Las demás especies no fueron afectadas en forma significativa. El daño físico por tracción fue mínimo en todas las especies (Cuadro 3).

Conclusiones

Los resultados de este estudio mostraron que existen diferencias entre las especies evaluadas. La especie con mayor prendimiento fue *E. poeppigiana* (90%). *Jatropha curcas* fue la única especie que presentó un desarrollo aceptable en suelos con alta retención de humedad. *Gmelina arborea*, aunque permaneció viva, presentó una cantidad baja de rebrotes. Por los resultados de este estudio se puede concluir que *E. poeppigiana*, *J. curcas* y *C. kujete* tienen las mayores posibilidades de uso como cercas vivas en la región de Ucayali, Perú.

Summary

Five tree species that could be vegetatively propagated were selected from among 30 species previously evaluated at the experiment station of the Veterinary Institute for Research in the Tropics and Highlands (IVITA, its Spanish acronym). These species (*Gmelina arborea*, *Crescentia cujete*, *Erythrina poeppigiana*, *Jatropha curcas*, and *Ceiba samauma*) were evaluated on two farms located along the road from Pucallpa to Lima, Peru, at km 17 and km 59. The percentage of rooting, the number of shoots per plant, and physical damage caused by animals in the pastures were evaluated. Planting was performed in April 1999, using 2-m-long stakes, 4 cm in diameter, planted at a distance of 2 m between plants, in holes 25 cm in diameter. Species were distributed in the field in a randomized complete block design with four replicates. The results showed that *E. poeppigiana* presented the highest rooting of stakes (90%) ($P < 0.5$), followed by *G. arborea* (70%) and *C. cujete* (72%). *Jatropha curcas* was the only species whose rooting values differed between farms. *Ceiba samauma* presented the lowest percentage of rooting (1.5%). The number of shoots was similar in *C. cujete* (13%), *E. poeppigiana* (11%), and *J. curcas* (12%). The highest physical damage caused by animals occurred in *E. poeppigiana*.

Referencias

- Araujo, V. 1989. Evaluación de cinco especies arbóreas para postes vivos. Informe Anual del Proyecto Sistemas de Producción Amazónicos. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), Pucallpa, Perú.
- Clavo, P. Z. y De La Torre, M. 1997. Capacidad de propagación vegetativa de cinco especies arbóreas para cercos ganaderos con postes vivos en la zona de Pucallpa. Revista de Investigación Pecuaria 8(1):69-73.
- _____ y Seijas, P. 1996 Capacidad de propagación vegetativa de 15 especies arbóreas para postes vivos de cercos ganaderos. Informe final presentado al ICRAF. Pucallpa, Perú.
- Fernández, J.; Riesco, A.; y Clavo, P. Z. 1993. Evaluación económica ex ante del uso de cercos con postes vivos en la Amazonía peruana. Revista de Investigación Pecuaria 6(2):94-103.
- IVITA (Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura). 1995. Sistemas amazónicos sostenibles. Tercer informe. p. 18-20.