

12. LOPEZ HERNANDEZ, I. D., FEBRES, A y FERMIN, Y. Consideraciones sobre el contenido de sodio, potasio, calcio y manganeso en suelos y sedimentos del llano venezolano. *Acta Científica Venezolana* 23:34-39 1972.
13. MACKEAGUE, J and DAY, J. H. Dithionite and oxalate extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soils. *Canadian Journal Soil Science* 46:13-21. 1965.
14. MOHR, E., VAN BAREN, F. and SCHUYLENBORG, J. Complex formation, cheluviation and chilluviation. In *Tropical Soils*. Mouton, The Hague. 1972.
15. MOTT, C. J. Anion and ligand exchange. In D. J. Greenland and M. H. B. Hayes eds. *The chemistry of soil processes*. 1981 pp 179-219.
16. POMENTA, L. E. Efectos de los pinares de Uverito (Edo. Monagas) sobre el grado de acidificación y las formas solubles de Al, Fe y Ca en el perfil del suelo. Trabajo Especial de Grado. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela 1981.
17. RUSSELL, E. W. *Soil conditions and plant growth*. 10 Edition. Editorial Longman 1973.
18. SCHNITZER, M. and DESJARDINS, J. G. Chemical characteristics of a natural soil leachate from a humic podzol. *Canadian Journal of Soil Science* 49:151-158 1969.
19. SINGER, M., UGOLINE, F. C. and ZACHARA, J. *In situ* study of podzolization on tephra and bedrock. *Soil Science Society of American Journal* 42:105-111 1978.

Productividad de una cerca viva de *Erythrina berteroana* Urban en Turrialba, Costa Rica.

Summary. Biomass production of an *Erythrina berteroana* Urban live fence with 8 months old branches was evaluated. The yield obtained from the pruning of 100 m of fence with 169 posts, was 319 of dry matter.

In addition, the relationships between the basal area of branches and its dry weight, and between number of branches per post and its production were determined.

Some aspects about possibilities of living fences as a potential resource in small farms are discussed.

El uso de postes vivos para el establecimiento de cercas es muy frecuente en Costa Rica y otros países de América Central (8), siendo numerosas y variadas las especies utilizadas de acuerdo a las condiciones climáticas y culturales. Los agricultores han acumulado amplia experiencia en la implantación y manejo del sistema "cerca viva"; cada especie tiene sus propias características de crecimiento, prácticas culturales y productos que pueden obtenerse, tales como leña, madera, frutos, flores, forraje para el ganado y otros animales domésticos, principios medicinales y otros (4).

No se han hecho muchos intentos por caracterizar y cuantificar los productos y subproductos que pueden obtenerse de las cercas vivas. Budowski (4), al comparar las cercas vivas con las cercas de postes muertos para soporte del alambre de púa, encontró que las primeras tienen los siguientes usos y ventajas:

1. Rinden diversos productos adicionales con valor económico, ya sea como alimento humano, forraje, productos medicinales, incluyendo leña y nuevos postes vivos para cercas.
2. Dan protección a cultivos y animales contra el viento.
3. Sirven como barrera para detener la erosión y tienen un efecto beneficioso sobre el suelo.
4. Generalmente, duran mucho tiempo.
5. Tienen un costo relativamente muy bajo o ninguno.

Sin embargo, el mismo autor anota algunos inconvenientes, como: necesidad de un manejo cuidadoso, dificultad en "levantar" o eliminar la cerca, problemas de sobrevivencia de los postes vivos.

Si bien éstas y otras apreciaciones sobre cercas vivas cubren aspectos cualitativos, aún no se dispone de cifras para hacer una cuantificación más precisa de los beneficios derivados.

Actualmente en Costa Rica se conocen cercas con las siguientes especies de *Erythrina*: *E. berteroana*, *E. costaricensis*, *E. cochleata*, *E. fusca* (*E. glauca*) y ocasionalmente, *E. poeppigiana*.

En escala mundial, sin duda esta lista es incompleta, ya que no incluye observaciones de otros países y continentes; por ejemplo, en Panamá, se utiliza *E. edulis*, y en Etiopía*, *E. abyssinica*. En Bali, Indonesia, existe una especie no identificada de *Erythrina*, la cual fue descrita y fotografiada por Budowski, la cual se usa en cercas.

Erythrina berteroa Urban, conocida como "poró de cerca", es una de las especies de uso más frecuente en cercas vivas (7, 8). Sin embargo, no existe aún suficiente información sobre la productividad de *Erythrina berteroa* y de otras especies usadas en cercas vivas**. El presente trabajo que tiene como objetivo evaluar la producción de biomasa de una cerca viva de *E. berteroa*, en condiciones de campo, es de carácter exploratorio pues el Proyecto Erythrina CATIE-CIID está en marcha y fue programado para evaluar la productividad, la utilización y las prácticas relacionadas con diferentes especies de *Erythrina* utilizadas como postes vivos para cercas.

Materiales y métodos

Este estudio se llevó a cabo en terrenos del CATIE, Turrialba, Costa Rica, a 610 m sobre el nivel del mar; la temperatura media anual es de 22.3°C y la precipitación media anual es de 2 647 mm (5). El suelo pertenece a la serie "La Margot" fase normal, es un Typic Dystropepts (1) franco arcilloso, de buena fertilidad.

Se realizaron mediciones de la biomasa proveniente de la poda de una cerca viva de *Erythrina berteroa*, próxima a la entrada principal, la cual fue plantada en 1979 por estacas de unos 2 metros. En 1981 se hicieron replantes para reposiciones y aumentar la densidad de la cerca. En la actualidad, la distancia media entre postes es de 0.59 m. En el período de efectuar la poda del 20 al 26 de setiembre de 1983, las ramas tenían ocho meses de edad y su longitud media era de 2.05 ± 0.50 m.

Las mediciones se hicieron en 100 m de cerca, en los cuales había 169 postes vivos (Figuras 1 y 2). Se hizo una poda total de las ramas; se separaron las hojas de los tallos y éstas se pesaron *in situ* e inmediatamente después de las pesadas se tomaron tres submuestras de hojas y tres de tallos y se colocaron en bolsas plásticas para evitar pérdidas de peso

* A. Getahun, Nairobi, Kenya. 1983. Comunicación personal.

** Para marzo de 1984 se espera concluir un estudio de la productividad de *Gliricidia sepium* Steud, bajo tres frecuencias de poda (3).

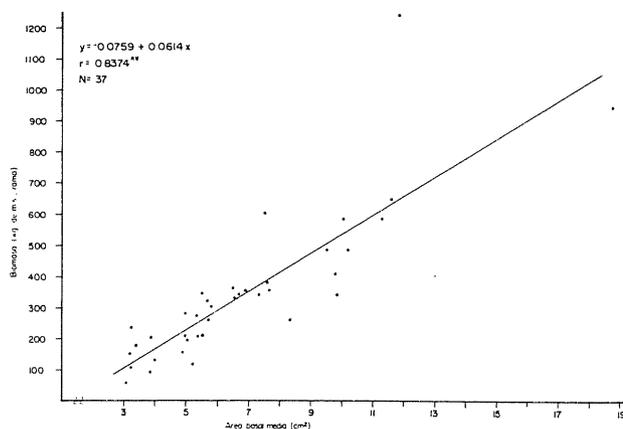


Fig. 1. Relación entre el área basal de ramas de 8 meses y su peso (kg/rama) en una cerca de *Erythrina berteroa*.

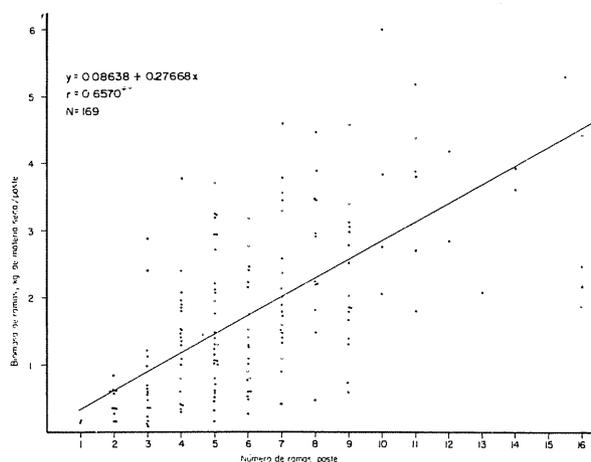


Fig. 2. Relación entre el número de ramas/poste y la biomasa obtenida (kg de materia seca/poste) en una cerca viva de *Erythrina berteroa* con ramas de 8 meses de edad.

por evaporación. Se determinó en el laboratorio, el peso fresco de cada submuestra; luego, se colocaron en el horno a 70°C por 72 horas para obtener el peso seco.

Resultados

El producto de la poda en 100 m de cerca fue de 1 107 ramas; en 169 postes vivos se obtuvieron 319 kg de materia seca (288 g/rama). En el Cuadro 1 se presentan los valores obtenidos.

Además, se hizo un muestreo al azar de 37 postes, dentro de los 169 podados, a los cuales les fueron cortadas 303 ramas; se midió el diámetro basal y la longitud de éstas; así como biomasa (peso seco).

Con los datos del diámetro medio de ramas/poste se hizo un análisis de regresión entre el área basal me-

Cuadro 1. Producción de biomasa de una cerca viva de 100 m de longitud de *Erythrina berteroana* obtenida de 169 postes con ramas de 8 meses de edad.

	Por poste (promedio)	Por 100 m de cerca	Contenido de materia seca (promedio de muestreo)	Contenido de N total (%)
Número de ramas	6.5 ± 3.4	1 107	—	—
Hojas	445 ± 350 g	75.2 kg	26.2 ± 1.2%	4.2
Tallos	1 443 ± 1 113 g	243.8 kg	27.8 ± 0.8%	1.3
Total	1 888 ± 1 424 g	319.0 kg	27.4 ± 1.2%	—

dia de las ramas/poste (cm²/rama) y la biomasa media de la misma (kg/poste).

En la Figura 3 se muestra el modelo ($Y = -0.0759 + 0.0614 X$; $r = 0.8374^{**}$, $N = 37$) de mejor ajuste lineal. También, se obtuvo una regresión entre el número de ramas por poste y el peso seco (kg) de las ramas por poste, representada en la Figura 4 con el modelo ($Y = 0.08638 + 0.27668 X$, $r = 0.657^{**}$, $N = 169$).

Discusión

Para el pequeño agricultor en el trópico las cercas vivas constituyen un recurso que tiene un aprovechamiento múltiple; su valor efectivo es bien conocido y valorado localmente pero muy poco apreciado por los investigadores, planificadores y en general, por los profesionales de las ciencias forestales.

En Costa Rica, se ha hecho un considerable esfuerzo, a través de los años, por repoblar las cercas con postes vivos. De ello ha resultado el establecimiento de varios miles de kilómetros de cercas vivas. Este hecho se evidencia cuando se calcula el número de árboles plantados anualmente en las cercas, el cual no aparece en ninguna estadística, bajo ningún renglón.

Por otra parte, el perímetro de una hectárea encerrada por una cerca viva de *E. berteroana* (400 m), puede producir potencialmente más de 300 kg de hojas en ocho meses, cantidad que podría aumentar si se varía la frecuencia de cortes; además, produce más de 4 000 estacas largas para implantar nuevas cercas. Cabe destacar que los 300 kg de hojas/ha representan más de 75 kg de proteína cruda equivalentes a unos 400 kg de un concentrado proteínico comercial.

De la Figura 3 se deduce que el área basal media de las ramas es un descriptor adecuado para predecir la producción de la biomasa de los postes individuales y por consiguiente, sirve para predecir la producción total de las cercas de una finca, si se hace un muestreo adecuado.



Fig 3 Cerca viva podada a la izquierda y aún sin podar a la derecha en el momento de la medición

Es interesante observar que en el muestreo hubo postes particularmente productivos, este hecho puede ser atribuido a que en la poda anterior (realizada en la segunda quincena de enero de 1983) podrían haber quedado algunas ramas aisladas sin podar, o bien, a características genéticas. En el futuro, se observará con especial interés el comportamiento de estos individuos altamente productores con el fin de hacer una selección de material para reproducción.



Fig 4. Parte superior de un poste vivo de *Erythrina berteriana* inmediatamente después de la poda

La Figura 4 muestra que el número de ramas/poste también es una variable útil para predecir producción. A pesar de ser más sencilla que la primera es menos precisa, pero por ello no deja de ser útil para hacer evaluaciones rápidas en condiciones de campo.

Otro aspecto beneficioso de las podas periódicas es que implican la muerte y la descomposición de raicillas; aunque aún no se ha cuantificado el fenómeno, es muy posible que contribuye a la recirculación de nutrimentos y a la aireación del suelo.

Resumen

Se evaluó la producción de biomasa de las ramas de una cerca viva de *Erythrina berteriana* Urban, que tenían 8 meses de edad. El producto de la poda en 100 m de cerca, con 169 postes, fue de 319 kg de materia seca.

Además se determinaron las relaciones entre el área basal de las ramas y su peso seco y entre el número de ramas por poste y su producción.

Se discuten algunos aspectos sobre las posibilidades de las cercas vivas como un recurso potencial en fincas pequeñas.

4 de junio de 1984.

G. BUDOWSKI*
R. O. RUSSO**
E. MORA H.***

* Jefe DRNR, CATIE Turrialba

** Coordinador a i Proyecto *Erythrina* CATIE-CHD

*** Asistente de Investigación Proyecto *Erythrina* CATIE-CHD

Literatura citada

1. AGUIRRE, A., W. Estudios de los suelos del área del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación, IICA-CTEI, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 145 p.
2. BATEMAN, J. V. Nutrición animal; manual de métodos analíticos. México, D. F., Herrero, 1970. 488 p.
3. BELIARD, C. A. Efecto de diferentes frecuencias de poda sobre la producción de biomasa en cercas vivas de *Gliricidia sepium* (Jacq) Steud. Proyecto de Tesis. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1984. 12 p.
4. BUDOWSKI, G. The socioeconomic effects of forest management on the lives of people living in the area: the case of Central America and some Caribbean countries. In Socioeconomic effects and constraints in tropical forest management. E. G. Hallsworth. ed. New York, Wiley, 1982. pp. 87-102.
5. CENTRO AGRONÓMICO DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Resumen de datos meteorológicos desde la iniciación de las observaciones hasta 1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 2 p.
6. KRUKOFF, B. A. The American species of *Erythrina*. Brittonia 3:205-337. 1939.
7. LOZANO, J., O. R. Postes vivos para cercos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1962. 77 p.
8. SAUER, J. D. Living fences in Costa Rican agriculture. Turrialba (Costa Rica) 29(4):255-261. 1979.