

RESULTADOS PRELIMINARES DE BIOMASA DE LA PODA DE

Erythrina poeppigiana (Walpers) O. F. Cook (poró)

EN TURRIALBA, COSTA RICA

Ricardo Omar Russo

Trabajo presentado en el V Congreso Agronómico Nacional, San José, Costa Rica, 1-3 de julio de 1982.

La reproducción y distribución de este trabajo fue patrocinado por el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo- DDA, por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Tropical.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE  
Departamento de Recursos Naturales Renovables  
Turrialba, Costa Rica, 1982

RESULTADOS PRELIMINARES DE BIOMASA DE LA PODA DE Erythrina poeppigiana  
(Walpers) O.F.Cook (poró) EN TURRIALBA, COSTA RICA.

Ricardo Omar Russo 1/

Resumen

Se presentan resultados preliminares de un estudio en realización sobre el poró (Erythrina poeppigiana), árbol de sombra comunmente usado en los cafetales de Costa Rica. Este experimento situado en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, busca cuantificar los ingresos de materia orgánica al agroecosistema cafetalero.

Los datos obtenidos a la fecha indican que la producción de biomasa de las podas bianuales de las ramas de poró son una fuente significativa de materia orgánica al suelo.

En condiciones de Turrialba, en cafetales sombreados con poró con densidades de 280 árboles/ha, el aporte puede alcanzar hasta 9-10 toneladas por hectárea por año. Como muestra este estudio y han indicado otros autores (3,4) Erythrina poeppigiana es una especie promisoría para el trópico húmedo por sus aplicaciones relacionadas a la producción de biomasa.

Summary

Preliminary results are presented from an on-going study of the poró (Erythrina poeppigiana), shade tree used commonly in coffee plantations in Costa Rica. This study, situated at the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) in Turrialba, seeks to quantify the organic matter input to the coffee agroecosystem.

The data obtained to-date indicate that the production of biomass from the bi-annual pruning of "poró" branches is a significant source of organic matter to the soil.

In Turrialba, in shaded coffee plantations with "poró" densities of 280 trees/ha, the addition of organic matter from pruning can reach 9 - 10 tons per year. As this study is showing and as others have indicated (3,4) Erythrina poeppigiana is a promising specie for the humid tropics for applications related to biomass production.

---

1/ Ing.Agr. Docente de la Universidad de Buenos Aires, Argentina  
Estudiante graduado del Programa de Posgrado UCR-CATIE.

## Introducción

En los últimos años los estudios de biomasa han alcanzado un desarrollo considerable, sobre todo a partir del concepto de utilización del "árbol completo" desarrollado por Young (11). Este autor plantea la utilización de la biomasa como fuente energética (leña, carbón, combustibles líquidos) y como recurso celulósico-papelero. A este concepto pueden añadirse en algunos casos el uso de la biomasa como forraje (3) y como abono orgánico del suelo (2). Dentro de estos casos particulares se encuentra Erythrina poeppigiana, comunmente conocida en Costa Rica como "poró", "poró gigante" ó "poró extranjero", árbol que se usa en este país y en otros como sombra en cafetales desde principios de siglo (7) y también como sombra en cacaotales (8).

Actualmente esta especie se encuentra muy difundida en la zona de Turrialba, asociada con café. Es práctica corriente entre los caficultores plantar los árboles de poró en forma de estacas grandes provenientes de ramas, y una vez establecidos podarlos en determinadas épocas del año (4). El producto de estas podas usualmente queda sobre el suelo, donde se descompone y se incorpora parcialmente.

Dada la importancia potencial que tiene el producto de las podas (4), el presente trabajo se propone evaluar la producción de biomasa proveniente de las mismas y cuantificar sus diferentes partes (hojas y ramas), a la vez que encontrar un modelo que permita predecir en condiciones de campo que cantidad de biomasa es esperable obtener de una poda semestral.

### Condiciones climáticas

Tomando como referencia la estación meteorológica del CATIE, ubicada a 9° 53' 34" de latitud norte y 83° 83' 17" de longitud oeste, situada a 602 m sobre el nivel del mar y a unos 300 m de distancia de las parcelas experimentales del presente estudio, los parámetros climáticos son los siguientes:

- Temperatura media anual: 22.3 °C, con una máxima media anual de 27.0 °C y una mínima media anual de 17.7 °C (5).
- Precipitación media anual: 2639 mm (5) con un solo mes con menos de 100 mm.
- Humedad relativa media anual: 87.6 %
- Evaporación media mensual: 92.3 mm.
- Radiación media diaria: 432 cal/cm<sup>2</sup>/día.

La época más lluviosa comienza en mayo y finaliza en diciembre, aunque siempre hay lluvia en los meses "más secos". La distribución de las media mensuales de temperatura, precipitación y evaporación se observan en la figura 1 (6).

### Condiciones edáficas

Los suelos pertenecen a la serie "La Margot (fase normal)" (1), son de origen aluvial, la topografía es plana a ligeramente ondulada, el drenaje es moderado a deficiente, la textura es franco arcillosa a arcillosa, el pH es ácido: 4.6, presenta altos valores de materia orgánica (6.67 a 7.17 %), nitrógeno (0.25 a 0.43 %) y potasio intercambiable (0.45 a 0.65 meq/100 ml de suelo), pero bajos contenidos de otros elementos nutritivos, por consiguiente son de fertilidad mediana a baja. En todos los casos se observa buena estructura, posiblemente como consecuencia de las repetidas incorporaciones de materia orgánica proveniente de las podas bianuales de poró.

### Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en un cafetal sombreado con poró ubicado en la finca del CATIE en Turrialba y forma parte de un proyecto de investigación sobre leguminosas arbóreas fijadoras de nitrógeno, patrocinado por la Universidad de las Naciones Unidas. Las plantas de café tienen dos años y fueron plantadas a una densidad de 4300 plantas/ha aproximadamente. Los árboles de sombra son "poró" de ocho años de edad, provenientes de semilla, plantados en cuadro a una distancia de 6 m x 6 m aproximadamente, con una densidad aproximada de 280 árboles/ha. La poda de ramas de poró se realiza dos veces al año y la última se había efectuado entre el 9 y 11 de setiembre de 1981.

Para la evaluación de biomasa se siguieron los métodos recomendados por Newbould (9). Se tomaron 48 árboles y se podaron en forma total entre el 9 y 13 de marzo de 1982, a los seis meses de la poda anterior. Inmediatamente se separaron las hojas de las ramas y se pesaron in situ, luego se procedió a tomar submuestras de hojas y ramas al azar, las que se pesaron en fresco, se pusieron a secar en el horno a 70 °C hasta peso constante y se obtuvieron sus pesos secos para posteriormente obtener el contenido de materia seca.

Antes de la poda se midieron: diámetro a la altura del pecho (DAP), proyección de la copa sobre el suelo, altura total, altura del fuste y número de ramas principales, considerando como tales a las que se originan en el extremo del tronco.

Resultados

De los 48 árboles de poró podados se obtuvieron los siguientes valores:

	Hojas	Ramas	Total
$\sum_{i=1}^{n=48} X_i$	310 kg m.s.	559 kg m.s.	869 kg m.s.
$\bar{X}$	6.46 kg/árbol	11.64 kg/árbol	18.10 kg/árbol
$\sigma$	1.86	3.35	5.03
C.V.	15.5 %	28.8 %	27.8 %
Porcentaje	35.7 %	64.3 %	100.0 %
kg/ha de m.s.	1809	3259	5068

A su vez se hizo una separación de las hojas en láminas y pecíolos, comprobándose que el 68 % en peso seco de las mismas está formado por las láminas y el 32 % restante por los pecíolos. Esta separación es debida al diferente contenido porcentual de nitrógeno y proteína de cada una de las fracciones, de interés en otros aspectos del proyecto ya mencionado.

Por otra parte, los valores de biomasa expresados en kg de materia seca se relacionaron con: a) Número de ramas principales por árbol, b) Área de la copa, expresada en m<sup>2</sup> y medida en su proyección vertical y c) Diámetro a la altura del pecho (DAF).

En el análisis por regresión lineal múltiple y eliminación de variables no significativas se encontró que la mayor correlación (r=0.8422, significativa al nivel del 1 %) se presenta entre la biomasa y el número de ramas principales. Esta relación puede representarse por el modelo de regresión:

$$Y = 3.08906 + 0.677512 X$$

Donde: Y = Biomasa de la poda semestral expresada en kg de m.s.

X = Número de ramas principales por árbol

En la figura 2 se halla la representación gráfica del modelo.

Con referencia al número de ramas por árbol se obtuvieron los siguientes valores:

$$\sum_{i=1}^{n=48} x_i = 1063 \text{ ramas}$$

$$\bar{x} = 22.15$$

$$\text{Moda} = 26$$

$$\sigma = 6.26$$

$$\text{C.V.} = 28.3 \%$$

Peso seco promedio de una rama =  $\frac{869 \text{ kg}}{1063 \text{ ramas}} = 0.8175 \pm 0.23 \text{ kg.}$

La distribución de frecuencias de ramas fué la siguiente:

# ramas	# árboles
5 - 9	2
10 - 14	5
15 - 19	7
20 - 24	13
25 - 29	18
30 - 35	3
<b>Total</b>	<b>48</b>

De este cuadro puede observarse que el 64.6 % de los árboles del experimento tienen entre 20 y 29 ramas, siendo la moda 26 ramas.

### Consideraciones finales

Analizados los datos es posible concluir que la producción de biomasa proveniente de la poda de ramas de poró, práctica realizada por los productores cafetaleros, es una fuente considerable de materia orgánica al suelo y por consiguiente de nitrógeno. En las condiciones de Turrialba, Costa Rica, en cafetales sombreado con poró plantado a una densidad de 280 árboles/ha aproximadamente, ese aporte puede alcanzar hasta 9-10 toneladas de materia seca por año, dividido en dos podas por año. De esas 10 toneladas, más de 3.5 toneladas son hojas y de acuerdo con la bibliografía existente (3, 10) tienen un contenido de nitrógeno superior al 4 %, lo cual no solo es importante si se las considera como abono verde sino también como un recurso forrajero rico en proteína.

Es importante seguir investigando sobre las posibilidades de esta especie como productora de biomasa y las aplicaciones que la misma puede tener en las condiciones del trópico húmedo americano.



## Bibliografía

1. AGUIRRE ASTE, V. Estudio de los suelos del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación IICA-Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 145 p.
2. BEER, J. et al. A case study of traditional agroforestry practices in a wet tropical zone; the "La Suiza" project. In Chavarría, M. ed. Simposio Internacional sobre las ciencias forestales y su contribución al desarrollo de la América Tropical, 11-17 de Octubre de 1979. San José, Costa Rica, CONICIT-INTERCIENCIA-SCITEC, 1981. pp. 191-209.
3. BUDOWSKI, G. Cuantificación de las prácticas agroforestales tradicionales y de las parcelas de investigación controlada en Costa Rica. Trabajo presentado a la Reunión Consultiva sobre Investigación en plantas y agroforestería. ICRAF, Nairobi, Kenia. 8-15 de abril, 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 26 p.
4. \_\_\_\_\_. Erythrina spp.: multipurpose trees for small farm systems in the humid tropics. Project proposal. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 37 p. (inédito)
5. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Resumen de datos meteorológicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 2 p.
6. COMBE, J. y GEWALD, N. eds.. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 378 p.
7. FONSECA, M. T. El poró. Revista de Agricultura (Costa Rica) 40(6-7): 102,104,106-108,110,112. 1968.
8. HOLDRIDGE, L. R. Arboles de sombra para el cacao. In Manual del Curso de cacao. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. pp. 113-117.
9. NEWBOULD, P. J. Methods for estimating the primary production of forest. Oxford, Blackwell, 1967. 62 p. (IBP Handbook no. 2)
10. RUSSO, R. O. Erythrina: un género versátil en sistemas agroforestales; revisión bibliográfica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 10 p.
11. YOUNG, H. E. The complete tree concept - a challenge and an opportunity. Proceedings of the Society of American Foresters. 1964. pp. 231-233.

Periodo de observaciones: Temperatura 28 años  
Precipitación y Evaporación 34 años

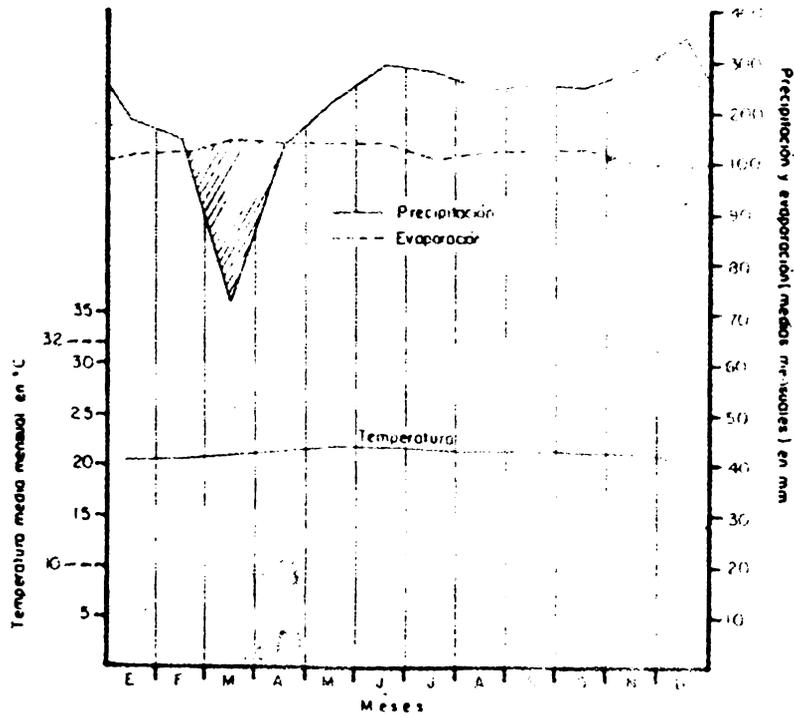


Fig. 1 Diagrama del clima del CAPE

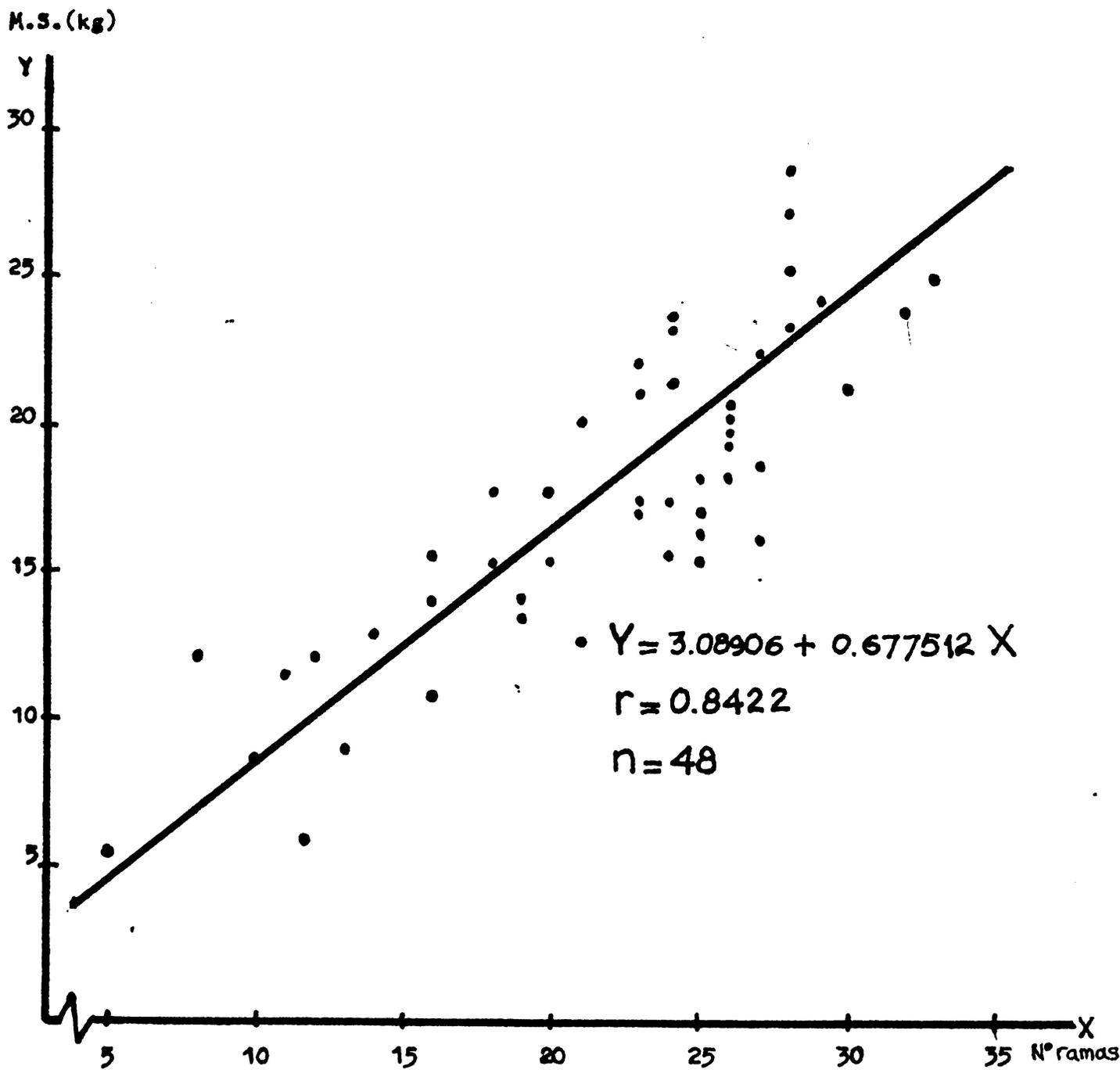


Figura 2. Relación entre el número de ramas (X) y biomasa podada (Y)