

ASOCIACION DE CAMOTE (*Ipomoea batata* (L.) Lam.) CON TRES  
LEGUMINOSAS\*

Miguel Escalante A. \*\*  
Rodolfo Araya V. \*\*\*  
Miguel Musmanni Q. \*\*\*\*  
Minor González U. \*\*\*\*\*

**RESUMEN**

En Heredia, Costa Rica, se evaluó el efecto de tres distancias de siembra entre hileras (0.50; 0.75 y 1.00 m) y tres distancias entre plantas (0.20; 0.30 y 0.40 m) de camote bajo asociación en siembra simultánea con frijol adzuki (*Vigna angularis*), frijol rabiza (*Vigna unguiculata*) y soya (*Glycine max*).

La producción de follaje del camote sólo fue afectada por las distancias entre hileras, pero la producción de raíces tuberosas totales y comerciales no fue afectada por la distribución de plantas.

El rendimiento en grano de las leguminosas sólo fue modificado por las distancias entre plantas de camote.

La asociación de camote con adzuki mostró la mayor producción de follaje y rendimiento de raíces totales y comerciales, la mayor producción de grano lo produjo la soya (3.9 TM/ha) seguido por adzuki (1.8 TM/ha).

---

- \* Trabajo presentado en la XXXI Reunión Anual del PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras, del 16-19 de abril de 1985.
- \*\* Extracto de parte de la tesis de Ing. Agrónomo presentada por el primer autor al Centro Universitario de Occidente, Universidad de Costa Rica.
- \*\*\* Mag. Sci. Leguminosas de Grano. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Apartado 183-4050, Alajuela, Costa Rica.
- \*\*\*\* Ing. Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- \*\*\*\*\* Ing. Agrónomo, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.

## INTRODUCCION

Del camote se puede aprovechar la parte aérea como la subterránea y los altos volúmenes de producción de biomasa rica en carbohidratos, permiten su aprovechamiento en la alimentación humana y animal (3, 4, 6 y 13).

El frijol rabiza, el frijol adzuki y la soya son importantes en la dieta humana y animal por su aporte de proteínas, además de mayor tolerancia a enfermedades y plagas que el frijol común (1, 5, 7, 8, 9, 10 y 12), pero son desconocidas por nuestros agricultores a excepción de la soya. La asociación de camote con este tipo de leguminosas podría permitir un uso más eficiente de la tierra, mayor disponibilidad de carbohidratos y proteínas, y un fácil manejo agronómico para pequeños agricultores, debido a la rusticidad de estos cultivos.

No existe literatura sobre la asociación de camote con leguminosas. Para el monocultivo de camote las mayores producciones de follaje y raíces tuberosas se han obtenido con distancias entre hileras que van de 0.40 a 0.80 m (2 y 13).

El objetivo del presente ensayo fue conocer la producción de follaje y raíces tuberosas de camote bajo diferentes distribuciones espaciales y en asociación simultánea con tres leguminosas.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se efectuó en la finca "La Soledad" de la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Costa Rica, ubicada en Heredia, Costa Rica, a una latitud de 10° 00' y longitud de 84° 09', altura de 1050 msnm, precipitación promedio anual de 1900 mm y una temperatura media anual de 23°C.

El período experimental estuvo comprendido del 2 de junio al 2 de noviembre de 1983.

El terreno que se utilizó para el presente ensayo estuvo sembrado con café por diez años y se clasifica como Typic Dystrandept. El análisis físico químico se da en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Análisis físico-químico del terreno donde se efectuó el ensayo.

	ug/ml		meq/100 ml suelo				o/o			Textura Franco
	pH	P	K	Ca	Mg	Al	M.O.	Arena	Limo	
Valor	4.8	13	0.62	4.5	1.60	1.00	7.93	45	33	22

Se utilizaron esquejes de camote del clon C-82 (Tainung 9) y semillas de soya (*Glycine max*, Cv. Siatsa 194-A), frijol rabiza (*Vigna unguiculata*, Cv. Centa 105) y frijol adzuki (*Vigna angularis*, Cv. UCR-1).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con arreglo de tratamientos en parcelas divididas con tres repeticiones. Las parcelas grandes fueron tres distancias de siembra entre hileras (0.50; 0.75 y 1.00 m) y las subparcelas correspondieron a la combinación de tres leguminosas (Frijol adzuki, frijol rabiza y soya) con tres distancias entre plantas de camote (0.20; 0.30 y 0.40 m).

La parcela grande fue de 40.4 m de largo por 16.5 m de ancho y constó de 27 subparcelas. Cada subparcela consistió de 2.4 m de largo por 3.0 m de ancho. Las dos hileras laterales, así como dos plantas de cada uno de los extremos de las hileras fueron usadas como borde. La densidad de siembra de las leguminosas fue de 250.000 plantas/ha.

El fertilizante se aplicó a la siembra y al fondo del surco a razón de 17.0 - 21.8 - 14.2 kg/ha de N-P-K respectivamente, con la fórmula comercial 10-30-10. Para el combate pre-emergente de malezas se aplicó linurón a 0.75 kg i.a./ha.

Las plantas de adzuki y de rabiza fueron arrancadas y las de soya cortadas en la base del tallo con una hoz. La soya no se arrancó debido a la dificultad de efectuar esta labor, además de que se podían afectar las plantas de camote por la remoción del suelo que provocaría el profundo sistema radical de esta leguminosa.

El Camote se cosechó a los 154 días. Primero se cortó el follaje y luego las raíces tuberosas.

Las variables evaluadas en camote fueron: producción de follaje, producción de raíces tuberosas totales, comerciales y no comerciales. La clasificación de las raíces tuberosas se basó en el tamaño, forma, color y presencia de daños mecánicos o causados por plagas y/o enfermedades. Así se denominó comercial (1a. calidad) a las raíces con valores promedios de 3.5 cm de diámetro y 17.5 cm de largo, con color interno amarillo claro y externo morado púrpura, forma fusiforme y libre de daños, las cuales son aptas para consumo humano. Las que no reunieron las características antes citadas se les denominó "no comerciales" y para consumo animal.

Las variables evaluadas en las leguminosas fueron: Producción de grano (120/o de humedad), número de vainas por planta y número de granos por vaina, con base en todas las plantas de la parcela útil por tratamiento. Altura de planta: con base en 20 plantas seleccionadas al azar por parcela útil, en el estado de floración de cada leguminosa. Se midió desde la base del tallo hasta la base del último folículo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

*Hubo un efecto lineal negativo ( $P \leq 0.01$ ) de las distancias de siembra entre hileras sobre la producción del follaje de camote (Figura 1). Las distancias entre plantas no afectaron esta variable. La mayor producción bajo asociación se obtuvo con adzuki (34.2 TM/ha) y la menor producción bajo asociación con soya (9.4 TM/ha), Figura 2. Las distancias entre hileras y plantas de camote no influyeron en la producción de raíces tuberosas totales.*

*Las leguminosas afectaron en forma diferencial ( $P \leq 0.01$ ) la producción de raíces tuberosas totales, comerciales y no comerciales (Figura 2).*

*Los mayores rendimientos en las variables antes mencionadas se obtuvieron bajo asociación con adzuki y las menores producciones bajo asociación con soya.*

*No se encontraron diferencias significativas en la producción de raíces comerciales por efecto de las distancias entre hileras y entre plantas de camote. Pero si hubo efecto lineal negativo ( $P \leq 0.01$ ) de las distancias entre hileras sobre la producción de raíces no comerciales (Figura 3). En la Figura 2 se observa que la mayor producción de raíces no comerciales también se obtuvo bajo asociación con adzuki.*

*Las distancias de siembra entre plantas de camote mostraron un efecto lineal positivo ( $P \leq 0.05$ ) sobre la producción de grano de las leguminosas (Figura 4). Pero las distancias entre hileras no afectaron su producción de grano. Las restantes variables evaluadas en las leguminosas no fueron afectadas por la distribución espacial del camote y las diferencias encontradas entre las leguminosas son debidas a diferencias genotípicas.*

*El adzuki mostró un pequeño porte, en relación con la soya y la rabiza, como se observa en el Cuadro 2. En otras localidades y en monocultivo el adzuki ha mostrado mayor altura de planta pero menor producción (8 y 11). Además el adzuki sólo abarcó 46o/o del ciclo vegetativo del camote en relación con la soya que fue de 79o/o.*

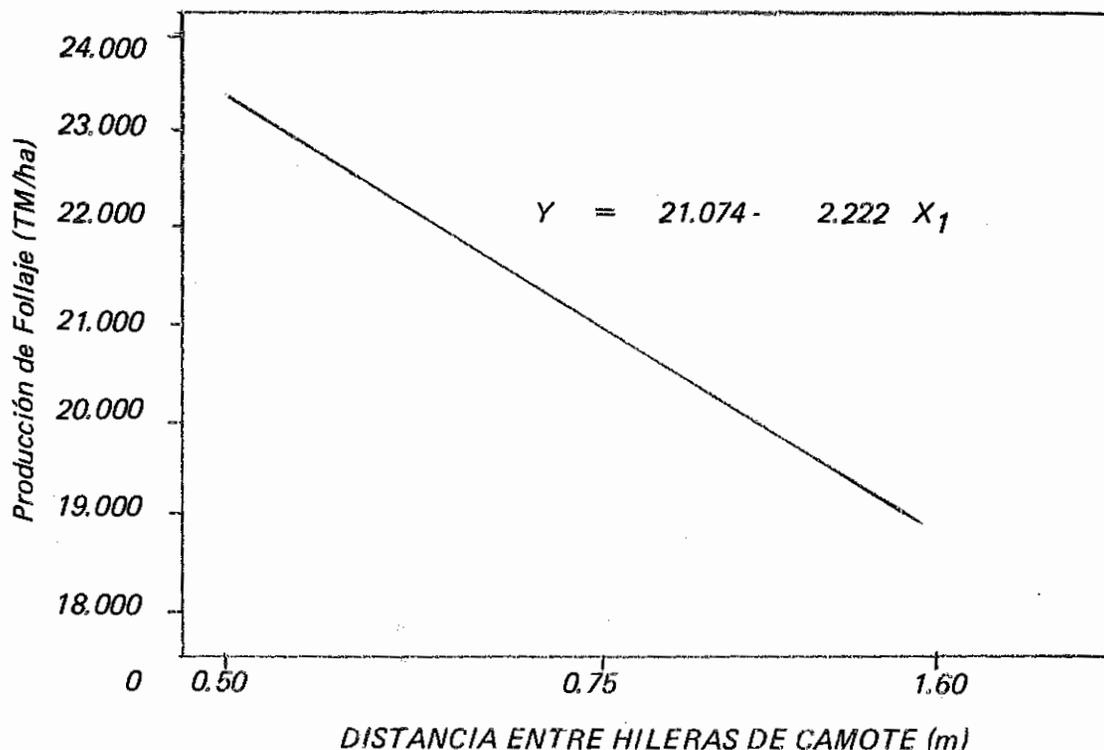


Figura 1 Efecto de la distancia entre hileras sobre la producción de follaje de camote.

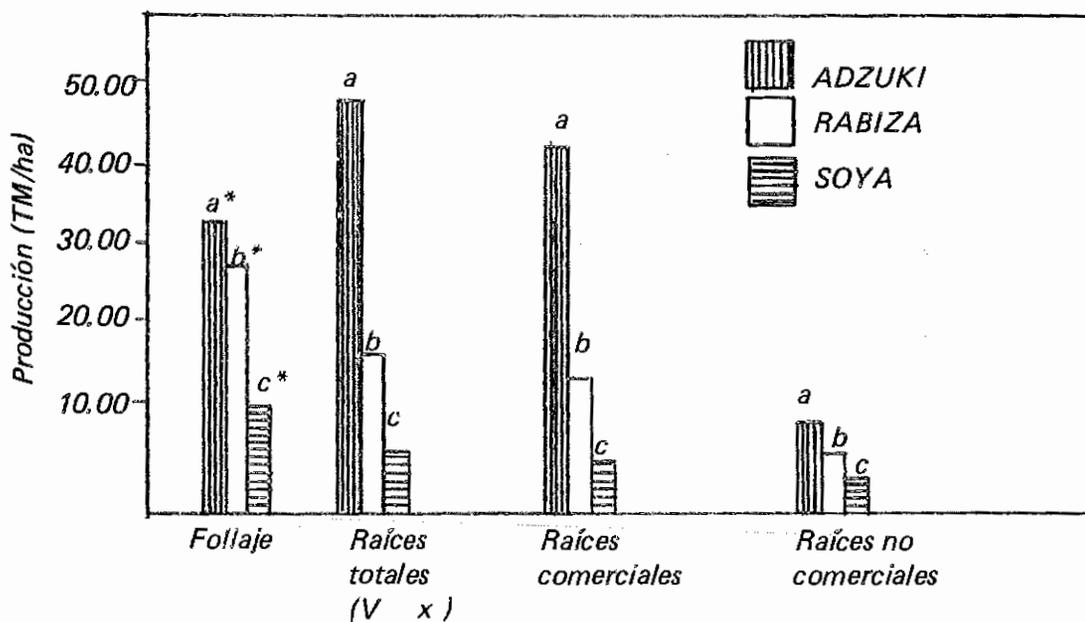


Figura 2 Efecto de tres leguminosas sobre la producción de follaje, raíces totales, comerciales y no comerciales de camote, bajo asociación en siembra simultánea con tres leguminosas. Prueba de Duncan al 50/o.

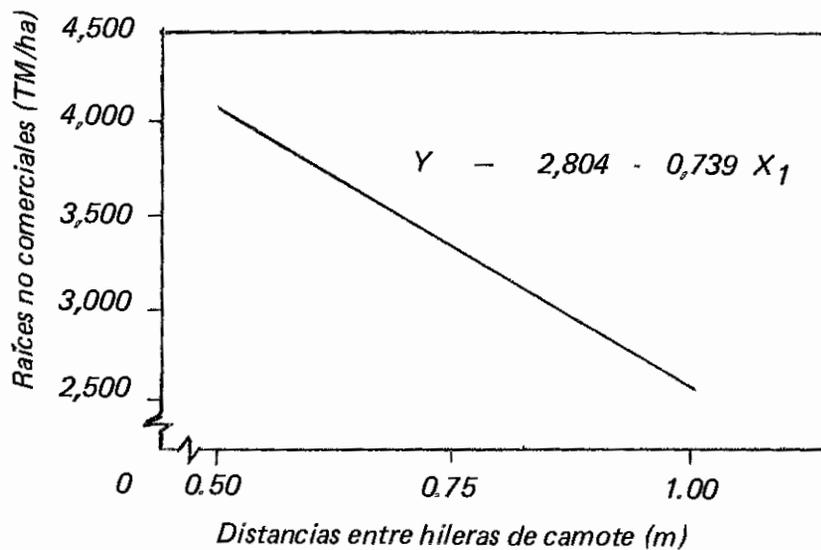


Figura 3 Efecto de la distancia entre hileras sobre el peso de las raíces tuberosas no comerciales de camote.

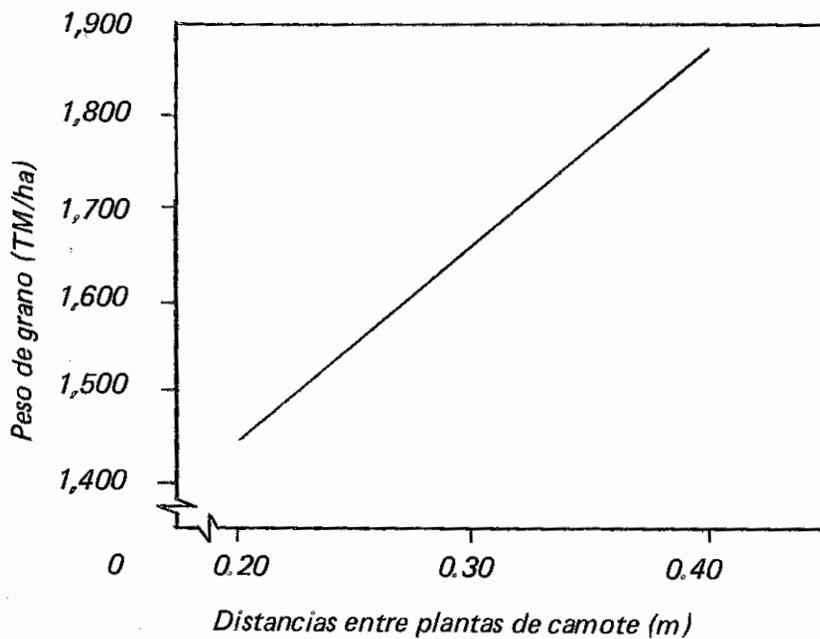


Figura 4 Efecto de las distancias entre plantas de camote sobre la productividad de tres leguminosas bajo asociación en siembra simultánea.

Cuadro 2 Características agronómicas de tres leguminosas evaluadas bajo asociación simultánea con camote.

Variable/Cultivar	Días a floración	Días a cosecha	Altura de planta	Producción de grano TM/ha
Adzuki (UCR-1)	40	71	0.23	1.8
Rabiza (Centa-105)	61	98	1.25	1.2
Soya (Siatsa 194-13)	62	122	0.72	3.9

Si se considera que la rabiza tuvo mayor altura que la soya, pero no redujo tanto la producción de camote, se podría concluir que la duración del ciclo vegetativo fue el de mayor importancia en la reducción del rendimiento del camote.

Comparando la productividad y el efecto competitivo de la soya y el adzuki, obtenemos que la soya produjo 2180/o más semilla que el adzuki, pero redujo en un 364 y 11170/o la producción de follaje y raíces totales de camote. Esto unido a la difícil cosecha de esta oleaginosa, nos indica que este tipo de material no fue apropiado para asociar con camote.

El mejor tratamiento de este ensayo, fue la asociación de camote con adzuki a una distancia entre hileras de 0.50 m y 0.40 m entre plantas de camote.

#### BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> ANDRADE, E. Estudio de la fecha de siembra de frijol rojo japonés. *Agricultura Técnica en México* 3 (10): 393-396. 1975.
- <sup>2</sup> ARMIJO, A.P. Estudio sobre la evaluación, rendimiento total comercial, no comercial y foliaje de variedades de camote (*Ipomoea batata* L.) e influencia de las distancias de siembra entre plantas y entre hileras. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1962, 104. p.

- <sup>3</sup>BACKER, J. *Utilización integral del camote (Ipomoea batata L. Lam.) en la producción de carne. Tesis Mag Sci. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1976. 72 p.*
- <sup>4</sup>BISHOP, E.J. *Sweet potatoes and excellent feed for pigs. Farming in South Africa, 33 (2): 42-44. 1957.*
- <sup>5</sup>BUITRAGO, A., R. PORTELLA y P. JIMENEZ. *Semilla y torta (harina) de soya en alimentación de cerdos. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical 1977. 32 p.*
- <sup>6</sup>CALDERA, A. *Seed potatoes for pigs. Feeding techniques and management. Rhodesia Agricultural Journal 57 (4): 293-297. 1960.*
- <sup>7</sup>CORRALES, A. y R. ARAYA. *Evaluación de diez cultivares de rabiza (Vigna unguiculata (L.) Walp) en Alajuela. Boletín Técnico, Estación Experimental Fabio Baudrit M. 15 (21): 15-19. 1982.*
- <sup>8</sup>DELGADO, J. y R. ARAYA. *Cultivares de Vigna spp. bajo tres épocas de siembra en Río Frío. Boletín Técnico. Estación Experimental Fabio Baudrit 16 (4): 1-6. 1983.*
- <sup>9</sup>DELGADO, J.; R. ARAYA y V. CALDERON. *Características organolépticas y porcentaje de proteína en cuatro especies de Vigna spp. Boletín Técnico. Estación Experimental Fabio Baudrit 17 (2): 8-16. 1984.*
- <sup>10</sup>ELIAS, J. *Composición química y valor nutritivo de algunas leguminosas de grano. Turrialba 26 (4): 375-380. 1976.*
- <sup>11</sup>PALMER, J. *The grow habits and flowering of adzuki beans in New Zealand. New Zealand Journal of Experimental Agriculture 2 (4): 371-376. 1974.*
- <sup>12</sup>ROJAS, J. *Utilización de la soya integral en la alimentación de lechones. Tesis Ing. Agrónomo, San José Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1981. 91 p.*
- <sup>13</sup>RUIZ, M. E. *El uso del camote (Ipomoea batata (L.) Lam.) en la alimentación animal. Producción animal tropical 6: 259-269. 1981.*