

# COMO HACER EL CULTIVO EN CALLEJONES MÁS PRODUCTIVO, SOSTENIBLE Y ACEPTABLE A PEQUEÑOS PRODUCTORES

Donald Kass<sup>1</sup>,  
Jorge Jiménez<sup>2</sup>  
Andrea Schlönvoigt<sup>3</sup>

El cultivo en callejones ha sido criticado como una tecnología de poca aceptación y poco potencial como alternativa viable y sostenible para pequeños agricultores. Sin embargo, los mismos que la critican admiten que en algunas situaciones el cultivo en callejones ha funcionado. Existen modificaciones que se pueden realizar para aumentar su productividad y su sostenibilidad.

Como originalmente fue propuesta por Kang y Wilson (1987), el cultivo en callejones es la siembra de cultivos anuales en los espacios o callejones entre líneas de árboles; generalmente de crecimiento rápido y fijadores de nitrógeno, que son podados a intervalos regulares para evitar competencia con los cultivos, proveer biomasa que suple nutrientes a los cultivos y suprime el crecimiento de las malezas. El sistema presenta la asociación simultánea de barbecho mejorado y cultivo en el mismo terreno. Kang y Wilson (1987) vieron la práctica como una alternativa a la agricultura migratoria porque:

- 1- Se combina el período de cultivo y descanso.
- 2- Se aumenta el período de cultivo y la intensidad del uso de la tierra.
- 3- La fertilidad efectiva del suelo se regenera rápidamente a través del uso de plantas más eficientes.
- 4- Requiere pocos insumos externos.
- 5- Es neutral de escala, debido a que es flexible de utilizarla tanto por pequeños agricultores artesanales como por los grandes en forma mecanizada.

En los diez años posteriores a la propuesta de Kang, el sistema fue utilizado en diversos experimentos en África, Asia y América Latina, principalmente con leucaena y

maíz. Se estudiaron cultivos como arroz, frijoles, algunas raíces y varias especies forestales. La experiencia generada tanto en estaciones experimentales como en el campo con agricultores, generó las siguientes conclusiones:

1. La competencia subterránea entre árboles y cultivos era más grande de lo que se esperaba, especialmente en suelos pobres y sitios con escasez de lluvia. Las podas realizadas para reducir la competencia sobre la superficie no fueron muy eficientes para reducir la competencia subterránea (Fernández, 1993).
2. La cantidad de nutrientes reciclados por el material podado no era suficiente para satisfacer las necesidades de los cultivos. Esta situación ocurrió más frecuentemente en suelos pobres, donde la producción de biomasa de los árboles era baja (Szott *et al.*, 1991) y donde el fósforo era un elemento limitante.
3. Los rendimientos de cultivos en callejones no superaron los de monocultivos. Los nutrientes liberados, especialmente nitrógeno, de la biomasa de los árboles no estaban disponible cuando los cultivos los necesitaron (Attah Krah y Kang, 1993; Hagggar *et al.*, 1993; Szott y Kass, 1993).
4. El sistema requería de una mayor cantidad de mano de obra de lo contemplado, llegando a ser una limitante, especialmente donde el precio del fertilizante nitrogenado era más bajo (Carter, 1995; Hernández *et al.*, 1995; Kass *et al.*, 1989).
5. El sistema mejoró la calidad de los suelos en la mayoría de los casos, aumentando cantidades de materia orgánica, bases intercambiables y propiedades físicas (Attah Krah y Kang, 1993; Kass *et al.*, 1989).
6. El sistema fue muy efectivo en controlar la erosión en suelos de ladera, especialmente cuando las líneas de árboles eran plantadas siguiendo las curvas de nivel (Garrity, 1993; Sánchez, 1995).
7. La presencia continua de árboles en el terreno algunas veces generaba problemas de aceptación del sistema debido a factores sociales, agronómicos, económicos o legales (Carter, 1995; Nair, 1993).

<sup>1</sup> Profesor Investigador CATIE. Tel: (506) 5561789 Fax: (506)5561576  
E-mail: dkass@catie.ac.cr

<sup>2</sup> Asistente Técnico del Líder Proyecto OLAFO, CATIE.  
Tel: (506) 5560301 Fax: (506) 5561533 E-mail: jjimenez@catie.ac.cr

<sup>3</sup> Profesor Investigador Asociado, CATIE. Tel: (506) 5561789  
Fax: (506) 5561533 E-mail: aschlönv@catie.ac.cr

La conclusión de todos estos resultados fue que el cultivo en callejones tendría más posibilidades de éxito y ofrecería mayores ventajas a los usuarios en las siguientes situaciones:

1. Suelos fértiles sin limitantes de nutrientes
2. Áreas de pendiente con peligro de erosión
3. Cantidades de lluvia adecuadas durante el período de cultivo
4. Alta disponibilidad de mano de obra y una baja disponibilidad de recursos financieros
5. Tenencia de la tierra en forma individual (Sánchez, 1995)

En sitios donde existían estas características, se reportaban muchos casos de éxito del cultivo en callejones, no solamente en América Latina (Current y Scherr, 1995) sino también en Asia (Garrity, 1993) y Africa (Carter, 1995). Posiblemente no todos los agricultores tendrían las condiciones mencionadas anteriormente. Sin embargo, pese a que existen algunas consideraciones que limitan el uso de los cultivos en callejones, se pueden manipular algunos componentes del sistema para hacerlo más atractivo:

1. Considerar el cultivo en callejones como una práctica de conservación de suelos.

En vez de poner líneas rectas de árboles a una distancia fija, las líneas de árboles deberían seguir las curvas de nivel a distancias determinadas por las necesidades de control de erosión y la conveniencia del agricultor. Así, las líneas de árboles pueden servir de guía cuando se pasa el arado produciendo surcos en contorno que aumentarán la infiltración de agua y reduciendo la erosión en todo el campo no solamente en las líneas de árboles.

2. Reducir la competencia subterránea

Se ha demostrado que ciertas especies de árboles tienen un sistema radicular menos superficial que otros (Schroth, 1995), además, ciertos cultivos como frijol tienen un sistema radical superficial comparado con otros granos como el maíz. Entonces una selección adecuada de especies, tanto árboles como cultivos, puede reducir la competencia, al mismo tiempo arar el área de cultivo cortará muchas raíces de los árboles, reduciendo la competencia por lo menos en la parte superficial del suelo.

3. Reducción de la competencia sobre la superficie.

El concepto tradicional de reducir la competencia sobre la tierra era por medio de las podas de los árboles. Podas demasiado fuertes pueden reducir la producción de biomasa. Sin embargo, aumentando la frecuencia de poda se facilita el manejo

No obstante, podas frecuentes pueden aumentar el crecimiento superficial de las raíces (Van Noordwijk y Purnomosidishi, 1995). La selección de cultivos y árboles también puede reducir considerablemente la competencia por luz. Especies como *Gliricidia sepium* tienen una copa y un tipo de hojas que admiten una mayor cantidad de luz que *Calliandra calothyrsus* o *Erythrina berteroana*.

4. Utilizar especies adaptadas.

En el establecimiento de cultivo en callejones se deben utilizar especies adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas. Por ejemplo, el carbón negro (*Mimosa tenuiflora*), poco utilizado en cultivos en callejones, crece bien en suelos rocosos y no muy profundos; en sitios de ladera, donde cultivo en callejones tiene buenas perspectivas se debería aprovechar de esta especie. Sin embargo, los árboles adaptados no siempre son grandes productores de biomasa. Los cultivos de ciclo corto serán menos afectados por la competencia de los árboles, cuando van a completar su ciclo.

5. No cultivar todos los años.

El cultivo en callejones ha sido considerado como un sistema de producción intensivo (Raintree y Warner, 1986). Dejar crecer los árboles por un tiempo sin cultivar podría dar más tiempo para que se recupere la fertilidad del sitio y controlar las malezas.

6. Utilizar componentes de alto valor.

La idea original del cultivo en callejones fue producir granos básicos con árboles fijadores de nitrógeno. El sistema puede funcionar con componentes de más alto valor. Los árboles pueden ser de macadamia o cítricos. En América Central es una práctica común asociar cítricos con frijol. Árboles de especias y medicinales también se adaptan al sistema. Los cultivos pueden ser

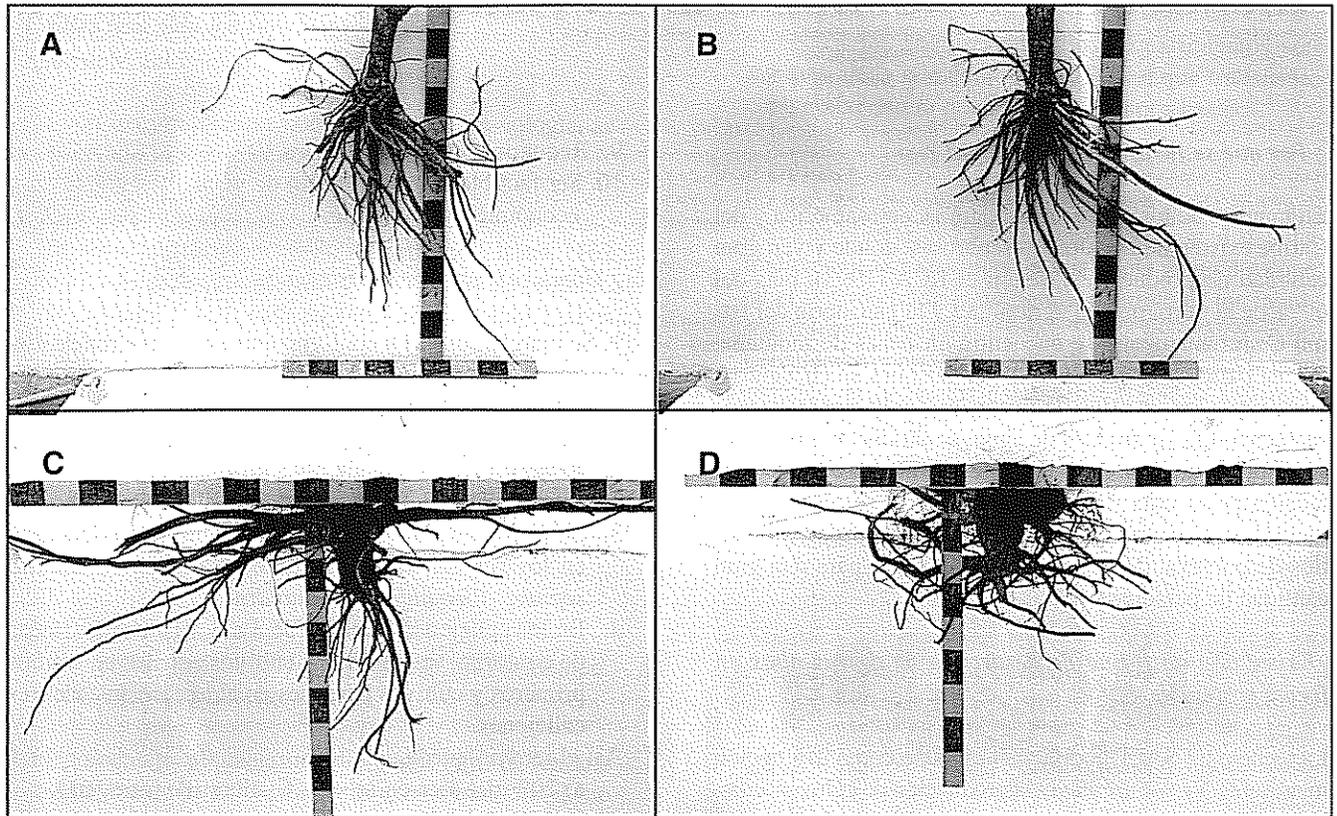


El cultivo de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) en callejones de *Gliricidia sepium* puede generar mayores ingresos que los granos básicos (Foto D. Kass)

jengibre u otros que se puedan exportar

7. Adaptar el sistema a condiciones de finca.  
No solamente los cultivos anuales pueden ser sembrados entre los callejones de árboles. Se ha tenido éxito en Bolivia utilizando pastos y árboles maderables. En el sistema SALT (ver el siguiente artículo) se puede sembrar uno de tres callejones con cultivos perennes

en lugar de anuales. El cultivo en callejones debe ser considerado como un modelo, donde cada agricultor puede modificar algunas partes para satisfacer sus necesidades de producción y adaptarlo a sus propias condiciones ecológicas y socioeconómicas.



La extensión del sistema radical de los árboles es afectado por factores genéticos y de manejo. A) *Gliricidia sepium* reproducido por estacas con labranza. B) *Gliricidia sepium* reproducido por estacas sin labranza. C) *Calliandra calothyrsus* reproducido por semilla sin labranza. D) *Calliandra calothyrsus* reproducido por semilla con labranza (Foto A Schlönvoigt)

## BIBLIOGRAFÍA

- ATTAH KRAH, A.N.; KANG, B.I. 1993. Alley farming as a potential agricultural production system for the humid and sub-humid tropics. In: Technologies for sustainable agriculture in the Tropics. Ed: J Ragland, y R Lal. Spec Publ. No 56. Madison. EE UU., American Society of Agronomy. p. 67-76
- CARTER, J. 1995. Alley farming: Have resource poor farmers benefited? ODI Natural Resources Perspectives No 3. 4 p
- CURRENT, D.; SCHERR, S.J. 1995. Farmers costs and benefits from agroforestry and farm forestry projects in Central America and the Caribbean: implications for policy. Agroforestry Systems (Holanda) 30: 87-103
- FERNANDEZ, E.C.M.; DAVEY, C.B.; NELSON, L.A. 1993. Alley cropping on an acid soil in the Upper Amazon: mulch, fertilizer, and hedgerow root pruning effects. In: Technologies for sustainable agriculture in the Tropics. Ed: J Ragland y R Lal. Spec Publ No 56. Madison. EE UU. American Society of Agronomy. p. 77-96.
- GARRITY, D.P. 1993. Sustainable land-use systems for sloping uplands in Southeast Asia. In: Technologies for sustainable agriculture in the Tropics. Ed: J Ragland y R Lal. Spec Publ No 56. Madison. EE UU. American Society of Agronomy. p. 41-47
- HAGGAR, J.P.; FANNER, J.W.; BEER, J.W.; KASS, D.C.L. 1993. Nitrogen dynamics of tropical agroforestry in annual cropping systems. Soil Biology and Biochemistry (GB) 25: 1363-1378
- KANG, B.I.; WILSON, G.F. 1987. The development of alley cropping as a promising agroforestry technology. In: ICRAF. Agroforestry: a decade of development. Ed: by H.A. Steppler y P.K.R. Nair. Nairobi, Kenya. p. 227-244
- KASS, D.; BARRANTES, A.; BERMUDEZ, W.; CAMPOS, W.; JIMENEZ, J.M.; SANCHEZ, J. 1989. Resultados de seis años de investigación en cultivo en callejones en la Montaña Turrialba. Costa Rica. El Chasqui (C.R.) 19: p. 5-24.
- NOORDWIJK, M. VAN y P. PURNOMOSIHDI. 1995. Root architecture in relation to tree-soil-crop interactions and shoot pruning in agroforestry. Agroforestry Systems (Holanda) 30: 161-173
- RAINTREE, J.B.; WARNER, K. 1986. Agroforestry pathways for intensification of shifting agriculture. Agroforestry Systems (Holanda) 4: 39-54
- SANCHEZ, P.A. 1995. Science in Agroforestry. Agroforestry Systems (Holanda) 30: 1-55
- SCHROTH, G. 1995. Tree root characteristics as criteria for species selection and systems design in agroforestry. Agroforestry Systems (Holanda) 30: 125-143
- SZOTT, L.I.; KASS, D.C.L. 1993. Fertilizers in agroforestry systems. Agroforestry Systems (Holanda) 23: 157-176
- SZOTT, L.I.; PALM, C.A.; SANCHEZ, P.A. 1991. Agroforestry on acid soils of the humid tropics. Advances in Agronomy (EE UU) 45: 275-300