

# Contribución de las tecnologías agroforestales a la economía y el bienestar de los pequeños productores en tierras de ladera en El Salvador<sup>1</sup>

Eufemia Segura<sup>2</sup>, Jorge Faustino<sup>3</sup>, Francisco Jiménez<sup>4</sup>,  
Gilberto Páez<sup>5</sup>, Manuel Gómez<sup>6</sup>, Muhammad Ibrahim<sup>7</sup>

**Palabras clave:** agroforestería, árboles de uso múltiple, granos básicos, relación beneficio-costo (B/C), tasa interna de retorno (TIR), valor actual neto (VAN)

**Contribution of agroforestry technologies to the economy and welfare of small producers on hillsides of El Salvador**

## RESUMEN

## ABSTRACT

Se caracterizó la configuración espacial de los cultivos anuales y los árboles de uso múltiple (AUM) que conforman los sistemas agroforestales en El Salvador. Se encontraron 39 combinaciones; predominan *Eucalyptus camaldulensis* con maíz/sorgo, maíz/sorgo/frijol y maíz/frijol, seguidos por *E. camaldulensis* + *Tectona grandis* con maíz/sorgo/frijol, *E. citriodora* con maíz/sorgo y *E. camaldulensis* con maíz en monocultivo. Las demás combinaciones aparecen con menor frecuencia. Los AUM incrementan entre un 11 y un 60% los beneficios obtenidos de los cultivos tradicionales y los arreglos agroforestales, desde un 12 a un 22%. *T. grandis* fue la especie más rentable. Entre los arreglos, los bosquetes, los bosquetes al contorno y en callejones fueron los de mayor rentabilidad.

The spatial configuration of annual crops and multipurpose trees (MPT) which constitute agroforestry systems in El Salvador was characterized. Thirty-nine different combinations were found, of which *Eucalyptus camaldulensis* with maize/sorghum, maize/sorghum/beans and maize/beans followed by *E. camaldulensis* + *Tectona grandis* with maize/sorghum/beans, *E. citriodora* with maize/beans and *E. camaldulensis* with maize predominated. The remaining combinations appeared with less frequency. Multipurpose trees increased the benefits obtained from traditional cropping by 11 to 60% and from agroforestry systems by 12 to 22%. The most profitable tree was *T. grandis* and the most profitable arrangements were rotational tree fallows, trees on the contour and alley farming.

## INTRODUCCIÓN

En El Salvador, el crecimiento de la población ha provocado la destrucción de muchos bosques primarios, lo que ha generado un desequilibrio en el uso de los recursos naturales que dificulta las condiciones de vida, sobre todo de los pobladores rurales. Los sistemas agroforestales son una opción con muchas ventajas (biofísicas, ambientales y socioeconómicas) para los pequeños agricultores de zonas tropicales. Desde 1992, el Centro Na-

cional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de El Salvador ha impulsado, promovido y transferido tecnologías con árboles de uso múltiple (AUM) (Portillo 1994, Juárez 1995). El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto socioeconómico de las tecnologías agroforestales adoptadas por los pequeños productores en zonas de ladera de El Salvador.

<sup>1</sup> Basado en Segura, E. 1999. Contribución de las tecnologías agroforestales a la economía y el bienestar de los pequeños productores en tierras de ladera en El Salvador. Tesis M.Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica. <sup>2</sup> M.Sc. en Agroforestería Tropical, CATIE, Turrialba, Costa Rica 1999. <sup>3</sup> Líder Proyecto Focuecas. Email: jfaustin@catie.ac.cr. <sup>4</sup> Profesor Investigador, CATIE. Email: fjimenez@catie.ac.cr. <sup>5</sup> Decano Escuela de Postgrado, CATIE. Email: gpaez@catie.ac.cr. <sup>6</sup> Economista Área de Socioeconomía Ambiental, CATIE. Email: mgomez@catie.ac.cr. <sup>7</sup> Profesor Investigador, CATIE. Email: mibrahim@catie.ac.cr

## METODOLOGÍA

El estudio se realizó en cuatro regiones de trabajo del CENTA (San Andrés, Izalco, Santa Cruz Porrillo y Morazán) en El Salvador e incluyó 80 parcelas con árboles de uso múltiple establecidas por el CENTA conjuntamente con los agricultores.

A cada uno de los propietarios de las parcelas se le aplicó un formulario con preguntas abiertas y cerradas, que permitió recopilar información sobre aspectos socioeconómicos, costos de producción, rendimientos de los cultivos de granos básicos, tipos de arreglos agroforestales, valoración del comportamiento de los arreglos (ventajas, desventajas y percepción del beneficio) manejo y aprovechamiento de las parcelas agroforestales.

Para identificar las especies y los arreglos agroforestales de mayor aceptación se recolectó información sobre las especies y los arreglos elegidos por el productor al inicio de la actividad y en las ampliaciones de las parcelas, se verificaron las ampliaciones y se identificaron los criterios para la selección y las consideraciones para no ampliar las parcelas con AUM.

Para determinar la rentabilidad económica de los AUM y los sistemas agroforestales se recolectó información sobre: costos de producción, rendimientos y beneficios económicos de los principales cultivos; volumen en pie de las plantaciones forestales, sobrevivencia e incremento medio anual; valoración de la plantación en pie y del producto extraído; costo de la



La especie arbórea predominante fue *E. camaldulensis*, que abastece de materia prima para las necesidades forestales de la familia. La combinación maíz/sorgo y el arreglo en bosquetes fueron los mayoritariamente encontrados (Foto: E Segura)

plantación forestal; rentabilidad de la plantación para los diferentes arreglos y especies. Los indicadores financieros utilizados fueron: valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio costo

(B/T), valor esperado de la tierra (VET) e incremento promedio anual (IPA).

**RESULTADOS**

**Combinaciones de árboles y granos básicos.** De las 133 combinaciones posibles, se identificaron 39 en las 80 fincas estudiadas. La combinación de *E. camaldulensis* con maíz/sorgo y los sistemas maíz/sorgo/frijol y maíz/frijol fueron los sistemas predominantes (Cuadro 1). En segundo nivel se ubica *E. camaldulensis* y *T. grandis* combinado con maíz/sorgo/frijol, seguido de maíz con *E. camaldulensis* y maíz/sorgo con *E. citriodora*. El componente forestal más frecuente es *E. camaldulensis* (41%), que fue la especie más diseminada por el proyecto MADELEÑA. Los cultivos predominantes fueron los asociados maíz/sorgo, maíz/sorgo/frijol y maíz/frijol y el maíz en monocultivo. La frecuencia de combinación de especies forestales y cultivos anuales fue estadísticamente significativa ( $X^2$ ,  $P < 0.01$ ), lo que indica la diversidad de alternativas que tiene el productor.

**Ampliaciones de parcelas forestales.** La especie más utilizada por los productores en las ampliaciones de las parcelas fue *E. camaldulensis* (29%). El uso de *G. sepium* se incrementó en más del 100% con respecto a su presencia inicial en las parcelas (12%), lo que podría deberse a la disponibilidad de semilla y a la facilidad de siembra y establecimiento del árbol.

En las ampliaciones de las parcelas con especies forestales, el arreglo en bosquetes fue el más frecuente (56%). Los bosquetes en contorno y los linderos fueron los arreglos con menor ampliación (Figura 1).

Inicialmente el tamaño promedio de las parcelas agroforestales fue de 0.14 ha y de 0.47 km (317 árboles/parcela), mientras que el de las ampliaciones fue 0.08 ha y 0.45 km (277 árboles por productor). La tendencia de los productores no es a disminuir las áreas de cultivo sino a optimizarlas, ya que están sembrando árboles para abastecerse de productos maderables, sin sacrificar la producción y sin pensar en orientar sus productos hacia los mercados externos a su localidad.

Las cercas vivas y el cultivo en contorno aumentaron su aceptación al 9.8%, mientras que los callejones y el sistema

Cuadro 1. Configuración de las combinaciones de árboles y cultivos observados en las fincas del estudio (frecuencia de parcelas).

Cultivos forestales y sus combinaciones	Cultivos anuales y sus combinaciones								
	Trans*	M	Ar	M/Sor	M/Fr	M/Ar	M/Sor/Fr	Total	%
Cam	2	4		7	11		9	33	41.2
Cit		1		4			1	6	7.5
Tec	1			1	1			3	3.7
Leu				1				1	1.3
Aca				2				2	2.5
Glir				1				1	1.3
Cam/Cit	2			2	1		1	6	7.5
Cam/Tec		1		2			5	8	10
Cam/Leu		1				1		2	2.5
Cam/Aca	1				2			3	3.8
Cit/Leu		1						1	1.3
Cit/Aca				1				1	1.3
Cit/Glir		1						1	1.3
Leu/Glir				1				1	1.3
Cam/Cit/Tec				1				1	1.3
Cam/Cit/Aca			1	1			1	3	3.8
Cam/Tec/Leu		1			1			2	2.5
Cam/Leu/Aca	2			1	1			4	5
Cit/Tec/Leu/Aca							1	1	1.3
Total	8	10	1	25	17	1	18	80	100

\* Trans = fincas en transición (sin sembrar desde hace un año); M= maíz; Sor = sorgo; Ar = arroz; Fr = frijol; Cam = *E. camaldulensis*; Cit = *E. citriodora*; Aca = *A. mangium*; Glir = *G. sepium*; Tec = *T. grandis*; Leu = *L. leucocephala*; / = relevo del cultivo

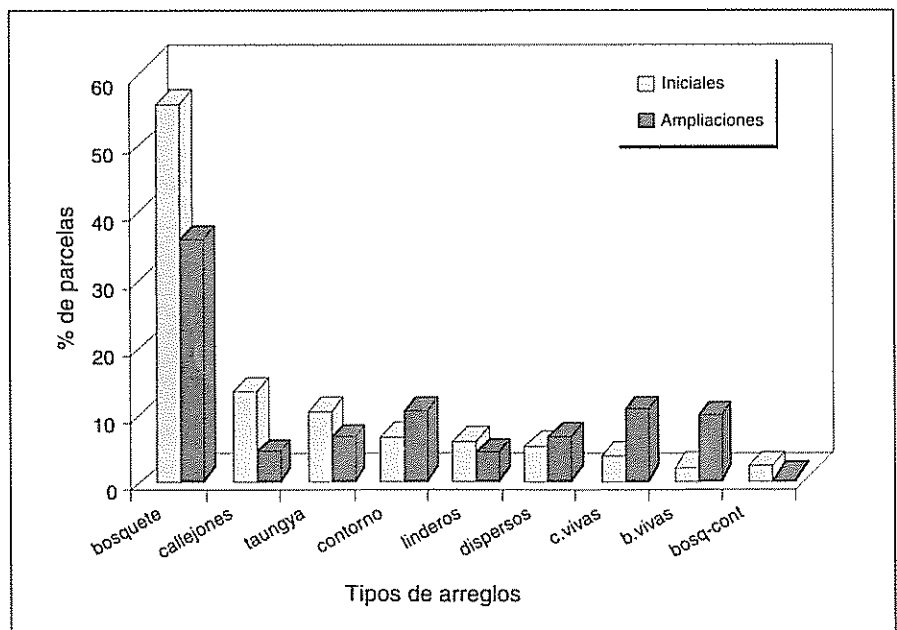


Figura 1. Frecuencia inicial y de ampliaciones de los arreglos agroforestales realizados por los agricultores en sus fincas

taungya, que fueron los SAF recomendados (Current *et al.* 1995), disminuyeron su aceptación en 3.7 y 5.9%, respectivamente.

**Rentabilidad de los arreglos forestales.** Todos los sistemas forestales fueron rentables, pero los arreglos en bosque, bosque en contorno y en callejones fueron los de más alta rentabilidad financiera (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Rentabilidad de las plantaciones agroforestales en las fincas de los pequeños productores de granos básicos en El Salvador (colones).

Arreglo	Unidad de medición	VAN	TIR (%)	B/C	VET	IPA	Edad (años)
Bosquete	ha	13324	23.0	2.0	14759	1903.4	7
Bosquete en contorno	ha, km	9082	39.3	2.6	10060	1297.4	7
Barrera viva	km	6780	30.4	1.8	7510	1356.0	7
En contorno	km	2720	11.7	1.5	3013	504.0	5
Callejones	km	9047	36.0	2.4	10022	1292.5	7
Linderos	km	2431	17.2	1.5	2692	486.1	5
Taungya	ha	3414	20.4	1.6	3781	682.7	5
Dispersos	ha	588	28.0	1.5	651	98.0	6

1US\$ = 8.75 colones salvadoreños

En el caso de los bosquetes, las ganancias netas alcanzan hasta 13324 colones por ha, con un turno de aprovechamiento de entre 5 y 7 años. La relación B/C más alta (2.6) fue para el sistema bosquetes en contorno e indica que por cada colón invertido, se obtiene un beneficio neto de 1.6 colones. Según el valor esperado de la tierra (VET), los productores podrían pagar hasta 14759 colones por ha para dedicarla a bosquetes, pero solamente 651 colones por ha para dedicarla a árboles dispersos, suponiendo una ganancia mínima del 6%. La tasa interna de retorno (TIR) alcanzó 39.3% para el arreglo de bosquetes en contorno.

Si se considera una tasa bancaria pasiva de 11.5% (1999), las opciones de inversión agroforestal tienen un rendimiento financiero mayor al obtenido por los depósitos a plazo fijo en los bancos.

Las especies maderables de mayor rentabilidad fueron *T. grandis* y *E. camaldulensis* y la de menor rentabilidad, *G. sepium* (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Rentabilidad de las plantaciones agroforestales, según las especies predominantes encontradas en las parcelas de pequeños productores de granos básicos.

Especies	VAN	TIR	B/C	VET	IPA	Edad (años)
<i>T. grandis</i>	25211	62.3	3.8	27926	5042	5
<i>A. mangium</i>	5463	15.2	1.7	6052	1093	6
<i>L. leucocephala</i>	5793	10.6	1.5	6416	1158	5
<i>E. camaldulensis</i>	12341	30.2	2.0	8979	1763	7
<i>E. citriodora</i>	8106	7.1	1.3	1250	1351	6
<i>G. sepium</i>	62	6.5	1.0	68	88	7

1US\$ = 8.75 colones salvadoreños.

Según el VAN, todas las especies aportan beneficios netos a la familia, sin embargo, *L. leucocephala*, *E. citriodora* y *G. sepium* no fueron rentables, ya que su tasa de descuento es menor que la tasa bancaria pasiva en El Salvador (11.5%). *T. grandis* fue la especie más rentable, con una relación B/C de 3.8; también tuvo la TIR más alta (62.3%).

### CONCLUSIONES

La especie arbórea predominante fue *E. camaldulensis*, que abastece la materia prima para las necesidades forestales de la familia. La combinación maíz/sorgo y el arreglo en bosquetes fueron los más frecuentes.

*T. grandis* fue la especie más rentable (VAN = 25211 colones/ha, TIR = 62.3% y B/C = 3.8). Los arreglos que proporcionaron mayores ganancias fueron los bosquetes (VAN = 13324 colones/ha, TIR = 23% y B/C = 2.0). Los arreglos agroforestales incrementaron entre un 12 y un 22% los ingresos de los productores y los AUM incrementaron desde un 11 hasta un 60% los beneficios del cultivo de granos básicos.

### LITERATURA CITADA

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CR) 1992 *Mangium*. *Acacia mangium* Wild. Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba. CR. CATIE 56 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no 196)

Current D; Lutz, E; Scherr, S. 1995 Adopción agrícola y beneficios económicos de la agroforestería. Experiencias en América Central y el Caribe. Turrialba. CR. CATIE 39 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 268)

Juárez, M. 1995 II Reunión anual sobre investigación forestal y agroforestal El Salvador. 20-21 de septiembre de 1995. San Salvador. SV. 145 p

Portillo, F. 1994 II Seminario Nacional de Extensión Forestal y agroforestal. San Salvador del 6-8 de julio de 1994. San Salvador. SV. 39 p