

Vista panorámica del Proyecto Laderas en Honduras¹

Brian G. Sims²

Resumen. El Proyecto Laderas es una colaboración entre Silsoe Research Institute, RU y la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) con financiamiento del Ministerio de Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido. Fue iniciado en 1993 y ha investigado aspectos técnicos, económicos y sociales de prácticas vegetativas de conservación de suelo y agua en agricultura de laderas. Con trabajo participativo con cuatro agricultores, y en la EAP, se ha medido el efecto de barreras vivas de vetiver (*Vetiveria zizanioides*) y *Pennisetum* sobre la formación lenta de terrazas y la presencia de plagas y enfermedades. La investigación sobre el incremento de fertilidad del suelo, una vez estabilizado por las barreras, ha incluido las leguminosas *Mucuna*, *Dolichos* y *Canavalia*. El artículo es un panorama de las diversas actividades y se dan ejemplos del rango de resultados obtenidos. El análisis económico indica la rentabilidad de los sistemas y las percepciones de los agricultores explican su adoptabilidad.

Palabras claves: Conservación de suelo y agua, pequeños productores, evaluación técnica, evaluación económica

Abstract. The Hillside Project in Honduras is a collaboration between Silsoe Research Institute, UK and the Panamerican Agricultural School (EAP) with funding from the Department for International Development of the United Kingdom. It was initiated in 1993 and has researched technical, economic and social aspects of vegetative soil and water conservation practices for hillside agriculture. Through participative work with four farmers, and with EAP, the effects of live barriers of vetiver (*Vetiveria zizanioides*) and *Pennisetum* have been measured on the formation of terraces and the incidence of pests and diseases. Research on soil fertility increase, once the soil has been stabilized by barriers, has included the legumes *Mucuna*, *Dolichos* and *Canavalia*. The article presents a panorama of the diverse activities and gives examples of the range of results obtained. Economic analysis shows the profitability of the systems and the perceptions of farmers explain their adoptability.

Key words: Soil and water conservation, smallholder farmers, technical evaluation, economic evaluation

INTRODUCCION

El Proyecto Laderas en Honduras es un proyecto de investigación aplicada financiado por el Programa de Sistemas de Recursos Naturales (Natural Resources Systems Program) de la Estrategia de Investigación en Recursos Naturales (Natural Resources Research Strategy) del Ministerio de Desarrollo Internacional (Department for International Development - DFID) del Reino Unido. Fue iniciado en noviembre 1993 y se terminó con el taller final en la EAP en marzo de 1998.

El Proyecto Laderas tiene su origen en un proyecto preliminar (Laderas I) que investigó prácticas vegetativas de conservación de suelo y agua en fincas pequeñas de laderas en México, Nicaragua y Honduras (Sims *et al.*, 1994a; Sims *et al.*, 1994b y; Sims *et al.*, 1996a). El Proyecto siguió un proceso desde encuestas exploratorias hasta evaluación de tecnologías en finca con agricultores colaboradores. Un análisis de los sistemas de producción identificó la conservación de suelo y agua como una

preocupación prioritaria para los agricultores. Tomando en cuenta las limitaciones de capital y mano de obra existentes en el sector de agricultura marginada, se optó por barreras vivas (de pasto vetiver o valeriana - *Vetiveria zizanioides*; cocuite o madreaje - *Gliricidia sepium*; gandúl - *Cajanus cajan*; y pastos de *Pennisetum* spp. (*P. purpureum* [napier] y *P. purpureum* x *P. typhoides* [king grass]) y cultivos de cobertura de la leguminosa frijol terciopelo (*Mucuna* spp.).

Laderas I concluyó (en 1993) que las tecnologías de bajo costo, en términos de dinero en efectivo y mano de obra, contribuyen los retornos económicos más grandes. En los tres años del proyecto se pudo comprobar que la reducción continua en rendimiento de los cultivos de granos básicos es un problema prioritario para los agricultores, y se pudieron realizar evaluaciones técnicas y económicas preliminares de prácticas para frenar la situación. Sin embargo, quedaron inquietudes acerca del impacto a mediano y largo plazo de las prácticas y por eso se propuso el Proyecto Laderas en Honduras para investigar los

¹ Grupo de Desarrollo Internacional, Silsoe Research Institute (SRI), RU. brian.sims@bbsrc.ac.uk

² Coordinador Internacional, Proyecto Laderas.

efectos de barreras vivas y cultivos de cobertura sobre: erosión, fertilidad y humedad del suelo; incidencia de plagas, enfermedades y malezas; y la socio-economía de los sistemas de producción. Además de determinar las prácticas de manejo adecuadas para las tecnologías.

El propósito de este artículo es dar, a grandes rasgos, la cobertura del Proyecto Laderas. El detalle de los resultados de cada componente se presenta en las otras ponencias del Taller final del Proyecto (Sims, 1998) y en artículos publicados o por publicarse.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO LADERAS

El Proyecto Laderas cuenta con los siguientes componentes:

Meta global. Incrementar la productividad y beneficio neto de los agricultores de ladera de bajos recursos, de manera sostenible en cuanto a su economía, sociedad y ambiente.

Meta. Controlar los procesos de erosión de suelo y deforestación.

Objetivo específico. Producir y promover prácticas económicamente viables de manejo de suelo y agua.

Rendimientos

- i) Evaluación cuantitativa de la efectividad técnica, viabilidad económica, aceptabilidad social y prácticas de adopción de tecnologías de conservación de suelo y agua que involucran el empleo de barreras vivas y cultivos de cobertura.
- ii) Promoción de opciones técnicas apropiadas y métodos de investigación.

Actividades

- i) Un diagnóstico rural (DR) con agricultores de ladera en la región de El Zamorano. Selección de agricultores y prácticas de conservación para evaluación en finca.
- ii) Cuantificación (en finca y estación experimental) de los efectos de barreras vivas y cultivos de cobertura sobre: rendimientos de cultivos; pérdida, contenido de humedad, fertilidad y materia orgánica del suelo; plagas, enfermedades y malezas.

- iii) Una evaluación del empleo y manejo de cultivos de cobertura por los agricultores.
- iv) Evaluación económica de prácticas alternativas de conservación de suelo y agua.
- v) Determinación de los procesos involucrados en la adopción, modificación y posible abandono por agricultores, de tecnologías de conservación.

vi) Promoción:

- Taller para participantes (agricultores, ONGs, investigadores).
- Guía de metodologías de investigación en barreras vivas y cultivos de cobertura.
- Memoria del taller, tesis de grado y doctoral, artículos científicos.
- Diseminación de los logros por medio de conferencias internacionales y artículos técnicos.
- Informe de los estudios de adopción.

RENDIMIENTOS

Diagnóstico Rural y selección de agricultores

Antes de iniciar el proyecto se realizó un DR en la región de El Zamorano. Las principales comunidades incluidas fueron: Lavanderos, Las Casitas, Pacayas y Chagüite en el municipio de Güinope, Departamento de El Paraíso (Sims y Ellis-Jones, 1993). Subsecuentemente se agregó El Carrizal, municipio de Tatumbla, Departamento de Francisco Morazán.

Los criterios principales para la selección de los agricultores colaboradores fueron (Sims *et al.*, 1994c):

- El agricultor es un participante entusiasmado.
- Tener barreras vivas recientemente establecidas, o estar dispuesto a establecerlas inmediatamente.
- Parcelas cultivadas con granos básicos con pendientes fuertes.
- Suelos todavía fértiles. No altamente degradados pero con la necesidad de conservación.
- Parcelas suficientemente grandes para acomodar los lotes experimentales.
- Acceso controlado de animales.
- Acceso a investigadores, posible durante todo el año.

Se seleccionaron los cuatro colaboradores identificados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Los agricultores colaboradores seleccionados y las características de las barreras vivas.

Agricultor	Comunidad	Barreras vivas	Pendiente(%)
René Gamero(dueño); Joel Rivera (agricultor)	Chagüite	Tenía barreras vivas de vetiver, pero el proyecto estableció nuevas.	31
Israel Andrade	El Carrizal	Tenía barreras vivas de <i>Pennisetum</i> spp. establecidas hacia 18 meses.	25
Jonathan Flores	Quebrada Arriba	Se establecieron barreras de vetiver.	48
Héctor Colindres	Lavanderos	Tenía barreras de vetiver establecidas el año anterior (1992).	25

Erosión y fertilidad del suelo

Una característica importante de la promoción exitosa de prácticas de conservación de suelo es que los beneficios sean visibles a corto plazo (Sims *et al.*, 1996b y c). Los resultados de acumulación de suelo arriba de las barreras y la pérdida en las parcelas sin protección se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Acumulación (+) y pérdida (-) de suelo (cm) arriba de las barreras vivas y en las parcelas sin protección entre 1994 y 1997 (tres ciclos de cultivo). Los intervalos de confianza son para $\alpha = 0.05$.

Comunidad	Tratamiento	
	Barrera	Control
Chagüite	+5.0 ± 3.0	-4.7 ± 2.3
El Carrizal	+11.2 ± 3.1	-1.9 ± 2.2
Quebrada Arriba	+6.4 ± 1.7	-7.4 ± 7.3
Lavanderos	+2.6 ± 1.5	-2.6 ± 2.9

Fuente: Walle y Sims, 1998.

La acumulación de suelo arriba de la barreras ha sido un proceso sumamente visible, la acumulación promedio es 6.3 cm comparado con una pérdida promedio de 4.8 cm sin barreras.

En la Figura 1 se muestran los cambios en el pH del suelo sobre los cuatro años de la vida del proyecto. Los cambios en nutrientes (P, K, Ca y Mg) y materia orgánica siguieron las mismas tendencias. Las tendencias son

claras con pérdidas de fertilidad marcadas en las parcelas con barreras vivas y en las sin protección (Sims *et al.*, 1998b).

El Cuadro 3 indica los cambios en textura de 0-10 cm de profundidad para un sitio en finca.

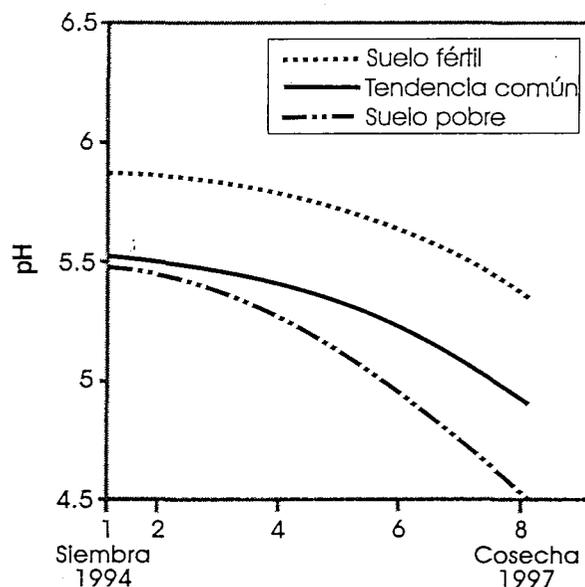


Figura 1. Cambios del pH del suelo con el tiempo. La curva superior indica la situación con el grupo de suelos más fértiles. La curva inferior es para los suelos ya degradados, mientras la curva central representa la tendencia común.

Cuadro 3. Cambios en textura a 0-10 cm de profundidad con barreras (CB) y sin barreras vivas (SB). Quebrada Arriba.

Parámetro	Barreras	1994	1997	Diferencia
		siembra	cosecha	
		(%)		
Arena	CB	54	60	+6**
	SB	47	55	+8**
Limo	CB	27	30	+3
	SB	33	32	-1
Arcilla	CB	18	10	-8**
	SB	20	13	-7*

Diferencias significativamente diferentes a * = $P \leq 0.1$; ** = $P \leq 0.05$

Del Cuadro 3 se puede apreciar la pérdida de las partículas más pequeñas de suelo (arcilla) en todas las parcelas, mientras que el porcentaje de las partículas más grandes (arena) se incrementa. Como son muestras compuestas, indican que en todas las parcelas el proceso de erosión sigue entre las barreras. Sin embargo, lo que el agricultor ve es un aumento en el contenido de arena en las partes superiores de sus terrazas en formación, y una acumulación de materia fina arriba de las barreras. Las barreras mantienen el suelo en la parcela, pero permiten erosión entre ellas.

Plagas, enfermedades y lombrices

El efecto de barreras vivas y la eliminación de la quema, sobre plagas, enfermedades y lombrices podría deberse al incremento en humedad y materia orgánica, y el efecto hospedero de las mismas barreras. Se monitorearon las incidencias de las plagas más importantes de maíz y frijol, y la incidencia de maíz muerto (*Stenocarpella maydis*) en maíz. Como ejemplo, se presentan los datos de la incidencia de cogollero en los cuatro sitios en finca en el Cuadro 4. Las poblaciones de cogollero nunca alcanzaron el nivel crítico de 40% de infestación en ninguna de las cuatro estaciones. En El Carrizal se encontraron poblaciones más grandes en tres años donde no había barreras y podría ser que existe mayor número de enemigos naturales en las barreras. Esta situación se repitió en Lavanderos en 1997.

Cuadro 4. Porcentaje de plantas de maíz infestadas con gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en cuatro comunidades en finca en Honduras.

Comunidad	1994		1995		1996		1997	
	CB	SB	CB	SB	CB	SB	CB	SB
El Carrizal	15a	7a	6a	12b	1a	3b	1a	3b
Chagüite	9b	16c	11c	7c	1a	0a	1c	1c
Güinope	9d	16e	SD	SD	SD	2a	2c	2c
Lavanderos	3f	3f	SD	SD	1a	2a	1d	3e

Medias con la misma letra en cada comunidad para cada año no son significativamente diferentes ($P = 0.05$). CB = con barrera; SB = sin barrera.

SD= Sin datos porque no se sembró maíz en estas parcelas.

Rendimientos de los cultivos con y sin barreras vivas

Durante los primeros dos años del proyecto, no se combinaron cultivos de cobertura con las barreras vivas en las parcelas de los cuatro agricultores (Gutiérrez Estrada, 1995). A partir del tercer año se dividieron las parcelas experimentales en dos y se sembró *Canavalia ensiformis* en la mitad. Los resultados de rendimientos de maíz en Chagüite se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Rendimientos de maíz (kg/ha) con y sin barreras vivas y *Canavalia* entre 1994 y 1997 en el Chagüite.

Tratamiento	1994	1995	1996	1997
Con barrera				
Con <i>Canavalia</i>	SD	SD	568	560
Sin <i>Canavalia</i>	3793	1340	183	600
Sin barreras				
Con <i>Canavalia</i>	SD	SD	503	320
Sin <i>Canavalia</i>	3451	1016	207	160

SD= No se sembró *canavalia* en los primeros dos años del proyecto

Los rendimientos muestran una reducción marcada con el tiempo, la *canavalia* tuvo un efecto positivo, pero insuficiente para elevar los rendimientos a un nivel rentable. Es probable que la intervención de las prácticas fue demasiado tarde en la vida de la parcela, el dueño está de acuerdo y va a convertir todas sus milpas en cafetales.

Rendimiento de cultivos de cobertura

Se establecieron parcelas experimentales de cultivos leguminosas de cobertura a partir del segundo año del proyecto en la EAP (Jirón Estrada, 1997). Los tratamientos incluyeron *Canavalia ensiformis*, *Mucuna pruriens* y *Dolichos lablab*. Los parámetros medidos en la EAP fueron: producción de biomasa, contenido de N, temperatura y humedad del suelo y rendimiento del maíz (Sims *et al.*, 1996b).

En las parcelas de los agricultores se empleó *Canavalia* dado su mejor comportamiento en la EAP y en un trabajo complementario de Ignacio Arévalo (Arévalo Méndez, 1998). Se midió el rendimiento del maíz (Cuadro 5), humedad y temperatura del suelo y se realizó el análisis químico del suelo (Cuadros 6 y 7).

Cuadro 6. Peso seco (kg/ha) de *Canavalia* al cosechar el maíz en el Chagüite.

Tratamiento	1996	1997
Con barrera	619	388
Sin Barrera	582	420

Al pesar la biomasa de las leguminosas y analizar su contenido de N, se puede estimar el valor de incorporación al suelo.

No se observan efectos marcados de la cobertura en reducir la temperatura o incrementar la humedad. En Chagüite probablemente se debe a la poca producción de biomasa.

En Monte Redondo, EAP se realizó un ensayo del efecto de leguminosas de cobertura (*Canavalia*, *Dolichos* y *Mucuna*) durante tres ciclos, desde 1995. Se han mantenido los tratamientos año tras año, pero en 1996 se agregó un tratamiento de cobertura de vetiver. Se presenta un resumen de los rendimientos de maíz en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Rendimiento de maíz (kg/ha) con y sin cultivos de cobertura, El Zamorano.

Tratamiento	1995	1996	1997
Maíz + vetiver mulch	SD	2507 a	5692 a
Maíz solo	3311 a	1745 ab	5060 ab
Maíz + canavalia	2353 b	1591 ab	4179 ab
Maíz + dolichos	1562 c	1429 b	3768 b
Maíz + mucuna	1134 c	1521 b	3464 b

Medias con la misma letra en cada columna no difieren significativamente (P = 0.1).

SD= Sin datos porque no se sembró maíz en estas parcelas.

Maíz solo logró el rendimiento más alto hasta que se agregó el tratamiento de cobertura de vetiver. El rendimiento relativamente pobre de las asociaciones de maíz con leguminosas se debe a mayor incidencia de maíz muerto (*Stenocarpella maydis*) y, probablemente mayor competencia especialmente para nutrientes. Se muestra la incidencia de maíz muerto en Cuadro 9.

Cuadro 7. Temperatura promedio del suelo a 10 cm de profundidad y humedad promedio del suelo a 5-10 cm 3 m arriba y abajo de las barreras (porcentaje en base seca), Chagüite.

Tratamiento	Temperatura (°C)		Humedad (%)				
			1996		1997		
	1996	1997	3 m arriba	3 m abajo	3 m arriba	3 m abajo	
Con barrera	Con cobertura	22.37	24.5	27.8	27.5	25.7	25.2
	Sin cobertura	22.60	23.5	25.0	27.4	25.1	24.5
Sin barrera	Con cobertura	21.28	25.3	25.6	25.6	23.6	23.3
	Sin cobertura	21.25	27.8	30.0	25.2	25.5	25.4

Cuadro 9. Porcentaje de incidencia de maíz muerto (*Stenocarpella maydis*) en asociaciones de maíz - leguminosas, Zamorano 1995-97.

Tratamiento	1995	1996	1997
Maíz + vetiver mulch	SD	10.6 b	12.5 a
Maíz solo	7.8 b	15.2 b	10.5 a
Maíz + canavalia	6.2 b	15.4 b	19.1 a
Maíz + dolichos	11.7 b	23.4 a	13.6 a
Maíz + mucuna	33.6 a	16.0 ab	13.8 a

Medias con la misma letra en cada columna no son significativamente diferente ($P = 0.1$).

SD= Sin datos porque no se sembró maíz en estas parcelas.

Evaluación económica

Durante todo el proyecto se han recopilado datos de los costos y beneficios asociados con el establecimiento y manejo de las prácticas de conservación. Estos fueron analizados empleando la metodología desarrollada en Laderas I (Ellis-Jones y Sims, 1995).

Se calculan los costos de establecimiento de las

barreras en base a los costos (actuales o de oportunidad) de mano de obra e insumos comprados durante el primer año. Los costos de mantenimiento se basan en la mano de obra empleada para resembrar, deshierbar y podar a partir de los primeros 12 meses. Estos datos permiten el cálculo del margen bruto (ingreso bruto - costos variables) para cada clase de barrera. Luego un análisis de presupuesto parcial permite comparar las alternativas entre si y con la situación sin barreras. Los datos recopilados también permiten el cálculo de los retornos a mano de obra familiar y al capital invertido. Al incluir cultivos de cobertura como práctica de conservación, se calculan los costos de establecimiento de la misma manera. Como ejemplo se indica en Cuadro 9 un presupuesto parcial que compara los costos y beneficios asociados con la producción de maíz con barreras vivas y cultivos de cobertura, con el rendimiento en parcelas sin protección.

Un análisis económico, que toma en cuenta el valor-tiempo de dinero y la vida útil de las prácticas, ha sido realizado para las barreras vivas con y sin cultivos de cobertura.

Cuadro 10. Análisis de presupuesto parcial comparando la producción de maíz con y sin protección (Lps/ha), Lavaderos 1996, (Lps10 = \$US1)

Cambios en costos y beneficios	
Costos	
a) Costos nuevos	
Establecimiento y mantenimiento de barreras y costos de Canavalia	1195
b) Ingresos perdidos	
Rendimiento del maíz sin conservación (1080 kg ha ⁻¹ a Lps 2.75 kg ⁻¹)	2970
Pérdida del rendimiento sin conservación en el terreno ocupado por las barreras (barreras distanciadas a 6.5 m entre ellas y con un ancho de 0.5 m cubren una área de $1 / 6.5 \times 0.5 = 0.08$ ha ha ⁻¹)	86
Total de costos	4251
Beneficios	
d) Incremento en ingresos	
Rendimiento de maíz protegido (1600 kg ha ⁻¹ a Lps 2.75 kg ⁻¹)	4400
Forraje de Vetiver	0
Total de beneficios	4400
Beneficio anual neto por hectárea	149

Percepciones de los agricultores

Una comprensión amplia de las percepciones de los agricultores de ladera acerca de la conservación de su suelo y agua son fundamentales para permitir una colaboración estrecha y llegar al desarrollo de prácticas que les beneficien.

Las percepciones de pequeños productores son, heterogéneas (Larrea Macías, 1997) pero existe reconocimiento del valor del suelo como un recurso finito. Sin embargo, existen preocupaciones por parte de muchos agricultores acerca de algunos aspectos de las prácticas disponibles:

Mano de obra. Los agricultores de ladera emplean la fuerza humana como la fuente más importante de energía. Consecuentemente las prácticas que demandan mucha mano de obra, sobre todo en épocas críticas del año, son menos atractivas.

Tierra. La "pérdida" de terreno fértil por medio de barreras vivas (especialmente barreras de especies invasoras) podría reducir la productividad de una parcela a corto plazo.

Capital. Las prácticas que requieren la inversión de dinero en efectivo no compiten con otras prácticas posibles de implementar con los recursos disponibles, sin la necesidad de desembolsos.

Para investigar las percepciones más a fondo, el proyecto ha realizado dos encuestas con agricultores en zonas donde las barreras vivas han sido promovidas: Güinope (López *et al.*, 1995) y El Rosario (Valladares, 1997). Estos dos estudios proveen información adicional que surgió del contacto frecuente que el proyecto mantuvo con sus agricultores colaboradores, sus familias y vecinos durante los cuatro años.

ACTIVIDADES ASOCIADAS

El Proyecto Laderas ha realizado unos estudios adicionales a los escrito en la propuesta original:

Transporte rural. En colaboración con la Universidad de Cranfield (RU), se estudió la situación actual y las opciones futuras para transporte rural en el área de Güinope (Sims *et al.*, 1997).

Adaptación de leguminosas. En colaboración con la Universidad de Reading (RU), el Proyecto ha participado en la evaluación de la adaptabilidad un rango de 12 leguminosas. Las mismas especies están siendo evaluadas en Bolivia (con nuestro proyecto hermano de laderas), Nepal y Uganda (Keatinge *et al.*, 1997).

Leguminosas en el control de erosión. Ignacio Arévalo (Loughborough Universidad de Tecnología, RU). El proyecto ha colaborado desde el inicio de este estudio doctoral (Arévalo, 1998) con el aporte de información, consejos, materiales y transporte.

Evaluación ergonómica de azadones en laderas.

En asociación con un proyecto de desarrollo de implementos manuales financiado por DFID, hemos participado plenamente en todas las etapas del desarrollo de este estudio de Ingeniería Agronómica (Rivera Rosero, 1996; Sims *et al.*, 1998a).

Curso de salud de suelo. En colaboración de la Universidad de Cornell, el Proyecto participó en la preparación, ejecución y provisión de nuestras parcelas experimentales del curso internacional "Taller Internacional Sobre Salud de Suelos" (EAP-CIIFAD, 1997).

Gradientes de fertilidad en laderas. Se investigó la variación en fertilidad del suelo a lo largo de terrazas de formación lenta en El Carrizal y Lavanderos (Walle y Sims, en prensa).

El empleo de vegetación para un mejor manejo del suelo. Este estudio (realizado por Jon Hellin del Instituto de Recursos Naturales, RU) se benefició, desde su principio, de las visitas que el proyecto organizó con los agricultores de Laderas I con sus barreras vivas de vetiver y *Gliricidia* en El Rosario, y las vistas y discusiones técnicas en campo en el área de Güinope, cuando se dio orientación sobre el enfoque del proyecto.

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

- i) El proyecto ha demostrado las implicaciones técnicas y económicas de prácticas vegetativas (barreras vivas y leguminosas de cobertura) en pequeñas fincas de laderas.
- ii) La naturaleza participativa de la investigación ha permitido que los agricultores colaboradores, sus familias y vecinos, hayan observado la acción de las prácticas en el control de erosión y el incremento de fertilidad del suelo.
- iii) La elaboración del manual de tecnologías, que resumirá las experiencias ganadas en la ejecución del proyecto, sería una herramienta útil para investigadores futuros.
- iv) La incorporación de los conocimientos adquiridos a lo largo del proyecto son difundidos por medio de cursos de agricultura sostenible de ladera. Este proceso debería ser continuo y dinámico para asegurar la difusión de los resultados alcanzados.

LITERATURA CITADA

- Arévalo Méndez, I. 1998. Soil conservation with leguminous cover crops following deforestation of tropical steeppland. Loughborough University of Technology, Department of Geography. PhD thesis. 428 p.
- EAP-CIIFAD 1997. Un mundo desconocido: Los secretos de la vida del suelo y su papel en la agricultura sostenible. Memoria Taller internacional sobre salud de suelos. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Instituto Internacional para Alimentos, Agricultura y Desarrollo de la Universidad de Cornell. 47p.
- Ellis-Jones, J. y Sims, B.G. 1995. An appraisal of soil conservation technologies on hillside farms in Honduras, Mexico and Nicaragua. *Project Appraisal* 10(2):125-134.
- Gutiérrez Estrada, V.M. 1995. Barreras vivas de conservación de suelos para pequeños agricultores de laderas: Evaluación técnica económica. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. 108p.
- Jirón Estrada, J.R. 1997. Evaluación técnica y económica de cultivos de cobertura y barreras vivas para pequeños agricultores de laderas. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. 70p.
- Keatinge, J.D.H., Wheeler, T.R., Shah, P.B., Subedi, M., Musitwa, F., Céspedes, E., Aiming, Q., Ellis, R.H. y Summerfield, R.J. 1997. Potential for and constraints to the production of multi-purpose cover crop legumes in hillside environments in key DFID target countries. DFID Project R6447 Appraisal report. University of Reading, Department of Agriculture. 46p.
- Larrea Macías, S.I. 1997. Experiencias y lecciones de agricultores innovadores sobre el desarrollo rural: caso de Güinope, Honduras. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. 96p.
- López V., G., García J., J. y Bunch, R. 1995. Adopción de tecnologías de conservación de suelos y agua en el distrito de Güinope, El Paraíso, Honduras. In: B.G. Sims (ed). 1998. Adopción de prácticas de conservación de suelo y agua: estudios de caso de Honduras. Silsoe, RU. Silsoe Research Institute. Informe IDG/98/23. pp 13-31.
- Rivera Rosero, A.E. 1996. Evaluación ergonómica de cuatro diseños de azadón en el combate de malezas sobre diferentes pendientes. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. 34p.
- Sims, B.G. y Ellis-Jones, J. 1993. Conservation technologies for small hillside farms: Technical and economic evaluation. Initial project preparation and survey of hill-farming areas. Silsoe, UK. Silsoe Research Institute. Report OD/93/36. 46p.
- Sims, B.G., Ellis-Jones, J., Uresti G., J. y Francisco N., N. 1994a. Conservación de suelo y agua en laderas: Investigación con un enfoque de sistemas en América Latina. Chillán, Chile. I Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola. Noviembre 24-26. 13 p.
- Sims, B.G., Ellis-Jones, J., Uresti G., J. y Francisco N., N. 1994b. Soil and water conservation for hillside farms: Farming systems oriented investigation in Latin America. Bangkok, Thailand. Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference. Asian Institute of Technology. Volume II pp 633-643.
- Sims, B.G., Walle, R.J. y Pitty, A. 1994c. Conservation technologies for small hillside farms: Technical and economic evaluation. Zamorano, Honduras. Working Document 2. Silsoe, UK. Silsoe Research Institute. Report OD/94/3. 55p.
- Sims, B.G., Ellis-Jones, J., Uresti, J. y Francisco, N. 1996a. On-farm evaluation of soil and water conservation practices on hillsides in Mexico, Nicaragua and Honduras. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America* 27(2):18-24.
- Sims, B.G., Walle, R.J., Ellis-Jones, J. y Jirón Estrada, J. 1996b. Conservación de suelo y agua en la agricultura de ladera. Ciego de Avila, Cuba. Universidad de Ciego de Avila, Facultad de Ingeniería Mecánica Agrícola. MECA'96. 12p.
- Sims, B.G., Walle, R.J., Ellis-Jones, J. y Jirón Estrada, J. 1996c. Vegetative soil and water conservation practices for small hillside farms: farmer perceptions and on-farm research. Madrid. *AgEng* 96. Paper 96E-015. 13p.
- Sims, B.G., Gímenez, S. y Ellis-Jones, 1997. Equines in rural transport in Güinope, Honduras. *Ceiba* 37(2):299-305.
- Sims, B.G., O'Neill, D.H., Walle, R.J., Ellis-Jones, J., Rivera Rosado, A.J. y Jirón Estrada, J. 1998. Ergonomic evaluation of hand-hoes for hillside weeding and soil preparation. *Ceiba* 39(1):1-4.
- Sims, B.G., Walle, R.J. y Ellis-Jones, J. 1998. Hillside system. R5681: Honduras, conservation systems for small hillside farmers. Final technical report. Department for International Development. Natural Resources Systems Programme. Silsoe Research Institute. Informe IDG/98/15. 44p.
- Sims, B.G. (Ed). 1998. Tecnologías para pequeños productores de ladera. Taller final, Escuela Agrícola Panamericana. 5-6 marzo. Silsoe, RU. Silsoe Research Institute. Informe IDG/98/13. 157p.
- Valladares, C. 1997. Adopción y adaptación de tecnologías de conservación de suelo y agua en el área de influencia de Vecinos Mundiales en El Rosario, Comayagua, Honduras. In: B.G. Sims (ed). 1998. Adopción de prácticas de conservación de suelo y agua: estudios de caso de Honduras. Silsoe, RU. Silsoe Research Institute. Informe IDG/98/23. pp 32-47.
- Walle, R.J. y Sims, B.G. 1998. Natural terrace formation through vegetative barriers on hillside farms in Honduras. *American Journal of Alternative Agriculture* 13(2):81-84.
- Walle, R.J. y Sims, B.G. (en prensa). Fertility gradients in naturally formed terraces on Honduran hillside farms. *Agronomy Journal*.