

PW-ADA-462

LA CONEXIÓN ENTRE LA INVERSIÓN EN SERVICIOS DE
EXTENSIÓN Y LA ADOPCIÓN POR AGRICULTORES DE
PRÁCTICAS DE CONSERVACION EN SUR DE HONDURAS



AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO
PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACION
COLABORATIVA EN MANEJO DE SUELOS
TEXAS A&M UNIVERSITY

BOLETIN TECNICO Numero 34442



Julio 2000

Portada:

El Proyecto Mejoramiento del Uso y Productividad de la Tierra (LUPE por sus siglas en inglés) fue un esfuerzo conjunto de la United States Agency for International Development (Agencia Internacional para el Desarrollo-USAID) y el Ministerio de Recursos Naturales de Honduras. Uno de los objetivos principales de LUPE fue de trabajar con los productores para lograr la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. En esta foto, agentes de extensión de LUPE le están explicando a una comunidad agrícola local como el USAID/Texas A&M University Soil Management Collaborative Research Support Program (CRSP) estaba midiendo el volumen de producción de cultivos y la cantidad de agua, suelo y nutrientes que se pierden de las parcelas agrícolas de tierras de laderas bajo diferentes prácticas de conservación promovidas por LUPE.

TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCCIÓN.....	1
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
REVISIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN CONSERVACIÓN	3
Evaluación de tres tecnologías de conservación de suelos	3
Mulch.....	3
Barreras Vivas de Zacate Vetiver.....	4
Muros de piedras.....	4
Factores socioeconómicos y de políticas asociados con la conservación	5
Tomando en cuenta los costos ex situ de la erosión	5
Evaluando opciones de políticas.....	6
SITIO DE ESTUDIO Y DATA.....	7
Características de la cuenca de Namasigüe.....	7
Actividades de extensión en conservación de suelos.....	8
Una historia breve del NRMP y de LUPE	8
Cálculo de los costos de extensión de LUPE.....	9
Entrevistas con productores.....	12
RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN DE LUPE	12
Análisis de las actividades de extensión de LUPE	12
Número de agentes de extensión.....	12
Disponibilidad de vehículos.....	13
Número de productores recibiendo asistencia técnica.....	13
Área donde se adoptó el uso de mulch.....	13
Área en la que se establecieron VGLB y muros de piedra	14
Discusión sobre los patrones de adopción observados	14
Difusión de las VGLB.....	15
Difusión de los muros de piedra.....	15
COSTOS DE LAS ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN DE LUPE	15
COSTO DE LUPE EN TÉRMINO DE SUELO CONSERVADO	16
LA DECISIÓN DE LOS PRODUCTORES DE ADOPTAR O NO ADOPTAR	17
Caracterización de los productores entrevistados	17
El cambio de roza y quema hacia el manejo de mulch	17
Tecnologías seleccionadas.....	18
Percepción del rendimiento entre tratamientos de conservación	18
Motivaciones y obstáculos para la adopción.....	18
Intenciones de mantenimiento y satisfacción general con las SWCPs	19
RESUMEN.....	21
CONCLUSIONES Y IMPLICACIONES PARA POLÍTICAS	21
LITERATURA CITADA.....	22

LA CONEXIÓN ENTRE LA INVERSIÓN EN SERVICIOS DE EXTENSIÓN Y LA ADOPCIÓN POR AGRICULTORES DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN EL SUR DE HONDURAS

Héctor R. Santos,¹ Amy P. Thurow,² and Thomas L. Thurow²

¹Development Alternatives Inc./USAID -Upper Watershed Rehabilitation Activity
Tegucigalpa, Honduras

²Department of Rangeland Ecology and Management
Texas A&M University
College Station, Texas 77843-2126 USA

Traducido del Inglés al Español por Héctor R. Santos

Este trabajo fue posible, en parte, por el apoyo del Global Bureau, US Agency for International Development, la Agencia Internacional para el Desarrollo, bajo los términos del Grant No. LAG-G-00-97-0002-00. Las opiniones expresadas aquí son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la U.S. Agency for International Development.

Científicos del Texas A&M University Collaborative Research Project/Soil Management colaboraron muy cercanamente con técnicos y administradores líderes del Land Use and Productivity Enhancement (LUPE) project, el Proyecto Mejoramiento del Uso y Productividad de la Tierra. LUPE fue un esfuerzo conjunto entre el Ministerio de Recursos Naturales de Honduras y la US Agency for International Development (USAID). La investigación en conservación de suelos y agua en Honduras en general, y este proyecto en particular, agradecen a la misión de USAID/Honduras por el apoyo, aliento y asesoría brindada por Peter Hearne. Estamos agradecidos con los colegas de LUPE que apoyaron especialmente este proyecto de investigación, incluyendo a Gilberto Araujo, Leonel Claros, Wilfredo Díaz, Juan Andrés Ortiz, Olman Rivera, Miguel Sánchez, y Silvia Vásquez.

Para copias adicionales de este boletín técnico o mayor información sobre el Programa de Investigación CRSP, favor contactar al Dr. Tony Juo, Texas A&M University, Department of Soil and Crop Sciences, College Station, TX 77843-2474. A partir de Agosto, 1999, Tom es Head of the Department of Renewable Resources, University of Wyoming. Amy y Tom Thurow pueden ser contactados en 1071 Duna Drive, Laramie, WY 82072 o <tthurow@uwyo.edu>. Héctor R. Santos puede ser contactado en P.O. Box 908, Tegucigalpa, Honduras o <hsantos@optinet.hn>.

AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO
PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACION
COLABORATIVA EN MANEJO DE SUELOS
TEXAS A&M UNIVERSITY

BOLETÍN TÉCNICO Número 2000-02
Julio, 2000

LA CONEXIÓN ENTRE LA INVERSIÓN EN SERVICIOS DE EXTENSIÓN Y LA ADOPCIÓN POR AGRICULTORES DE PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN EN EL SUR DE HONDURAS

INTRODUCCIÓN

Honduras es el país más montañoso de Centroamérica. El ochenta por ciento del territorio de Honduras está conformado por tierras de laderas (pendientes mayores de 20%), en comparación, las tierras de laderas representan el 25% del resto de Latinoamérica y el Caribe. En Honduras, 73% de los granos básicos (e.g., maíz, sorgo, y frijoles), 62% de los cultivos perennes (e.g., café y cítricos), y 40% de la ganadería se producen en laderas deforestadas (IICA 1995). En Honduras, hubo un incremento de 928,000 hectáreas de tierra de cultivos entre 1974 y 1993; este incremento se debió, en su mayoría, a la deforestación de laderas boscosas (SECPLAN 1994).

La tala y deforestación de las laderas para la producción de cultivos incrementa el riesgo de escorrentía y erosión, provocado por la remoción de especies perennes que proveen cobertura al suelo y que tienen un sistema radicular bien establecido que retiene el suelo en la ladera. Un estudio de cinco años en microcuencas en laderas en el sur de Honduras (cada microcuenca era del tamaño de una parcela típica de cultivo) estimó que los sistemas tradicionales de roza y quema tienen una pérdida promedio de suelo de 92 ton/ha/año en comparación con una pérdida promedio de suelo de 1 ton/ha/año bajo un sistema de barbecho (Thurow y Smith 1998).

A medida que el suelo de la capa arable se pierde por la erosión de las laderas, hay una reducción correspondiente de los nutrientes y de la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, resultando en la reducción del rendimiento de los cultivos. Para poder alimentar a su familia, los productores responden talando y descombrando aún más los bosques adyacentes. A medida que se pierden mayores proporciones del bosque, se incrementa la vulnerabilidad a derrumbes severos durante los periodos de lluvias intensas. Como consecuencia del Huracán Mitch en octubre de 1998, las pérdidas del sector agrícola hondureño fueron de US\$ 800 millones

(*The Economist* 1998). Estas pérdidas del sector agrícola palidecen si se comparan con la pérdida de vidas aguas abajo y con los daños a la infraestructura resultado de la sedimentación asociada y el daño por las inundaciones. Los daños totales causados por el Huracán Mitch en Honduras – mucho mayores que las pérdidas de US\$ 800 millones en la agricultura – se estimaron en más de US\$ 5 billones. Expertos concuerdan que una causa primordial importante de este daño extensivo y profundo fue el mal manejo de las laderas a través del tiempo.

Varios intereses aguas abajo son afectados adversamente por el mal manejo de las laderas. Los sedimentos y la sedimentación asociada reduce la vida útil de las represas, reservorios y canales navegables, y también incrementa la frecuencia y la severidad de las inundaciones. Como un ejemplo de este caso, las plantaciones de banano en el norte de Honduras han invertido históricamente en estructuras de prevención de inundaciones a lo largo de los ríos sedimentados, en las últimas décadas se ha incrementado dramáticamente la necesidad de construir más estructuras de prevención de inundaciones y de construir las de mayor dimensión. En el Sur de Honduras, se requirió de un esfuerzo/gasto sustancial para el dragado del Río Choluteca inmediatamente después del Huracán Mitch para incrementar la capacidad de volumen de agua del cauce, reduciendo de esta manera el riesgo de nuevos desbordamiento del cauce sedimentado y más destrucción de puentes y carreteras.

Las altas tasas de sedimentación afectan negativamente el hábitat de la vida silvestre y de la pesca, lo que puede tener ramificaciones significantes en la economía de la región. Por ejemplo, Samayoa et al. (2000) estimó el costo de la sedimentación para la industria camaronesa en el Sur de Honduras: El camarón es la tercera industria generadora de divisas en Honduras y está situada directamente aguas abajo de las laderas cultivadas de la Cuenca del Río Choluteca. Los canales de abastecimiento de agua de las lagunas de camarón se llenan frecuentemente de

lodo por la sedimentación asociada con la erosión de las cercanas laderas cultivadas. El valor presente neto estimado de los costos de sedimentos para la industria camaronera del Sur de Honduras en 50 años es aproximadamente US\$ 47 millones, asumiendo una tasa de descuento de 10%. El incremento en la magnitud de la sedimentación, y los costos que estos sedimentos imponen en la industria del camarón, pone en duda la sostenibilidad a largo plazo de esta importante industria para la región.

Las oportunidades de turismo también se ven degradadas por la sedimentación. Por ejemplo, se ha reducido el número de turistas que visitan el Lago Amatitlán en Guatemala por los problemas ambientales atribuidos al mal manejo de las laderas (Chacón 1998).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cuando los pequeños productores de laderas modifican sus sistemas de producción para incluir prácticas de conservación de suelos y agua – especialmente, muros de piedra, barreras vivas, y/o mulch – la erosión de suelos se reduce y el efecto perjudicial de la pérdida de suelo se mitiga, tanto en la finca como aguas abajo. Los pequeños productores de laderas tienen que soportar varios costos directos de la erosión (el más obvio es la reducción gradual del rendimiento de los cultivos). La mayoría de los productores entienden las causas y efectos de la degradación de suelos, pero la acción para remediar estas preocupaciones es, comprensiblemente, de menor prioridad que el esfuerzo para alcanzar las necesidades inmediatas de subsistencia de su familia. Así mismo, muchos productores nunca logran arreglárselas para hacer las inversiones en mano de obra y capital que se necesitan para mejorar la conservación de suelos, a menos que una organización dedicada a esa labor les ayude a que lo hagan.

En Latinoamérica, una cantidad considerable de fondos, tanto externos como nacionales, ha sido y está siendo invertida en la implementación de proyectos diseñados para ayudar a disminuir las limitantes para que los pequeños productores de laderas adopten prácticas de conservación de suelos y agua (SWCPs por sus

siglas en inglés). Estos programas han tenido varios niveles de éxito. Se han promocionado numerosas tecnologías y, en algunos casos, las organizaciones para la conservación de suelos y agua (e.g., agencias gubernamentales, organizaciones no-gubernamentales) han ofrecido incentivos financieros a los productores para que participen. Dados los retornos económicos a mediano-largo plazo asociados con inversiones en SWCPs, la difusión exitosa ha resultado compleja. Se requiere de una inversión significativa de tiempo y esfuerzo para lograr la adopción y luego los productores deben reconocer que es en el mejor de sus intereses a largo plazo darle mantenimiento a las estructuras de conservación.

En Latinoamérica en general, y específicamente en las laderas de Honduras, un análisis beneficio-costo a nivel de finca (*in situ*) ha sido un indicador útil sobre la decisión de los productores de adoptar (o no adoptar) tecnologías particulares de conservación de suelos. Sin embargo, aún cuando las SWCPs son rentables, se requiere educación y asistencia técnica para promover la adopción y lograr el mantenimiento de las estructuras de conservación. Las actividades de extensión constituyen frecuentemente una gran proporción del costo total de los programas de conservación de suelos.

Particularmente después del Huracán Mitch en 1998, la mayor conciencia de un creciente número de retos de política ambiental ha estimulado una competencia intensa por el financiamiento de proyectos potenciales.

La premisa central de la investigación que aquí se reporta es que los proyectos que fomentan la conservación de suelos de laderas merecen la atención de los proyectistas de políticas dirigidas a reducir el riesgo de daños catastróficos y pérdidas, como las asociadas con el Huracán Mitch (en las fincas y aguas abajo), así como para sostener la calidad ambiental (i.e., la integridad ecológica de las cuencas en Honduras). La contribución más importante de este estudio es un estimado del costo por hectárea de actividades de extensión para promover la adopción de tres prácticas de conservación de suelos (muros de piedra, barreras vivas, y mulch) y estimados de cuánto su adopción podría reducir la erosión.

REVISIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN CONSERVACIÓN EN EL SUR DE HONDURAS

Se ha realizado poca investigación sobre la adopción y difusión de prácticas de conservación de suelos en tierras de laderas (Toness et al 1998). La mayoría de los estudios existentes se enfocan en cómo la erosión afecta el potencial agronómico de producción. Este énfasis *in situ* (en la finca) no es único para los escenarios de tierras de laderas tropicales: no fue hasta mediados de los 1980s que agrónomos, ecólogos y economistas en los Estados Unidos consideraron seriamente los efectos *ex-situ* de la erosión en sus análisis sobre los beneficios y costos de los programas de conservación de suelos y agua (Crosson 1986).

Científicos afiliados al Soil Management Collaborative Research Support Project (SM/CRSP) de la Universidad de Texas A&M aprovecharon una oportunidad única para emplear metodologías interdisciplinarias para estudiar las tecnologías de conservación de suelos de laderas y su adopción. Lo que distingue este programa de investigación SM/CRSP en laderas es su compromiso para conducir análisis conjunto de conexiones físicas y socioeconómicas, y para conducir análisis a una escala mayor, con una visión más amplia y panorámica.

Evaluación de tres tecnologías de conservación de suelos

El punto de arranque para el programa de investigación SM/CRSP fue la estimación de cuánto suelo se conserva cuando los productores de laderas en el Sur de Honduras instalan SWCPs. Thurow y Smith (1998) resumieron las lecciones aprendidas de una serie de estudios complementarios en minicuenca (cada minicuenca era del tamaño de una parcela típica de cultivo) sobre tecnologías alternativas de conservación de suelos en laderas en la cuenca de Namasigüe en el Sur de Honduras. Las lecciones más relevantes relacionadas al análisis socioeconómico descrito en este boletín técnico fueron las evaluaciones hechas de tres SWCPs: mulch, barreras vivas de vetiver, y muros de piedra.

Mulch

Thurow y Smith (1998) estimaron que la pérdida de suelo en parcelas con una pendiente de 60% bajo manejo de mulch es de 39 ton/ha/año en promedio. En comparación, la pérdida promedio de suelo en laderas donde se utilizó la práctica tradicional de roza y quema fue de 92 ton/ha/año. Los productores que adoptan la práctica de manejo de mulch dejan en sus parcelas los residuos de sus cultivos (rastros) y las malezas de la temporada anterior como una cobertura del suelo. No se permite pastoreo ni quemadas. El chapeo de la vegetación provee una cobertura efectiva que reduce la energía del impacto de la lluvia y de la escorrentía, reduciendo la tasa de erosión. La cobertura del suelo también previene la pérdida de agua por evaporación, reduce la temperatura del suelo, reduce el crecimiento de las malezas, e incrementa el contenido de materia orgánica del suelo.

Aun cuando el uso de mulch reduce la erosión de suelo, no provee una protección satisfactoria bajo todas las condiciones climáticas. El mulch se desempeña bien en años de baja precipitación o de precipitación promedio, pero en los años de alta precipitación ocurren derrumbes, que resultan en una erosión masiva por deslizamientos de tierra. Durante el periodo 1993-1998, aproximadamente 94% de las pérdidas totales de suelo en las parcelas con mulch estaban asociadas con derrumbes (Thurow y Smith 1998). Los derrumbes ocurren en las parcelas con mulch porque no hay nada que retenga el suelo en las laderas, creando una falla que provoca deslizamientos cuando el suelo se ha saturado completamente durante eventos prolongados de lluvias. En contraste, los muros de piedra proveen una estructura física y las barreras vivas (e.g. zacate Vetiver) tienen un sistema radicular profundo que ayudan a retener el suelo en la ladera, previniendo de esa manera los deslizamientos que contribuyen a la mayoría de la pérdida de suelo de las laderas.

Al interpretar datos de erosión en los trópicos, es importante considerar los métodos usados para conducir los estudios. La investigación debe conducirse a nivel de parcelas típicas de siembra (minicuenca) para recolectar la información sobre la eficiencia de diferentes

opciones de conservación para la protección contra deslizamientos. Como la mayoría de la investigación en los trópicos se ha realizado en parcelas experimentales pequeñas (parcelas menos de 50m²) los resultados no son conducentes a documentar procesos como los deslizamientos que sólo diseños experimentales a escalas mayores pueden detectar con confiabilidad. Las parcelas pequeñas son adecuadas para detectar erosión laminar, que es la que el mulch reduce bien. Los programas de extensión para la conservación de suelos dependen erróneamente en la investigación realizada en parcelas pequeñas para justificar que el mulch, u otros tipos de cobertura del suelo, son soluciones efectivas para reducir la erosión. Estas investigaciones fallan en un punto importante – los diseños experimentales con parcelas pequeñas no son capaces de medir los procesos que resultan en la gran mayoría de la pérdida de suelos en las laderas. Permitir que los residuos de los cultivos permanezcan en las parcelas, restringiendo el pastoreo y la quema es un paso *inicial* importante en la conservación de suelos de laderas, pero debe ser continuado por la adopción de prácticas más intensivas que retengan el suelo en las laderas para lograr los objetivos de conservación.

Barreras Vivas de Zacate Vetiver

Las barreras vivas de vetiver (VGLB por sus siglas en inglés) se establecen sembrando hijos de Vetiver con dos o tres retoños cada 0.1m siguiendo el contorno de la ladera. Los hijos crecen y se multiplican, cerrando los espacios entre ellos, formando de esta manera una densa barrera viva en 1-2 años. La distancia entre barreras vivas depende de la pendiente: mientras mayor sea la pendiente de la parcela, menor el distanciamiento entre barreras (Toness et al. 1988). La VGLB filtra la escorrentía, reteniendo el suelo y liberando lentamente el agua. Los productores de ladera que instalaron VGLB han reducido la erosión de sus parcelas a menos de una ton/ha/año, en promedio (Thurow y Smith 1998, Smith 1997). Esta investigación es corroborada por múltiples estudios en muchos lugares alrededor del mundo, mejor referenciados consultando el sitio Web del Zacate Vetiver (<http://www.vetiver.com>).

Con la VGLB establecida, el suelo se acumula detrás de las hojas rígidas de las barreras de vetiver, formando eventualmente terrazas estables como las que se forman cuando se usan muros de piedra. El costo de instalar VGLB es significativamente inferior al costo de instalar muros de piedra, pero las VGLB requieren de más mantenimiento rutinario. Específicamente, la VGLB debe podarse por lo menos una vez al año para mantener densa la vegetación.

Muros de piedra

Los muros de piedras se construyen siguiendo el contorno de las laderas. El espaciamiento entre ellos se determina de acuerdo a la pendiente (Toness et al. 1988). Usualmente una zanja de 50 cm es suficiente para proveer la cimentación adecuada para los muros de piedra. Las piedras se recogen del campo y se apilan adyacentes a la zanja excavada. Para construir el muro, el productor coloca las piedras más grandes en el fondo de la zanja, acomodándolas para lograr el ajuste más sólido posible. En los espacios entre las rocas más grandes se colocan piedras más pequeñas para formar el muro. Típicamente, los muros de piedra finalizados tienen 1 m de altura.

Como los muros de piedra no tienen ningún material de cementación, el agua de escorrentía se retiene, filtra y libera lentamente a través de las grietas existentes. El suelo erosionado es detenido y se acumula, formando una terraza detrás del muro. Conjuntamente con el uso de muros de piedra, la erosión se reduce a aproximadamente 0.7 ton/ha/año, se aumenta la capacidad de retención de agua, y se incrementa el rendimiento de los cultivos (Toness et al. 1998, Sierra 1996, Gómez y Sierra 1993, Thompson 1992). En contraste con las VGLB, los muros de piedra tienen una ventaja adicional en la mente de los productores porque, en los años secos, el agua almacenada en el suelo detrás de los muros contribuye a un incremento significativo en el rendimiento de sus cultivos. El contraste existe con cualquier sitio sin muros de piedra, e inclusive sitios con barreras vivas de vetiver. Muchos productores perciben que esta reducción en el riesgo de producción de sus cultivos



Foto 1 El primer paso para lograr un uso as sostenible de la tierra fue motivar a los productores para que dejasen de quemar sus parcelas antes de la siembra de sus cultivos. El suelo descubierto incrementa sustancialmente las posibilidades de pérdida de suelo (promediando 92 ton/ha/año).



Foto 2 Mantener el mulch en la parcela, en lugar de quemar el sitio, disipó la energía de la lluvia y de la escorrentía que causa el desprendimiento y movimiento del suelo, reduciendo sustancialmente el riesgo de pérdida de suelo (sitios con mulch promediaron pérdidas de suelo de 30 ton/ha/año durante un periodo de estudio de 6 años).



Foto 3. La formación de terrazas en las parcelas reduce las pérdidas promedio de suelo a alrededor de 1 ton/ha/año, una tasa compatible con la producción sostenible de cultivos en las parcelas. Además de prevenir la pérdida de suelos, los productores dieron un gran valor a la capacidad de los muros de piedra para almacenar agua y por lo tanto a la reducción del riesgo de sequía. Note la mayor altura de los cultivos asociada con tener acceso a la mayor cantidad de humedad del suelo que se almacenó inmediatamente detrás de cada muro.

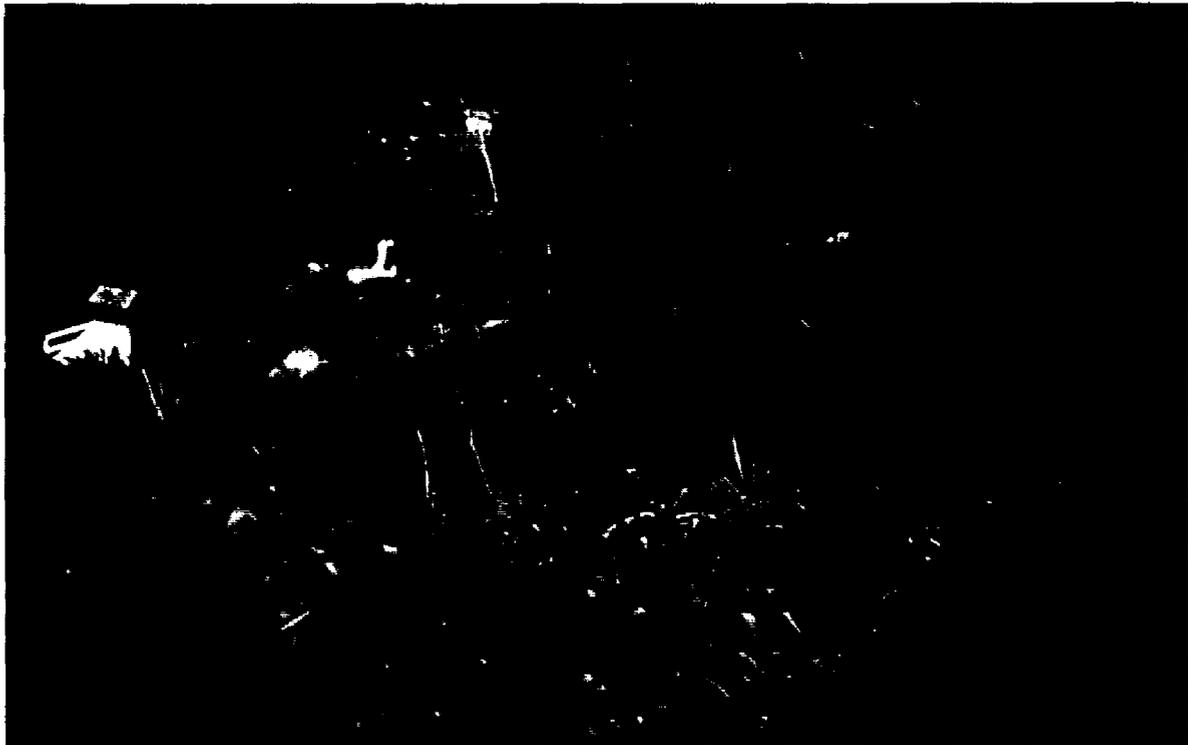


Foto 4. Los muros de piedra fueron difíciles de establecer por la gran cantidad de trabajo que se necesita para su construcción. Las terrazas con Zacate Vetiver tienen casi los mismos beneficios de conservación de suelos que los muros de piedra en términos de reducción de erosión, pero son mucho más fáciles de establecer.

asociado con la sequía es tan o más importante que proteger el suelo de la erosión durante los periodos lluviosos.

Para resumir, en el Sur de Honduras, las tasas de erosión más bajas se observan cuando la práctica de mulch se combina con muros de piedra o VGLB. En esos sistemas de producción, las pérdidas de suelo son bajas, cercanas a las tasas de regeneración de suelos, haciendo que las laderas cultivadas sean más sostenibles.

Factores socioeconómicos y de políticas asociados con la conservación de suelos

Una vez desarrollados los estimados de suelo conservado asociados con las tres SWCPs más predominantes en el Sur de Honduras, el siguiente punto en la agenda de investigación del SM/CRSP es proceder con estudios socioeconómicos orientados a la definición de políticas.

El contexto para el inicio de estos estudios fue el consenso general entre expertos locales que únicamente un pequeño porcentaje de los productores de laderas en el Sur de Honduras en los 1990s estaban adoptando las SWCPs que eran más efectivas en la prevención de la erosión de suelos a largo plazo – es decir muros de piedra y VGLB – aun cuando parecía que un gran número de productores percibía que estas tecnologías eran rentables. Una explicación parcial plausible es el riesgo de invertir en estas estructuras permanentes o semi-permanentes, ya que los retornos *in-situ* (rendimientos de los cultivos sostenidos o incrementados) resultan a largo plazo.

Es obvio para muchos expertos en manejo de recursos naturales y para definidores de políticas astutos – y aun más obvio después de ver las consecuencias del Huracán Mitch – que la erosión de suelo en las laderas tiene efectos perniciosos en la cuenca baja. Los programas de educación y asistencia técnica financiados con fondos públicos, por lo tanto, tienen un rol crucial que jugar en acelerar el ritmo de adopción de SWCPs. Sin embargo en foros de políticas, tanto en Honduras como con agencias donantes, se está volviendo cada vez más difícil justificar el gasto de los escasos recursos de desarrollo para

programas de extensión para la conservación únicamente para sostener los ingresos de las fincas manteniendo o incrementando ligeramente los rendimientos de los cultivos en la producción de granos básicos.

Dos estudios socioeconómicos ligados del SM/CRSP, completados en 1999, procuran influenciar el tono del diálogo de políticas en la conservación en el Sur de Honduras. El primer estudio intenta ampliar la justificación de políticas para la conservación de las laderas demostrando los costos de la sedimentación para un grupo importante de intereses aguas abajo (i.e. los productores de camarón) (Samayoa et al. 2000). Si contabilizar los costos de la erosión de las laderas hace más obligada la opción de promover la adopción de SWCPs, entonces el segundo estudio – resumido en este boletín técnico – anticipa una discusión pragmática de implementación de políticas: si los definidores de políticas consideran que es deseable mayor conservación de las tierras de laderas, entonces ¿Cuánto cuesta un programa de extensión para lograr que los productores establezcan las prácticas de conservación?

Es más probable que los definidores de políticas asignen fondos públicos para programas de extensión si se convencen que los daños *ex-situ* por la erosión son importantes. La evidencia preliminar de Samayoa que fundamentan este concepto se presenta con algún detalle, para sentar la base para una discusión sobre los costos de programas de extensión para promover la adopción de SWCPs en las tierras de laderas.

Tomando en cuenta los costos ex situ de la erosión

Una hipótesis fundamental examinada por los investigadores del SM/CRSP es que los costos *ex situ* de las laderas cultivadas en el Sur de Honduras son importantes. Un corolario es que conociendo y comprendiendo la magnitud de estos costos *ex situ* se puede incrementar el soporte público para actividades de extensión para apoyar inversiones *in situ* en SWCP por pequeños productores. Samayoa (1999) detalló las conexiones en el Sur de Honduras entre el suelo desplazado y sus efectos aguas abajo, como canales navegables obstruidos, incremento de los

costos de tratamiento de agua potable, disminución de la calidad del hábitat de la vida silvestre, e incremento del riesgo de inundaciones. Una presunción que se mantiene es que aún y cuando la erosión de suelos de las tierras cultivadas no es la única fuente de los problemas de sedimentación en el Sur de Honduras, es una causa importante de las aguas lodosas en la cuenca baja. En vez de tratar de describir precisamente donde el sedimento de las laderas se deposita y estimar los costos de manejar ese sedimento en particular, Samayoa et al. (2000) estimaron cuanto es el costo de manejo de sedimentos para los intereses e inversiones aguas abajo – sin importar su origen – y cuanto se ahorrarían si tuvieran menos sedimento que manejar.

Los análisis de Samayoa et al. (2000) se enfocaron en los costos de manejo de sedimentos de la industria camaronesa en el Sur de Honduras, la tercera fuente de divisas más importante de la nación. Actualmente, el manejo de los sedimentos constituye dos por ciento del costo de producción de camarón de las fincas grandes semi-intensivas (que producen 73% del camarón en Honduras). El camarón hondureño es comercializado en mercados mundiales, en ese sentido, estos gastos asfixian la competitividad de los productores hondureños. Además de aumentar los costos de producción de la industria, la viabilidad económica y ecológica futura de las fincas camaronas del Sur de Honduras puede estar comprometida si la sedimentación continúa al ritmo actual, o si se acelera. La mayoría de los productores de camarón botan los sedimentos dragados en parcelas cercanas que no están siendo utilizados para cría de camarón.

Sin embargo, en algunos casos, grupos ambientalistas alegan que estas prácticas están dañando tanto la calidad como la cantidad de ecosistemas manglares adyacentes (Hagler 1998). Si se sigue acumulando sedimento al ritmo actual por los próximos cincuenta años, y si las políticas públicas cambian de manera que los productores estén restringidos a deshacerse del sedimento dragado únicamente en tierra que actualmente se encuentra en lagunas de camarón, entonces el área de producción de camarón se reduciría en un 41% en cincuenta años.

La conservación de suelos de laderas *in situ* podría reducir los problemas que afronta la industria camaronesa al reducir la cantidad de sedimentos que llegan a los ríos que alimentan sus canales de abastecimiento de agua. Sin medir o ni siquiera aducir una relación directa entre la conservación de las tierras de laderas y el manejo de sedimentos en las fincas camaronas. Samayoa et al. (2000) demostraron cuánto valdrían para la industria en 50 años reducciones de sedimentos del 20% y 40% en las fincas camaronas. Asumiendo una política en la que se espera que los productores de camarón manejen los sedimentos dragados de sus canales de abastecimiento de agua en su área actual de producción (escenario de limitación de tierras), entonces una reducción de 20% y 40% de la carga de sedimentos en sus canales reduciría el costo promedio de manejo de sedimentos de un productor representativo en 13% y 28% respectivamente (asumiendo un horizonte de planificación de 50 años y una tasa de descuento del 10%).

Las evidencias preliminares de Samayoa sobre el costo de manejo de sedimentos de los productores de camarón prueban la importancia de las conexiones entre cuenca alta/baja y, además, sugiere una metodología para estimar la magnitud de los costos de manejo de sedimentos para otros grupos de intereses o inversiones en la cuenca baja.

Si se condujeran estudios similares a éste para demostrar como otros intereses aguas abajo – como los productores de melón y los que usan y dan mantenimiento a la infraestructura de transporte – son afectados por problemas de manejo de sedimentos, entonces el diálogo sobre políticas en opciones a nivel de cuenca para la coordinación de programas públicos para apoyar la conservación de tierras de laderas sería más amplio. Los resultados preliminares sobre los costos de sedimentación para la industria del camarón también sugieren que dejar de invertir en la conservación de tierras de laderas probablemente impondría costos aguas abajo que aumentarían con el tiempo.

Evaluando opciones de politicas para promover la conservacion de tierras de ladera

La evidencia convincente sobre la eficacia del mulch, VGLB y muros de piedra en reducir la erosion en las tierras de laderas, y sobre por qué los interesados aguas abajo desearian apoyar mas conservacion en las tierras de ladera, da origen a un punto clave para los definidores de politicas que desean ser responder y tomar accion. ¿Cual es el costo de los programas de educacion y asistencia tecnica para lograr la adopcion de SWCPs?

Los resultados principales de las investigaciones que se resumen en las páginas siguientes de este boletín técnico son (1) estimados de los costos de programas de educacion y asistencia tecnica para promover la adopcion de mulch, VGLB y muros de piedra entre productores de laderas en el Sur de Honduras, y (2) un análisis descriptivo de evidencia obtenida de entrevistas a 163 productores en dos localidades adyacentes en la cuenca de Namasigüe en el Sur de Honduras sobre su toma de decision de adoptar (o no adoptar)

SWCPs y sobre cuando implementarlas y darles mantenimiento. Estos resultados se describen después de la descripción del sitio de estudio, los programas de extensión existentes en el sitio de estudio, y de los datos de costos del programa de extensión que se analizaron para este estudio.

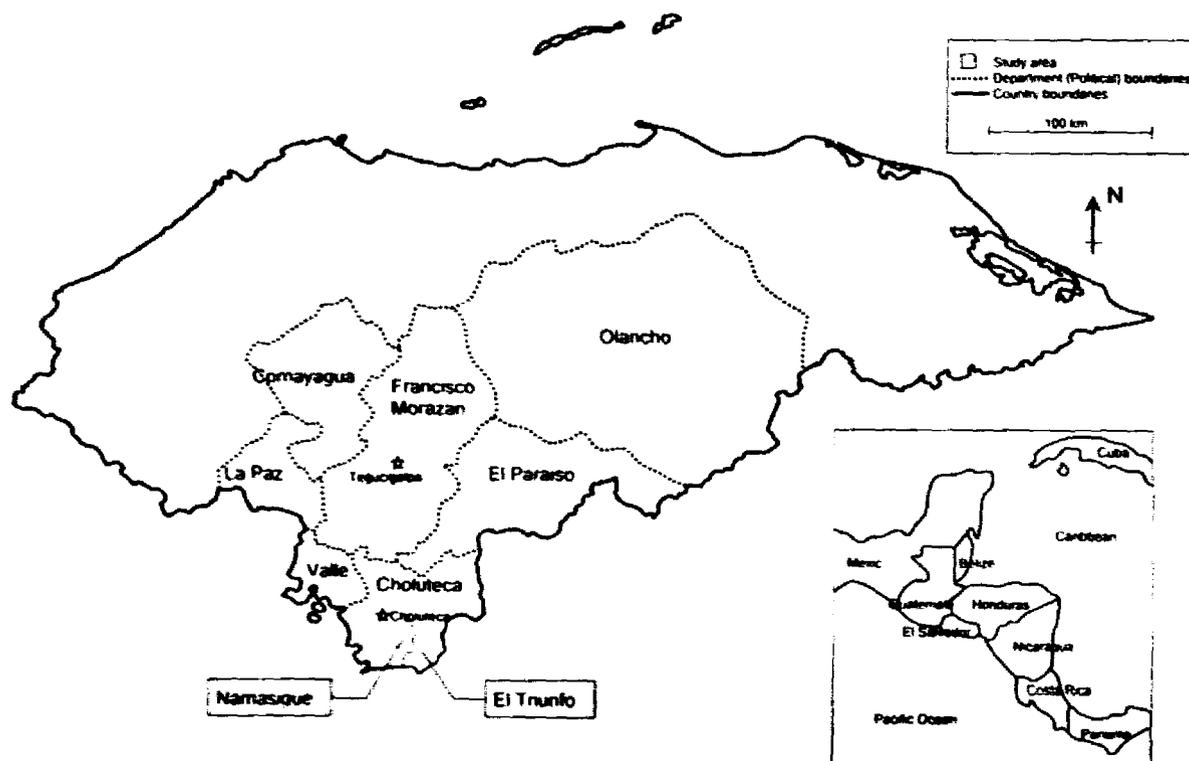
SITIO DE ESTUDIO Y DATA

Los estimados de los costos de proveer educacion y asistencia tecnica en SWCP para tierras de laderas se calcularon para dos localidades adyacentes en la cuenca de Namasigüe. El sitio de investigación de Los Espabeles, donde se realizaron la serie de estudios resumidos en Thurow y Smith (1998), está ubicado en esta subcuenca.

Características de la cuenca de Namasigüe

La cuenca de Namasigüe está ubicada 15 kilómetros al sureste de la ciudad de Choluteca en el Departamento de Choluteca, en el Sur de Honduras (Figura 1).

Figura 1. Mapa de los sitios de estudio, subcuenca de Namasigüe, Sur de Honduras



La cuenca de Namasigüe es parte de la cuenca del Río Sampile que drena en el Golfo de Fonseca. Desde 1990 hasta 1998, productores de laderas de 24 comunidades en la cuenca tuvieron acceso a educación y asistencia técnica en conservación a través del Land Use and Productivity Enhancement Project (Proyecto Mejoramiento del Uso y Productividad de la Tierra - LUPE). Los servicios de extensión eran coordinados a través de dos Agencias de Extensión en las poblaciones de Namasigüe y el Triunfo. La eficiencia operativa de los servicios de extensión en las localidades físicamente similares de Namasigüe y El Triunfo se comparan y se contrastan en este estudio.

La precipitación en el área de estudio sigue un comportamiento bimodal, con la primera estación lluviosa comenzando a principios de Mayo y finalizando a mediados de Julio. La segunda estación lluviosa inicia a finales de Julio y finaliza en los primeros días de Noviembre. El rango de precipitación promedio anual en la cuenca del Río Sampile va desde 1,800 mm en las áreas de menor elevación (48 m) hasta 2,900mm en las partes más altas de la cuenca (1,007 m de elevación). Smith (1997) observó que, entre 1993 y 1995, aproximadamente 95% de la precipitación ocurrió como tormentas de más de 12.5 mm o como eventos de lluvia de más de 5.4mm en 15 minutos, eventos clasificados como erosivos según los criterios de Wischmeier y Smith (1978). La precipitación anual durante el mismo período siguió un patrón bimodal y tuvo un rango de 1,459 mm a 2,795 mm. La temperatura promedio mensual en la región de Choluteca tiene un rango de 27.7°C y 30°C.

Actividades de extensión en conservación

Los científicos del SM/CRSP colaboraron con extensionistas y administradores del Land Use and Productivity Enhancement Project (Proyecto LUPE) para realizar, primero la investigación de campo en parcelas en la cuenca y, más tarde, este estudio socio-económico. El Proyecto LUPE fue un esfuerzo conjunto del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras y la US Agency for International Development (USAID). La meta del Proyecto LUPE durante su ejecución entre 1990 y

1998 era de mejorar el nivel socioeconómico de 25,000 familias de tierras de laderas en el Sur y Centro de Honduras, principalmente a través de la transferencia de SWCPs para mejorar la productividad agrícola en las tierras de laderas. LUPE era uno de los programas de extensión más grandes de Latinoamérica.

Una historia breve del NRMP y de LUPE

LUPE fue una continuación del Natural Resource Management Project (NRMP), 1980 a 1989, que también era una iniciativa colaborativa entre el Ministerio de Recursos Naturales de Honduras y USAID. El NRMP enfatizó el uso de incentivos (en particular, alimentos por trabajo) para recompensar a los productores que construían muros de piedra y usaban mulch. Los extensionistas del NRMP medían los metros lineales de muros de piedra construidos y los productores recibían en pago una cantidad predeterminada de alimentos (e.g. granos, aceite de cocina, sardinas) por el trabajo completado.

Los muros de piedra constituyeron la mayor parte de los logros de conservación del NRMP. Los muros de piedra estaban bien construidos pero su mantenimiento era deficiente en los años inmediatos después de su construcción. Sin embargo, una década más tarde, entrevistas de seguimiento (Santos 1999) indicaron que muchos colaboradores del NRMP eventualmente racionalizaron los beneficios de la retención del suelo por los muros de piedra y, en consecuencia, muchos de sus muros de piedra están trabajando todavía y reciben mantenimiento adecuado.

El NRMP evolucionó en LUPE en 1990. Tres cambios re-enfocaron sus programas de extensión y filosofía: primero, hubo un cambio de un sistema de extensión basado en incentivos (alimentos por trabajo) hacia un sistema de extensión basado en educación. LUPE empleó una metodología de capacitación y visitas que enfatizaba la educación y asistencia técnica. Los productores que trabajaban con LUPE adoptaban tecnologías de conservación después de que se convencían que era una inversión que les convenía, en lugar de ser motivados por los pagos por la instalación de prácticas de conservación.

Segundo, los principales agentes de extensión fueron productores entrenados que tenían el apoyo de expertos técnicos de LUPE. Finalmente, la extensión e intensidad de los servicios se incrementó.

Las metas y logros de LUPE en cuanto a conservación fueron diferentes a las del NRMP. Mientras el NRMP enfatizaba la construcción de muros de piedra, el mayor logro de LUPE fue convencer a un gran número de productores que dejaran de quemar y comenzaran a utilizar el mulch. Los agentes de extensión de LUPE consideraban la adopción del mulch como el primer paso de un paquete de conservación de dos etapas, en principio, después de adoptar mulch y comprobar el mejoramiento en productividad y la reducción de erosión, entonces los interesados en reducir aún más la erosión tenían la mente abierta para la información sobre VGLB o muros de piedra.

Como LUPE fue una continuación del NRMP, las agencias de extensión nunca cerraron y el personal nunca dejó de trabajar. Sin embargo, durante el periodo 1990-1992, no hubo cambios tangibles en la metodología de extensión. Para los primeros tres años de LUPE, los contactos primarios de los productores siguieron siendo los extensionistas profesionales (de nivel universitario) que trabajaron para el NRMP. Como estos extensionistas estaban acostumbrados a proveer incentivos por la participación, se resistían al cambio hacia una metodología basada en educación que no comprendían y, por lo tanto, no tenía credibilidad desde su punto de vista. Esta resistencia se vio reforzada por la reacción de los productores. Los antiguos colaboradores estaban menos interesados en reunirse con los agentes de LUPE porque estaban acostumbrados a recibir pagos por establecer prácticas de conservación, y también se incorporaron pocos productores nuevos. En consecuencia, a finales de 1992, LUPE pudo reportar pocos logros tangibles.

Además, los controles administrativos eran débiles. Las regulaciones existentes no se cumplían, y había un abuso de los recursos de LUPE (e.g. conductores inexpertos destruyeron vehículos). En 1992, los evaluadores juzgaron a LUPE como un fracaso y USAID casi clausuró el programa prematuramente.

En vez de cerrar el proyecto prematuramente, se hicieron cambios sistemáticos en LUPE a finales de 1992 y durante 1993. Personal clave, incluyendo el director, fue reemplazado, se revisaron todas las actividades, y hubo un seguimiento muy cercano de USAID. Se requirió que todo el personal nuevo y antiguo completara un programa de entrenamiento para aprender la metodología de extensión de capacitación y visita. Esta nueva estrategia se volvió completamente operacional en 1993-1994, dependiendo de la localidad y del personal de la agencia de extensión. Los roles y responsabilidades del personal se redefinieron, y se reguló e hizo que se cumpliera rigurosamente el uso y mantenimiento adecuado de los vehículos. Muchas de las políticas apropiadas existían antes de 1993, por lo que su aplicación y seguimiento se reforzó.

Otro resultado del trabajo del equipo de evaluación fue fomentar que LUPE tratara de documentar su impacto. Por ejemplo, el NRMP, como muchos programas de extensión en el mundo, estaban acostumbrados a reportar actividades en vez de impacto (e.g. número de kilómetros de muros de piedra construidos). La respuesta de algunos de los revisores del proyecto a este tipo de información puede parafrasearse como "¿Y entonces, qué?" y "¿A quién le importa?". Este aporte de la revisión creó la apertura para que el SM/CRSP se involucrara con LUPE – el SM/CRSP aportó los fondos y experiencia técnica para la investigación a largo plazo necesaria para documentar el impacto de los programas, y LUPE aportó la colaboración logística para las actividades del SM/CRSP. Ninguno de los dos grupos hubiese sido capaz de alcanzar los objetivos por sí solos. Como resultado de muchos de estos cambios estratégicos, la eficiencia de LUPE se incrementó. Desde 1994 y hasta 1998, LUPE se consideró como uno de los proyectos de extensión más exitosos financiados por USAID a nivel mundial.

Cálculo de los costos de extensión de LUPE

Los registros de LUPE fueron la fuente primaria de información utilizada para estimar los costos de extensión para convencer a los

productores de laderas del Sur de Honduras para que establecieran y le dieran mantenimiento a las prácticas de conservación. Como existieron diferencias mayores entre el enfoque del NRMP y de LUPE, y por la falta de consistencia en la recolección de datos a través del tiempo, la compilación de datos para una serie de 18 años resultó impráctica. Entre proyectos de conservación financiados con fondos públicos, los registros de LUPE fueron inusualmente cuidadosos y completos, en particular para el periodo 1993-1998.

Para apoyar los servicios de extensión basados localmente para un promedio de 37 agencias de extensión (46 en su pico) distribuidas a lo largo del Centro y Sur de Honduras, la estructura organizada centralizada de LUPE se dividió en una sección técnica (orientada al trabajo de campo) y una sección administrativa. En 1990, existían tres regiones geográficas en la sección técnica. Estas tres regiones se fusionaron en dos en 1993. Cada región geográfica tenía autoridades independientes. Las regiones geográficas se dividieron en varias áreas de influencia con cuatro o cinco agencias de extensión cada una.

La sección administrativa era centralizada y proveía servicios a todas las agencias de extensión a través de pequeñas unidades administrativas regionales, que alimentaban el sistema centralizado de registro y archivo. Dada esta estructura, para desagregar los costos hubiese sido óptimo tener información que identificara la proporción de tiempo o los costos por departamento del proyecto (e.g. el taller mecánico) que correspondiera en forma individual para cada agencia de extensión (i.e. Namasigüe y El Triunfo). Desafortunadamente, esa información nunca se recolectó en LUPE de esa manera. Por lo tanto, se reportan los costos promedios (los egresos anuales de cada categoría, divididos entre el número de agencias de extensión en operación) en lugar de un costo actual para cada agencia de extensión.

Las dos fuentes de información más importantes sobre los antecedentes y desempeño de las agencias de extensión fueron los reportes trimestrales y los informes narrativos a la unidad de monitoreo de LUPE por los jefes de cada

agencia de extensión. Los informes narrativos proveían información particular y cualitativa sobre las actividades de las agencias de extensión. Los reportes trimestrales reportaban consistentemente los datos necesarios para este estudio entre 1993 y 1997. Además, desde inicios de 1993, se aseguró la calidad de datos por una unidad de monitoreo que auditaba los reportes con visitas al campo, asegurando su exactitud y veracidad.

Los indicadores utilizados para medir los logros eran claros, específicos y consistentes. Sin embargo, desde 1990 hasta 1992, algunas agencias de extensión enviaban reportes cada seis meses, otras cada trimestre, y otras mensualmente. En 1992, los reportes fueron casi inexistentes. Los agentes de extensión recuerdan como explicación que los reportes eran erráticos porque había muy pocos logros en el campo.

Para complementar los reportes trimestrales e informes narrativos, se consultaron otros registros de LUPE como los planes de trabajo y documentos de evaluación para encontrar información complementaria. La diversidad y cantidad de registros convirtió en un reto la obtención de los datos en serie a través del tiempo que se necesitaban para estimar los costos de servicios de extensión para el periodo de 1990-1992. Sin embargo, fue una ventaja tener la oportunidad de consultar de múltiples fuentes de información, ya que permitió verificar la exactitud de los datos. La consistencia y calidad de los datos para el periodo 1993-1997, que se confirmó con verificaciones cruzadas, se considera excelente.

Durante el verano de 1998, se condujeron entrevistas grupales e individuales con personal de LUPE para recolectar información que no estaba documentada formalmente en los reportes de LUPE (Santos 1999). Se realizó una discusión en panel con los que habían trabajado en las Agencias de Namasigüe y El Triunfo entre 1990 y 1998. Había ocurrido poca rotación de personal, lo que permitió reconstruir con bastante exactitud detalles de operación importantes. La información más importante de esta discusión en panel, fue la estimación de la distribución de tiempo de los agentes de extensión (Tabla 1). Subsecuentemente, se condujeron entrevistas

individuales con dieciséis empleados de LUPE, incluyendo al director de operaciones, director de finanzas, jefe de la unidad de monitoreo, agentes de extensión, y asistentes administrativos. En las entrevistas individuales se discutió la interpretación de los formatos de reporte de LUPE, la interpretación de información financiera y los detalles de la metodología de extensión.

Los gastos totales de LUPE para el periodo 1990-1997 fueron casi US\$ 13 millones. Para una descripción más detallada de los gastos operativos anuales en diecinueve categorías ver Santos (1999 p. 37). El costo promedio de operación de una agencia de extensión de LUPE durante ese mismo periodo fue de US\$ 615,670, para una descripción detallada de estos costos promedio ver Santos (1999, p. 40). Para estimar

las tasas de adopción, dos estadísticas de los reportes trimestrales fueron cruciales desde inicios de 1993: el número acumulado de productores atendidos (y que habían implementado por lo menos tres nuevas tecnologías), y el número de manzanas bajo SWCPs. Estas estadísticas totales acumuladas reflejaban únicamente los resultados atribuibles a LUPE y que se podían verificar en el campo. Aun y cuando se colectó información y se reportó para cada año desde 1990 hasta 1997, los estimados anuales para 1990, 1991 y 1992 no eran confiables. Para los propósitos de este estudio, el promedio aritmético de los reportes acumulados en 1993 se usaron para representar los logros para los años 1990, 1991 y 1992.

Tabla 1. Distribución típica del tiempo en una Agencia de Extensión. Proyecto LUPE, Honduras

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Actividades de extensión								
Asistencia a PEC*			35%	67%	67%	67%	60%	60%
Capacitación de PEC*			10%	15%	15%	15%	15%	15%
Asistencia directa a productores	70%	70%	15%	3%	3%	3%	0%	0%
Microcuencas			10%	5%	5%	5%	10%	10%
Educación Ambiental en			10%	3%	3%	3%	8%	8%
SUBTOTAL	70%	70%	80%	93%	93%	93%	93%	93%
Actividades administrativas								
Planificación evaluación			5%	2%	2%	2%	2%	2%
SUBTOTAL			20%	7%	7%	7%	7%	7%
DISTRIBUCIÓN DEL								
Barreras vivas de Vetiver	5%	5%	2%	3%	22%	22%	21%	21%
Muros de Piedra	39%	39%	19%	25%	18%	18%	17%	17%
Otras prácticas agrícolas	48%	48%	24%	31%	19%	19%	18%	18%
TOTAL	91%	91%	45%	60%	60%	60%	56%	56%

* PEC = Productores Enlace Colaboradores,

i.e. productores capacitados y trabajando como agentes locales de extensión

Entrevistas con productores de ladera sobre su percepción de las actividades de LUPE

Para aprender más sobre la respuesta de los productores hacia los programas de extensión de LUPE, en Julio 1998, se entrevistaron 163 productores en la cuenca de Namasigüe. Se planificaron entrevistas con 160 productores, estratificadas en dos vías: la mitad eran productores de la localidad de Namasigüe y la otra mitad de la localidad de El Triunfo, y la mitad usaban SWCPs por tres años o más y la otra mitad eran productores que no adoptaron. Las SWCP que usaban los productores eran muros de piedra o VGLB o ambos. Todos los productores que se entrevistaron habían sido visitados por un PEC en el pasado (Productor Enlace Colaborador – productores capacitados por LUPE para apoyar el esfuerzo local de extensión), por lo tanto todos habían considerado si adoptaban o no SWCPs. Sólo se entrevistaron productores que habían usado SWCP por más de tres años, porque es hasta dos o tres años después de su implementación que generalmente los productores reportan percibir todos los beneficios de las SWCPs. Se realizaron 163 encuestas, pero se descartaron diez por respuestas contradictorias o porque operaban fincas sustancialmente mayores que los estándares normales de LUPE (sugiriendo que esos productores eran más ricos que la norma). La muestra final fue de 77 productores en El Triunfo y 76 productores en Namasigüe.

Las entrevistas se condujeron como conversaciones en lugar de una sesión de preguntas y respuestas, para poder obtener opiniones sinceras de los productores entrevistados. Esto le permitió a cada productor explicar en sus propias palabras su experiencia con la conservación de suelos en su finca, y sus impresiones del Proyecto LUPE, en vez de que el productor respondiese lo que él creía que el entrevistador descaba escuchar. Las entrevistas frecuentemente fueron largas, algunas veces sólo se pudo entrevistar cuatro productores en un día de trabajo. Se necesitaron cuatro entrevistadores para conducir la encuesta durante el mes de Julio de 1998. Los PEC de LUPE colaboraron señalando que productores eran posibles candidatos para entrevista de acuerdo a los

criterios establecidos para la encuesta y guiando a los entrevistadores a las fincas de dichos productores.

RESULTADOS DE LOS PROGRAMAS DE LUPE EN CONSERVACIÓN DE SUELOS

Las tres tecnologías de conservación que LUPE promocionó fueron el uso de mulch, barreras vivas de Vetiver (VGLB), y muros de piedra. LUPE tuvo más éxito promocionando VGLB y muros de piedra con productores que ya habían hecho la transición a mulch, para quienes las VGLB y los muros de piedra eran un segundo paso en el proceso de adopción. Se estimó el área promedio bajo esas tres prácticas en las agencias de extensión que operaban en las localidades de Namasigüe y El Triunfo. El área promedio bajo SWCPs como resultado de los esfuerzos de extensión de LUPE en 1997 fue de 326 ha/localidad. El uso de mulch representaba la mayoría del área protegida (291 ha/localidad) y áreas menores se protegieron con muros de piedra (1.3 ha/localidad) y barreras vivas de Vetiver (23.8 ha/localidad).

Análisis de las actividades de extensión con relación a los resultados

Cuatro factores fueron útiles para comprender las diferencias en esfuerzo de extensión y resultados entre El Triunfo y Namasigüe: el número de agentes de extensión en el campo, la disponibilidad de vehículo, el número de productores asistidos, y el número de hectáreas donde se instalaron SWCPs.

Número de agentes de extensión

La Agencia de LUPE en el Triunfo tuvo más personal para brindar servicios de extensión que la Agencia de Namasigüe. El equipo de extensionistas profesionales de El Triunfo estaba completo, de acuerdo a lo que LUPE consideraba óptimo, y prácticamente no hubo cambios de personal durante el periodo 1990-1997. El número de extensionistas PEC también fue consistentemente mayor en El Triunfo que en Namasigüe. Hubo una relación promedio de 3.5

PEC por extensionista profesional en El Triunfo, mientras que en Namasigüe la relación fue de 4.6. Esto significa que la Agencia de El Triunfo tenía mayor capacidad para entrenar, supervisar, asistir y apoyar a los agentes de extensión PEC que la Agencia de Namasigüe. LUPE tenía suficiente presupuesto y autoridad administrativa para contratar el personal adicional para la Agencia de Namasigüe, pero no se contrató. Nadie del personal entrevistado de LUPE, en Julio de 1998, pudo explicar este fenómeno de personal de la Agencia incompleto.

Disponibilidad de vehículos

La Agencia de Namasigüe luchó con problemas de transporte durante una gran parte del periodo 1990-1997. El vehículo asignado a la Agencia estuvo descompuesto durante la mayoría del periodo 1993-1995, forzando a los extensionistas a depender de apoyo ocasional de otras agencias o de vehículos prestados de las oficinas principales. La falta de un medio de transporte confiable obstaculizó la eficiencia operacional de todas las actividades de campo en Namasigüe, en particular durante los años de transición de 1994 y 1996. Esto tuvo un efecto directo en las actividades de supervisión y monitoreo, capacitación, y la producción y distribución de material vegetativo de Vetiver para la siembra. El vehículo asignado a la Agencia de El Triunfo estuvo descompuesto una sola vez, durante la mitad de 1994.

Número de productores recibiendo asistencia técnica

En las dos localidades de la subcuenca de Namasigüe, 743 productores recibieron asistencia de LUPE para la adopción de SWCPs. La Agencia de El Triunfo tenía más personal y disponibilidad de vehículo más segura que la de Namasigüe, en consecuencia, LUPE asistió más productores en El Triunfo que en Namasigüe. En El Triunfo, 460 productores trabajaron con LUPE, 42% de la población potencial. En Namasigüe, 283 productores trabajaron con LUPE, 32.5% de la población potencial. La Figura 2 muestra que el número de nuevos productores recibiendo asistencia técnica para cada año entre 1993 y 1997

fue menor en Namasigüe que en El Triunfo, excepto en 1994.

Ambas agencias experimentaron progresos significativos en el número de nuevos productores trabajando con LUPE en 1994, cuando los agentes PEC entraron al campo. La Figura 3 muestra el número total de productores asistidos por LUPE en Namasigüe y El Triunfo. Consistente con el modelo de difusión de nuevas tecnologías de Rogers (1995), el número acumulado de productores trabajando con LUPE sigue una curva logística. Para la década de los 1990s, la participación de los productores en las actividades de LUPE en Namasigüe fue consistentemente menor que en El Triunfo. Para LUPE, en forma global, 40 era el número promedio de productores que un agente de extensión podía atender efectivamente. El número de miembros del staff de El Triunfo no solo fue consistentemente mayor, sino que también creció a un ritmo más acelerado que en Namasigüe. Mas personal permitió que la Agencia de Extensión trabajara con más productores nuevos, mientras continuaban brindando asistencia y seguimiento a la clientela existente.

Area donde se adoptó el uso de mulch

LUPE consideraba que un productor había adoptado el uso de mulch si se cumplían dos condiciones: primero, que se eliminara la práctica de quema y, también, que los rastrojos del cultivo permanecieran en la parcela (i.e. que el rastrojo no se coseche, incluyendo impedir el pastoreo del ganado). Por la intervención de LUPE en Namasigüe se protegieron 227.9 ha con mulch, y 354.9 ha en El Triunfo. La Figura 4 muestra la adopción acumulada de la práctica de uso de mulch. En ambas Agencias existió un crecimiento continuo en la adopción de mulch. Sin embargo, los niveles de adopción en El Triunfo fueron consistentemente mayores que en Namasigüe, alcanzando un nivel más alto, y ocurriendo a un ritmo más acelerado. La explicación de las discrepancias menores entre las Figuras 5 y 6 es que los productores atendidos por LUPE tenían fincas de diferente tamaño.

Figura 2. Nuevos productores incorporados en las actividades de conservación de suelos de LUPE en Namasigüe y El Triunfo, Sur de Honduras

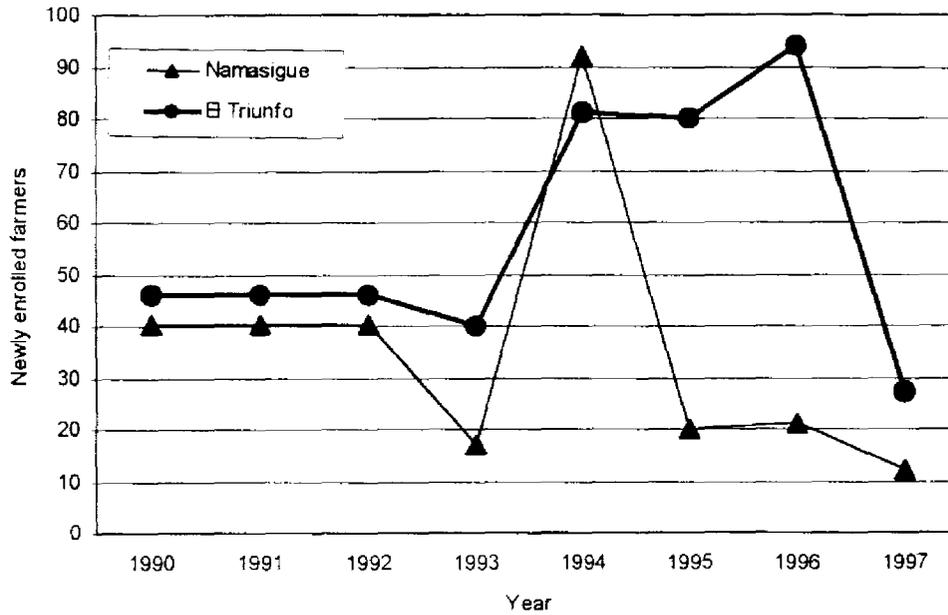


Figura 3. Número total de productores asistidos por LUPE que adoptaron prácticas de conservación de suelos en las agencias de extensión de Namasigüe y El Triunfo

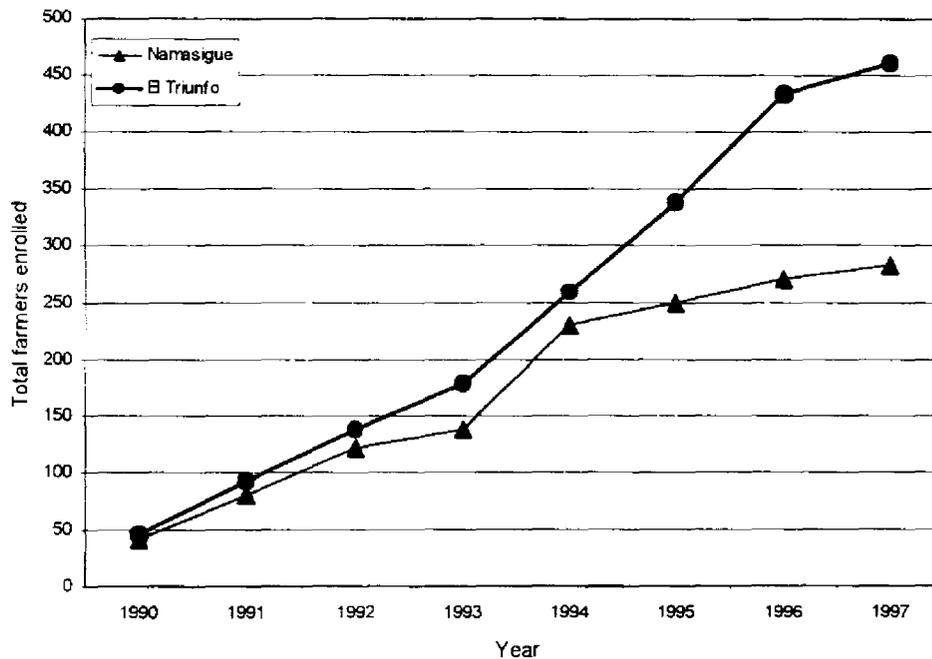
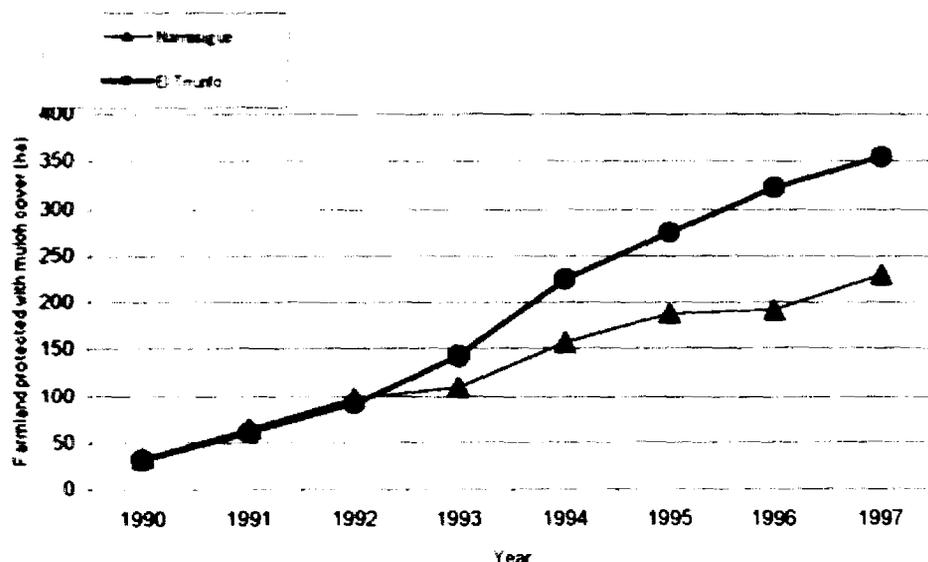


Figura 4. Area total protegida con cobertura de mulch por productores asistidos por LUPE en Namasigüe y El Triunfo, Sur de Honduras



Area en la que se establecieron VGLB y muros de piedra

La adopción de VGLB y muros de piedra ocurre a un ritmo menor que la adopción de mulch. En Namasigüe se protegieron 14.6 ha con VGLB por los esfuerzos de LUPE, y 33.1 ha se protegieron en El Triunfo. El área con muros de piedra fue de 12.6 ha en Namasigüe y 10.0 ha en El Triunfo. Las barreras vivas de Vetiver se implementaron a un ritmo más acelerado que los muros de piedras (Figura 5 y Figura 6).

Discusión sobre los patrones de adopción observados

Los productores tienden a responder más a tecnologías que requieren menos compromiso, tanto en términos económicos como físicos. Para los productores de laderas en el Sur de Honduras, el cambio del sistema tradicional de roza y quema hacia las prácticas de uso de mulch requiere de poco compromiso económico en comparación con el establecimiento de muros de piedra o VGLB.

La participación de productores observada en los programas de LUPE sigue patrones consistentes con la observación general de Rogers (1983) de que la gente es reacia a adoptar innovaciones si sus inversiones no pueden revertirse en el futuro con pérdidas mínimas.

Un punto relacionado es que la difusión de tecnología es más rápida en tecnologías que son fáciles de ensayar, lo que Rogers (1995) llamó buena "experimentabilidad". Antes de adoptar una nueva tecnología, los productores recogen evidencia propia sobre ella. El uso de mulch puede ser ensayado fácilmente, a un costo nominal. Si el desempeño del nuevo sistema no es consistente con las expectativas, entonces es fácil revertir al sistema tradicional con un costo bajo. En contraste, los muros de piedra y las VGLB, son ambos más caros y más permanentes. Una vez implementados, es costoso removerlos. Si el productor está insatisfecho, no solamente habrá alagastado el esfuerzo físico y económico utilizado para implementar la práctica, sino que además



Foto 5. El mejor almacenamiento de suelo/agua/nutrientes con muros de piedra, permitió una producción de cultivos más segura en las terrazas. La mayor seguridad en la producción de sus cultivos (reducción del riesgo) fue muy importante para los productores.



Foto 6. El maíz, sorgo y frijol son importantes en la dieta básica, pero tienen precios de mercado muy bajos. Las mejores características de agua y nutrientes detrás de los muros de piedra permitieron a los productores sembrar frutales con mayor valor de mercado (banano, café y papaya sembrados en diferentes combinaciones). Esta foto fue tomada en 1999 en el mismo lugar que la Foto 5 (tomada en 1993).



Foto 7. Una vista panorámica del fenómeno discutido en Foto 5 y 6. Esta es una foto de 1993 de un panorama con muros de piedra que se establecieron en 1985.



Foto 8 Una vista panorámica de la misma ladera en 1999 (los techos de las casas están visibles pero ocultos en su mayor parte por árboles orientese por las colinas en el horizonte). Este cambio en uso de la tierra asociado con las terrazas fue un fenómeno impulsado por decisiones individuales de productores; este paso evolutivo de las parcelas con terrazas no estuvo directamente asociado con el objetivo de extensión de LUPE. De esta manera, después de aproximadamente de 40 años, esta ladera a retornado a una cubierta boscosa (aunque con frutales en vez de bosque nativo). La cobertura boscosa provee la mejor protección de la cuenca de tierras de ladera.

Figura 5. Area total protegida con barreras vivas de Vetiver por productores asistidos por LUPE en Namasigüe y El Triunfo, Sur de Honduras

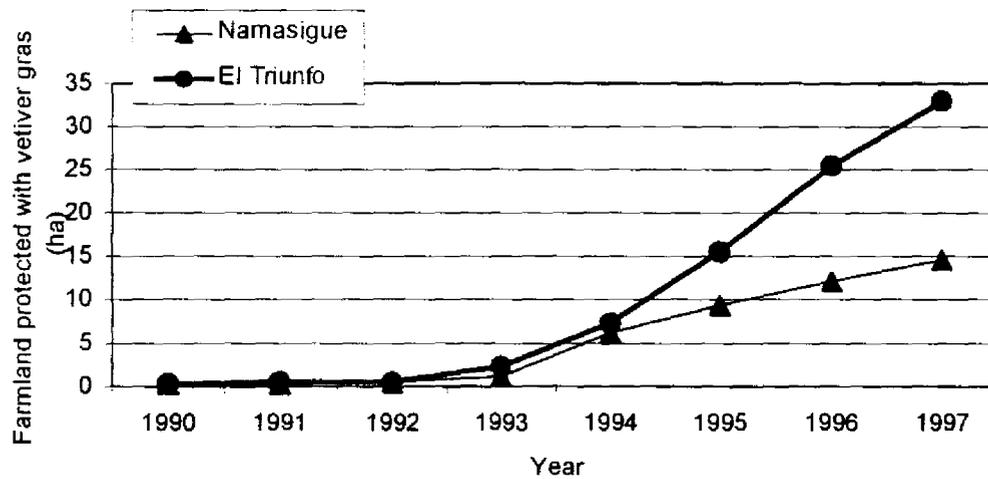
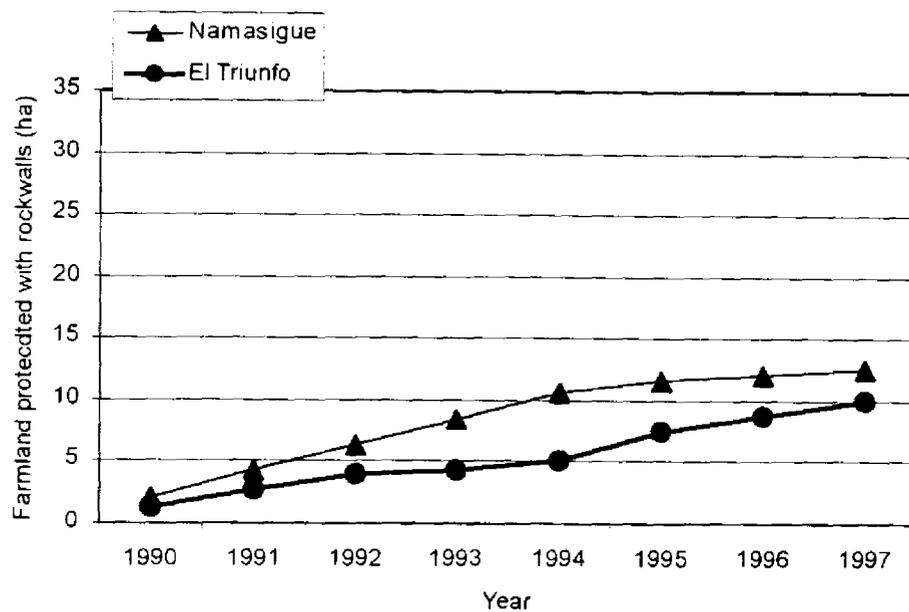


Figura 6. Area total protegida con muros de piedra por productores asistidos por LUPE en Namasigüe y El Triunfo, Sur de Honduras



tendra que comprometer recursos adicionales para removerlas o para trabajar a su alrededor. Las VGLB son mas faciles de ensayar que los muros de piedra, lo que explica parcialmente por que se lograron mas hectareas con VGLB que muros de piedra, tanto en Namasigüe como en El Triunfo. Aun mas, el uso de mulch es mas facil de ensayar que las VGLB o que los muros de piedra. La facilidad de experimentacion es un componente importante para la decision de LUPE de enmarcar sus tecnologias en un paquete de dos etapas, primero mulch y luego VGLB o muros de piedra.

Difusion de las VGLB

Antes de 1993, LUPE enfatizo las practicas de mulch y muros de piedra, las VGLB se introdujeron en 1993, cuando se establecieron viveros para proveer a todas las Agencias de Extension de LUPE con una provision de zacate Vetiver. Antes de 1993, los pastos disponibles localmente eran King Grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) o Pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), pastos que los productores consideraban muy competitivos con sus cultivos por agua y nutrientes y muy invasivos (requiriendo control intensivo) para utilizar como barreras vivas. El factor limitante para LUPE en 1993 y 1994 para la promocion de las VGLB fue la disponibilidad de material de siembra, sólo despues de dos años (i.e. 1995 o 1996) se pudieron utilizar las VGLB sembradas en la parcela de un productor como fuente de material de siembra para otros productores. Tanto la cantidad de plantas de Vetiver disponibles como el acceso a medios de transporte confiables causaron una diferencia en la eficacia de las Agencias en ayudar a los productores en la adopcion de VGLB.

En 1993 ambas Agencias de LUPE en El Triunfo y Namasigüe recibieron suministros iniciales para establecer viveros para producir plantas de Vetiver. Sin embargo, la distribucion fue limitada en Namasigüe porque el 83% del tiempo entre 1993 y 1995 no contaron con un vehiculo que funcionara. Como la Agencia de Namasigüe no podia distribuir el material de siembra a los adoptadores potenciales, la sitios producción de hijos de Vetiver se limitó a los

iniciales donde se estableció, limitando de esta manera el rango y el ritmo de difusión de las VGLB en los años subsiguientes.

Difusion de los muros de piedra

El número de hectáreas bajo muros de piedra fue consistentemente mayor en Namasigüe que en El Triunfo, un patrón inverso a lo observado para mulch y VGLB. Una explicación parcial del mayor nivel de adopción en Namasigüe es que hubo menos esfuerzo para diseminar VGLB que en El Triunfo, ya que el personal de Namasigüe no contaba con transporte para diseminar los hijos de Vetiver.

Un punto más fundamental - de acuerdo a las anécdotas relatadas en las entrevistas con personal de LUPE familiarizado con las actividades en la subcuenca de Namasigüe - era que el agente de extensión en la Agencia de Namasigüe tenía muchos años de experiencia con productores que habían adoptado exitosamente los muros de piedra y tenía una fuerte preferencia a favor de esta tecnología. La adopción de muros de piedra en Namasigüe fue consistentemente alta hasta 1995, cuando este extensionista experimentado fue trasladado a otra Agencia de Extensión. Cuando un nuevo extensionista llegó a Namasigüe, la adopción de muros de piedra decreció y se estabilizó. Rogers (1995) corrobora la observación general de que las creencias y preferencias de un agente de extensión experimentado frecuentemente ejercen una influencia en el contenido de los mensajes educativos, directamente y aun más insidiosamente.

COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE EXTENSION DE LUPE

El costo total de las actividades de LUPE, que involucraban más de 40 Agencias de Extensión y la división centralizada de apoyo administrativo, se estimó en US\$ 12,969,513 para el periodo de nueve años entre 1989 y 1997. Este estimado incluye salarios y mano de obra para agentes de extensión, administradores y agentes PEC, jubilación, seguros y compensación por accidentes, arrendamientos, mantenimiento y combustible de vehiculos, capacitación técnica y

viáticos. Para una descripción detallada y desagregada de estos costos, favor ver Santos (1999).

Durante el período entre 1990 y 1997, el costo promedio de operación de cada Agencia de extensión fue de US\$ 615,670. Dividiendo esta cifra de acuerdo a la distribución de tiempo del personal de las Agencias de Extensión (como se describe en la Tabla 1), la porción de este costo atribuible a la transferencia de prácticas agrícolas fue de US\$ 229,963 (La definición de "prácticas agrícolas" incluye mulch así como la adopción simultánea de otras prácticas agrícolas orientadas a la productividad promocionadas por LUPE). El costo promedio por Agencia de Extensión para transferir muros de piedra para el período 1990-1997 fue de US\$ 155,553. El costo promedio por Agencia de Extensión para transferir VGLB para el período 1990-1997 fue de US\$ 13,787).

El costo promedio por hectárea de las actividades de LUPE para promover la adopción del mulch en las Agencias de Extensión de Namasigüe y El Triunfo para el período 1990-1997, fue de US\$ 663/ha. La transferencia a productores de laderas de la tecnología de VGLB costó un promedio de US\$ 633/ha. El costo promedio por hectárea de transferir la tecnología de muros de piedra fue US\$ 13,787/ha. La Figura 7 muestra como los costos anuales de transferencia de tecnología disminuyen con el tiempo para estas tres prácticas de conservación de suelos. La reducción marginal de los costos en el tiempo es más dramática para las tecnologías más caras de transferir, muros de piedra y VGLB.

COSTOS DE LUPE EN TÉRMINOS DE SUELO CONSERVADO

La reducción marginal de pérdida de suelo más grande ocurre cuando un productor adopta inicialmente el uso del mulch (i.e., Thurow y Smith (1998) documentaron que las prácticas tradicionales de roza y quema tenían una pérdida promedio de suelo de 92 ton/ha/año y que las parcelas con manejo de mulch promediaban 39 ton/ha/año, resultando en una reducción de las pérdidas de suelo de 53 ton/ha/año al lograr la adopción del mulch). El sustancial esfuerzo/costo extra que se necesita para impulsar la adopción de muros de piedra o VGLB después de la adopción del mulch resulta en una reducción adicional

decreciente (i.e., una reducción adicional de las pérdidas de suelo de 38 ton/ha/año). La Figura 8 muestra los costos promedios anuales del suelo conservado, atribuible a las actividades de LUPE.

Los costos iniciales para transferir VGLB y muros de piedra fueron sustanciales durante los primeros años de actividades. Sin embargo, cuando el programa LUPE estuvo bien establecido - a mediados de los 1990s - el costo por tonelada de suelo conservado fue similar para las tres prácticas. Esto corrobora la noción de que, en efecto, las actividades para promover estas tecnologías están adecuadamente enmarcadas en un proceso educacional de dos etapas (primero mulch, y luego VGLB o muros de piedra). Aún más importante, estos costos promedio de conservación de suelo toman en cuenta el hecho de que los beneficios asociados con la adopción del mulch suceden poco después de su adopción. En contraste, los beneficios por hectárea asociados con la adopción de VGLB y muros de piedra son sostenidos en el tiempo. Como los costos iniciales del trabajo con los productores para establecer VGLB y muros de piedra son relativamente altos, el costo promedio anual de actividades de extensión para apoyar la adopción de VGLB o muros de piedra se estabilizan en el tercer año después de su adopción, y son bajos de allí en adelante.

En resumen, un gran número de productores en Namasigüe y El Triunfo en los 1990s respondieron a los esfuerzos de LUPE en la promoción del uso de mulch. La minoría de productores que adoptaron VGLB y muros de piedra, sin embargo, lograron conservar suelo a un costo por tonelada muy similar a los costos de LUPE de promoción de mulch. Los costos y beneficios asociados con las actividades de extensión para promover estas tres SWCPs se discutirán, en las implicaciones de este estudio para la formulación de políticas en la sección final de esta publicación. Para preparar el escenario de esta discusión interpretativa, se presenta a continuación un análisis detallado sobre la respuesta productores de laderas en el Sur de Honduras - y cuando lo hicieron - a los mensajes educativos de LUPE. Se presenta el resumen y discusión de los datos de las entrevistas realizadas con productores de Namasigüe y El Triunfo.

Figura 7. Costo promedio anual de una agencia de extensión de LUPE para trabajar con productores para lograr la adopción de prácticas de conservación de suelos y agua (SWCPs por sus siglas en inglés) en Namasigüe y El Triunfo, Sur de Honduras

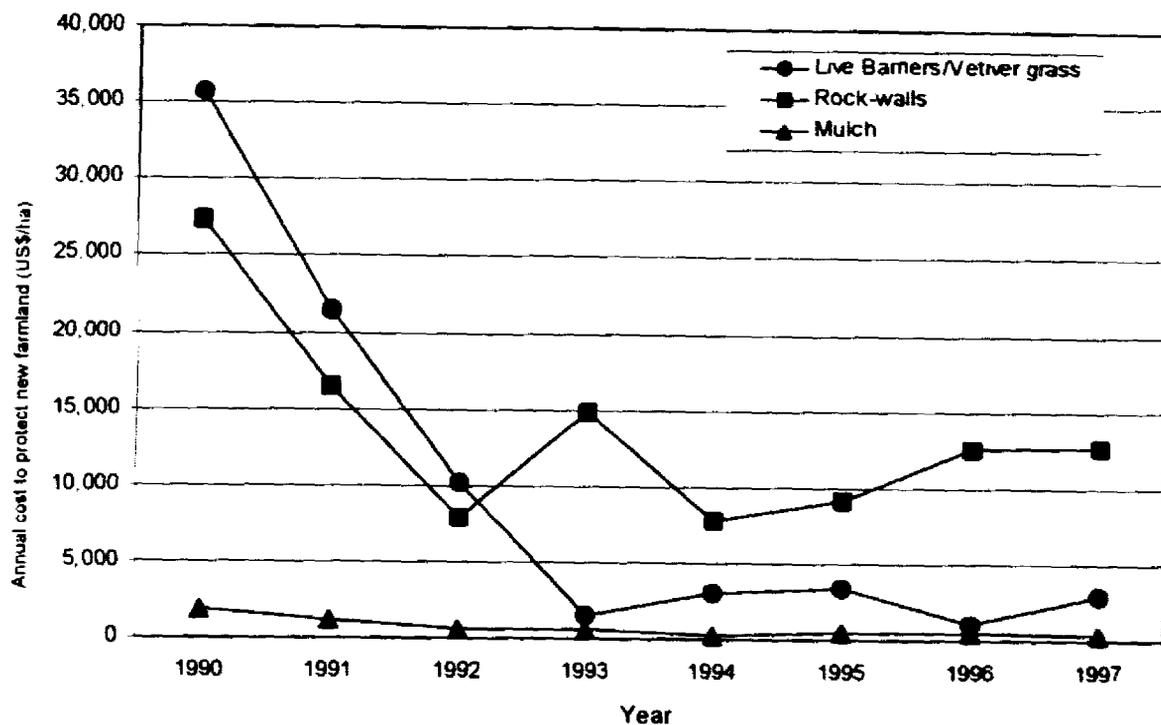


Figura 8. Costo promedio del suelo conservado por la adopción de mulch, barreras vivas de Vetiver, y muros de piedra en respuesta a las actividades de LUPE en las agencias de extensión de Namasigüe y El Triunfo, Sur de Honduras

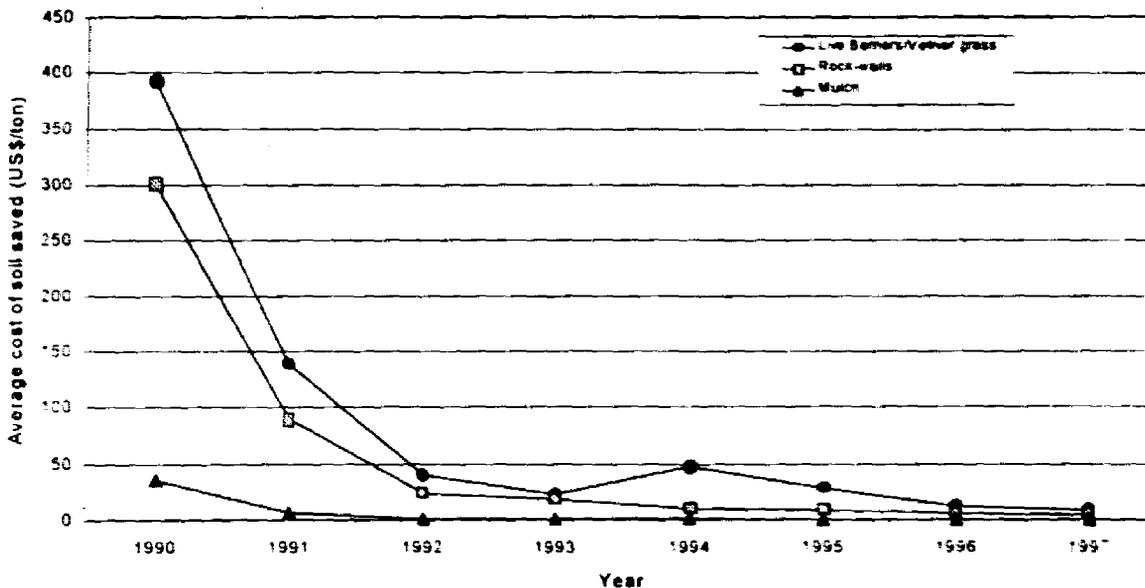
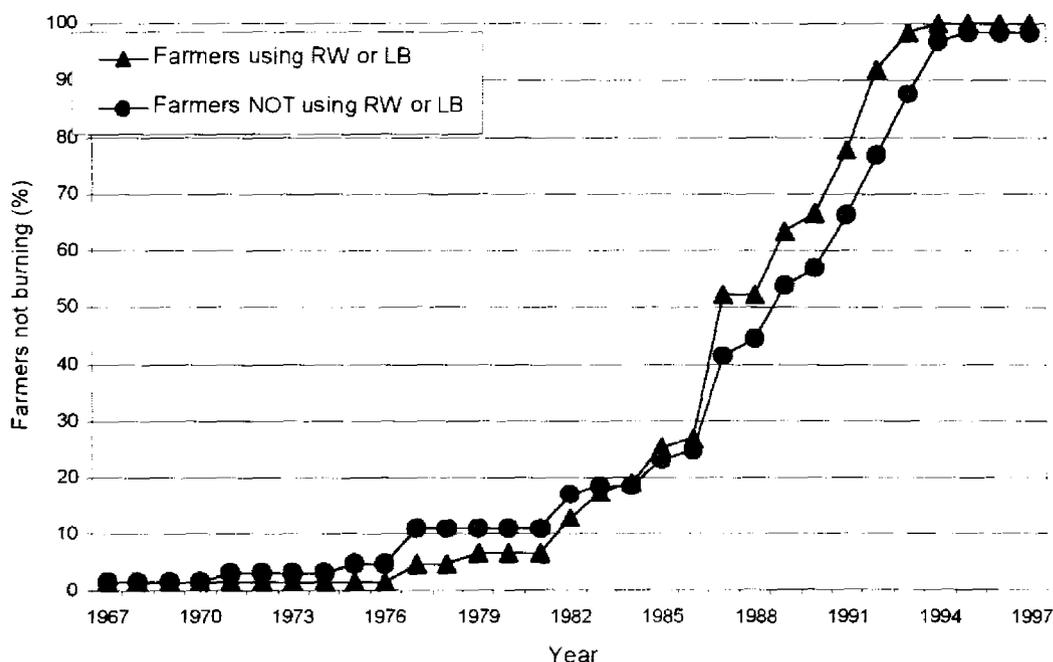


Figura 9. Porcentaje de productores que no queman su parcela en Namasigüe y El Triunfo entre 1967 y 1997, agrupados por la adopción o no-adopción de muros de piedra (RW por sus siglas en inglés) o barreras vivas de Vetiver (LV por sus siglas en inglés)



LA DECISIÓN DE ADOPTAR O NO ADOPTAR

Caracterización de los productores entrevistados

En Julio 1998, se condujeron entrevistas con 153 productores en la cuenca de Namasigüe, 77 que trabajaban con la Agencia de Extensión de LUPE en El Triunfo, y 76 que trabajaban con la de Namasigüe. La edad promedio de los productores entrevistados fue de 47 años. El tamaño promedio de las fincas fue de 4.6 hectáreas. Setenta y cuatro por ciento de los productores entrevistados expresaron su opinión de que tienen problemas de erosión en su finca.

El cambio de roza y quema hacia el manejo de mulch

Sólo uno de los 153 productores entrevistados todavía usa el fuego para preparar

sus parcelas para la siembra. En promedio, los productores entrevistados habían cultivado sus parcelas sin quemar por nueve años. La Figura 9 muestra el porcentaje de productores que dejaron de quemar durante el período de 1967 a 1997, en Namasigüe y El Triunfo. Antes de 1982, 90% de estos productores utilizaban prácticas de roza y quema. En 1990, esas quemadas se habían reducido a 40%. Casi todas las quemadas habían cesado para 1994. Este incremento en la adopción de manejo de mulch (i.e. eliminación de las quemadas) corresponde con las actividades iniciales del NRMP y de LUPE en la región. Estos resultados no deben interpolarse, sugiriendo que las prácticas de roza y quema desaparecieron en el Sur de Honduras. Durante el verano de 1998, se reportaron numerosas observaciones de quemadas en parcelas de cultivo en los Departamentos de

Cholulteca y Valle. Aparentemente, la magnitud de las quemas difiere entre las áreas influenciadas por las actividades de LUPE y las áreas que no cuentan con iniciativas activas de conservación.

Tecnologías seleccionadas por los adoptadores

La población entrevistada de 153 productores se estratificó para representar la mitad de los productores que habían adoptado muros de piedra o VGLB por lo menos hace tres años ("adoptaron", N = 75) y la mitad de los productores que habían recibido la visita del agente PEC pero que no habían instalado muros de piedra ni VGLB ("no adoptaron", N = 78). Entre los 75 entrevistados que adoptaron, 38 estaban usando muros de piedra y barreras vivas (15 en Namasigüe y 23 en El Triunfo). Treinta productores que adoptaron habían instalado únicamente muros de piedra (17 en Namasigüe, 13 en El Triunfo). Seis productores en Namasigüe y uno en El Triunfo estaban utilizando VGLB únicamente. Entre los productores que adoptaron, 41% usaban únicamente muros de piedra y sólo 9% utilizaba únicamente VGLB. Cincuenta por ciento usaba ambas SWCPs. Este muestreo refleja una proporción significativamente mayor de productores utilizando muros de piedra que en la población de adoptadores en general en Namasigüe y El Triunfo.

Se sobre-muestreó productores con muros de piedra porque los agentes PEC que dirigían a los entrevistadores hacia los entrevistados recibieron instrucciones de seleccionar únicamente productores que hubiesen utilizado SWCPs permanentes por lo menos tres años (i.e. antes de 1995). La adopción de VGLB inició en 1993, pero fue más fuerte después de 1995. Los productores iniciaron el uso de muros de piedra en los 1980s. Para asegurarse que seleccionaban productores que habían adoptado antes de 1995, inadvertidamente sobre-muestrearon adoptadores tempranos, que principalmente eran los que habían instalado muros de piedra. Los productores entrevistados habían utilizado SWCPs durante un promedio de siete años en Namasigüe y seis años en El Triunfo.

Percepción del rendimiento entre tratamientos

Los productores que adoptaron reportaron un incremento promedio de 70% en el rendimiento de sus cultivos después de haber instalado muros de piedra y/o VGLB, comparando los rendimientos en 1998 con los de seis o diez años antes. Los productores que no adoptaron en Namasigüe reportaron una disminución del 12%, en promedio, comparando los rendimientos actuales con los de hace seis o diez años, los productores que no adoptaron en Namasigüe reportaron un incremento de 23% en su producción para la misma comparación. Diferencias en el uso de fertilizantes son una explicación parcial para esta discrepancia entre productores que no-adoptaron en las dos localidades: en El Triunfo, 78% de los no-adoptadores utilizaban fertilizante mientras que en Namasigüe sólo 55% lo usaban.

Motivaciones y obstáculos para la adopción

Se condujo un análisis estadístico para identificar los factores que hicieron una diferencia en este grupo sobre la decisión de adopción (adoptar o no adoptar) muros de piedra y/o VGLB. Al ajustar un modelo logit para predecir adopción, se utilizaron cinco variables explicatorias: la localidad del productor (i.e. Namasigüe o El Triunfo), edad, tamaño de finca, expectativas del productor de reducción de erosión si instala una SWCP, y si el productor percibe un problema de erosión en su parcela. Las dos variables explicatorias que fueron estadísticamente importantes fueron la percepción de un problema de erosión y las expectativas de incremento en el rendimiento de los cultivos asociados con la adopción. El modelo logit predijo que para el participante promedio en este proyecto de investigación – un productor de 46 años con una finca de 4.6 ha – la probabilidad de adopción se incrementa en 0.94% por cada kilogramo de incremento de producción asociado con la adopción. Si el entrevistado promedio percibe un problema de erosión en su parcela es 95% más probable que adopte que si no percibe ningún problema.

En un formato de preguntas abiertas, se le pidió a los productores que adoptaron que mencionaran cuales fueron los factores que

hicieron una diferencia en su decisión de adoptar una SWCP. La respuesta más predominante fue que percibieron un problema de erosión, como lo indicaron 80% de los entrevistados en Namasigüe y todos los entrevistados en El Triunfo (e.g. "Mi parcela estaba muy deteriorada." "Los derrumbes lavaron mi suelo." "La fertilidad y producción de los cultivos estaban disminuyendo."). La segunda respuesta más importante, y consistente, entre los que adoptaron fue que recibieron asistencia técnica de LUPE (55% de los que adoptaron en Namasigüe, 70% en El Triunfo). Sólo 24% de los que adoptaron en Namasigüe y 16% en El Triunfo mencionaron otros factores. Respondiendo a otra pregunta abierta similar, los productores que no adoptaron identificaron diversos obstáculos para la adopción que se listan en la Tabla 2.

Los porcentajes no suman 100% porque cada entrevistado fue estimulado para que expusiera sus múltiples razones para no adoptar. Las respuestas más prevaletes fueron el costo de instalación, limitaciones de mano de obra, la necesidad de los rastrojos de los cultivos para alimentación de ganado, y la falta de asistencia.

con muros de piedra y/o VGLB. Cada entrevistado listó las múltiples ventajas y desventajas asociadas con la adopción (Tabla 3). Las desventajas más comúnmente citadas fue el gasto de la instalación inicial y la pérdida de los rastrojos de sus cultivos para ser usados como forraje del ganado durante la época seca.

Intenciones de mantenimiento y satisfacción general con las SWCPs

Los productores entrevistados fueron unánimemente positivos en sus respuestas a las preguntas sobre si valía la pena instalar los muros de piedra y /o VGLB y si ameritaba darles mantenimiento. Cuando se les preguntó "Ahora que ya tiene instaladas las SWCPs en su finca, si tuviera que volverlo a hacer, lo haría?" los 65 entrevistados dijeron que lo harían. Además, 63 de los 65 entrevistados expresaron su intención de continuar dándole mantenimiento a sus SWCPs. Sólo dos entrevistados estaban preocupados porque tenían una edad avanzada para darle mantenimiento a las estructuras de conservación

Tabla 2. Obstáculos para la adopción de prácticas de conservación de suelos y agua, como lo describieron productores que no adoptaron, Sur de Honduras, 1998

	Namasigüe	El Triunfo
Muy caras de establecer	15 (39%)	36 (90%)
Necesidad del rastrojo de los cultivos para forraje del Ganado durante	14 (37%)	16 (40%)
No tiene tiempo	12 (32%)	19 (48%)
No cree que funciona	11 (29%)	1 (3%)
No tiene materiales (piedras o hijos de Vetiver)	11 (29%)	26 (65%)
Necesita asistencia técnica para instalarlas	9 (24%)	31 (78%)
Pérdida del ingreso de alquiler de tierra por el forraje del rastrojo de	8 (21%)	15 (38%)
Trabaja afuera de la finca, no puede contratar a alguien para que se las	8 (21%)	8 (20%)
Dejar de quemar es suficiente para mantener la producción	6 (16%)	1 (3%)
No tiene problema de erosión	5 (13%)	11 (28%)
No cree que las necesita	3 (8%)	12 (30%)

Tabla 3. Percepción de los productores que adoptaron sobre las ventajas y desventajas asociadas con el uso de muros de piedra y/o VGLB, Sur de Honduras, 1998

	Namasague	El Trunfo
VENTAJAS DE USAR SWCP:		
Aumento del rendimiento de los cultivos	32 (84%)	34 (92%)
Reducción de las pérdidas de suelo, fertilizante y o material orgánica	19 (50%)	35 (95%)
Conserva la humedad del suelo, reduciendo por lo tanto las consecuencias	17 (45%)	37 (100%)
Los cultivos estan mejor ordenados en hileras, por lo que es mas facil	16 (42%)	24 (65%)
La siembra y deshierbe de los cultivos es más fácil	15 (39%)	27 (73%)
Recupera la fertilidad del suelo	11 (29%)	17 (46%)
Forma terrazas	7 (18%)	1 (3%)
DESVENTAJAS DE USAR SWCP:		
No puedo usar los rastrojos de los cultivos para alimentar ganado en la	23 (61%)	12 (32%)
Muy costosas de establecer	15 (39%)	26 (70%)
Se pierde el area de siembra ocupada por las SWCPs	3 (8%)	4 (11%)
Más difícil sembrar los cultivos	0 (0%)	9 (24%)

Tabla 4. Intención de los productores que adoptaron de aumentar el área de sus fincas con SWCPs, Sur de Honduras, 1998

	Namasague	El Trunfo
Productores que tienen toda su tierra de cultivo con muros de piedra o	9 (24%)	4 (11%)
Productores que tienen solo una porcion de su tierra de cultivo protegida	29 (76%)	33 (89%)
Productores que planean proteger mas area de sus tierras de cultivo con	22 (58%)	32 (86%)
"Cuáles son los obstáculos para expandir su uso de las SWCPs?"		
Es muy costoso ... No tengo el dinero	11 (29%)	25 (68%)
No tengo tiempo ... Trabajo fuera de la línea Tengo que proveer los	11 (29%)	16 (43%)
No tengo los materiales (piedras o hijos de Vetiver)	9 (24%)	0 (0%)
Necesito el rastrojo de los cultivos para alimentar mi ganado	3 (8%)	1 (3%)
Estoy muy Viejo para hacerlo	2 (5%)	0 (0%)
No he estado interesado	1 (3%)	1 (3%)
No estoy seguro de la tenencia de la tierra	1 (3%)	0 (0%)

existentes. La Tabla 4 resume las intenciones de los productores de expandir el área de sus fincas bajo SWCPs. Dieciocho por ciento de los que adoptaron tienen toda su tierra de cultivo con muros de piedra o VGLB, otro 72% tiene la intención de implementar más SWCPs.

RESUMEN

Basándose en las entrevistas con los colaboradores de LUPE en Namasigüe y El Triunfo, quizás la garantía más convincente del valor de los muros de piedra y de las VGLB para los productores de tierras de laderas es su disposición a darle mantenimiento a las estructuras y, además, su afirmación de que si tuvieran la opción de reconsiderar su decisión de adopción, tomarían, en efecto, la misma decisión: Adoptar. La mayoría de los productores que adoptaron tienen la intención de expandir la proporción de sus tierras de cultivo bajo SWCPs, otro fuerte indicador de que las consideran valiosas y útiles. Los obstáculos más importantes para la adopción fueron el costo inicial de implementar las prácticas de conservación y que los productores no percibían un problema de erosión en sus tierras. La educación y ayuda brindada por LUPE fue orientada a ayudar a los productores a superar estos obstáculos.

La experiencia de LUPE en Namasigüe y El Triunfo en los 1990s demuestra que el uso de mulch es la práctica más barata de promocionar y la más fácilmente aceptada de las prácticas de conservación de suelos que se ofrecen a los productores de tierras de ladera del Sur de Honduras. Para estas dos localidades, un promedio de 291 ha por localidad se han protegido de la erosión con el uso de mulch, a un costo **total** promedio de US\$ 663/ha. La promoción de las VGLB costó en promedio un total de US\$ 2,458 por hectárea, y se establecieron un promedio de 23.8 hectáreas por localidad. La promoción de los muros de piedra tuvo un costo promedio total de US\$ 13,787 por hectárea, y se instalaron muros de piedra en 1.3 hectáreas por localidad. Sin embargo, la Figura 8 – una comparación del costo promedio **anual** del suelo conservado por la adopción de estas tres prácticas – resalta un punto importante: como los beneficios

de conservar suelo por los muros de piedra y las VGLB son sostenidos en el tiempo, a medida que los costos de las actividades de LUPE para lograr la adopción se promedian en el tiempo, se vuelven comparables con el costo anual de promover el uso de mulch. El diferencial de costo que se ahorra asociado con la extensión del uso de mulch en vez de muros de piedra o VGLB se obtienen en los primeros años del programa, después de los cuales hay poca diferencia en el costo promedio anual de suelo conservado por implementar cualquiera de las tres tecnologías.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA POLÍTICAS

La difusión generalizada de la práctica de uso de mulch por LUPE fue una estrategia de extensión efectiva por dos razones. Primero, fue adoptada prontamente por un gran número de productores y el uso del mulch de estos productores conservó una cantidad significativa de suelos. Segundo, es el primer paso lógico en un proceso educativo en conservación: los productores tienen la mente más abierta para considerar inversiones en otras prácticas de conservación más permanentes, como los muros de piedra o las VGLB, después de haber tenido una experiencia positiva en la reducción de la erosión con el uso de mulch. El uso de mulch es, en efecto, el primer paso en un proceso de dos pasos para la adopción y difusión de tecnología de conservación necesario en el Sur de Honduras. El segundo paso, la adopción de una tecnología como muros de piedra o VGLB, es necesario para retener el suelo en la ladera, reduciendo de esta manera la erosión de suelo a una tasa que no excede las tasas estimadas de formación de suelos. El costo por cantidad de suelo conservado asociado con dar el siguiente paso de instalar muros de piedra o VGLB es inicialmente mucho mayor comparado con solo convencer a los productores que dejen de quemar y pastorear sus parcelas. Por esta razón, tiene sentido que estas inversiones de conservación más intensivas se enfoquen con mayor precisión – incluyendo más actividades de extensión, educación y asistencia técnica – a los sitios donde el peligro de erosión es mayor y/o a sitios donde se conoce o sospecha que la erosión causa daños significativos aguas

abajo. Los definidores de políticas en Estados Unidos iniciaron en los 1980s la discusión de cómo enfocar los gastos en conservación para reducir los daños a la calidad del agua causados por la erosión de las tierras de cultivo (Batie 1984), y propuestas similares han sido propuestas más recientemente en el contexto de la

conservación de suelos en Latinoamérica (Scherr 1999). Un fundamento para estas decisiones de enfoque preciso se proveera en la próxima publicación de esta serie usando un análisis con un Sistema de Información Geográfico (SIG) de los factores que determinan donde son mayores las tasas de erosión en una cuenca

LITERATURA CITADA

- Batie, Sandra S. 1984. Soil erosion: crisis in America's cropland? The Conservation Foundation, Washington, D. C. . 136 pages.
- Chacón, E. 1998. Recuperemos el Lago Amatitlán. Presidencia de la República, Guatemala, Guatemala. AMSA. Mimeo. 3pp
- Crosson, P. 1986. "Soil conservation: it's not farmers who are most affected by erosion." *Choices* 1.1(March) 33-38
- The Economist Intelligence Unit. 1998. *Country Report: 4th quarter, 1998 for Nicaragua and Honduras*. London: The Economist Intelligence Unit
- Gómez, F. y H.E. Sierra. 1993. Lotes demostrativos de maucillos mejorados. El Zamorano, Honduras. EAPINTSORMIL.
- Hagler, M. 1998. "Shrimp-The devastating delicacy: The explosion of shrimp farming and the negative impacts on people and the environment." *Ecological Economics Bulletin* 3.3: 6-11.
- IDB (Inter-American Development Bank). 1999. *Gestión ambiental y disminución de vulnerabilidad a desastres naturales*. San Salvador, El Salvador. Conference convened in March, 1999.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola). 1995. *Honduras: Diagnóstico del sector agropecuario*. San Jose, Costa Rica. IICA.
- Pimentel, D., J. Allen, A. Beers, L. Guinand, A. Hawkins, R. Linder, R. MacLaughlin, B. Meer, D. Musonda, D. Perdue, S. Poisson, R. Salazar, S. Siebert y K. Stoner. 1993. Soil erosion and agricultural productivity. In: Pimentel D. (ed), *World soil erosion and conservation*. Cambridge, Great Britain: Cambridge University Press. Pp. 277-292
- Rogers, E.M. 1983. *Diffusion of innovations*. Third edition. New York: The Free Press.
- Rogers, E.M. 1995. *Diffusion of innovations*. Fourth edition. New York: The Free Press.
- Samayoa, A.M. 1999. *A watershed-level economic assessment of the downstream effects of steepland erosion on shrimp production, Honduras*. M.S. Thesis, Texas A&M University.
- Samayoa, A.M., A.P. Thurow, y T.L. Thurow. 2000. "A watershed-level economic assessment of the downstream effects of steepland erosion on shrimp production, Honduras." Technical Bulletin No. 2000-1, USAID- Soil Management CRSP Texas A&M University.
- Santos, H.R. 1999. *The linkage between investments in extension and farmers' adoption of soil and water conservation practices in southern Honduras*. M.S. Thesis, Texas A&M University.
- Scherr, S.J. 1999. "Soil degradation: A threat to developing-country food security by 2020?" *Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 27*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- SECPLAN (Secretaría de Planificación). 1994. *IV Censo nacional agropecuario*. Tegucigalpa, Honduras. SRN.
- Sierra, H.E. 1996. *Effectiveness of rock wall terraces on soil conservation and crop performance in a Southern Honduras steepland farming system*. M.S. Thesis. Texas A&M University. College Station, Texas.
- Smith, J.E. 1997. *Assessment of soil and water conservation methods applied to the cultivated steeplands of Southern Honduras*. M.S. Thesis. Texas A&M University. College Station, Texas.
- Thompson, M.E. 1992. *The effect of stone retention walls on soil productivity and crop performance on selected hillside farms in Southern Honduras*. M.S. Thesis. Texas A&M University. College Station, Texas.
- Toness, A.S., T.L. Thurow y H.E. Sierra. 1998. "Sustainable management of tropical steeplands: an assessment of terraces as a conservation technology." Technical Bulletin No. 98-1, USAID-SM CRSP Texas A&M University.
- Thurow, T.L. y J.E. Smith. 1998. "Assessment of soil and water conservation methods applied to the cultivated steeplands of southern Honduras." Technical Bulletin No. 98-2. USAID-Soil Management CRSP Texas A&M University.
- Wischmeier, W.H. y D.D. Smith. 1978. *Predicting rainfall erosion losses-a guide to conservation planning*. Agriculture Handbook No. 537. Washington, DC: USDA, Science and Education Administration.

Contraportada:

La barrera viva de Vetiver era una de las tecnologías de conservación de suelos y agua introducidas por LUPE en la región. Esfuerzos previos para estimular el establecimiento de muros de piedra demostraron que los productores daban mantenimiento y valoraban los muros de piedra, pero que el esfuerzo asociado con su construcción es una barrera sustancial para la expansión de esta metodología por convencimiento propio de los productores. El zacate Vetiver logró formar terrazas rápidamente en la parte de arriba de las líneas de macollas que se sembraron siguiendo el contorno de la ladera, logrando de esta manera el objetivo de retener el suelo en la ladera sin tener que invertir en las labores severas necesarias para construir los muros de piedra. Tanto los muros de piedra como las barreras vivas de Vetiver demostraron ser muy efectivas en la prevención de derrumbes y deslizamientos, inclusive durante el evento extremo de lluvia (39 pulgadas de lluvia {991 mm} en tres días) que ocurrió durante el Huracán Mitch