

INDICE:

<i>¿Por qué Deberíamos Estudiar el Enlace Entre la Agricultura Sostenible y la Conservación?</i>	3
<i>El Pensamiento Convencional en Cuanto a la Agricultura Sostenible y la Conservación</i>	9
<i>¿Qué Hicimos?</i>	12
<i>¿Qué Encontramos?</i>	24
<i>Poniendo los Hallazgos en Perspectiva</i>	40
<i>Para Ayudarle en su Camino</i>	54
<i>Para Aprender Más</i>	56
Para un resumen de los hallazgos mayores ver Resumen de los Resultados en la página 7.	



¿RENDIMIENTO MAXIMO?

La Agricultura Sostenible como Herramienta para la Conservación

EN LOS BOSQUES TROPICALES alrededor del mundo la deforestación es una de las principales amenazas a la biodiversidad. La deforestación se debe a muchas causas directas incluyendo la conversión de bosques a pastizales para ganadería, la expansión de tierras agrícolas, la tala comercial de madera y la urbanización. Indirectamente, la deforestación es influenciada por una gama de factores incluyendo la construcción de caminos, el cambio tecnológico, los precios en el mercado agrícola, el ingreso familiar y la tenencia y seguridad de la tierra, entre otras cosas.

En décadas recientes la destrucción de los bosques tropicales ha sido una de las principales preocupaciones de las organizaciones conservacionistas. Estas han intentado diversos enfoques para reducir la deforestación incluyendo la protección directa, restauración, educación, cambio de políticas y el uso de varios incentivos. Existen, no obstante, pocas guías prácticas para que los administradores de proyectos de conservación en el campo puedan comparar

diferentes herramientas de conservación con el fin de determinar cuáles podrían tener mayor probabilidad de éxito en su sitio. Lo que más parece estar faltando son principios claros, útiles y prácticos para diseñar, manejar y monitorear estrategias de conservación diseñadas para reducir las amenazas a la biodiversidad.

Para poder tomar opciones más sabias en cuanto a las mejores prácticas - qué funciona, qué no y por qué - debemos conocer más sobre las condiciones bajo las cuales ciertas estrategias específicas resultan más efectivas. Esto no es trabajo fácil. Para determinar el uso más apropiado de una herramienta de conservación específica el aprendizaje de la misma debe ser incorporado de manera sistemática y rutinaria a la implementación del proyecto y se debe realizar en una amplia gama de proyectos para determinar las condiciones bajo las que dicha herramienta funciona.

En años recientes, la agricultura sostenible ha sido promocionada como una herramienta eficaz para reducir la deforestación en las áreas tropicales. El presente análisis explora las condiciones bajo las cuales, por medio de la agricultura sostenible, se puede lograr la conservación en áreas boscosas tropicales.



Viendo hacia la copa de un helecho arborescente, Sierra de las Minas, Guatemala



En la mayor parte del trópico, la agricultura tradicional implica quemar porciones de bosque primario y secundario con el fin de crear parcelas para la agricultura.

En la década de los ochenta, los proyectos de agricultura sostenible ganaron popularidad entre las organizaciones conservacionistas en su esfuerzo por controlar la deforestación. La agricultura sostenible ha venido siendo promovida como estrategia en muchas partes del trópico incluyendo América Latina, el Caribe, Asia, el Pacífico y África. Durante muchas décadas pasadas, las organizaciones de desarrollo promovieron la intensificación de la agricultura familiar como estrategia para aumentar los rendimientos de las parcelas familiares y al mismo tiempo disminuir los insumos laborales.

El término *agricultura sostenible* ha sido utilizado por diversas personas con diferentes significados. En el contexto de algunos proyectos de conservación y para los propósitos de este estudio, se entenderá que los programas de agricultura sostenible son aquellos diseñados para promocionar las tecnologías basadas en el agricultor, las cuales

Para una discusión detallada acerca de las causas directas e indirectas de la deforestación en áreas tropicales, véanse los artículos por D. Kaimowitz y A. Angelsen que se encuentran listados en la sección de "Referencias" de este documento.

¿POR QUE DEBERÍAMOS ESTUDIAR EL ENLACE ENTRE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y LA CONSERVACION?

En muchas partes del trópico los agricultores practican una agricultura de "roza y quema". En este tipo tradicional de agricultura, los agricultores típicamente talan una sección de bosque, la dejan secar y luego la queman. Las cenizas del fuego aumentan la fertilidad del suelo y éste normalmente rinde cosechas durante sólo unos dos o tres años. No obstante, después de unos años la infestación de malezas se vuelve tan problemática y la fertilidad de los suelos declina tanto que los agricultores se ven obligados a reiniciar el ciclo de tala, quema y siembra de otra sección de bosque. En áreas donde existen vastas extensiones de tierra disponible en combinación con una baja densidad poblacional, este tipo de agricultura puede no representar una amenaza en gran escala a la biodiversidad. Pero este tipo de lugar es cada vez más difícil de encontrar.

intensifican la producción y que, de acuerdo con las organizaciones conservacionistas que los implementan, colaboran a reducir la deforestación. Estos programas típicamente incorporan un número de técnicas tales como las que se mencionan en el siguiente apartado.

TECNICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Las organizaciones conservacionistas han promovido diversas técnicas de agricultura sostenible enfocadas al agricultor de subsistencia con el fin de reducir la deforestación en los países tropicales. Estas técnicas se emplean primariamente para reducir la erosión, aumentar la productividad de los suelos, reducir los insumos laborales o disminuir los efectos de las plagas agrícolas a la vez que se disminuye la dependencia de los agricultores en los insumos químicos. A continuación incluimos algunos ejemplos de estas técnicas.

Abonos verdes. Estas plantas, principalmente leguminosas, se utilizan para fijar el nitrógeno al suelo, mejorar la textura del suelo, disminuir la escorrentía y la erosión, así como controlar las malezas durante las temporadas de barbecho y siembra. Estas plantas también pueden ser usadas como forrajes suplementarios o como fuentes alternas de alimento.

Labranza mínima. Después de la cosecha, los agricultores dejan los restos vegetales no cosechables sobre el suelo para que se descompongan y nutran el suelo. En la práctica de labranza mínima, el agricultor realiza un mínimo de arado para preparar el campo para la siembra. En la técnica de labranza cero, los agricultores no aran sus campos sino que siembran directamente sobre la tierra utilizando una vara para sembrar.

Barreras. Existen dos tipos de barreras que los agricultores utilizan en los contornos de sus parcelas para reducir la erosión del suelo: barreras vivas y barreras muertas. Las barreras vivas consisten hileras de plantas o siembras secundarias y las barreras muertas usualmente son hechas con piedras y otros materiales que el agricultor extrae durante la limpieza de su parcela. Ambos tipos de barreras funcionan atrapando el suelo y los sedimentos en lugar de permitir que el agua los arrastre.

Curvas a nivel. Con el fin de reducir la escorrentía y la erosión de los suelos en áreas con pendiente, los agricultores aran y siembran sus parcelas en líneas siguiendo el contorno de la pendiente en lugar de sembrar uniformemente a través de toda la parcela.

Manejo integrado de plagas. Esta técnica involucra el control de las infestaciones de insectos y roedores a través del uso reducido de pesticidas y la aplicación de técnicas manuales y naturales de control de plagas.

Rotación de cultivos. Esta técnica involucra sembrar diferentes cultivos en cada temporada de siembra con el fin de mantener o aumentar los niveles de nutrientes del suelo.

Terrazas. En las parcelas agrícolas ubicadas en zonas con pendiente, las terrazas son simultáneamente la mejor forma de proteger el suelo pero a la vez son las estructuras más costosas de construir. Las terrazas consisten esencialmente en bancas cortadas profundamente en la ladera de la pendiente. La porción cortada de la pendiente es muchas veces reforzada con muros de retención y provee una plataforma bastante plana sobre la cual se pueden sembrar los cultivos. La manera más económica de construir terrazas es comenzando con barreras muertas y dejando que la tierra gradualmente rellene por detrás las barreras al deslizarse en forma natural pendiente abajo. Este proceso lentamente irá formando las bancas.

Aboneras. Utilizando suelo mezclado con cal, desechos agrícolas y de la cocina, los agricultores hacen aboneras para luego usar el abono en la producción a pequeña escala de vegetales u otros cultivos de alto valor.

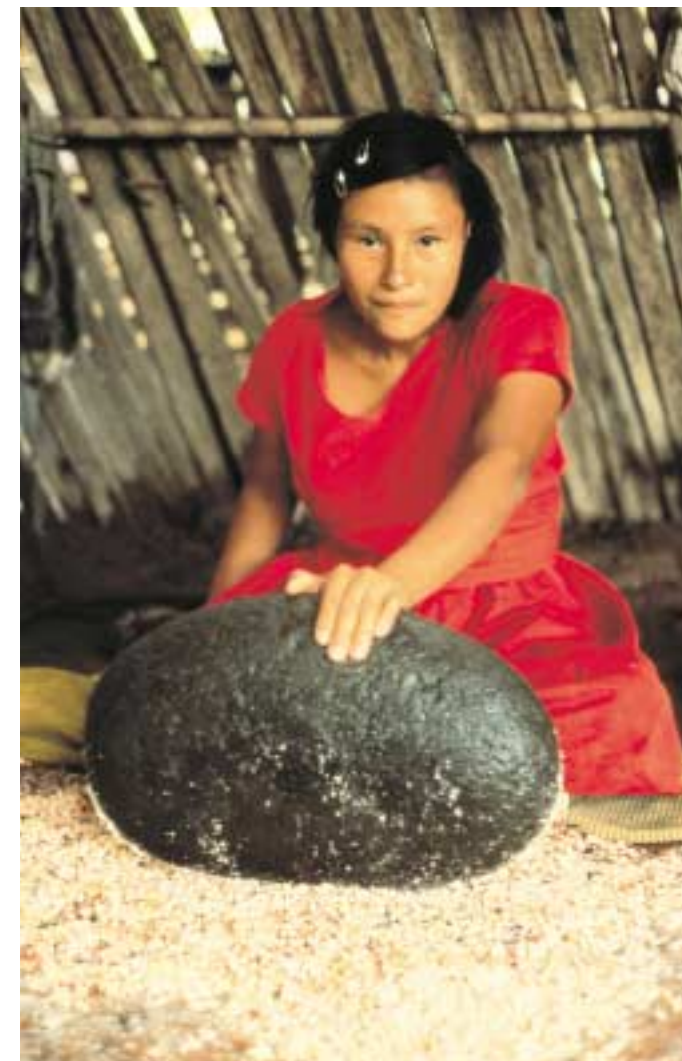


La mayoría de las técnicas de agricultura sostenible aplicadas en terrenos con pendiente en el trópico – tales como las terrazas – ayudan a reducir la erosión.

En años recientes algunas organizaciones de desarrollo y de conservación han comenzado a utilizar la agroforestería como una forma de aumentar el rendimiento de las cosechas, promover los cultivos comerciales y conservar la biodiversidad. Según el Centro Internacional para la Investigación Agroforestal (ICRAF por sus siglas en inglés), la agroforestería es "un sistema dinámico, basado en la ecología, para el manejo de los recursos naturales que al integrar árboles a las parcelas y al paisaje agrícola, diversifica y mantiene la producción aumentando los beneficios económicos, sociales y ambientales de los usuarios de la tierra a todo nivel (ICRAF, 2001). El presente estudio no se enfoca en sistemas agroforestales.

El tipo de agricultura sostenible enfocado en esta investigación ha sido promovido tanto por organizaciones de desarrollo como de conservación para aumentar la producción de granos de subsistencia como maíz y frijoles cultivados principalmente para consumo familiar. No obstante, muchas de estas técnicas pueden ser aplicadas a cultivos comerciales tales como el café y el cardamomo. Uno de los principales supuestos de la comunidad conservacionista ha sido que la expansión de los cultivos de subsistencia- y no los cultivos comerciales- es la causa principal de la deforestación en las áreas tropicales frágiles.

La agricultura sostenible, como se define en este documento, está diseñada a disminuir la necesidad de talar y quemar nuevas parcelas cada cuantos años. Según las organizaciones conservacionistas trabajando en el campo, el principal supuesto subyacente ha sido que al aumentar las inversiones en la tierra y aumentar los rendimientos, los agricultores no necesitarán talar nuevas parcelas en forma tan frecuente y últimadamente necesitarán menos tierra para producir la cantidad requerida de alimentos para sus familias.



El maíz es el cultivo básico para las familias incluidas en este estudio.

Al ir ganando experiencia en la implementación de proyectos de agricultura sostenible, las organizaciones conservacionistas han aprendido sobre algunos de los retos para lograr que funcione como estrategia de conservación. Basándose en su experiencia, los administradores de proyectos de conservación quieren saber bajo qué condiciones los proyectos de agricultura sostenible funcionan para cumplir los objetivos de conservación. ¿Hasta qué punto la agricultura sostenible ayuda a disminuir las tasas de deforestación? ¿Cómo afectan los proyectos de agricultura sostenible la recuperación de tierras forestales perturbadas y fragmentadas? ¿Hasta qué punto los proyectos de agricultura sostenible sirven como mecanismo para que las organizaciones conservacionistas logren ganar la confianza de los miembros de la comunidad y en el futuro estos estén más abiertos a los mensajes y programas de conservación? ¿Cuáles son las técnicas y herramientas específicas más útiles para promover la agricultura sostenible como estrategia de conservación? ¿Tienen los proyectos de agricultura sostenible otros beneficios a la conservación que no hayan sido previamente contemplados? ¿Qué conocemos hasta este punto sobre la agricultura sostenible que nos pueda permitir aumentar su efectividad en futuros esfuerzos de conservación? Estas inquietudes deben ser evacuadas con el fin de poder medir la utilidad de la agricultura sostenible como herramienta para enfrentar la pérdida de biodiversidad alrededor del mundo. Estas preguntas son las que motivaron nuestra investigación.

Lo que deseábamos

Numerosos estudios han evaluado los beneficios socioeconómicos de los proyectos de agricultura sostenible. Estos estudios principalmente han tratado variables tales como los cambios en la productividad y el rendimiento agrícola familiar, las retribuciones por el trabajo y el ingreso (en particular, véase Buckles, D., et al 1998, Faris, R. 1999, Lutz, E., et al 1994). Sin embargo, muy pocos estudios han tratado directamente el tema de los beneficios a la conservación derivados de los proyectos de agricultura sostenible. Aun menos estudios han intentado medir cuantitativamente los efectos de la agricultura sostenible en los objetivos de conservación. También encontramos relativamente poca guía práctica para los administradores de proyectos de conservación en cuanto a cómo implementar proyectos exitosos de agricultura sostenible (en términos de resultados de conservación). Aunque los puntos de vista y conclusiones de muchos de los estudios que revisamos son de utilidad para quienes están directamente involucrados, éstos estaban presentados en una manera que la mayoría de las personas los encuentra muy difíciles de interpretar y utilizar.

Gran parte del trabajo programático del Biodiversity Support Program (BSP) se enfoca en áreas de alta biodiversidad que están, hasta cierto punto, formalmente protegidas. Muchos de nuestros socios, organizaciones no gubernamentales (ONGs) locales o nacionales, con los que hemos trabajado, usan la agricultura sostenible como herramienta de conservación alrededor de las áreas protegidas. En años recientes, algunos socios de BSP han expresado escepticismo acerca de la eficacia de la agricultura sostenible como estrategia de conservación. En 1996, BSP y dos de sus ONG locales socias en Latinoamérica — Defensores de la Naturaleza en Guatemala y Línea Biósfera en México — decidieron colaborar juntas para conocer acerca de las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible es efectiva para lograr el éxito en la conservación.

Basado en la escasez de guías prácticas sobre el uso de la agricultura sostenible como herramienta de conservación, se desarrollaron dos objetivos principales para este estudio.

1. Entender mejor las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible puede ser usada como estrategia efectiva para lograr objetivos de conservación; y
2. Determinar los principios clave que pueden ayudar a los administradores de proyectos a utilizar de forma más efectiva los proyectos de agricultura sostenible para lograr los objetivos de conservación.

Además de esos dos objetivos colectivos, BSP planteó un tercer objetivo enfocado en el proceso de realizar investigación aplicada, con base en el socio, en el contexto de *manejo adaptativo*. BSP estaba interesado en conocer algunos de los requerimientos para diseñar e implementar un *portafolio de aprendizaje* efectivo. Este método está diseñado para acercar a los socios múltiples de un proyecto para aprender sobre las condiciones bajo las cuales una herramienta o estrategia de conservación específica (en este caso, la agricultura sostenible) funciona o no.



En años recientes, las técnicas de agricultura sostenible – tales como la labranza mínima – han sido incorporadas a los proyectos de conservación que trabajan con los miembros de las comunidades locales.

El manejo adaptativo incorpora la investigación a la acción de conservación. Específicamente, es la integración del diseño, manejo y monitoreo para sistemáticamente poner a prueba los supuestos con el fin de adaptarse y aprender. Sobre esta definición y para una completa descripción del proceso y principios del manejo adaptativo, véase a Salafsky, N.; R. Margoluis, y K. Redford, (2001) Adaptive Management: A Tool for Conservation Practitioners. Washington DC: Biodiversity Support Program o visite el sitio www.BSPonline.org.

A este fin, incluimos el siguiente objetivo adicional:

3. Aprender cómo determinar las condiciones bajo las cuales una herramienta específica de conservación funciona a través de múltiples sitios y proyectos y determinar cómo construir capacidad en los socios locales de proyecto para facilitar su propia investigación aplicada y aprendizaje.

Para mayor información sobre *portafolios de aprendizaje*, véase a Salafsky, N. y R. Margoluis. 1999. Mayor Que la Suma de Sus Partes: Diseñando Programas de Conservación y Desarrollo para Maximizar Resultados y Aprendizaje. Washington DC: Biodiversity Support Program en www.BSPonline.org o véase a www.FOSonline.org.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

El propósito principal de este estudio fue determinar las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible funciona como herramienta efectiva de conservación. Decidimos preparar y utilizar un listado de formas de pensamiento convencional — destilado de la literatura y basado en la percepción de los administradores de proyecto — para guiar nuestra investigación sobre la agricultura sostenible. He aquí un breve resumen de lo que descubrimos, organizado alrededor de los temas principales del pensamiento convencional.

El área sembrada con cultivos de subsistencia y su relación con la deforestación

La agricultura sostenible, como se define en este estudio, no necesariamente contribuye a disminuir el área sembrada con cultivos de subsistencia. En Guatemala, los agricultores que utilizaron técnicas de agricultura sostenible sembraron *más* área con maíz que los agricultores que no utilizaron agricultura sostenible. En México, los agricultores que usaron técnicas de agricultura sostenible sembraron *menos* área con maíz que los agricultores que no utilizaron estas técnicas. Esto nos lleva a concluir que la agricultura sostenible, como se define en este estudio, no siempre lleva a disminuir la presión por nuevas tierras para la agricultura de subsistencia.

La agricultura sostenible, como se definió y utilizó en este estudio, se asoció con un *aumento* en las inversiones laborales por hectárea en México y con una *disminución* de la inversión laboral por hectárea en Guatemala. Los agricultores que utilizaron agricultura sostenible en Guatemala invirtieron ese ahorro de esfuerzo laboral en prácticas que iban en contra de los objetivos de conservación, por ejemplo, aumentando la cantidad de área sembrada con maíz o estableciendo cultivos comerciales en áreas boscosas. El involucrarse en programas de agricultura sostenible, por lo tanto, no necesariamente lleva a los agricultores a lograr ahorros en sus labores o a motivarles a actuar en apoyo a la conservación.

El acceso a la tierra es un importante factor determinante del área sembrada, y por tanto, de la deforestación. En Guatemala, donde existe disponibilidad relativa de tierra, los agricultores carecían de incentivos apropiados para ser eficientes en el uso de la tierra y aumentaron la producción de maíz incrementando el área sembrada. En México, donde el acceso a la tierra es restringido, los agricultores eran mucho más eficientes en el uso de su tierra y aumentaron la producción de maíz aumentando el rendimiento. Nuestra conclusión es que los programas de agricultura sostenible, que promueven las mismas técnicas usadas por los agricultores en nuestros dos sitios de estudio, probablemente no contribuirán a disminuir las tasas de deforestación en áreas donde el acceso a la tierra no esté restringido.

Basándonos en los resultados de este estudio, la reducción en el uso del fuego fue quizás el mayor beneficio a la conservación derivado de las técnicas de agricultura sostenible utilizadas por los agricultores en nuestros dos sitios. En la agricultura tradicional, el fuego se usa para preparar las parcelas agrícolas y controlar las malezas y plagas. La agricultura sostenible desalienta el uso del fuego — una de las principales amenazas a la destrucción de hábitat en las reservas de la biósfera de Sierra de las Minas y El Ocote.

Las tierras en barbecho y su relación con la recuperación forestal

En nuestro estudio, la agricultura sostenible no contribuyó a la cantidad de tierra en barbecho o a la duración del mismo, y por lo tanto, no tuvo efecto sobre la recuperación del bosque.

Uso de insumos químicos y contaminación del medio ambiente

Los agricultores incluidos en nuestro estudio utilizaron poco, o ningún, fertilizante o pesticida químico. Debido a los números tan reducidos, no hubo evidencia de que la agricultura sostenible contribuya a la disminución de la contaminación por insumos químicos. Sin embargo, por el hecho de que la agricultura sostenible contribuyó a la disminución del uso del fuego en la preparación de las parcelas, podemos concluir que ésta reduce la contaminación del aire por humo.

Actitudes sobre el medio ambiente

En general, los agricultores que utilizaron las técnicas de agricultura sostenible estuvieron más conscientes de la importancia de los recursos biológicos y su relación con las prácticas agrícolas. Más aún, los programas de agricultura sostenible demostraron ser cruciales para lograr la confianza de las comunidades donde trabajan Defensores de la Naturaleza y Línea Biósfera.

La organización comunitaria como mecanismo para contribuir a la conservación

La organización comunitaria jugó diferentes papeles en los proyectos de agricultura sostenible en nuestros sitios de estudio. En Guatemala, los programas de agricultura sostenible de Defensores de la Naturaleza sirvieron como mecanismo para alentar a los agricultores a participar en actividades de conservación posteriores. En México, la naturaleza altamente organizada de las comunidades proveyó el fundamento para la adopción y difusión de la agricultura sostenible a través de toda el área del proyecto.

EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL EN CUANTO A LA AGRICULTURA SOSTENIBLE Y LA CONSERVACION

BSP, Línea Biósfera y Defensores de la Naturaleza decidieron poner a prueba algunos de los principales supuestos básicos relacionados al uso de la agricultura sostenible como herramienta para lograr la conservación. Los supuestos que incluimos aquí provienen de nuestra revisión de la literatura disponible, de las discusiones con investigadores, administradores de proyectos y otros profesionales en el campo de la conservación y el desarrollo. Sobre la base de nuestra revisión, generamos una lista de hipótesis clave que hemos resumido en nuestra lista de *pensamiento convencional* o creencias y suposiciones actuales relativas a los enlaces entre las intervenciones de agricultura sostenible y la conservación de la biodiversidad.

La revisión bibliográfica realizada para este estudio no se presenta ya que decidimos mantener este documento lo más corto posible. Si usted está interesado en la extensa literatura disponible sobre el tema de la agricultura sostenible, favor de referirse a los diversos libros y artículos citados en la sección de Referencias de este documento o dirijase a www.BSPonline.org para obtener una copia de nuestra revisión bibliográfica.

Dividimos el pensamiento convencional en dos secciones principales — el pensamiento convencional relacionado con los impactos directos de la agricultura sostenible sobre la conservación de la biodiversidad y el pensamiento convencional relacionado con los impactos indirectos. Primero definimos la variable principal que deseamos investigar y el pensamiento convencional más asociado con esa variable.

Impactos Directos de la Agricultura Sostenible sobre la Biodiversidad

La literatura y los profesionales de la conservación generalmente asumen que la agricultura sostenible tendrá un impacto directo en la conservación disminuyendo las tasas de deforestación por medio de la reducción de la demanda de nuevas tierras agrícolas por parte de los agricultores. Este enlace parece lo suficientemente simple: al aumentar la producción de las cosechas por unidad de tierra alrededor de las áreas de alta biodiversidad, los agricultores no necesitarán deforestar más tierras para sembrar y satisfacer las necesidades de sus familias. La creencia, es

Frontera agrícola se refiere al límite que divide la tierra dedicada a la agricultura y la tierra que aun se mantiene como área natural intacta. Debido a la presión de las poblaciones humanas viviendo en las áreas adyacentes, esta frontera avanza cada vez más hacia las áreas naturales.

en esencia, que si se logra atraer a los agricultores viviendo alrededor de las áreas de alta biodiversidad hacia una intervención de desarrollo con altas retribuciones económicas por el trabajo realizado, los beneficios de la conservación fluirán de forma natural. Como resultado de sus intervenciones de agricultura sostenible, los administradores de

proyectos pueden esperar una desaceleración del avance de la *frontera agrícola* hacia las áreas de alta biodiversidad, y por lo tanto, una reducción en la tasa de deforestación. Además de afectar las tasas de deforestación, el pensamiento convencional sostiene que los programas de agricultura sostenible tienen un impacto directo sobre la regeneración de los bosques y la contaminación del medio ambiente.

Tasas de Deforestación

Definición: La deforestación es la pérdida del bosque primario o secundario maduro por tala o quema. En mucha de la agricultura de subsistencia — el objetivo de los programas de agricultura sostenible que son el enfoque de este estudio — los agricultores talan y queman los bosques para establecer cultivos. Una vez que la tierra ha agotado sus nutrientes y la infestación por malezas se torna muy difícil de controlar después de sólo unos pocos años, los agricultores talan y queman más áreas para establecer nuevas parcelas agrícolas. Al intensificarse las presiones poblacionales o al cambiar la tecnología, las fuerzas de mercado o las políticas, este proceso cíclico de destrucción forestal lleva a un aumento de las tasas de deforestación.

Pensamiento Convencional: La adopción de técnicas de agricultura sostenible para cultivos de subsistencia conduce a tasas reducidas de deforestación ya que los agricultores necesitan menos tierras para alimentar a sus familias.

Regeneración Forestal

Definición: La regeneración forestal se refiere a la extensión de nuevo crecimiento de bosque luego que la tierra ya no es utilizada para la agricultura.

Pensamiento Convencional: La adopción de agricultura sostenible lleva a tasas más altas de regeneración forestal ya que los agricultores intensifican los insumos laborales en menor cantidad de tierra por tanto permitiendo que otras tierras, alguna vez utilizadas para la agricultura, tengan más tiempo para retornar a un estado boscoso.

Contaminación Ambiental

Definición: La contaminación ambiental debida a prácticas agrícolas se manifiesta de muchas maneras incluyendo la contaminación por fertilizantes y pesticidas químicos, la erosión de las tierras agrícolas que ocasiona la sedimentación de ríos y quebradas y la producción de humo por las quemas durante la preparación de las parcelas.

Pensamiento Convencional: La adopción de técnicas de agricultura sostenible conduce a una disminución de la contaminación ambiental.

Impactos Indirectos de la Agricultura Sostenible sobre la Biodiversidad

Muchos administradores de proyectos creen que el principal valor de la agricultura sostenible para la conservación de la biodiversidad es el beneficio indirecto que provee al funcionar como vía para que las organizaciones conservacionistas ganen la confianza de los miembros de la comunidad. Ellos creen que al enfocarse en los temas que más



Los agricultores a menudo abren nuevas parcelas agrícolas directamente dentro del bosque o en las áreas adyacentes al bosque.



Ganarse la confianza de las personas locales – así como este alcalde de un poblado guatemalteco – es clave para el éxito de la conservación.

importan a las poblaciones rurales pobres (como es la agricultura), los miembros de la comunidad estarán más anuentes a trabajar con las organizaciones conservacionistas en futuros proyectos más directamente relacionados con la conservación (tales como la protección estricta o la educación ambiental). Este método ha sido clasificado recientemente como *estrategia puente* para integrar objetivos de conservación y actividades de desarrollo.

El pensamiento convencional establece que las actitudes de los miembros de la comunidad tenderán a apoyar más las actividades y mensajes de conservación una vez que la organización conservacionista haya ganado la confianza de los miembros de la comunidad. Más aún, la organización de la comunidad alrededor de un tema no relacionado con la conservación aumentará la capacidad de la comunidad para organizarse a sí misma para otras actividades futuras relacionadas con la conservación.

Actitudes sobre la Conservación

Definición: Las actitudes sobre la conservación incluyen las percepciones de los agricultores acerca de las relaciones entre la biodiversidad y la calidad de su agricultura, la salud de su familia y el ambiente en el que viven — incluyendo el agua y el aire.

Pensamiento Convencional: Los agricultores que participan en los proyectos de agricultura sostenible tienen actitudes más positivas sobre la conservación que aquellos que no participan. Esto los deja más abiertos a participar en futuras actividades de conservación.

Participación en Organizaciones Comunitarias

Definición: En muchas comunidades rurales, las organizaciones locales son parte importante de la estructura social y el manejo de los asuntos comunitarios. Los miembros de la comunidad pueden participar en comités de desarrollo, educación e infraestructura. Las organizaciones tales como cooperativas y grupos religiosos también juegan un papel vital en la vida de la comunidad. En algunos países, las comunidades también participan en organizaciones regionales y nacionales más amplias. La organización comunitaria es vista por muchas organizaciones conservacionistas como un mecanismo para trabajar rápida y eficientemente con comunidades dispersas.

Pensamiento Convencional: Los agricultores que participan en proyectos de agricultura sostenible tendrán mayor probabilidad de involucrarse en otras actividades comunitarias y de extensión que aquellos agricultores que no participan.

Este pensamiento convencional funciona como nuestro marco de trabajo básico para comprender mejor las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible sirve como estrategia efectiva para alcanzar los objetivos de conservación.

Para un análisis completo de la *estrategia puente* y otras estrategias relacionadas con la integración de los objetivos de conservación y las actividades de desarrollo véanse a Margoluis, R., S. Myers, J. Allen, J. Roca, M. Melnyk, y J. Swanson (2001) An Ounce of Prevention: Making the Link Between Health and Conservation. Washington, DC: Biodiversity Support Program o visite el sitio de la red de BSP en www.BSPonline.org. Adaptando la definición de este artículo, la estrategia puente involucra tomar un proyecto agrícola con el propósito de enlazarlo conceptualmente (en las mentes del personal del proyecto y los agricultores) a las actividades de conservación. Las comunidades al principio pueden ver únicamente los beneficios agrícolas del proyecto, sin embargo, en el futuro podrán darse cuenta de la conexión entre sus propias necesidades agrícolas y la conservación. Esta percepción, se presume, promoverá a los miembros de la comunidad a participar en otras actividades futuras de conservación.

¿QUE HICIMOS?

Este estudio fue diseñado principalmente para determinar las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible es efectiva como herramienta de conservación y para determinar los principios de su implementación. Pero también fue diseñado para determinar la mejor manera de promover el aprendizaje dentro de las organizaciones implementadoras y cómo compartir efectivamente las lecciones aprendidas con la comunidad conservacionista en general. Nuestro enfoque para este proyecto puede, ser dividido por tanto, en dos secciones principales: 1) Determinando los principios y condiciones; y 2) Ayudando a los socios de proyecto a responder sus propias preguntas.

Organizaciones Socias y Sitios de Estudio

Este estudio incluyó dos sitios en Guatemala y México manejados por ONGs locales. En Guatemala, Defensores de la Naturaleza maneja la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas. En México, Línea Biósfera trabaja en la Reserva de la Biósfera El Ocote. (Para ver los estudios de caso completos — incluyendo información más detallada de ambos sitios — visite www.BSPonline.org.)

LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DE LAS MINAS

La Sierra de las Minas se localiza en el noroeste de Guatemala entre los valles de Polochic y Motagua. Incluye unas 240,000 hectáreas de terreno principalmente montañoso que se extiende por cinco departamentos. En 1990, el Congreso guatemalteco declaró a la Sierra de las Minas como área protegida y resolvió que la organización Defensores de la Naturaleza fuera el principal responsable de su manejo. El área núcleo de esta reserva de la biósfera es rica en especies de flora y fauna — donde viven el hermoso quetzal, monos aulladores, águilas harpías y jaguares. La Sierra de las Minas también aloja numerosas comunidades esparcidas a través de las zonas de amortiguamiento y de uso múltiple de la reserva. La mayoría de los esfuerzos de agricultura sostenible que lleva a cabo Defensores se han enfocado en el lado norte de la reserva habitada principalmente por los pueblos indígenas Q'eqchí. Este estudio se realizó en dos cuencas del lado norte — Río Pueblo Viejo y Río Zarco.

RESERVA DE LA BIÓSFERA EL OCOTE

El Ocote comprende unas 50,000 hectáreas y fue declarada área protegida en 1982. La Reserva se localiza en el nordeste del estado de Chiapas en el sureste de México y forma parte de la ecoregión Selva Zoque. El Ocote es considerado uno de los principales centros de diversidad biológica de México y aloja a unas 570 especies de vertebrados terrestres. Esto representa el 45% de las especies de vertebrados de Chiapas y 23% de las especies de vertebrados de México. El Ocote también tiene mucha diversidad cultural y aloja a grupos Tzotzil, Zoque, Tzeltales y a comunidades no indígenas. Línea Biósfera ha estado trabajando en la Reserva de la Biósfera El Ocote por más de diez años con el fin de encontrar un balance entre las necesidades socioeconómicas de los pueblos que viven en la Reserva y la necesidad de conservación. Desde 1993, Línea Biósfera ha trabajado con agricultores que forman parte de la Unión de Ejidos Triunfo de los Pobres — que es el enfoque de este estudio en México.



La Sierra de las Minas se extiende desde el bosque tropical de tierras bajas hasta el bosque nublado en las altas montañas y aloja una riqueza de especies de flora y fauna.



El agua producida en la Reserva de la Biósfera El Ocote ayuda a mantener el embalse de Nezahualcóyotl.

Determinando Condiciones y Principios

El determinar los efectos conservacionistas de los proyectos de agricultura sostenible resultó ser una tarea más difícil de lo que originalmente esperábamos. Dado que los proponentes de la agricultura sostenible sostienen que la adopción de técnicas de agricultura sostenible frena el avance de la frontera agrícola y, por tanto, frena la tasa de deforestación, nuestra respuesta inicial fue examinar esta relación en un ámbito geográfico o regional amplio.

Cuando en este documento mencionamos escalas geográficas o regionales amplias nos referimos a una unidad de área mayor que la que una sola familia o comunidad afecta a través de sus prácticas agrícolas. Esta unidad necesariamente comprende muchas comunidades y la tierra que utilizan para la agricultura y puede cruzar límites municipales, estatales o departamentales.

Al principio todo parecía sumamente fácil. Todo lo que teníamos que hacer era determinar dónde los agricultores estaban usando técnicas de agricultura sostenible, medir los cambios en el avance de la frontera agrícola y ¡Listo!, podríamos medir los efectos de la agricultura sostenible en la deforestación. Pero desdichadamente, el acertijo de cómo determinar causalidad es mucho más complejo que esto.

Tuvimos que buscar un enfoque diferente para establecer el enlace entre la agricultura sostenible y la deforestación. Tratar de lograrlo en una escala geográfica amplia era imposible por una variedad de motivos, incluyendo:

- **Las tasas precisas de deforestación son difíciles de calcular y no se contaba con información para nuestra muestra.** En los dos sitios que eran parte de este estudio, no existían datos confiables para calcular las tasas de deforestación antes ni después que comenzaran los proyectos de agricultura sostenible. Por tanto, no había forma de medir cómo las tasas variaban con el tiempo. Aunque existía fotografía aérea para uno de los sitios ésta estaba incompleta para los años incluidos en el proyecto. Finalmente, en el ámbito regional, el mecanismo a través del cual la expansión de la agricultura lleva a la deforestación es un proceso relativamente lento. Aunque los efectos inmediatos de talar el bosque para la siembra se ven rápidamente en la escala de unas cuantas hectáreas, las tasas de deforestación son mucho más difíciles de calcular y medir en períodos cortos de tiempo (por ejemplo dos o tres años) cuando se examinan áreas geográficas grandes.
- **Determinar los grupos control o de comparación es difícil.** Los agricultores adoptaron algunas técnicas de agricultura sostenible en muchas comunidades en ambos sitios de estudio. Encontrar otras comunidades comparativas, o áreas sin agricultura sostenible pero que por lo demás fueran suficientemente similares a las incluidas en nuestro estudio, fue casi imposible. En otras palabras no podíamos tener control sobre las diferencias entre comunidades — algo que hubiéramos tenido que hacer si nuestra unidad de análisis fuese la comunidad.
- **La proporción de agricultores que adoptaron la agricultura sostenible varió en el tiempo y en el espacio.** En algunas comunidades en nuestros dos sitios de estudio, sólo un puñado de familias aplicó las técnicas de agricultura sostenible. En otras comunidades la adopción fue de casi el 100%. Igualmente, en otras comunidades la tasa de adopción fue aumentando con el tiempo mientras que en otras fue disminuyendo al pasar el tiempo. Esta variabilidad ocasionó que el relacionar la adopción de la agricultura sostenible en el ámbito comunitario con los cambios en la tasa de deforestación fuera un trabajo aún más retador, sino imposible.
- **Muchas otras variables afectan la deforestación.** Mientras que la expansión de la agricultura de subsistencia es una causa directa de la deforestación, no es la única. La deforestación puede también ocurrir debido a la tala para establecer pastizales, construir casas y nuevas comunidades y por la tala comercial. Más aún, muchos factores subyacentes o indirectos influyen en la relación entre la agricultura y la deforestación. Estos incluyen factores sociodemográficos, políticos, culturales y comerciales entre otros (Kaimowitz y Angelsen 1998). No tuvimos manera de tener control sobre estos factores a lo largo de comunidades y regiones con el fin de poder observar el enlace entre la agricultura sostenible y la deforestación a una escala geográfica amplia. Este tema en particular terminó siendo el mayor obstáculo a superar — y que a la larga resultó insuperable.

Si no podíamos ver cómo la agricultura sostenible influía sobre las tasas de deforestación en el ámbito regional, ¿cómo entonces, podríamos medir esta relación? ¿Cómo podríamos precisa y específicamente medir la causalidad entre la agricultura sostenible y la conservación si no podíamos hacerlo observando a lo largo de una región amplia donde se practique la agricultura sostenible? La respuesta requirió un cambio fundamental en la forma como habíamos concebido el estudio. Decidimos, que si no podíamos medir los efectos de la agricultura sostenible sobre la deforestación a escala regional, tal vez podríamos medir esta relación a una escala diferente.

El pensamiento convencional delineado en la sección anterior es claro en cuanto a los mecanismos a través de los cuales la agricultura sostenible influye en la conservación. Mientras que el impacto esperado es de naturaleza regional, éste comienza con los agricultores individuales y sus familias tomando decisiones sobre el uso de la tierra — dónde y cuándo llevarán a cabo las actividades agrícolas. En su forma más básica, por tanto, los efectos de la agricultura sostenible sobre la conservación deben ser detectables en parcelas familiares individuales de tierras agrícolas.

El entender la deforestación atribuible a la expansión de la agricultura de subsistencia a escala regional puede simplificarse entendiendo la deforestación por la expansión agrícola a una escala de parcela familiar. En esencia, la deforestación regional atribuible a la agricultura de subsistencia es la suma de toda la deforestación que se da a escala familiar para propósitos agrícolas — asumiendo que no hallan otros cambios en otras variables que afecten el número de agricultores o su comportamiento. La deforestación a escala familiar es un reflejo de la cantidad de tierra que los agricultores necesitan talar para sembrar y proveer a sus familias. Es relativamente fácil medir los cambios en el tiempo en área sembrada — y por tanto la demanda de nuevas tierras — a escala familiar.

De forma similar, es difícil medir con exactitud las tasas regionales de regeneración forestal. Podemos, sin embargo, medir el punto hasta donde los agricultores individuales permiten que tenga lugar la recuperación forestal. Esto se logra observando la cantidad de tierra que los agricultores tienen en *barbecho* y cuánto tiempo dejan esas tierras en barbecho. Así como razonamos para la relación entre las tasas de deforestación y el área familiar sembrada, podemos hacer lo mismo para la relación entre la regeneración forestal y el área y duración del barbecho: a mayor tiempo y área de tierra en barbecho que deja un agricultor, mayor será la contribución a la regeneración forestal.

Las decisiones acerca del uso de la tierra en las sociedades rurales de subsistencia se toman usualmente en el ámbito familiar. Es también a este nivel que la legión de factores que afectan los patrones en el uso de la tierra tienen su mayor impacto. Por éstas y las anteriores razones, nuestra mejor opción para medir la asociación entre la agricultura sostenible y los resultados de conservación demostró ser a escala familiar. De esta forma podíamos comparar el resultado de conservación de los agricultores que utilizaron técnicas de agricultura sostenible con el de los agricultores que no usaron estas técnicas. Para algunos de nuestros análisis, fue necesario disgregar los datos a escala familiar aún más en unidades de parcelas agrícolas. Tuvimos que hacer esto ya que algunos agricultores tenían más de una parcela y sus prácticas agrícolas algunas veces variaban entre parcelas. Al hacerlo pudimos comparar parcelas en las que los agricultores usaron técnicas de agricultura sostenible con parcelas en las que los agricultores no usaron técnicas de agricultura sostenible. Es de estas escalas — familiar y por parcela — que podemos deducir los impactos de la agricultura sostenible en la conservación a escala regional.



En la manera en que aumenta la necesidad de nuevas tierras agrícolas, la frontera agrícola avanza hacia áreas no perturbadas.

Barbecho (o *guamil* como se le conoce en algunos países de Centro América) se refiere a las tierras agrícolas que se dejan inactivas por un tiempo luego de la cosecha para que los suelos recuperen algunos de sus nutrientes. Durante el tiempo que la tierra está en barbecho, usualmente ocurre la regeneración forestal natural (este tipo de regeneración se conoce a menudo como "bosque secundario").

ENFOCANDO EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL

Basándonos en nuestro análisis sobre los retos de medir la deforestación y la regeneración forestal a escala regional y las ventajas de medirlas a escala familiar, hemos replanteado el pensamiento convencional delineado en la sección anterior.

Midiendo la Deforestación

Area Sembrada con Cultivos de Subsistencia

Definición: La agricultura sostenible se basa principalmente en el supuesto de que los agricultores destruyen el bosque no perturbado para abrir nuevas tierras para establecer cosechas de subsistencia. También se basa en el supuesto que ésta disminuirá la cantidad de tierra que un agricultor necesita para alimentar a su familia al aumentar el rendimiento de las cosechas. El área sembrada es la cantidad de tierra (en acres o hectáreas) que los agricultores tienen bajo cultivos específicos — en el caso de nuestra muestra, principalmente maíz y frijoles. La cantidad de área sembrada está muchas veces en función de los insumos disponibles tales como tierra, mano de obra, semillas, fertilizantes, pesticidas y otras tecnologías. Está también en función de la demanda como la provocada por el tamaño de la familia o la necesidad de dinero efectivo.

Pensamiento Convencional: La adopción de técnicas de agricultura sostenible para cultivos de subsistencia conduce a una reducción en la cantidad de tierra que los agricultores necesitan cultivar para enfrentar las demandas familiares. La reducción de la demanda de nuevas tierras agrícolas disminuye la necesidad de talar nuevas parcelas y, por lo tanto, reduce la tasa de deforestación.

Midiendo la Regeneración Forestal

Area y Duración de la Tierra en Barbecho

Definición: El área en barbecho se refiere a la cantidad de tierra que los agricultores dejan en reposo. La duración del barbecho se refiere a la cantidad de tiempo que los agricultores dejan la tierra en reposo.

Pensamiento Convencional: La adopción de la agricultura sostenible lleva a un incremento del área y duración del barbecho, por lo tanto, permitiendo una mayor recuperación de las áreas forestales.

Nuestra muestra

La muestra para este estudio fue determinada, en gran parte, por las organizaciones que estaban involucradas con BSP en la conceptualización inicial de este proyecto de investigación. Históricamente, Línea Biósfera y Defensores de la Naturaleza han trabajado en dos áreas protegidas que, en muchos aspectos, son muy similares. Más aún, desde 1991, han estado involucrados en promover la agricultura sostenible como herramienta de conservación dentro y alrededor de las áreas protegidas. De hecho, son dos de las ONGs originales en Centroamérica y México que estuvieron involucradas en un proyecto apoyado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US) diseñado para promover la agricultura sostenible como herramienta de conservación. Adicionalmente, otras organizaciones de Brasil, Perú y Honduras estuvieron originalmente involucradas en este proyecto que duró hasta 1998. Una ONG hondureña, COSECHA, actuó como capacitador y facilitador primario de este proyecto. COSECHA fue fundada para promover la agricultura sostenible en Latinoamérica y el mundo.

Con el fin de abordar el primero de los dos objetivos de este estudio fuimos muy cuidadosos en la selección de los sitios y los agricultores a incluir en nuestra muestra. Si seleccionábamos sitios muy diferentes, con factores ambientales, sociales y culturales completamente diferentes influyendo la adopción de la agricultura sostenible y la conservación, entonces nos hubiera sido virtualmente imposible determinar principios de orientación útiles para los administradores de proyectos que trabajan bajo condiciones similares. Si hubiéramos seleccionado sitios muy similares en diversos aspectos, entonces correríamos el riesgo de generar principios aplicables sólo a esos sitios los cuales no podrían ser generalizados. El reto fue lograr una muestra de sitios y familias lo suficientemente similares para poder controlar algunos de los factores de confusión que pudieran influir la relación entre la agricultura sostenible y la conservación, pero que fueran lo suficientemente diferentes para poder comparar la influencia de factores y condiciones específicos entre los sitios.

El compromiso fue claro: o incluíamos una amplia gama de proyectos trabajando bajo condiciones ampliamente variadas y generábamos principios orientadores muy generales, o trabajábamos con un subgrupo enfocado muy reducido de proyectos con el fin de establecer principios más precisos y específicos que pudieran ser aplicados a otros proyectos trabajando bajo condiciones similares. Decidimos trabajar con este último ya que hay muy pocos principios orientadores concretos para que los administradores de proyectos elijan e implementen diversas intervenciones bajo diferentes condiciones. Más aún consideramos más prudente poner a prueba nuestros supuestos y métodos en una muestra pequeña — y después posiblemente incluir otros sitios en un estudio subsiguiente. Por último, por motivos relacionados con la disponibilidad de presupuesto y tiempo del personal, el trabajar con un número limitado de sitios que estuvieran más cerca uno al otro fue la mejor opción.

Con el fin de lograr este balance, desarrollamos una lista de criterios que utilizamos para considerar y seleccionar los sitios para el estudio:

Factores Ambientales y Geográficos

- **Proyecto localizado en Mesoamérica.** Principalmente por razones logísticas, necesitábamos encontrar proyectos que estuvieran relativamente cerca uno del otro. No obstante, al seleccionar proyectos en Mesoamérica, también lográbamos controlar una variedad de factores sociales y culturales.
- **Proyecto localizado en un área montañosa.** Las diferentes técnicas de agricultura sostenible tienen diferentes usos dependiendo de las condiciones ambientales bajo las cuales se aplican. Muchas técnicas se usan únicamente para combatir ciertos retos agrícolas — tales como la erosión — en áreas montañosas. La selección de las técnicas y su utilidad depende frecuentemente del gradiente de la pendiente.
- **Proyecto localizado en bosque tropical húmedo.** La selección de las técnicas de agricultura sostenible también depende de la lluvia y otras condiciones climáticas. Las técnicas utilizadas en condiciones áridas, por ejemplo, son muy diferentes a las seleccionadas para áreas con mayor precipitación.

Factores Culturales, Sociales y Económicos

- **Los agricultores viven en comunidades rurales y agrarias, situadas cerca o dentro de un área protegida.** Los patrones de uso de la tierra muchas veces son determinados por la situación socioeconómica de las personas que viven en una región dada. Las personas que viven en áreas urbanas utilizan la tierra en forma diferente a las personas que viven en áreas rurales. Ya que el uso de la agricultura sostenible está relacionado con las prácticas agrícolas en general, es importante seleccionar agricultores que sean similares en este respecto. La localización cercana a un área protegida es importante porque, para nuestros propósitos, la agricultura sostenible debe ser implementada como herramienta para lograr objetivos de conservación de biodiversidad.

- **Los agricultores poseen pequeñas parcelas familiares.** Los agricultores que siembran cultivos casi exclusivamente para alimentar sus familias son diferentes a los agricultores que siembran cultivos principalmente por motivos comerciales. Además de emplear diferentes prácticas agrícolas, las cantidades y tipos de insumos son diferentes entre ambos tipos de agricultores así como el área de tierra que cultivan. Sólo los *agricultores de subsistencia* cuyos cultivos principales eran maíz y frijoles fueron incluidos en este estudio porque la siembra de estos cultivos ha sido el enfoque primario de los proyectos de agricultura sostenible en el pasado.



Las familias incluidas en este estudio viven dentro o cerca de las reservas de la biósfera – a menudo muy cerca de la zona núcleo.

- **Los agricultores son relativamente pobres y tienen acceso a recursos limitados.** La situación socioeconómica influye en la forma en que los agricultores trabajan sus parcelas y en su interés por probar las técnicas de agricultura sostenible promovidas en este tipo de proyectos. Así mismo, el acceso a los recursos está relacionado con las tasas de adopción y los resultados de conservación.

Factores de Manejo

- **La agricultura sostenible es utilizada como herramienta de conservación de biodiversidad dentro y alrededor de las áreas protegidas.** En nuestro estudio, el objetivo de la intervención de agricultura sostenible debe ser la conservación. Dado que se cree que la agricultura sostenible tiene tanto impactos socioeconómicos como ambientales, el resultado de estos dos factores será probablemente diferente dependiendo del objetivo primario de la organización implementadora.
- **El proyecto es manejado por una ONG y es implementado en múltiples comunidades.** El tipo de institución que implementa el proyecto de agricultura sostenible influirá sobre el resultado. Por ejemplo, el impacto de conservación de un proyecto implementado por una oficina nacional de agricultura enfocada a la producción familiar será probablemente diferente al de una ONG local enfocada a la conservación de la biodiversidad.
- **La ONG implementadora lleva cinco años trabajando con programas de extensión de agricultura sostenible.** Los efectos de los proyectos de agricultura sostenible no se ven de la noche a la mañana. Se necesita tiempo para determinar cómo la adopción de técnicas de agricultura sostenible influye sobre factores socioeconómicos y de conservación.

Los *agricultores de subsistencia* en nuestro estudio incluyen aquellos agricultores que siembran maíz y frijoles fundamentalmente para alimentar a sus familias. Estos agricultores, no obstante, venden parte de su cosecha para obtener ingresos en efectivo y comprar artículos domésticos y pagar servicios que sus familias necesitan. Estos agricultores también pueden sembrar cultivos comerciales para generar ingresos adicionales.

Después de una extensa búsqueda, se encontró que tres sitios cumplían con estos criterios, pero al final, incluimos únicamente a la Reserva de la Biósfera El Ocote y el lado norte de la Biósfera de Sierra de las Minas descritas anteriormente.

Ya que deseábamos medir los impactos de conservación de la agricultura sostenible y al haber decidido usar familias y parcelas agrícolas como nuestras unidades de análisis, fue necesario comparar los agricultores que aplican técnicas de agricultura sostenible con los agricultores que no aplican estas técnicas. Fuimos particularmente cuidadosos de

definir precisamente qué significaba estar incluido en el estudio como un agricultor que aplicaba agricultura sostenible (referido aquí como “Usuario de AS”) y qué significaba ser un agricultor que no aplicaba agricultura sostenible (“No-Usuario de AS”). Si los agricultores aplicaban alguna de las técnicas de agricultura sostenible promovidas por las ONGs participantes, entonces se clasificaban como Usuarios de AS.

Además de clasificar los agricultores, también se clasificaron las parcelas individuales ya que algunos agricultores tenían más de una parcela (aunque la mayoría solo tenían una) y los Usuarios de AS no necesariamente aplicaban agricultura sostenible en todas sus parcelas. Si se aplicaba por lo menos una técnica de agricultura sostenible en la parcela la clasificábamos como “Parcela con AS” pero si no se aplicaba ninguna técnica de agricultura sostenible la parcela se clasificó como “Parcela sin AS”. Durante las entrevistas preliminares con los agricultores candidatos, determinamos la categoría del usuario para clasificar inmediatamente cada familia. Clasificamos las parcelas posteriormente durante la entrevista con el agricultor.

No todas las técnicas inicialmente promovidas por las ONGs implementadoras fueron al final adoptadas por los agricultores participantes. De las diez técnicas originalmente promovidas por Defensores de la Naturaleza en la Sierra de las Minas, tres fueron utilizadas por los agricultores: un abono verde conocido como frijol abono

(*Mucuna pruriens*); labranza mínima; y barreras vivas. Línea de Biósfera originalmente promovió más de 15 técnicas y luego enfocó sus esfuerzos en seis. Al final, los agricultores en El Ocote adoptaron principalmente tres de éstas incluyendo: el frijol abono, labranza mínima y el manejo integrado de plagas. En ambos sitios la técnica que fue notablemente utilizada con mayor frecuencia fue el frijol abono.

En cada sitio seleccionamos comunidades donde las ONGs implementadoras han promovido la agricultura sostenible por lo menos durante cinco años. De cada una de estas comunidades, seleccionamos nuestra muestra de Usuarios de Agricultura Sostenible (Usuarios AS) y No-Usuarios de Agricultura Sostenible (No-Usuarios AS). Utilizamos una técnica de muestreo llamado *muestreo de cuotas* que requiere la selección de un número predeterminado de casos individuales (en este caso Usuarios AS) y un número igual de individuos de comparación (en este caso No-Usuarios AS) para proveer suficiente poder estadístico para discernir una diferencia, si de hecho existe, entre ambos grupos. La práctica más aceptada es tomar por lo menos 100 representantes de cada grupo, para una muestra de por lo menos 200 en cada sitio. De hecho, tanto Línea Biósfera como Defensores de la Naturaleza excedieron este mínimo - Línea Biósfera incluyó 300 representantes y Defensores de la Naturaleza 308. La distribución pareja de Usuarios AS y No-Usuarios AS se puede ver en la siguiente tabla. Con estas muestras, pudimos analizar los datos para cada sitio en forma separada y luego combinar las muestras para hacer el análisis a través de nuestros dos sitios.

La Atracción del Frijol Abono

El frijol abono es una leguminosa trepadora utilizada en la agricultura desde hace muchos siglos. Originario de la China e India, el frijol abono ha llegado a África, Sur, Centro y Norte América y el Caribe. Los agricultores en Mesoamérica han venido utilizando el frijol abono desde 1920. Se cree que fue introducido a Guatemala por la United Fruit Company para controlar las malezas en las fincas bananeras. El uso de este frijol en los campos de maíz en la ladera norte de la Sierra de las Minas en Guatemala y Chiapas en México fue reportado por primera vez en la década de los cincuenta.

Al igual que muchas leguminosas, esta planta tiene el potencial de fijar el nitrógeno atmosférico y almacenarlo en sus hojas, tallos y semillas. Cuando se corta la planta con machete o cuando se incorporan los restos de la planta al suelo, la materia vegetal se descompone y el nitrógeno que contiene se torna disponible para los cultivos circundantes — tales como el maíz y los frijoles. Es por esta razón que en muchas partes de Mesoamérica se le conoce como frijol abono.

En la década de los setenta, el frijol abono fue incorporado a la gama de técnicas de agricultura sostenible promovidas por las organizaciones de desarrollo debido a una serie de motivos. Aparte de su habilidad de fijar nitrógeno, es extremadamente eficaz para controlar las malezas en las parcelas agrícolas. Es también una planta vigorosa, de rápido crecimiento, de fácil cultivo y resistente a la sequía. El uso regular del frijol abono disminuye los requerimientos de trabajo para preparar, sembrar y limpiar las parcelas agrícolas, volviéndolo muy atractivo para los agricultores.



El frijol abono ayuda a controlar las malas hierbas, provee material vegetal para acondicionar el suelo y fija el nitrógeno - todos estos servicios son importantes para el cultivo del maíz.

Adaptado de Buckles, D. B. Triomphe y G. Sain. 1998. Cover Crops in Hillside Agriculture: Farmer Innovation with Mucuna. Ottawa, Canada: IDRC/CIMMYT.

Número de Usuarios AS y No-Usuarios AS Incluidos en el Estudio — Guatemala y México

SITIO	USUARIO AS	NO-USUARIO AS	TOTAL
Guatemala	154	154	308
México	150	150	300
TOTAL	304	304	608

Seleccionamos los dos grupos para nuestro muestreo de cuotas usando una técnica llamada *emparejamiento de frecuencia*. Este paso en la fase de colecta de datos fue extremadamente crítico al proveernos con una muestra que nos permitió aislar los efectos del uso de la agricultura sostenible. Utilizando una hoja con el perfil de una familia típica del sitio de estudio - incluyendo factores familiares, demográficos y socioeconómicos — emparejamos Usuarios AS con No-Usuarios AS para asegurarnos que ambos grupos fuesen lo más similar posible, excepto por su condición de Usuario AS o No-Usuario AS. Los potenciales factores de confusión que pudimos controlar de esta manera, incluyeron el género del agricultor principal en la familia (todos los agricultores principales de las comunidades en estudio fueron hombres), tamaño de la familia, acceso a bienes y servicios y bienestar económico familiar. Cuando no fue posible seleccionar un número igual de familias dentro de la misma comunidad, se seleccionaron familias No-Usuarías AS de otra comunidad que fuera lo más similar posible a la comunidad Usuaría AS en cuanto al medio ambiente, infraestructura, condición socioeconómica y acceso a bienes y servicios.

Resultados del Emparejamiento de Frecuencia de Usuarios AS y No-Usuarios AS — Guatemala

FACTOR	USUARIOS AS (N(%))	NO-USUARIOS AS (N(%))
El cultivo principal de la familia es maíz	154 (100)	154 (100)
La familia tiene 4 — 6 hijos	86 (55.8)	86 (55.8)
La casa tiene techo de zinc	94 (62.7)	90 (59.6)
La casa tiene paredes de madera	96 (63.2)	99 (66)
La casa tiene piso de tierra	149 (99.3)	54 (100)
La casa no tiene electricidad	146 (98.6)	154 (100)
La casa tiene agua potable	84 (55.6)	86 (57.3)

Recopilación de Datos

Las dos ONGs implementadoras reclutaron y organizaron los equipos de campo con personal que hablaba el lenguaje local (Q'eqch'í en Guatemala y Tzotzil en México) y BSP les dio la capacitación. Todos

los instrumentos para la recopilación de datos fueron desarrollados y comprobados en el campo en forma conjunta por las tres organizaciones participantes. De esta manera pudimos estandarizar los instrumentos para que los datos — tanto cuantitativos como cualitativos — fueran recopilados utilizando el mismo cuestionario o guía de tópicos en cada sitio. La recopilación de datos de campo se llevó a cabo durante el otoño de 1998. Los siguientes cuatro instrumentos fueron desarrollados para recopilar los datos cuantitativos:

Para obtener copias de los instrumentos de recopilación de datos utilizados en este estudio véase www.BSPonline.org.

Lista de revisión para observación directa. Esta lista permitió a los entrevistadores poder evaluar rápidamente la condición socioeconómica del entrevistado y asegurarse de que la familia estuviese dentro de los criterios generales de selección establecidos.

Hoja de Emparejamiento de Familias. Este instrumento permitió a los entrevistadores emparejar apropiadamente los Usuarios AS y los No-Usuarios AS. En cada formato, se llenó un perfil de Usuario AS y se buscó un No-Usuario AS que se pareciera a ese perfil, excepto por la condición de usuario. Las variables que emparejamos (y que por lo tanto controlamos) incluían, por ejemplo, la ocupación principal del padre, condición socioeconómica observada, tamaño de la familia y acceso a electricidad y agua potable.

Cuestionario familiar. A cada agricultor (todos los entrevistados eran hombres) se le formuló una serie de preguntas de este cuestionario para determinar su nivel de conocimiento, actitudes y prácticas relacionados a la agricultura y la conservación. También se anotaron las características familiares incluyendo condición socioeconómica, nivel de educación, estructura etaria familiar y fuentes de ingreso.

Cuestionario sobre las Parcelas. Algunos agricultores tenían más de una parcela de tierra. Para cada parcela el entrevistador anotó el tamaño y edad de la parcela, los cultivos sembrados, las técnicas usadas — incluyendo agricultura sostenible - insumos, problemas con plagas agrícolas y el rendimiento. Este instrumento también se utilizó para recopilar datos históricos de cada parcela; aparte de responder a las preguntas acerca del año en que el estudio se llevó a cabo (1998), se les preguntó a los agricultores sobre el área sembrada, la producción y los insumos utilizados en los tres años anteriores (1995-1997).

Se recopilaron datos cualitativos utilizando dos tipos de instrumentos: guías de tópicos para grupos focales y entrevistas de informantes claves. Los resultados de estas sesiones fueron utilizados principalmente para complementar los resultados cuantitativos.

Guías de tópicos para grupos focales. Estas guías de tópicos se desarrollaron principalmente para explorar los conocimientos, actitudes y prácticas de los agricultores en los sitios de estudio. Las guías cubrían las prácticas agrícolas generales, el uso de técnicas de agricultura sostenible y las percepciones de la relación entre la agricultura y el medio ambiente. Los grupos focales fueron conducidos sólo con agricultores masculinos activamente involucrados en la agricultura de subsistencia. En cada uno de los dos sitios, las entrevistas de los grupos focales se condujeron tanto con los grupos de Usuarios AS como con los de No-Usuarios AS.

Entrevistas de informantes clave. En ambos sitios se condujeron entrevistas de informantes claves. Estas entrevistas se realizaron principalmente al inicio de la recopilación de datos en las comunidades para ayudar a orientar a los entrevistadores y “romper el hielo” con los líderes comunitarios. Las preguntas realizadas incluían muchos de los mismos tópicos cubiertos en las guías de tópicos para los grupos focales.

Ayudando a los Socios de Proyecto a Contestar sus Propias Interrogantes

Para lograr el tercer objetivo de este proyecto, BSP trabajó con Defensores de la Naturaleza y Línea Biósfera para diseñar e implementar este proyecto de investigación y analizar y comunicar los resultados. Uno de los coautores del presente documento, representante del Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), proveyó asistencia adicional en las fases de conceptualización y diseño de este proyecto. En octubre de 1997, BSP facilitó una reunión de investigadores e implementadores experimentados para discutir alrededor del concepto de investigar las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible funciona como herramienta eficaz de conservación. El proyecto arrancó formalmente con un taller de diseño en junio de 1998 que incluyó a miembros de BSP, Defensores de la Naturaleza, Línea Biósfera, CIFOR y WWF-US. Esta reunión nos permitió la oportunidad de desarrollar nuestro marco de trabajo de aprendizaje que incluyó las interrogantes operacionales específicas que deseábamos tratar y el proceso que necesitaríamos seguir para responderlas.

En agosto de 1998, BSP facilitó un taller de capacitación durante el cual los instrumentos de recopilación de datos fueron finalizados y comprobados en el campo. Al mismo tiempo, BSP capacitó al personal del proyecto en técnicas de entrevistas y recopilación de datos. El trabajo de campo continuó a través del otoño de 1998 en ambos sitios de trabajo.

Al inicio de 1999, BSP contrató a una experta en estadística para asistir en el análisis de datos. Una vez que los datos fueron recopilados, BSP trabajó con Defensores de la Naturaleza, Línea Biósfera y la experta en estadística para limpiar los datos e ingresarlos en una base de datos. En agosto de 1999, se condujo el primero de una serie de talleres de análisis para desarrollar los hallazgos de cada sitio e iniciar las comparaciones cruzadas de sitios. El personal de BSP trabajó con ambas organizaciones en la manera en que éstas fueron interpretando y planteando sus resultados.

En agosto del 2000, se llevó a cabo una reunión final para discutir los hallazgos. El propósito de esta reunión fue ver a través de ambos sitios para determinar las condiciones en las cuales funciona la agricultura sostenible para desarrollar principios que guíen a los implementadores alrededor del mundo y documentar nuestro análisis del proceso de aprendizaje.

Algunas Cosas para Tener en Mente...

Al leer sobre nuestros hallazgos, por favor tenga en mente las siguientes advertencias que le ayudarán a interpretar nuestros resultados de la manera más exacta posible:

- **Asociación no es lo mismo que causalidad.** Nuestro diseño de investigación es seccional cruzado y nuestro muestreo no es al azar. Podemos decir, por tanto, que hay una asociación entre dos variables, pero no una relación causal. Si hubiésemos querido identificar de modo más exacto la causalidad, hubiésemos tenido que conducir un estudio longitudinal con muestreo aleatorio. No obstante, las asociaciones que vemos en los resultados proveen una descripción bastante contundente de la posible asociación entre la agricultura sostenible y la conservación.
- **Nuestro diseño de investigación no nos permite cuantificar los impactos regionales de la agricultura sostenible.** Por los motivos mencionados en la discusión previa, nuestra mejor opción para evaluar la relación entre la agricultura sostenible y los resultados de conservación fue la escala familiar. Usando la unidad familiar, pudimos estudiar los efectos directos de la agricultura sostenible sobre la conservación. Pero no intentamos cuantificar el impacto total de la agricultura sostenible a una escala regional. Para hacer eso, habríamos tenido que invertir tiempo en determinar tasas exactas de prevalencia de adopción, ejercido control sobre muchísimos otros factores de confusión y determinar la variación en el uso de la agricultura sostenible a través de toda la región para cada sitio. No teníamos ni el tiempo ni los recursos para hacerlo. No obstante, sí discutimos algunas implicaciones de la agricultura sostenible sobre los impactos regionales de deforestación en la sección de conclusiones de este documento.
- **Nuestros datos sobre resultados e insumos de los cultivos son primariamente datos recordados.** Casi todos nuestros datos provienen de lo que los agricultores recuerdan acerca de los resultados agrícolas obtenidos en el pasado período de cuatro años. Estos datos, por tanto, pueden ser influenciados por la habilidad del agricultor para recordar detalles acerca de años pasados. Resolvimos este problema, en parte, utilizando los datos del año completo de cosechas más reciente para la mayoría de nuestro análisis. Algunos de nuestros resultados pueden estar sesgados ya que los agricultores que utilizaban agricultura sostenible pueden haber estado inclinados a responder las preguntas en la forma que creían que los entrevistadores lo esperaban. Este potencial sesgo puede ser particularmente importante de considerar en nuestros resultados acerca del uso del fuego en la preparación de los campos agrícolas. Tratamos, sin embargo, de triangular las respuestas de los agricultores tanto como fue posible para disminuir este sesgo.
- **Nuestros resultados están limitados a las características de nuestra muestra.** Al estrechar nuestra muestra, pudimos llegar a hallazgos claros y precisos para las áreas incluidas en nuestro estudio. Nuestros hallazgos son, por tanto, particularmente útiles para otros sitios con similares características ambientales, físicas, socio-económicas, culturales e institucionales.
- **Nuestro análisis está limitado a técnicas específicas de agricultura sostenible.** Sólo un limitado subgrupo de técnicas de agricultura sostenible fue adoptado por los agricultores incluidos en nuestra muestra. Por lo cual, podemos decir poco acerca del impacto potencial de conservación de las demás técnicas que no fueron adoptadas por los agricultores. La voluntad de un agricultor de adoptar una técnica específica, no obstante, puede ser interpretada como un indicador del éxito de la técnica en términos de su valor socioeconómico y, en menor grado, de su importancia para la conservación. Aunque al final, los agricultores escogieron adoptar sólo una o

dos técnicas, esto no compromete la representatividad de los resultados del estudio. De hecho, debido a que dos proyectos independientes llegaron a la misma técnica primaria, existe por tanto evidencia que apoya la idea que tanto los dos sitios como el comportamiento que observamos en los agricultores en cuanto a la adopción y uso de la agricultura sostenible, son típicos.

- **Sólo incluimos proyectos llevados a cabo por ONGs.** Nuestra investigación se limitó a aquellos proyectos de agricultura sostenible implementados por organizaciones conservacionistas locales. Los resultados pueden ser diferentes para proyectos similares implementados por agencias gubernamentales o de desarrollo.
- **Nuestra muestra provino sólo de una región de Latinoamérica.** La distancia entre nuestros dos sitios de estudio es relativamente pequeña y, en muchas formas, las características entre estos dos sitios son muy similares. Si hubiésemos incluidos otros sitios alrededor del mundo nuestros resultados pudiesen haber sido diferentes. Aun así, muchas de las características encontradas en nuestra muestra también se encuentran en muchos otros países y creemos que nuestros resultados pueden ser útiles para otras personas o entidades trabajando bajo condiciones similares.
- **Incluimos solamente cultivos de subsistencia en nuestro análisis.** Los cultivos comerciales no fueron incluidos en el estudio. La razón fue porque la mayoría de los proyectos de agricultura sostenible con objetivos de conservación están enfocados en agricultores de subsistencia ubicados en la frontera agrícola. Creemos que los resultados habrían sido diferentes para el caso de cultivos comerciales, especialmente aquellos que simulan los bosques secundarios, tales como el café de sombra y el cardamomo.

A pesar de estas advertencias, la fuerza de asociación y consistencia en los resultados de este estudio nos llevan a creer que hemos llegado a algunas percepciones muy interesantes. Mientras que la interpretación y generalización de los resultados encontrados en este estudio deben ser hechas en forma prudente — como es el caso de todos los estudios de esta naturaleza — creemos que pueden ser de mucha utilidad para los administradores de proyectos de conservación alrededor del mundo que están tratando de implementar proyectos similares.

¿QUE ENCONTRAMOS?

En esta sección, presentamos los resultados de nuestros análisis de ambos sitios de estudio en Guatemala y México. La mayor parte de nuestro análisis está asociado a los resultados agrícolas y es un hecho reconocido que la producción y el rendimiento agrícola muchas veces varían de cosecha a cosecha. En ambos sitios, los agricultores generalmente logran sacar dos cosechas al año — la primera entre abril y mayo, y la segunda, la cosecha principal, entre noviembre y diciembre. Aparte de recopilar los mismos datos para cada una de estas cosechas, también recopilamos datos para los cuatro años de cosechas del período 1995-1998. Esto se hizo con el fin de controlar la variación entre años. Todos los datos se basaron en lo que los agricultores recordaban sobre los resultados de esos años pasados.

En nuestro análisis, combinamos los datos de área sembrada, producción y rendimiento para ambas cosechas de cada año con el fin de obtener cantidades anuales totales. Para la mayor parte de nuestro análisis, tratamos de relacionar el uso de la agricultura sostenible con los resultados de conservación. Por lo tanto, tratamos de dejar el máximo tiempo de implementación de proyecto para poder así aumentar las oportunidades de observar alguno de los posibles efectos. En forma ideal, nos hubiera gustado utilizar los datos de las cosechas para todo el año 1998. Desdichadamente, debido a motivos relacionados con el tiempo del estudio, tuvimos que completar la fase de recopilación de datos justo antes de la segunda cosecha de 1998, por lo cual nuestros datos quedaron incompletos para ese año. Por tanto, para aquellos análisis en los que deseamos observar el efecto máximo de la agricultura sostenible, utilizamos el año más reciente para el cual teníamos datos de cosecha completos — 1997.

Diseñamos este estudio para examinar tanto los cultivos de subsistencia como los comerciales. Después de completar la fase de recopilación de datos, no obstante, concentramos nuestro análisis en la producción de maíz debido a que parecía haber poca variación entre los grupos Usuarios AS y No-Usuarios AS con respecto al cultivo de otros productos incluyendo frijoles, pimienta, café y cardamomo. Como mencionamos antes, la mayoría de las intervenciones de la agricultura sostenible — incluyendo aquellas que tomaron lugar en nuestros dos sitios de estudio - se enfocan principalmente en los cultivos de subsistencia. En ambos sitios de estudio, el maíz es el principal cultivo de subsistencia y el principal objetivo de las actividades de agricultura sostenible. Por estas razones, casi todos nuestros análisis de las características del cultivo — incluyendo área sembrada, producción, rendimiento e insumos — se centran en el maíz.

Para resultados más completos y a fondo de ambos sitios de estudio, véanse los dos casos de estudio mencionados en la sección de referencias de este documento o visite www.BSPonline.org.



El cultivo de subsistencia del maíz fue el enfoque de este estudio.

Aunque diseñamos los instrumentos de recopilación de datos para obtener información de parcelas múltiples cultivadas por cada agricultor, descubrimos durante la fase de recopilación de datos que la mayoría de los agricultores sólo tenían una parcela primaria de tierra dedicada a maíz. En nuestro análisis, nótese que utilizamos tanto agricultores como parcelas de tierra como nuestra unidad de análisis, dependiendo de la pregunta que estamos tratando de responder.

La fase de análisis de datos de este estudio resultó ser el aspecto más retador de nuestro trabajo. Dada la complejidad que encontramos tratando de aislar los efectos de los proyectos de agricultura sostenible sobre los resultados de conservación, tuvimos que utilizar muchos y diferentes tipos de análisis de datos y pruebas estadísticas. Aparte de requerir un nivel de conocimiento bastante sofisticado de estadística, nuestro análisis también requirió un alto nivel de conocimiento sobre el uso de programas de computación de estadística. Por estas razones, consideramos necesario contratar a un experto en estadística para que nos asistiera en el análisis.

Mientras que la especialista no formó parte del equipo de estudio durante las fases de conceptualización y diseño, fue integrada al equipo poco después que comenzó la fase de recopilación de datos. Ella trabajó muy de cerca con BSP, Línea Biósfera y Defensores de la Naturaleza para ayudar a analizar los datos de cada uno de los sitios en forma individual y combinados para nuestro análisis final. Durante la fase de recopilación de datos, el equipo de cada país se reunió frecuentemente con BSP y con nuestra especialista en análisis.

En esta sección, se proveen análisis separados de los sitios en Guatemala y en México y se proveen análisis combinados entre ambos sitios cuando los resultados tienen interés especial. La mayoría de los resultados presentados comparan sólo dos factores (análisis *bivariado*), pero cuando se consideró apropiado, también se presentan los resultados viendo a través de más de dos factores (análisis *multivariado*).

El **valor-P** es una manera de medir la probabilidad de que la diferencia que vemos en nuestro análisis sea debido al azar u a otra distribución aleatoria de los datos. Por ejemplo, un valor-P de 0.01 simplemente significa que hay un 1% de probabilidad que la diferencia que vemos sea por azar y, al contrario, podemos tener una confianza del 99% que la diferencia que vemos sea real. Con nuestra muestra y diseño de investigación, un valor-P menor de 0.05 ($P < 0.05$) puede ser considerado estadísticamente significativo. Cuando un análisis es estadísticamente significativo significa que el patrón o asociación que vemos entre dos variables es muy fuerte. A lo largo de este documento, hemos sido muy cuidadosos al utilizar el término "significativo" sólo en el sentido estadístico.

Para nuestro análisis bivariado, usamos dos tipos de pruebas estadísticas para ver si había una diferencia entre las dos variables que estábamos analizando. Si los datos que estábamos analizando eran continuos, utilizamos la prueba-t de significancia. Si los datos analizados eran categóricos, usamos la prueba de significancia chi-cuadrado (χ^2). También incluimos el *valor-P* para cada uno de nuestros análisis estadísticos. Utilizamos el símbolo convencional "*n*" para denotar el tamaño de la muestra. En algunos resultados, verán que "*n*(%)", en títulos o encabezados significa que tanto números como porcentajes se muestran en las tablas correspondientes. Algunas veces, el número

de agricultores o parcelas en un análisis particular es menor que los totales en la muestra. Esto es más comúnmente el resultado de datos e información faltantes.

Aparte de su importancia estadística, discutimos la importancia *programática* en nuestro análisis. A veces, el análisis estadístico puede producir resultados que, en el mundo real, tienen poca relevancia. En otras palabras, sólo porque una relación entre dos variables sea estadísticamente significativa, no quiere decir que su relación sea digna de mencionarse. Al contrario, a veces un análisis no resulta tener significancia estadística, pero los resultados son extremadamente importantes desde una perspectiva práctica. Podríamos encontrar, por ejemplo, que cierta técnica de agricultura sostenible consistentemente ahorra, en promedio, 20% de la cantidad total de trabajo que los agricultores deben invertir en sus parcelas para prepararlas para la siembra. Mientras que esta relación resulta no ser estadísticamente significativa por una variedad de motivos, la misma puede ser de extrema importancia para los agricultores.

La importancia de Ver más Allá de lo Estadísticamente Significativo

El prestar atención a la importancia tanto estadística como programática es extremadamente importante cuando se está conduciendo un análisis de datos — particularmente cuando ésta se relaciona con el comprobar la utilidad de una herramienta o estrategia específica para lograr el éxito de conservación. El depender solamente de la significancia estadística puede resultar peligroso porque nos puede hacer caer en errores. Por ejemplo, podemos encontrar que hay una relación estadísticamente significativa entre los rendimientos que los agricultores obtienen del maíz y el uso de una marca particular de machete que parece ser físicamente idéntica a las otras marcas. Podríamos, por ejemplo, encontrar que los agricultores que usan la marca de machetes Macho tienen, consistente y significativamente, mayores rendimientos que los agricultores que utilizan otras marcas. ¿Debemos inmediatamente correr a comprar machetes marca Macho y distribuirlos entre los agricultores de toda el área del proyecto con la expectativa de que esto de manera súbita — y tal vez con algo de magia — conduzca a aumentos en el rendimiento de las cosechas? Probablemente no.

Después de más investigaciones, podríamos encontrar que los agricultores que viven en el valle, donde la tierra es plana y fértil, obtienen mayores rendimientos en sus cosechas. Investigando aún más, podríamos encontrar que casualmente el único comerciante que vende herramientas agrícolas en el valle distribuye solo machetes marca Macho mientras que los comerciantes de la montaña distribuyen varias marcas. De esta forma descubrimos que existe una relación mucho más interesante entre la localización geográfica — incluyendo factores ambientales, físicos y biológicos — y el rendimiento de cosechas.

En nuestro análisis bivariado, algunas veces hablamos de *razón de posibilidades*. Una razón de posibilidades (RP) indica el aumento de la posibilidad que un grupo tiene sobre otro para un factor dado. Así, por ejemplo si estudiáramos comparando los rendimientos obtenidos por los agricultores que usan fertilizantes químicos con los de los agricultores que no los usan y obtenemos una RP de 2.3 para los que usan fertilizantes, significa que los agricultores que utilizan fertilizantes tienen 2.3 veces más posibilidades de obtener mayores rendimientos que los que no los utilizan.

El propósito de nuestro análisis multivariado fue determinar qué combinaciones de variables son más predictivas para cierto resultado. Así, por ejemplo, verá a continuación, que el resultado de la cantidad de área sembrada con maíz por los agricultores en México está principalmente en función de: 1) cantidad total de trabajo invertido en la parcela; 2) número de años que un agricultor ha trabajado en su parcela; 3) tamaño de la familia y 4) condición de usuario. La ventaja del análisis multivariado sobre el análisis bivariado es que provee la oportunidad de medir la importancia relativa de una variable sobre otras.

Para nuestro análisis multivariado, también utilizamos dos tipos de pruebas estadísticas. Si la variable que intentábamos predecir (la variable *dependiente*) era continua, utilizamos la regresión lineal. Si la variable dependiente era categórica, utilizamos la regresión logística. En ambos tipos de análisis, nuestro objetivo era encontrar las variables que mejor predijeran el resultado de la variable dependiente. Cada uno de estos análisis provee información acerca de cómo los cambios en las variables múltiples pueden ser predictivos de la variable dependiente. La combinación de estas variables predictivas (o variables *independientes*) es muchas veces conocida como el “modelo”. El elemento estadístico que utilizamos para describir hasta qué punto el modelo de variables independientes describe con precisión la variable dependiente se conoce como R^2 .

R^2 se expresa como un valor de 0 a 1. Refleja hasta qué punto las variables independientes en el modelo explican la varianza en la variable dependiente. Cuanto más cercano a 1 sea el valor, mejor describe el modelo a la variable dependiente. Un valor de 1 significa que las variables independientes explican el 100% de la varianza en la variable dependiente.

Para cada pensamiento convencional, evaluamos hasta qué punto éste es apoyado por nuestro análisis utilizando la escala y los símbolos que se muestran abajo. Esto fue diseñado para permitirle una rápida evaluación de nuestros hallazgos.

Escala del pensamiento convencional

Recuadro 1: Existe fuerte evidencia que concuerda con el pensamiento convencional.

nuestro análisis concuerda  no concuerda con el pensamiento convencional

Recuadro 2: Existe alguna evidencia que concuerda con el pensamiento convencional.

nuestro análisis concuerda  no concuerda con el pensamiento convencional

Recuadro 3: No está claro si la evidencia concuerda o no concuerda con el pensamiento convencional o si los resultados son mixtos.

nuestro análisis concuerda  no concuerda con el pensamiento convencional

Recuadro 4: Existe alguna evidencia que no concuerda con el pensamiento convencional.

nuestro análisis concuerda  no concuerda con el pensamiento convencional

Recuadro 5: Existe fuerte evidencia que no concuerda con el pensamiento convencional.

nuestro análisis concuerda  no concuerda con el pensamiento convencional

El Impacto Directo de la Agricultura Sostenible sobre la Biodiversidad

La primera sección de nuestro marco de trabajo analiza los impactos directos de los proyectos de agricultura sostenible sobre la biodiversidad incluyendo la cantidad de área bajo cultivo, área en barbecho y duración del mismo y la contaminación.

Área Sembrada con Cultivos de Subsistencia

Pensamiento Convencional: La adopción de técnicas de agricultura sostenible para cultivos de subsistencia conduce a una reducción en la cantidad de tierra que los agricultores necesitan cultivar para enfrentar las demandas familiares. La reducción de la demanda de nuevas tierras agrícolas disminuye la necesidad de talar nuevas parcelas y, por lo tanto, reduce la tasa de deforestación.

nuestro análisis concuerda  no concuerda con el pensamiento convencional

De acuerdo con el pensamiento convencional, para que la agricultura sostenible afecte las tasas de deforestación, es necesario que ocurran dos resultados intermedios: El rendimiento de cosecha (producción/unidad de área) debe mejorar y esto, a su vez, debe llevar a una disminución de la cantidad de tierra que el agricultor necesita sembrar para poder alimentar a su familia. Así que, aparte de ver sólo el área sembrada, debemos examinar los resultados de nuestro análisis del rendimiento de los agricultores en ambos sitios de estudio. Más aún, para poder entender lo que influye en el rendimiento, debemos ver una variedad de otros factores — aparte del uso de la agricultura sostenible. Estos incluyen factores que pueden desproporcionadamente aumentar el rendimiento entre agricultores — tales como el uso de pesticidas y fertilizantes y la cantidad de trabajo que el agricultor invierte en sus parcelas. Esto también puede incluir factores que disminuyen el rendimiento — por ejemplo la infestación por plagas. Hemos incluido estos factores así como algunos factores de confusión potenciales en nuestra recopilación de datos y análisis.

De forma similar, el área sembrada puede ser influenciada por diversos factores ambientales y sociales aparte de la agricultura sostenible. Nosotros pudimos controlar varias de estas variables — incluyendo tamaño de la familia, calidad del suelo, precipitación y pendiente — en nuestra estrategia de muestreo. Otras — tales como la venta de cosechas, disponibilidad de trabajo, acceso a créditos y propiedad de la tierra — las incluimos en la recopilación y el análisis de datos.

Análisis Bivariado

Si observamos el área sembrada con maíz a la escala de agricultor en ambos sitios, vemos que en Guatemala, los agricultores que utilizan agricultura sostenible tienen significativamente mayor probabilidad de sembrar *más* área con maíz que aquellos que no utilizan agricultura sostenible — justo lo opuesto a lo que el pensamiento convencional predice. Pero en México, los agricultores que utilizan agricultura sostenible siembran significativamente *menos* área que los agricultores que no utilizan agricultura sostenible, apoyando por tanto, lo que predice el pensamiento convencional. Superficialmente, estos resultados parecen ser contradictorios, pero como se verá más adelante, son de hecho completamente lógicos.

Área Promedio Sembrada con Maíz en Hectáreas por Usuario AS y No-Usuario AS, para 1997 — Guatemala y México

SITIO	USUARIO SA (N)	NO-USUARIO AS (N)	VALOR P
Guatemala	1.2 (152)	0.9 (150)	0.002
México	1.9 (149)	2.4 (150)	0.015

Como puede verse en la siguiente tabla, hay una diferencia significativa entre el tamaño promedio de las parcelas que utilizan agricultura sostenible y las parcelas que no utilizan este tipo de agricultura, tanto en Guatemala como en México. Debe notarse, no obstante, que la relación es la inversa entre ambos sitios. En Guatemala, las Parcelas AS son significativamente más grandes que las Parcelas sin AS. En México, las Parcelas AS son significativamente más pequeñas que las Parcelas sin AS. Estos resultados son muy similares a los de la escala de Usuario porque la mayoría de los agricultores solo tenían una parcela.

Área Promedio Sembrada con Maíz en Hectáreas para Parcelas AS y Parcelas sin AS, para 1997 — Guatemala y México

SITIO	PARCELAS AS (N)	PARCELAS SIN AS (N)	VALOR P
Guatemala	1.2 (167)	1.0 (147)	0.056
México	1.8 (150)	2.4 (145)	0.000

Cuando vemos los datos de rendimiento, vemos algunos resultados aún más interesantes. Los Usuarios AS y los No-Usuarios AS en Guatemala tienen rendimientos casi idénticos. Pero en México, el rendimiento es significativamente mayor en los Usuarios AS que en los No-Usuarios AS. Hasta donde llega la importancia programática, la diferencia en México es extraordinaria: los Usuarios AS rinden en promedio 1.5 veces más maíz que los No-Usuarios AS.

Rendimiento Promedio de Maíz en Kilogramos (Kg) para Usuarios AS y No-Usuarios AS, para 1997 — Guatemala y México

SITIO	USUARIOS AS (N)	NO-USUARIOS AS (N)	VALOR P
Guatemala	1081.7 (151)	1072.6 (144)	0.890
México	1300.1 (146)	45.5 (145)	0.000

Los resultados a escala de parcela confirman estos resultados. Realmente no hay diferencia en el rendimiento de las Parcelas AS y Parcelas sin AS en Guatemala. Pero en México, la diferencia es estadísticamente significativa en la misma magnitud que la observada a la escala de Usuario.



Los agricultores experimentan con la agricultura sostenible — aplicada en la fotografía a la derecha, pero no en la fotografía de la izquierda.

Rendimiento Promedio de Maíz en Kilogramos (Kg) para Parcelas AS y Parcelas sin AS, para 1997 — Guatemala y México

SITIO	PARCELAS AS (N)	PARCELAS SIN AS (N)	VALOR P
Guatemala	1076.7 (167)	1087.2 (147)	0.870
México	1333.0 (150)	853.0 (141)	0.000

Para estar seguros que verdaderamente estábamos viendo los efectos del uso de la agricultura sostenible y no otro factor, vimos los insumos que pudieran afectar este resultado. Para el uso de fertilizantes y pesticidas y el acceso a créditos virtualmente no había diferencia entre los Usuarios AS y los No-Usuarios AS ni entre las Parcelas AS y las Parcelas sin AS. Cuando vimos la cantidad de trabajo (miembros de la familia más mano de obra remunerada) invertida en la producción de maíz, no encontramos relación estadística entre los Usuarios AS y los No-Usuarios AS tanto en Guatemala como en México. Pero sí puede haber diferencias importantes entre estos dos grupos y

nuestros dos sitios desde una perspectiva programática. En Guatemala parece ser que los Usuarios AS utilizan más o menos 5 días *menos* de trabajo por hectárea que los No-Usuarios AS. En México, parece ser que los Usuarios AS utilizan alrededor de 5.5 días *más* de trabajo por hectárea que sus contrapartes No-Usuarios AS.

Cantidad Promedio (en Días) de Trabajo Total Utilizado por los Usuarios AS y los No-Usuarios AS, Controlando para el Tamaño de la Parcela (Días/Hectáreas), para 1997 — Guatemala y México

SITIO	USUARIOS AS (N)	NO-USUARIOS AS (N)	VALOR P
Guatemala	60.5 (149)	65.5 (144)	0.174
México	69.8 (148)	64.0 (147)	0.489

También vimos si un tipo de agricultor tenía más posibilidad de vender el excedente de maíz que otro. De hecho, tanto en Guatemala como en México, los Usuarios AS tenían significativamente mayor posibilidad de vender el maíz que los No-Usuarios AS. Sin embargo, los números para Guatemala muestran sólo una diferencia programática marginal puesto que son relativamente pequeños.

Número de Usuarios AS y No-Usuarios AS que Vendieron Maíz, de la Cosecha 1997 — Guatemala y México

SITIO	USUARIOS AS (N)	NO-USUARIOS AS (N)	VALOR P
Guatemala	33 (21.4)	13 (8.4)	0.004
México	77 (148)	55 (36.7)	0.004

En términos de cuánto vendieron los agricultores, virtualmente no hay diferencia entre Usuarios AS y No-Usuarios AS en Guatemala. Pero en México, los Usuarios AS vendieron, significativamente más que los No-Usuarios AS — casi 450 Kg más, representando en promedio un ingreso adicional de 675 pesos (US\$87.00 a la tasa de cambio de 1997).

Mientras observábamos los enlaces directos entre la agricultura sostenible y la deforestación a través de los cambios en el rendimiento de cosechas y área sembrada, encontramos lo que es discutiblemente el mayor beneficio de la agricultura sostenible a la conservación — la reducción del fuego. Este factor no ha sido discutido ampliamente en estudios previos pero demuestra un alto grado de asociación — en la misma dirección — en ambos sitios de estudio. El fuego es una de las principales amenazas al hábitat en los bosques tropicales cercanos a asentamientos humanos. A menudo, las personas inician quemaduras que luego afectan grandes extensiones de bosque



Además de vender parte del excedente de la producción de maíz y cultivos comerciales, algunas familias de la Sierra de las Minas colectaron materiales vegetales de la Reserva para tejer canastas y venderlas en los mercados regionales para ganar algo de dinero en efectivo.

Cantidad de Maíz Vendido en Kilogramos (Kg) para Usuarios AS y No-Usuarios AS, de la Cosecha de 1997 — Guatemala y México

SITIO	USUARIOS AS (N)	NO-USUARIOS AS (N)	VALOR P
Guatemala	416.3 (31)	428.1 (12)	0.944
México	1457.6 (71)	1021.6 (43)	0.040

primario. En la forma tradicional de preparación de las parcelas para cultivo, los agricultores queman la vegetación antes de sembrar para aumentar la fertilidad de los suelos. La agricultura sostenible no alienta las quemaduras, más bien estimula a los agricultores a regresar los desechos agrícolas de vuelta al suelo para aumentar la fertilidad.

Tanto en la Sierra de las Minas en Guatemala como en El Ocote en México, el fuego es una de las mayores amenazas a las reservas. Frecuentemente, serios incendios forestales son iniciados por quemaduras agrícolas que se salen de control. Descubrimos que, por una amplia mayoría, los Usuarios AS en Guatemala y México eran menos propensos a utilizar el fuego en la preparación de sus parcelas que los No-Usuarios AS. De hecho, en Guatemala los No-Usuarios AS tenían 7.7 veces más posibilidades de utilizar el fuego que los Usuarios AS; en México, los No-Usuarios AS tenían 16.6 veces más posibilidades de usar fuego.

Número de Usuarios AS y No-Usuarios AS que Utilizan el Fuego en la Preparación de la Tierra Agrícola, para 1997 — Guatemala y México

SITIO	USUARIO AS (%)	NO-USUARIO AS (%)	VALOR P	RAZÓN DE POSIBILIDAD
Guatemala	33 (21.6)	140 (90.8)	0.000	7.7
México	4 (2.7)	141 (94)	0.000	16.6

Pudimos comprobar doblemente estos resultados ya que en la primera mitad de nuestra entrevista con los agricultores planteamos una sencilla pregunta: “¿Utiliza usted el fuego en la preparación de sus parcelas agrícolas?”. Los resultados se pueden ver en la tabla de arriba. Más tarde, cuando recopilamos datos en cada una de las parcelas de los agricultores preguntamos cómo se preparaba la tierra — a través del uso de una combinación de las siguientes técnicas: con simple corte de la vegetación; mezclando la vegetación en el suelo; quemando la vegetación; y con el uso de herbicidas. Posteriormente, comparamos las parcelas donde se utilizó el fuego con las parcelas donde no se utilizó el fuego. A la escala de parcelas, las parcelas AS tienen 5.4 veces menor probabilidad de ser quemadas en Guatemala y casi 20 veces menor probabilidad de ser quemadas en México. Por este factor, los efectos positivos de la agricultura sostenible quedan claros.



Aunque las quemaduras pueden ser extremadamente destructivas para la biodiversidad, éstas controlan el crecimiento de malezas y agregan nutrientes al suelo por lo que algunos agricultores prefieren las quemaduras para el cultivo del maíz.

¿POR QUÉ ESTUDIAR AGRICULTURA SOSTENIBLE?
 EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL
 ¿QUE HICIMOS?
 ¿QUE ENCONTRAMOS?
 ENCONTRAMOS?
 ¿QUE ENCONTRAMOS?
 LOS HALLAZGOS EN PERSPECTIVA
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO

¿POR QUÉ ESTUDIAR AGRICULTURA SOSTENIBLE?
 EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL
 ¿QUE HICIMOS?
 ¿QUE ENCONTRAMOS?
 ENCONTRAMOS?
 ¿QUE ENCONTRAMOS?
 LOS HALLAZGOS EN PERSPECTIVA
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO

Número de Parcelas AS y Parcelas sin AS en las cuales se Usó el Fuego en la Preparación — para 1997 - Guatemala y México

SITIO	PARCELAS AS (%)	PARCELAS SIN AS (%)	VALOR P	RAZÓN DE POSIBILIDAD
Guatemala	16 (10.7)	67 (60.7)*	0.000	5.4
México	7 (5.2)	132 (96.4)	0.000	19.4

*De un total de n=110 ya que había muchos datos faltantes para esta pregunta.

Análisis Multivariado

Para el análisis multivariado, se estudiaron las combinaciones de factores en cada uno de los sitios que mejor predecían los cuatro resultados principales: 1) condición del Usuario (si un agricultor era Usuario AS); 2) área sembrada con maíz; 3) rendimiento de maíz, y 4) si el agricultor usaba el fuego para la preparación de sus campos agrícolas. Para cada factor, las variables se presentan en orden de importancia (por ejemplo, la proporción de la variable de resultado que describen). Del análisis multivariado, podemos además determinar la dirección (positiva o negativa) de la relación. También se incluye el valor R^2 del modelo.

Condición del Usuario

En Guatemala, la combinación de variables que mejor predijo si un agricultor era o no Usuario AS incluyó: 1) uso del fuego; 2) edad del agricultor; 3) percepción de los efectos positivos de la agricultura sostenible; y 4) visitas de un extensionista. Nuestro análisis demostró que los usuarios de agricultura sostenible eran menos propensos a quemar sus parcelas, eran mayores, tenían mayor probabilidad de percibir los beneficios de la agricultura sostenible y tenían mayor probabilidad de recibir la visita de un extensionista que los No-Usuarios. El R^2 fue de 0.97.

En México, las variables que mejor describieron la condición del usuario fueron: 1) uso del fuego; 2) edad del agricultor; y 3) visitas de un extensionista. Los Usuarios AS eran menos propensos a quemar sus parcelas, eran más jóvenes y tenían mayor probabilidad de recibir la visita de un extensionista que los No-Usuarios AS. El R^2 fue de 0.90.

Combinando los datos de Guatemala y México, encontramos que, a través de los dos sitios, las variables que mejor predicen el uso de la agricultura sostenible son: 1) uso del fuego; 2) visitas de un extensionista y 3) percepción de los efectos positivos de la agricultura sostenible. Los Usuarios AS eran menos propensos a usar el fuego, tenían mayor probabilidad de ser visitados por un extensionista y mayor probabilidad de percibir los beneficios de la agricultura sostenible. La edad fue descartada del modelo porque tenía una relación opuesta a la condición del Usuario en Guatemala y en México. El R^2 para el análisis combinado fue de 0.88.

Área Sembrada con Maíz

Las variables que predicen la cantidad de área sembrada con maíz en Guatemala incluyen: 1) condición del Usuario; y 2) número de años que un agricultor ha trabajado su parcela. El área sembrada es mayor cuando el agricultor es un Usuario AS y cuando la parcela tiene más tiempo de estar bajo cultivo. El R^2 es muy bajo (0.052) lo que significa que no pudimos generar un modelo que pudiera predecir bien el área sembrada en Guatemala.

En México, las variables del modelo para área sembrada incluyen: 1) cantidad de trabajo total invertido en la parcela (sin controlar el tamaño); 2) número de años que el agricultor ha trabajado su parcela; 3) tamaño de la familia y 4) condición del usuario. El área sembrada es mayor si hay mayor inversión en trabajo, mayor tiempo de cultivo de la parcela, mayor tamaño de la familia y si el agricultor es un Usuario AS. El R^2 es 0.27.

Combinando los datos de Guatemala y México, las variables que predicen la cantidad de área sembrada con maíz incluyen: 1) cantidad total de trabajo invertido en la parcela; 2) número de años que un agricultor ha trabajado su parcela; 3) edad del agricultor; 4) visitas de un extensionista; y 5) problemas con plagas agrícolas. El área sembrada es mayor si hay mayor inversión de trabajo, mayor tiempo de cultivar la parcela, mayor edad del agricultor, mayor probabilidad que el agricultor ha sido visitado por un extensionista y mayor probabilidad que el agricultor tenga problemas con plagas agrícolas. El R^2 es 0.20.

Rendimiento de Maíz

En Guatemala, el rendimiento de maíz se predice a través de 1) el número de años que un agricultor ha trabajado su parcela, y 2) el área de la parcela. El rendimiento es mayor en las parcelas más viejas y de menor tamaño. El R^2 es bajo: 0.05.

En México, el rendimiento de maíz se predice mejor a través de 1) el área de la parcela y 2) la condición del usuario. El rendimiento es mayor en las parcelas de menor tamaño cultivadas por Usuarios AS. El R^2 es 0.13

Viendo los datos de Guatemala y México combinados, el rendimiento se define mejor por medio de 1) el área de la parcela y 2) la condición del usuario. El rendimiento es mayor en las parcelas de menor tamaño cultivadas por Usuarios AS. El R^2 es bajo: 0.08. Esto es de esperarse ya que el rendimiento está en función de condiciones muy diferentes tanto en Guatemala como en México como veremos más adelante.

Uso del Fuego

En Guatemala, las variables que mejor describen si una parcela será quemada son 1) condición del Usuario; y 2) cantidad total de trabajo invertido en la parcela. Las parcelas en las que se usa el fuego son más probablemente cultivadas por un No-Usuario AS implicando una mayor cantidad total de trabajo invertido. El R^2 es de 0.61

En México, las variables que mejor describen si una parcela es o no quemada son 1) condición del Usuario; 2) edad del agricultor; y 3) uso de herbicidas. Las parcelas quemadas son más probablemente cultivadas por un Usuario No-AS de mayor edad que usa herbicidas. El R^2 es de 0.90.

Combinando los datos de Guatemala y México, las variables que mejor describen las quemadas son 1) condición del Usuario y 2) edad del agricultor. Para México, las parcelas quemadas son más probablemente cultivadas por Usuarios No-AS de mayor edad. El R^2 es de 0.75.

PONIENDO LOS HALLAZGOS EN PERSPECTIVA

Dividimos nuestra discusión de esta sección en tres partes que son paralelas a nuestros tres objetivos: 1) Las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible contribuye a la conservación; 2) Los principios para utilizar la agricultura sostenible como herramienta de conservación; y 3) Las lecciones de proceso — aprendiendo a aprender mejor. Para las primeras dos secciones, tratamos de hallarle sentido a nuestros hallazgos mirando a través de los factores y nuestros dos sitios de estudio. En la última sección, damos una mirada crítica e interna hacia la forma en que planeamos e implementamos este estudio.

Muchas de las interpretaciones y percepciones que incluimos en esta sección resultaron de la última reunión de trabajo que tuvimos en agosto del 2000 durante la cual discutimos cada sitio individualmente y luego comparamos y contrastamos los dos sitios en un esfuerzo por determinar cómo las diferentes características pudieron haber contribuido a nuestros hallazgos. El último día de la reunión fue dedicado a evaluar el proceso de investigación en sí mismo.

Condiciones bajo las cuales la Agricultura Sostenible Contribuye a la Conservación

El primer objetivo de este estudio fue entender mejor las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible puede ser usada como estrategia eficaz para lograr objetivos de conservación. Para esta porción de nuestra discusión, examinaremos nuestros hallazgos usando el pensamiento convencional como marco de trabajo. Al repasar esta sección, tenga en mente que necesariamente redujimos nuestra muestra a un grupo limitado de características sociales, culturales y ambientales para poder llegar a un entendimiento relativamente preciso de lo que se necesita para lograr un programa exitoso de agricultura sostenible. Al tiempo que creemos que muchas de estas percepciones y observaciones son generalizables, también nos damos cuenta que se derivan de situaciones bastante específicas.

Area Sembrada con Cultivos de Subsistencia

Encontramos que el área sembrada estaba asociada con el uso de agricultura sostenible en formas completamente opuestas entre Guatemala y México. En Guatemala, los Usuarios AS siembran significativamente más área con maíz que los No-Usuarios AS. En México, los Usuarios AS siembran significativamente menos área con maíz que los No-Usuarios AS. Podemos concluir de estos hallazgos que, en Guatemala, el uso de la agricultura sostenible no reduce la expansión de la agricultura y, por tanto, no reduce la tasa de deforestación. De hecho parece tener justo el efecto opuesto: parece que la agricultura sostenible como se practica en la Sierra de las Minas aumenta la expansión agrícola y, por tanto, la deforestación. En México, por otro lado, podemos concluir que el uso de la agricultura sostenible sí reduce la expansión agrícola y, por tanto, reduce las tasas de deforestación.

Durante nuestro análisis, descubrimos que los Usuarios AS en ambos países produjeron más maíz que sus contrapartes No-Usuarios AS. Pero este aumento en la producción estuvo en función de dos factores distintos en nuestros dos sitios. En Guatemala, estaba en función del aumento del área sembrada puesto que el rendimiento fue igual entre los Usuarios AS y los No-Usuarios AS. En México, al contrario, los Usuarios AS sembraban menos que los No-Usuarios AS, pero obtuvieron rendimientos que, en promedio eran 1.5 veces mayores que los No-Usuarios AS. En el caso de México, la diferencia en la producción está en función del aumento en el rendimiento logrado por los Usuarios AS. De forma que, de acuerdo con nuestros datos a la escala de usuario, el área sembrada está en función de la eficiencia con la que los agricultores manejan sus campos. Nuestros datos a escala de parcelas confirman esto: en Guatemala, el rendimiento entre Parcelas AS y Parcelas sin AS fue virtualmente igual pero significativamente mayor en México.



En la Sierra de las Minas, los agricultores que utilizaron agricultura sostenible produjeron más maíz que los agricultores que no usaron la agricultura sostenible, pero a través del aumento en área plantada. En El Ocote, la agricultura sostenible incrementó la producción intensificando el rendimiento.

¿Pero por qué los Usuarios AS en México son mucho más eficientes en el uso de sus tierras que los Usuarios AS en Guatemala? ¿Por qué los resultados salieron a favor del pensamiento convencional en México, pero no en Guatemala? ¿Cuál es la diferencia entre estos dos sitios que pudiera estar causando esta divergencia?

Como mencionamos en nuestros hallazgos, el área sembrada y el rendimiento están también en función de muchos otros factores. Nosotros pudimos controlar muchos de los potenciales factores determinantes en nuestra selección de la muestra dentro y entre cada sitio. Más aún, virtualmente no había diferencia entre la muestra de Usuarios AS y los No-Usuarios AS en los sitios ni entre Guatemala y México en cuanto al uso de fertilizantes y pesticidas y acceso al crédito. De hecho, casi ningún agricultor tenía acceso a estos insumos debido a su alto costo.

Cuando vimos los insumos de trabajo, no obstante, vimos una historia diferente. Pareciera que los Usuarios AS en México invierten proporcionalmente más trabajo por hectárea que los Usuarios AS en Guatemala. De hecho, los Usuarios AS en México usan casi 10 días más de trabajo por hectárea que sus contrapartes en Guatemala. Una de las características entre ambos sitios de estudio que probablemente explique en parte esta diferencia es que los Usuarios AS en México utilizan el manejo integrado de plagas además de las dos técnicas también usadas en Guatemala — frijol abono y labranza mínima. Pero es poco probable que esta diferencia explique toda la falta de similitud en inversión de trabajo entre los dos sitios.

En este sentido, los Usuarios AS en México invierten más trabajo en sus campos de maíz lo que los lleva a lograr mayor rendimiento y requerir menos tierra para alimentar sus familias que los agricultores AS en Guatemala. Esta relación en México es fuertemente apoyada por nuestro análisis multivariado: los campos agrícolas en México con alto rendimiento tienden a ser parcelas más pequeñas cultivadas por Usuarios AS. Así que, los usuarios AS en

México y Guatemala utilizan la agricultura sostenible para aumentar la producción de maíz en diferentes maneras: en México, los Usuarios AS utilizan la agricultura sostenible como parte de una estrategia de producción agrícola *intensiva* mientras que en Guatemala, los Usuarios AS usan la agricultura sostenible como estrategia de agricultura *extensiva*.

La diferencia en inversión de trabajo entre Guatemala y México explica muchas de las diferencias en rendimiento y área sembrada entre ambos sitios. Los usuarios AS en Guatemala ultimadamente invierten menos trabajo por hectárea que los No-Usuarios AS guatemaltecos y los Usuarios AS y No-Usuarios AS mexicanos. Pero también vimos que los Usuarios AS en Guatemala siembran significativamente más área con maíz que los No-Usuarios AS en Guatemala. Es claro que estos Usuarios AS en Guatemala están usando su excedente de trabajo — ahorrado a través del uso de la agricultura sostenible — para sembrar más área con maíz. Estos resultados apoyan trabajos previos sobre la relación entre innovación tecnológica y deforestación mencionada por algunos investigadores en la literatura (Kaimowitz y Angelsen 1998; Angelsen y Kaimowitz 1999).

Los administradores de proyectos en Guatemala conjeturan que los agricultores con tiempo adicional en sus manos también lo invierten en cultivos comerciales. Estos administradores de proyectos informan que la principal fuerza detrás de la deforestación en el lado norte de la Sierra de las Minas es, en verdad, la siembra de cultivos comerciales como el café y el cardamomo — no la expansión de los campos de maíz. De hecho, encontramos que los Usuarios AS en Guatemala tenían significativamente mayor tendencia a sembrar árboles frutales y programáticamente mayor tendencia a cultivar café (102 Usuarios AS y 89 No-Usuarios AS cultivan café).

Creímos que, tal vez el, deseo o necesidad de vender el maíz excedente podría estar llevando a los agricultores a aumentar la producción. De hecho, encontramos que era más probable que los Usuarios AS vendieran el maíz excedente que los No-Usuarios AS. También encontramos que los Usuarios AS en México vendían 1.5 veces más maíz que los No-Usuarios AS y 3 veces más maíz que los Usuarios AS en Guatemala. Parece ser también que los Usuarios AS en Guatemala y México usan la agricultura sostenible como estrategia económica pero en diferente forma. Parece que los Usuarios AS en Guatemala usan la agricultura sostenible para ahorrar trabajo que luego puede ser usado para expandir los cultivos agrícolas o invertir en cultivos comerciales para generar ingresos. En México, sin embargo, los Usuarios AS usaron su trabajo para enfocarse en la producción de maíz para consumo familiar y como una manera de ganar ingresos adicionales.

¿Qué otro factor explica la diferencia en insumo de trabajo, rendimiento y área sembrada que encontramos entre los Usuarios AS y No-Usuarios AS en Guatemala y México? Debido a que las diferencias son tan marcadas entre nuestros dos sitios de estudio, pareciera que debería haber otro factor que estuviera influenciando el comportamiento del agricultor. De hecho lo había. Resulta que la mayor influencia sobre los aumentos en la eficiencia de los agricultores reflejada en el rendimiento, en el área sembrada y en la inversión de trabajo está relacionada con el acceso a la tierra para la agricultura.

En nuestro sitio de estudio en México, a los agricultores en el *ejido* se les da alrededor de 20 hectáreas de tierra y no tienen acceso a más tierra. El incentivo para ser eficientes es muy alto. En Guatemala, por otro lado, los agricultores en el lado norte de la Sierra de las Minas viven en un área donde muy pocos residentes de la comunidad realmente tiene un título de propiedad de sus tierras (aunque ellos digan que les “pertenece”, la propiedad es más una función de declaratoria de propiedad que de derecho). De hecho, el incentivo para sembrar *menos* área es el opuesto al de El Ocote, en México. En Guatemala, la política gubernamental hasta la década de 1980 en realidad incentivaba a los agricultores a deforestar tierras — incluyendo el bosque primario — que parecieran no pertenecer a nadie. Según el gobierno, mientras los agricultores mejoraran “la capacidad productiva” de la tierra — esto es, su

uso para cultivos o ganadería — podrían mantener indefinidamente derechos al usufructo de la misma. Aunque esta política ya no está formalmente en efecto, todavía influye sobre las percepciones y conductas de los agricultores relacionadas con el uso y adquisición de la tierra. Al no contar con un título de propiedad de su tierra, los agricultores en el sitio de estudio en Guatemala tienen menor seguridad sobre la tierra. El incentivo para ellos, por tanto, es sembrar más área, no menos, y hacer la menor inversión posible en la tierra.

Podemos concluir que en las áreas de bosque tropical similares a nuestra muestra, las técnicas de agricultura sostenible, tales como las utilizadas en nuestros dos sitios de estudio, no reducirán exitosamente la cantidad de área sembrada — y, por tanto, las tasas de deforestación — si no hay límites o si los límites al acceso a nuevas tierras para cultivo son mínimos. Al contrario, en las áreas donde los agricultores tienen un mayor incentivo para ser lo más eficiente posible por el limitado acceso a la tierra, la agricultura sostenible puede reducir los requerimientos de área, y por tanto las tasas de deforestación. Los agricultores deben tener seguridad sobre sus derechos a la tierra y la política gubernamental debe apoyar — y no desalentar — las prácticas agrícolas que son compatibles con la conservación. La tasa de adopción de las técnicas de agricultura sostenible apoya estas relaciones: de 1994 a 1997, la adopción en México aumentó 5 veces alcanzando 500 Usuarios AS mientras que en Guatemala solo aumentó 1.4 veces alcanzando 613 Usuarios AS. En México, los agricultores mostraron más deseos de utilizar nuevas técnicas agrícolas que prometieran aumentos en el rendimiento. Aun más, pareciera que hay un mayor compromiso entre los Usuarios AS en México que en Guatemala ya que los Usuarios AS en México tendían a invertir más tiempo participando en el proyecto.

Nuestro análisis clara y consistentemente demuestra que el uso de las técnicas de agricultura sostenible está asociado a la reducción en el uso de fuego. Como mencionamos arriba en la sección de *Hallazgos* de este documento, los incendios forestales — muchos de los cuales se inician como resultado del mal manejo del fuego durante la quema de parcelas agrícolas — son, tal vez, la mayor amenaza a la conservación de la biodiversidad tanto en la Sierra de las Minas como en El Ocote. De hecho, 20,000 hectáreas y 19,000 hectáreas de bosque primario en las reservas de Sierra de las Minas y El Ocote respectivamente se perdieron debido al fuego en 1998. En ambos sitios, los Usuarios AS eran fuertemente menos propensos a utilizar el fuego en la preparación de sus tierras que los No-Usuarios AS. Después de controlar todas las demás variables en nuestro análisis multivariado, el uso del fuego fue el factor determinante más importante de la condición del Usuario en Guatemala y México. De forma similar, nuestro análisis multivariado también mostró que los No-Usuarios AS de mayor edad tendían más a utilizar el fuego en la preparación de sus campos.



De acuerdo con los resultados de este estudio, si no hay restricciones al acceso a la tierra, la agricultura sostenible no logrará reducir las tasas de deforestación.

Area y Duración del Barbecho

No encontramos diferencias en la cantidad y duración de tierra en barbecho entre los Usuarios AS y los No-Usuarios AS de Guatemala y México. La agricultura sostenible no parece tener impacto sobre el barbecho bajo las condiciones encontradas en nuestros dos sitios de estudio. Lo que sí encontramos, sin embargo es que, las parcelas de tierra con período de barbecho reducido tenían mayor rendimiento si se aplicaba la agricultura sostenible.

Contaminación del Medio Ambiente

El uso de fertilizantes y pesticidas químicos por parte de los agricultores fue limitado tanto en Guatemala como en México. La contaminación por esas amenazas potenciales, por tanto, no fue una gran preocupación en nuestros sitios de estudio. No obstante, podemos inferir que la contaminación del medio ambiente por el humo fue enormemente reducida por el uso de la agricultura sostenible tanto en Guatemala como en México.

Actitudes Concernientes a la Conservación

Como se esperaba, los Usuarios AS tanto en Guatemala como en México tendían a percibir los efectos positivos de la agricultura sostenible más que los No-Usuarios AS. En Guatemala, los Usuarios AS tenían más probabilidad que los No-Usuarios AS de informar que no utilizaban fuego con el fin de proteger el bosque. De acuerdo a los resultados de los grupos focales en Guatemala y México, los Usuarios AS generalmente percibían la importancia de la conservación de la biodiversidad.

Quizás lo más importante es la conclusión tanto de Defensores de la Naturaleza como de Línea Biósfera que sus programas de agricultura sostenible son cruciales para cimentar la confianza de las comunidades con las cuales trabajan. Este resultado es apoyado por la experiencia de campo y los resultados del análisis de los grupos focales. Ambas organizaciones creen que sus programas de agricultura sostenible han cumplido un papel efectivo como *estrategia puente* para lograr los objetivos de conservación. En ambos casos, los agricultores originalmente percibían poca relación entre sus prácticas agrícolas y la conservación y la importancia de la conservación en sí. Al trabajar con los agricultores en sus prioridades auto-percibidas y crear relaciones con los miembros de la comunidad, ambas organizaciones pudieron demostrar a los agricultores los enlaces entre la agricultura y la conservación de la biodiversidad. Este enlace fue apoyado por los programas de extensión y educación para clarificar y reforzar las percepciones de esta relación. Al mismo tiempo, el establecer estas relaciones permitió a cada organización trabajar en otros temas de conservación que no habían sido originalmente percibidos por los miembros de la comunidad como de alta prioridad.

Participación en Organizaciones Comunitarias

En Guatemala, los usuarios AS tenían mayor probabilidad de pertenecer a una organización comunitaria que los No-Usuarios AS. En México, no había ninguna diferencia porque todas las personas pertenecían al mismo *ejido* y a las mismas organizaciones regionales.



Los agricultores que utilizan la agricultura sostenible tienen menor tendencia a utilizar el fuego. Por lo tanto, ayudan a disminuir la amenaza de los incendios forestales y reducir la contaminación del aire por el humo.

Las organizaciones y la organización comunitaria jugaron diferentes papeles en Guatemala y México. En Guatemala, las comunidades en el lado norte de la Sierra de las Minas están dispersas y tienen poca comunicación e interacción entre ellas mismas. De forma similar, dentro de las comunidades, la organización es bastante descentralizada — hay pocas estructuras comunitarias formales que unan a los residentes. Aún más, estas comunidades están sujetas a un alto grado de conflicto — tal vez debido a su falta de organización.

Al inicio del programa en la Sierra de las Minas, Defensores de la Naturaleza encontró mucha dificultad para ganarse el acceso a los agricultores individuales, debido a que no había mecanismos comunitarios formales para hacerlo. En este caso, los programas de agricultura sostenible sirvieron como catalizador para la movilización comunitaria. Estos programas aumentaron los mecanismos formales de comunicación entre las comunidades y disminuyeron la cantidad de conflictos entre las comunidades y los individuos. Este aumento en el grado de organización proveyó a Defensores con los medios para trabajar de manera más eficaz con las comunidades en importantes temas de conservación.

En México, el grado de organización era muy alto e influyó en la adopción de la agricultura sostenible en forma diferente. Mientras que Línea Biósfera informó sobre la dificultad inicial para ganarse el acceso a las comunidades debido a que las organizaciones del *ejido* actuaban como barrera contra los forasteros, una vez aceptados y ganada la confianza, el endoso oficial del *ejido* les dio virtualmente acceso ilimitado a todos los miembros de la comunidad. Las tasas de adopción en México fueron muy altas en comparación con Guatemala.

Principios para Utilizar la Agricultura Sostenible como Herramienta de Conservación

Nuestro segundo objetivo era determinar los principios claves que pueden ayudar a los administradores de proyectos a utilizar de manera más eficaz los proyectos de agricultura sostenible para lograr los objetivos de conservación.

Los principios que encontrarán en esta sección son el resultado de nuestro análisis de datos y de las discusiones que

tuvimos acerca de las condiciones en cada sitio. Mientras que no se pretende que sean una receta que garantice el éxito, ofrecemos estos principios como lineamientos para ayudarle a implementar programas eficaces de agricultura sostenible. Estos principios derivan de dos sitios que son muy similares en muchas maneras. Por tanto creemos, que estos principios se pueden generalizar a otros sitios similares. Mientras más diferente sea el sitio, menos probable es que el principio se sostenga. Hemos dividido los principios en la manera en que se relacionan con dos fases del manejo de un proyecto: diseño e implementación.

Diseño

Sea claro acerca de las amenazas a la conservación que la agricultura sostenible está diseñada a enfrentar. La agricultura sostenible es efectiva como herramienta de conservación solo si está adecuadamente dirigida a enfrentar una amenaza en particular. Hemos visto que la agricultura sostenible como se define en este

La expansión de los cultivos comerciales — tales como el café — es una amenaza seria a la biodiversidad en la Sierra de las Minas. Además, la colecta de leña como combustible para los sistemas de procesamiento y secado del café contribuye también a la deforestación.

estudio no necesariamente reduce la deforestación causada por la expansión de cultivos de subsistencia. También vimos en Guatemala que mientras las actividades de agricultura sostenible se enfocaban en cultivos de subsistencia, la mayor amenaza era la expansión de los cultivos comerciales. En nuestra muestra, la agricultura sostenible demostró ser una herramienta excepcional para reducir los incendios forestales — aunque esto no fue una meta explícitamente intencionada del programa de agricultura sostenible en su concepción. En nuestra muestra, el enfocar la agricultura sostenible a la reducción de la contaminación causada por el uso de fertilizantes y pesticidas químicos resultó que no valía la pena. Si se hubiese tenido el asesoramiento adecuado antes de comenzar el proyecto, es probable que el programa no se hubiese diseñado para influir en la contaminación ambiental. De manera similar, el supuesto que la agricultura sostenible pudiera aumentar la recuperación de tierras boscosas resultó no tener fundamento.

Sea claro acerca del mecanismo a través del cual la agricultura sostenible tiene impacto sobre la conservación. El mecanismo a través del cual la agricultura sostenible influye en el resultado de conservación es relativamente complejo. Hay una larga serie de pasos intermedios asumidos para llegar de la intervención al resultado: La adopción de la agricultura sostenible conduce a un aumento en el rendimiento, que lleva a necesitar menos tierras, que lleva a la disminución del área sembrada y a la reducción en la necesidad de trabajo, que conduce a la disminución de la probabilidad de talar áreas boscosas para sembrar nuevas parcelas. Para lograr establecer un enlace causal entre la agricultura sostenible y la conservación, los administradores de proyecto deben entender cada paso intermedio. Vimos, por ejemplo, que la adopción de la agricultura sostenible no necesariamente lleva a aumentos en el rendimiento o a una disminución en el área sembrada.

No utilice la agricultura sostenible para reducir las tasas de deforestación donde hay un acceso relativamente amplio a la tierra. El acceso a la tierra puede ser uno de los mayores predictores de la utilidad de la agricultura sostenible como herramienta de conservación. En nuestro estudio, en las zonas donde la tierra estaba relativamente disponible, las técnicas de agricultura sostenible adoptadas por los agricultores no funcionaron para reducir el área sembrada. En zonas donde el acceso a la tierra era limitado, los agricultores tenían un mayor incentivo para ser más eficientes en el uso de la tierra y la agricultura sostenible se asoció con reducciones en el área sembrada.

Utilice la agricultura sostenible donde los agricultores tengan mayor seguridad de la tierra. La seguridad de la tierra — tanto en forma de tenencia como de derechos de usufructo — provee la oportunidad para que los agricultores hagan inversiones para futuras producciones en sus parcelas agrícolas y es por tanto, otro importante factor relacionado a la eficiencia de la agricultura sostenible como herramienta de conservación. En áreas donde los agricultores tienen poca seguridad sobre la tierra y perciben que pueden perder la tierra que trabajan en cualquier momento, hay poco incentivo para que inviertan en sus parcelas para aumentar el rendimiento y reducir las necesidades de área. En México, donde la seguridad de la tierra es relativamente alta, los agricultores estaban más dispuestos a hacer grandes inversiones en sus parcelas agrícolas.

Cuando no hay muchos incentivos para ser eficientes, la agricultura sostenible no logra ayudar a reducir la cantidad de tierra sembrada con cultivos de subsistencia y cultivos comerciales.

Considere el uso de la agricultura sostenible en áreas donde la política del gobierno local, estatal y nacional sea de apoyar una mayor eficiencia en la agricultura. La política gubernamental puede ejercer influencia sobre los agricultores para sembrar, ya sea mayores o menores extensiones de tierra. En países donde la política gubernamental es de explotar los recursos naturales y promover el desarrollo sin considerar la conservación, es probable que la agricultura sostenible tenga un impacto mínimo en la conservación. En países donde la política gubernamental incentiva una mayor eficiencia en el uso y manejo de la tierra y donde la conservación es valorada, es probable que la agricultura sostenible funcione como herramienta eficaz de conservación. En Guatemala, la política gubernamental es un factor principal que impulsa la expansión de las tierras agrícolas. En México, el sistema de *ejidos*, de hecho, alienta a los agricultores a ser más eficientes en el uso de la tierra.

No asuma que el ahorro en tiempo de trabajo logrado por medio del uso de técnicas de agricultura sostenible será utilizado en actividades que apoyen la conservación. Con el tiempo y en algunas situaciones, las técnicas de agricultura sostenible adoptadas por los agricultores incluidos en este estudio podrían reducir la cantidad de trabajo requerido para cultivar una parcela en particular, pero los agricultores pueden utilizar este ahorro de trabajo en actividades destructivas. En Guatemala, por ejemplo, vimos que los agricultores que utilizan técnicas de agricultura sostenible en realidad siembran más área total e invierten su tiempo en otras actividades — tales como la expansión de cultivos comerciales extensivos no intensificados — que van en contra de la conservación.

Implementación

Comience su proyecto de agricultura sostenible probando sólo unas cuantas técnicas. El inundar a los agricultores con demasiadas herramientas al inicio de un proyecto puede desanimarlos a participar en actividades de agricultura sostenible. Los agricultores tendrán mayor probabilidad de adoptar un reducido número de técnicas efectivas, en lugar de un número mayor de técnicas sólo moderadamente útiles. Este fue el caso tanto en Guatemala como en México. Al principio del programa, ambas organizaciones promovieron alrededor de 15 diferentes técnicas por la insistencia de la organización que los capacitó y supervisó en cuanto a la agricultura sostenible. Los agricultores no obstante, sólo quisieron utilizar dos o tres técnicas. Además, en lugar de asumir que cada técnica tiene altas tasas de rendimiento, se debe poner completamente a prueba cada técnica a pequeña escala antes de promoverla ampliamente. Esto va en apoyo de nuestros anteriores hallazgos sobre lo que conforma un programa exitoso de extensión agrícola (Bunch, 1982).

Un agricultor en El Ocote sostiene una vaina de frijol de abono – cosechado para utilizarlo en la próxima temporada de siembra.

Seleccione cuidadosamente técnicas específicas de agricultura sostenible sobre la base de la retribución por el trabajo. Los agricultores buscan formas de aumentar la productividad reduciendo a la vez las demandas de mano de obra. Los agricultores no adoptan prácticas que requieran grandes cantidades de trabajo — especialmente si la retribución por el trabajo no es favorable. En nuestro estudio, los agricultores tenían mayor probabilidad de usar las técnicas que requerían poca inversión de trabajo, o las que con seguridad les ahorrarían tiempo al largo

plazo. El frijol abono — tal vez la técnica más fácil de usar — fue la más popular en ambos sitios. Además, el invertir menos trabajo en áreas más pequeñas es parte del incremento en la eficiencia que los agricultores buscan. Este resultado fue claro en nuestra regresión de análisis en cuanto al rendimiento.

Esté preparado a no ver resultados inmediatos. Los efectos de la agricultura sostenible tardan en verse. Las inversiones son muchas veces graduales a lo largo de varios años por lo que los resultados pueden tardar en verse o ser difíciles de discernir. La reducción de área sembrada ocurrirá únicamente después de que se obtengan mejoras en el rendimiento lo cual requiere de cantidades significativas de tiempo. En nuestros sitios de estudio, los administradores de proyecto informaron que los efectos de la agricultura sostenible no fueron observables por un período de tres a cinco años. En la manera en que un proyecto se va desarrollando, es importante mantener esto en mente al abordar las potenciales preocupaciones que los agricultores puedan tener durante las fases iniciales. Considerando lo mucho que tardan en manifestarse las mejoras en la producción y el rendimiento agrícola, indudablemente tardará más todavía el poder ver los beneficios de la conservación.

Establezca un sistema flexible de extensión de agricultura sostenible que se adapte a las condiciones locales. Los proyectos de agricultura sostenible deben basarse en las necesidades de los agricultores locales para poder tener mejores oportunidades de éxito de conservación. También es extremadamente importante considerar la forma en que una organización trabaja con los agricultores. En algunos casos, como el de México, puede resultar mejor trabajar a través de promotores voluntarios locales. En otros casos, como el de Guatemala, tal vez se necesite contratar empleados asalariados para poder llevar a cabo las actividades del proyecto. Cuando las oportunidades se presenten para promover nuevas avenidas de extensión — tales como intercambios entre comunidades — las organizaciones implementadoras deben estar listas a aprovecharlas al máximo.

Integre las actividades de la agricultura sostenible a las demás intervenciones que crean las condiciones para que la agricultura sostenible contribuya al éxito de la conservación. La agricultura sostenible, así como muchas otras intervenciones, no puede lograr la conservación por sí sola. Otras actividades de proyecto tales como la educación ambiental o la movilización de la comunidad crearán las condiciones necesarias para que la agricultura sostenible se afiance, florezca y afecte positivamente los resultados de conservación. Tanto en Guatemala como en México, las actividades suplementarias del proyecto llevaron a que los agricultores estuvieran más dispuestos a apoyar las actividades de agricultura sostenible.

Utilice la agricultura sostenible como una “estrategia puente” — para ganar la confianza de las comunidades. Una “estrategia puente” provee la oportunidad para que una organización se gane la confianza de una comunidad a la vez que promueve los enlaces naturales que ocurren entre una actividad particular y la conservación. Esto, en efecto, construye un puente entre una intervención y la conservación. En el caso de la agricultura sostenible, la reducción de la erosión a través del uso de abono verde, por ejemplo, puede también contribuir al mejoramiento del agua para consumo en los ríos y quebradas circundantes. Esta estrategia puente puede también crear las condiciones para futuras acciones de conservación. En Guatemala, los participantes en el proyecto de agricultura sostenible formaron el núcleo de los comités ambientales y de manejo de los recursos naturales que se establecieron al cabo de varios años de desarrollo del programa.

Utilice la agricultura sostenible como un mecanismo para organizar las comunidades y ayudar a reducir los conflictos. Si las comunidades son altamente descentralizadas o desorganizadas, la agricultura sostenible puede servir como mecanismo para organizarlas. En esta manera, contribuye a las condiciones sociales y políticas requeridas para interactuar con y movilizar a las comunidades a tomar acciones de conservación. También puede servir como una oportunidad neutral cuando los agricultores que normalmente no interactúan puedan trabajar

juntos para resolver problemas de interés común. En Guatemala, en particular, la agricultura sostenible cumplió este propósito.

Al implementar la agricultura sostenible como herramienta de conservación, ¡manténgase enfocado en la conservación! Las intervenciones de agricultura sostenible son proyectos necesariamente de gran contenido social que tienen muchos resultados intermedios económicos, sociales y de producción. Debido a que muchos de estos resultados sociales intermedios son necesarios, existe un mayor riesgo que los administradores de proyecto puedan perder de vista los objetivos de conservación determinados al inicio del proyecto. Con el fin de prevenir que los administradores de proyectos se satisfagan con el simple aumento en el rendimiento, por ejemplo, deben tener constantemente en mente los objetivos de conservación.

Lecciones del Proceso — Aprendiendo a Aprender Mejor

La tercera meta de esta investigación — principalmente la de BSP en su papel de organizadora y facilitadora de este proyecto — fue aprender cómo determinar las condiciones bajo las cuales una herramienta de conservación específica funciona a través de múltiples proyectos y determinar cómo construir capacidad en los socios locales de proyecto para facilitar su propia investigación aplicada y aprendizaje.

Este proyecto demostró ser extremadamente provechoso para todos los que trabajamos conjuntamente en él. Trabajando como socios igualitarios, BSP, Línea Biósfera y Defensores de la Naturaleza, con el apoyo de CIFOR, constantemente compartimos ideas, creando un fuerte ambiente de aprendizaje mutuo. Durante nuestras numerosas reuniones para discutir los resultados del estudio, los intercambios honestos y constructivos permitieron que determináramos qué parecía y qué no parecía estar funcionando y por qué, en los programas de agricultura sostenible en la Sierra de las Minas y El Ocote. Pudimos discutir abiertamente los éxitos y los fracasos y este grado de objetividad nos permitió tener un mejor entendimiento de las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible funciona como herramienta de conservación.

El estudio permitió a Defensores de la Naturaleza y Línea Biósfera la oportunidad de formular interrogantes operacionales específicas acerca de la eficacia de una de sus intervenciones programáticas fundamentales. También les permitió determinar la mejor manera de

abordar estas interrogantes para poder aprender cómo mejorar el éxito del proyecto. Les ayudó a mejorar también su capacidad de diseño e implementación de investigación aplicada y de análisis de datos y comunicaciones. Les infundió interés en realizar futuras investigaciones para analizar otros temas de importancia en cada uno de los

Los proyectos de agricultura sostenible diseñados para proveer beneficios a la conservación deben permanecer enfocados en las metas de conservación.

Para conocer una franca auto-evaluación de los programas manejados por Línea Biósfera y Defensores de la Naturaleza, véanse sus respectivos estudios de caso en www.BSPonline.org.

sitios. Esto quedó demostrado con el hecho de que al final del estudio, Línea Biósfera declaró que estaría utilizando lo aprendido en este estudio para investigar los efectos sobre la conservación de la biodiversidad del ganado y la apertura de nuevos pastizales en El Ocote — una amenaza que identificaron como tal vez mayor que la expansión agrícola. En la Sierra de las Minas, Defensores de la Naturaleza determinó que investigaría aún más el papel que la expansión de los cultivos comerciales juega en la deforestación de la reserva.

Sobre la base de nuestra reunión final y las discusiones relacionadas con el proceso de conducir esta investigación, recomendamos los siguientes principios de proceso para conducir investigaciones similares.

Enfoque la investigación en una herramienta específica. Al enfocarnos en una herramienta específica, podemos aprender acerca de las condiciones bajo las cuales ésta es más efectiva. También podemos formular recomendaciones operacionales concretas para otras personas que practican la conservación alrededor del mundo de manera que puedan utilizar la herramienta más eficazmente en el futuro.

Diseñe la investigación alrededor de las intervenciones en las cuales sus socios estén más interesados en aprender. La experiencia en implementar una herramienta de conservación específica es de extrema importancia. Esta experiencia permite que los socios del proyecto planteen las interrogantes adecuadas, determinen la mejor manera de responderlas, interpreten los resultados del análisis y los pongan en uso de forma inmediata. El trabajar a través de múltiples sitios provee la oportunidad de ver a través de muchas y diversas condiciones para determinar cuáles están más asociadas con la implementación exitosa de la herramienta.

Trabaje con socios de proyecto que demuestren un alto grado de curiosidad individual e institucional. Las organizaciones y las personas que practican la conservación basados en el campo y que pasan la mayor parte del tiempo implementando y manejando proyectos muchas veces tienen poco tiempo para reflexionar y analizar lo que están haciendo. Pero el deseo de mejorar, la disponibilidad a cuestionar la eficacia de las intervenciones y el impulso de aprender son los ingredientes más importantes para el éxito de un esfuerzo de aprendizaje conjunto.

Involucre a los socios de proyecto en todas las fases de la investigación. Incluya a todos los socios de proyecto desde el inicio del proyecto de investigación — especialmente durante la fase de diseño y conceptualización. Sus preguntas deben impulsar la investigación. El involucramiento constante en la investigación y la responsabilidad por su conclusión exitosa ayudará a mantener a los socios comprometidos a través de todo el proceso. Al involucrarse en todas las fases de la investigación, los socios del proyecto tendrán mayores probabilidades de ver los beneficios y la utilidad de los resultados y ponerlos en buen uso.

Identifique los vacíos potenciales en la capacidad y planifique corregirlos tempranamente. En cualquier esfuerzo de aprendizaje conjunto, se darán vacíos en la capacidad de desarrollar el trabajo hasta el final. Esté preparado para corregir estos vacíos con capacitación adicional o asistencia técnica. Al construir capacidad a lo largo



En ambos sitios de estudio, las organizaciones socias llevaban cinco años de experiencia implementando y ensayando la agricultura sostenible — por ejemplo con el uso de frijol de abono como herramienta de conservación.

del ciclo de investigación, las organizaciones socias podrán conducir la investigación por sí mismas en el futuro. De ser posible, trabaje con socios que tengan grados similares de habilidad con relación a la investigación para asegurarse que los socios se movilicen al unísono a través del proceso de aprendizaje. Nosotros descubrimos que el aspecto de la investigación con mayor probabilidad de ser deficiente en las organizaciones socias es el análisis de datos. Si usted pretende contratar a alguien de afuera para asistirle en el manejo y análisis de datos, contrate a esa persona desde el principio del proyecto para que él o ella pueda participar en el diseño, planificación e implementación de la investigación.

Seleccione los sitios a ser incluidos en el estudio de manera sistemática y precisa para obtener principios específicos. Es clave desarrollar el marco del muestreo para el estudio. Para obtener principios relativamente precisos, debe limitar su muestra de manera que pueda controlar los factores de confusión potenciales que puedan afectar el resultado que interesa. No obstante, para obtener principios que sean también generalizables, su muestra debe ser lo suficientemente grande para poder ver a través de un rango de condiciones importantes. Al incluir múltiples sitios en su muestra, usted puede variar las circunstancias que está estudiando con el fin de determinar las condiciones bajo las cuales la herramienta de conservación en cuestión es más efectiva.

Estandarice los instrumentos y métodos de recopilación de datos y los enfoques analíticos con el fin de poder aprender a través de sitios. Para poder aprender a través de sitios de forma efectiva, los datos se deben recopilar y analizar en forma estandarizada. Para estandarizar los enfoques e instrumentos, es crucial tener el mayor tiempo posible para interactuar. Para aumentar el poder del análisis que desee conducir, es clave que se utilicen las mismas herramientas analíticas y estadísticas en la recopilación y análisis de las mismas variables.

Desarrolle un marco de aprendizaje, previamente acordado, que plantee las preguntas que realizará, la forma que las investigará y analizará y los resultados que espera comunicar.

El desarrollar un marco de aprendizaje al inicio sirve como guía a lo largo de la vida del proyecto de investigación. Cuando existan dudas, los socios del proyecto pueden siempre volver a referirse al marco de aprendizaje para orientar su trabajo. Esto provee a los socios la oportunidad de evitar fallas en la comunicación o malentendidos acerca de los objetivos o enfoques de la investigación. El marco debe, por tanto, ser flexible — se debe estar preparado para modificarlo según sea la realidad de la situación durante las fases de recopilación y análisis de datos.

Desarrolle y manténgase dentro de un plan de trabajo y cronograma acordados mutuamente. Coordinar este tipo de investigación es extremadamente retador. Los múltiples socios, sitios, e instrumentos se suman a la necesidad de desarrollar y adherirse a un plan de trabajo común. Al avanzar la investigación a través de sus diversas fases — diseño, recopilación de datos, análisis, comunicación — mantener el proceso caminando a un ritmo constante es importante. Encontramos que las visitas de campo periódicas y las reuniones de revisión y análisis periódicas nos ayudaron a mantenernos encarrilados a través del proceso de aprendizaje. Sin embargo, también encontramos que otras responsabilidades de trabajo obligaban a que los socios del proyecto no siempre estuvieran disponibles para trabajar en el proyecto y esto ocasionaba costosos retrasos. El manejar y adherirse al plan de trabajo es especialmente crítico para la organización que tome la responsabilidad de facilitar y coordinar el proyecto de aprendizaje.

Trate de mantener la sencillez. Planifique plantear lo que usted crea que son interrogantes operacionales relativamente fáciles. Le garantizamos que, al ir avanzando a través del proceso de aprendizaje con múltiples socios y sitios, el reto de abordar eficazmente sus interrogantes se irá volviendo cada vez más difícil y complejo.

Conclusiones y Pasos Siguietes

Este proyecto ha demostrado claramente que la agricultura sostenible no siempre tiene el impacto que se supone deba tener. Pero ninguna estrategia o herramienta es total y singularmente efectiva en lograr los objetivos de conservación. El propósito de este estudio no fue demostrar si la agricultura sostenible funciona o no. Más bien emprendimos esta investigación para determinar las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible sirve como herramienta eficaz de conservación. Los resultados incluidos en este documento arrojaron luz sobre algunas de estas condiciones.

Este proyecto de investigación también fue diseñado para desarrollar una guía concreta para los practicantes de la conservación alrededor del mundo que pudieran estar trabajando con agricultura sostenible. Hemos abordado este objetivo destilando algunos principios relevantes de nuestro análisis. Esperamos que estos principios demuestren su utilidad.

Finalmente, esperábamos aprender acerca de la mejor manera de plantear y responder algunas interrogantes operacionales importantes en cuanto a la conservación. Durante el proceso de investigación, aprendimos muchas cosas acerca de cómo trabajar eficazmente a través de un portafolio de proyectos para aprender de manera más eficaz. Nuestro aprendizaje en cuanto a este tema se resume en los principios de proceso que presentamos en la sección precedente.

Esta investigación ha generado una serie de interrogantes que las personas que practican la conservación deben abordar para poder aumentar nuestro entendimiento colectivo de cómo mejor integrar las intervenciones agrícolas a los proyectos de conservación. Entre ellas podrían incluirse las siguientes:

- ¿Qué papel juega la agricultura sostenible en la reducción de la deforestación y otras amenazas cuando se involucran cultivos comerciales — tales como el café y el cardamomo?
- ¿Qué papel juega la propiedad familiar de ganado en la deforestación de áreas de bosque tropical y cómo puede utilizarse la agricultura sostenible como herramienta para abordar este tema?
- Ya que uno de los principales contribuyentes de la agricultura sostenible a la conservación es la prevención de los incendios, ¿Habrán enfoques que involucren más rápidamente a los agricultores con este objetivo en mente, en vez de intentar reducir las tasas de deforestación a través de aumentos en el rendimiento? ¿Puede la promoción de técnicas que requieren menos trabajo y que permiten que los agricultores vean resultados más inmediatos incentivar a una mayor participación para que los efectos en la prevención de incendios sean aún más extensos e inmediatos?
- ¿Hasta qué punto la agricultura sostenible afecta otros temas relacionados a la conservación tales como la emigración de personas de las comunidades hacia las áreas boscosas frágiles? ¿Sirven las inversiones que la agricultura sostenible requiere para incentivar a los agricultores a permanecer en sus tierras, en lugar de dejar su comunidad en busca de áreas más productivas?



En años recientes, algunas organizaciones de conservación han empezado a usar la agroforestería como una forma de incrementar los rendimientos agrícolas, promover cultivos comerciales y conservar la biodiversidad.



Las nubes se mueven hacia el bosque alrededor de la aldea de los Albores en la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas, Guatemala.

- ¿Cuáles son las condiciones bajo las que la agricultura sostenible funciona como herramienta de conservación en otras áreas del mundo diferentes a nuestra muestra?
- ¿Hasta qué punto podrían las técnicas de trabajo intensivo de agricultura sostenible — contrarias a las que fueron usadas por los agricultores en nuestra muestra — contribuir a reducir las tasas de deforestación? ¿Cuáles técnicas de trabajo intensivo son más útiles, apropiadas y equitativas en términos socioeconómicos y de conservación?
- ¿Cuál es el papel de los programas agroforestales diversificados que pueden ser sosteniblemente manejados para producir cultivos comerciales y aumentar el sustento familiar, a la vez que reducen o sustituyen la producción de granos de subsistencia?

En términos de cómo se condujo esta investigación de aprendizaje, existe una serie de interrogantes que el estudio generó. Con el fin de poder continuar aprendiendo a cómo aprender mejor, se provee la siguiente lista de interrogantes a manera de guía potencial:

- ¿Cuál es el número óptimo de proyectos y sitios que componen un portafolio de aprendizaje? ¿Cuáles son las habilidades básicas que se requieren de los socios de proyecto para que su participación contribuya eficazmente al proceso de aprendizaje?
- ¿Cuál es la mejor forma de manejar los vacíos en conocimiento y capacidad — por ejemplo, en el manejo y análisis de datos — con el fin de poder completar el proceso de aprendizaje?
- ¿Cuál es el papel más eficaz que una organización facilitadora puede jugar para poder incentivar y apoyar a los socios locales a conducir un proceso de aprendizaje sólido y preciso?
- ¿Cuál es el papel de apoyo y asistencia técnica externa de parte de terceros (individuos e instituciones) que no están directamente involucrados en la implementación día a día del proyecto de aprendizaje?
- ¿Cuál es la mejor manera de comunicar los resultados de los socios individuales de proyecto y del trabajo a través de todo el portafolio de aprendizaje?

Este estudio nos ha provisto de una riqueza de aprendizaje tanto de las condiciones bajo las cuales la agricultura sostenible resulta exitosa como herramienta de conservación y el proceso por medio del cual las organizaciones socias pueden desarrollar principios de manejo precisos, operacionales y útiles a través de los sitios. Animamos a otras personas a continuar cuestionando, investigando y mejorando nuestro entendimiento del uso de la agricultura sostenible y otras herramientas de conservación alrededor del mundo y compartir lo que aprenden con el resto de la comunidad conservacionista.

PARA AYUDARLE EN SU CAMINO...

Si usted o la organización para la cual trabaja está considerando utilizar la agricultura sostenible como herramienta de conservación, las siguientes interrogantes podrían serle de utilidad:

Primero, pregunte sobre la capacidad de su organización para implementar la agricultura sostenible.

- ¿Hasta qué punto estamos dispuestos a involucrarnos en un proyecto de agricultura sostenible cuando somos una organización de conservación?
- ¿Tenemos suficiente personal, capacidad y fondos para diseñar, manejar y monitorear un proyecto de agricultura sostenible?
- ¿Entendemos adecuadamente los pros y los contras de promover la agricultura sostenible en el sitio del proyecto?
- ¿Hay otras organizaciones locales con quienes podríamos aliarnos para promover la agricultura sostenible en el sitio del proyecto?

Pregunte ahora sobre los supuestos subyacentes y el diseño del proyecto.

- ¿Cuáles son nuestros objetivos y metas de conservación? ¿Cómo podemos medirlos? ¿Cómo sabremos si nuestro proyecto de agricultura sostenible afecta nuestros objetivos y metas?
- ¿Cuáles son las mayores amenazas a la conservación en el sitio? Sobre la base de nuestro conocimiento, ¿es la agricultura sostenible la mejor herramienta posible para abordar esta amenaza? ¿Cuál es el mecanismo a través del cual pensamos que la agricultura sostenible afecta el éxito de la conservación?
- ¿Cómo determinaremos cuáles técnicas específicas de agricultura sostenible vamos a promover?
- ¿Qué otras actividades del proyecto complementan y apoyan mejor a la agricultura sostenible?
- ¿Cuál es nuestra estrategia a largo plazo para reducir las amenazas? Una vez que la agricultura sostenible se haya establecido, ¿qué actividades de seguimiento son mejores para la conservación a largo plazo?
- ¿Cuál es la mejor manera de evaluar las necesidades de las comunidades en las que planeamos trabajar y cuáles son los mejores mecanismos para interactuar con los miembros de la comunidad?

Luego, pregunte acerca de las condiciones ambientales en su sitio.

- ¿Cuáles son las condiciones ambientales en el sitio en que trabajamos que afectarán las tasas de adopción de las técnicas de agricultura sostenible? ¿Qué afectará la extensión hasta dónde sea eficaz la agricultura sostenible?
- ¿Se ha intentado antes llevar a cabo programas de agricultura sostenible u otros programas relacionados en este sitio? ¿Qué tan exitosos han sido? ¿Cómo influyeron los factores ambientales en su éxito?
- ¿Se encuentra el sitio en la frontera agrícola? ¿Dónde es más probable que ocurra la expansión agrícola?

Luego pregunte acerca de las condiciones sociales en su sitio.

- ¿Hasta qué punto están organizados los miembros de la comunidad? ¿Qué tan unificadas o dispersas están las comunidades? ¿Qué canales de comunicación existentes pueden ser utilizados?
- ¿Se cuenta con infraestructura comunitaria preexistentes que pueda ser utilizada para promover las actividades de agricultura sostenible?
- ¿Hasta qué punto están las comunidades abiertas a la participación de organizaciones e individuos externos?
- ¿Los miembros de la comunidad son propietarios legales de sus tierras o tienen derecho oficial al usufructo de la tierra? ¿Qué tan seguros están del acceso a la tierra que cultivan? ¿Hasta qué punto las políticas gubernamentales incentivan o desincentivan el uso eficiente de los recursos de la tierra? ¿La política gubernamental apoya la conservación de la biodiversidad?
- ¿Qué otros proyectos han sido promovidos en el área en el pasado? ¿Hasta qué punto participaron los residentes del área?

Finalmente, pregunte acerca de los costos y beneficios de la agricultura sostenible.

- ¿Cuánto costará implementar el programa en los siguientes cinco años? ¿En los siguientes diez años?
- ¿A cuántos agricultores intentamos alcanzar?
- ¿Existen otros proyectos que puedan tener mayores retribuciones que la agricultura sostenible? ¿Cuáles son los beneficios a corto, mediano y largo plazo de la agricultura sostenible? ¿Cómo se comparan con otras intervenciones potenciales?
- ¿Cuáles son los costos de oportunidad de implementar este proyecto? ¿Existen otras actividades que no podremos desarrollar por enfocarnos en la agricultura sostenible?

PARA APRENDER MAS

Invitamos a otras personas a continuar averiguando más acerca de las condiciones bajo las cuales los programas de agricultura sostenible pueden ser utilizados como estrategia eficaz para lograr el éxito de conservación. Estos recursos pueden ayudar a apoyar ese aprendizaje.

Si tiene alguna pregunta sobre los resultados de este estudio, por favor póngase en contacto con Richard Margoluis: Richard@FOsonline.org o www.FOsonline.org.

Resultados de los Dos Sitios de Estudio

Los informes finales de Guatemala y México están disponibles en español únicamente en la sección de **publicaciones** del sitio en la Red de BSP en www.BSPonline.org


Defensores de la Naturaleza. 2001. *Impacto de la Agricultura Sostenible sobre la Conservación de la Biodiversidad, Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas, Guatemala*. Washington, DC: Biodiversity Support Program.

Línea Biósfera. 2001. *Impacto de la Agricultura Sostenible en la Conservación de la Biodiversidad, Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Chiapas, México*. Washington, DC: Biodiversity Support Program.

Resumen de la Revisión Bibliográfica

Una breve revisión bibliográfica para este estudio se encuentra disponible en línea en la sección **publicaciones** del sitio de la Red de BSP en: www.BSPonline.org.

Referencias

Las referencias marcadas con  están disponibles en línea en www.BSPonline.org.


Altieri, M. 1999. Multifunctional dimensions of ecologically-based agriculture in Latin America. Artículo preparado para The Conference on the Multifunctional Character of Agriculture and Land, Cultivating Our Futures, FAO-Holanda. Llevado a cabo en Maastricht, Holanda. Septiembre 12-17.

Angelsen, A., y D. Kaimowitz. 1999. Rethinking the causes of deforestation: Lessons from Economic Models. *The World Bank Research Observer* 14(1):73-98.

Angelsen, A., D. Kaimowitz, S. Holden, J. Smith, y S. Vosti. 1999. Technological change in agriculture and tropical deforestation: Definitions, theories, and hypotheses. Artículo presentado en el taller de CIFOR sobre Cambios Tecnológicos en la Agricultura y la Deforestación. CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, Marzo 11-13.

Borrini-Feyerabend, G. 1996. *Collaborative management of protected areas: Tailoring the approach to the context*. Gland, Switzerland: IUCN: World Conservation Union.

Brandon, K., K. Redford, y S. Sanderson, eds. 1998. *Parks in peril: People, politics and protected areas*. Washington, D.C.: Island Press.

 Brown, M., y B. Wyckoff-Baird. 1992. *Designing integrated conservation and development projects*. Washington, D.C.: Biodiversity Support Program.

Buckles, D., B. Triomphe, y G. Sain. 1998. *Cover crops in hillside agriculture: Farmer innovation with mucuna*. Ottawa, Canada: International Development Research Center (IDRC)/Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Bunch, R. 1982. *Two ears of corn: A guide to people-centered agricultural improvement*. Oklahoma City, OK: World Neighbors.

Bunch, R. 1988. Güinope integrated development program, Honduras. En *The greening of aid*, eds. C. Conroy y M. Litvinoff. London: Earthscan Publications

CARE. 1993. Diagnóstico y estrategia agroforestal para la zona de amortiguamiento de la Reserva de Biósfera Maya, Petén. Guatemala.

Castellon, M. 1997. *Dynamics of Q'eqchi'-Maya colonists in Guatemala Sierra de las Minas*. University of Wisconsin-Madison, USA.

Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura. 1997. *Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes*. Honduras.

Current, D., E. Lutz, y S. Scherr, eds. 1995. *Costs, benefits, and farmer adoption of agroforestry: Project experience in Central America and the Caribbean*. Washington, D.C.: World Bank.

Davenport, R., y A. Kaus. 1995. *Programa de ecodesarrollo de México: Evaluación de medio plazo*. Washington, D.C.: Biodiversity Support Program.

Díaz Plaza, R., R. Flores Escamilla, y T. Vera Pren. 1992. *Evaluación agronómica y social de la transferencia de un paquete tecnológico para el control de la mosquita blanca con agricultores Mayas de Yucatán, México*.

Donovan, R. 1994. BOSCOSA: Forest conservation and management through local institutions. En *Natural connections: Perspectives in community-based conservation*, eds. D. Western, M. Wright, y S. Strum. Washington, D.C.: Island Press.

Edwards, M. 1997. *Estudio antropológico de las políticas de desarrollo de la Fundación Defensores de la Naturaleza en dos comunidades indígenas de la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas*.

Faris, R. 1999. *Deforestation and land use on the evolving frontier: An empirical assessment*. Development Discussion Paper No. 678 (February). Harvard Institute for International Development.

Ferraro, P., y R. Kramer. 1995. *A framework for affecting household behavior to promote biodiversity conservation*. Washington, D.C.: EPAT/Winrock International Environmental Alliance.

Flores Rodas, M. 1993. *Memoria: I Congreso Forestal Centroamericano*. Guatemala.

Fundación Defensores de la Naturaleza. 1992. *Primer plan maestro para la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas*.

Fundación Defensores de la Naturaleza. 1996. *Plan de trabajo de ecodesarrollo. Sierra de las Minas*.

Fundación Defensores de la Naturaleza. 1993. *Diagnóstico de integración humana en la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas*.

Fundación Defensores de la Naturaleza. 1996. *Evaluación del primer semestre de actividades de los programas desarrollados en el distrito Polochic, Sierra de las Minas*.

Gliessman, S.R. 1998. *Agroecology: Ecological process in sustainable agriculture*. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Press.

Gómez-Pompa, A. 1982. La etnobotánica en México. *Biótica* 7(22).

Guatemala, Comisión Nacional del Medio Ambiente de. 1986. *Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente*. Guatemala.

Guatemala, Congreso de la República de. 1989. *Ley de áreas protegidas y su reglamento*. 5 ed. Guatemala: Consejo Nacional de Areas Protegidas.

Guatemala, Congreso de la República de. 1990. *Reserva de Biósfera Sierra de las Minas*. Decreto 49-90. Guatemala: Consejo Nacional de Areas Protegidas.

Guatemala, Instituto Geográfico Nacional de. 1977. *Mapa geológico de la República de Guatemala*, escala 1:500,000.

Guatemala, Instituto Geográfico Nacional de. 1959. *Mapa de clasificación de reconocimiento de los suelos República de Guatemala*. Guatemala: Servicio Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Esc. 1:250,000.

Guatemala, Instituto Geográfico Nacional de. 1968. *Mapa Forestal de la República de Guatemala*. Esc.1:250,000. Color.

Gutiérrez Castellanos, H. 1997. *Análisis del impacto de las actividades agropecuarias sobre el suelo, agua y bosque, en la comunidad del Paxte Poptún, Petén*. Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.

Acercas de Biodiversity Support Program

El Biodiversity Support Program (BSP) es un consorcio del World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy (TNC) y el World Resources Institute (WRI), financiado por el United States Agency for International Development (USAID). La misión del BSP es promover la conservación de los recursos biológicos del mundo. Creemos que una base de recursos saludable y segura es esencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras. El BSP se inició en 1988 y terminará en diciembre del 2001.

Un compromiso con el Aprendizaje

El Programa de Análisis y Manejo Adaptativo (AAM) del BSP y su Programa de Comunicaciones trabajaron juntos para producir la serie de *Lecciones Aprendidas en el Campo* como parte de la Biblioteca del AAM *Haciendo Mejor la Conservación*. Nuestras actividades de comunicación están diseñadas para compartir lo que hemos aprendido a través de nuestras actividades de campo y de investigación. Para lograr esto, tratamos de analizar tanto nuestros éxitos como nuestros fracasos. Esperamos que nuestro trabajo le sirva a los practicantes de la conservación como catalizador para que exista una mayor discusión, aprendizaje y acción para que se conserve una mayor biodiversidad. Nuestros programas de comunicación incluyen publicaciones impresas, sitios en la Red, presentaciones y talleres.

Visitando los Sitios en la Red de BSP

Le invitamos a visitar www.BSPonline.org para aprender más sobre el BSP, incluso después que éste se clausure en el año 2001. Muchas de las publicaciones impresas están disponibles en línea en www.BSPonline.org. En la página principal pulse en **publications**.

***Biodiversity Support Program...**
www.BSPonline.org

***Biodiversity Conservation Network...**
www.BCNet.org

CARPE: Central African Regional Program for the Environment...
<http://carpe.umd.edu>

* Hasta el final del año 2006, estos dos sitios estarán disponibles en las direcciones arriba indicadas. WWF-US patrocinará ambos sitios en el sitio de WWF en la dirección www.worldwildlife.org. BSP agradece a WWF su amabilidad en proveer este servicio.

Biodiversity Support Program
c/o World Wildlife Fund
1250 24th St. NW
Washington, DC 20037 USA
Phone: 202-861-8347
Fax: 202-861-8324
E-mail: BSP@wwfus.org
Web Site: www.BSPonline.org

Créditos de la Publicación

Autores: Richard Margoluis, Vance Russell, Mauricia González, Oscar Rojas, Jaime Magdaleno, Gustavo Madrid, y David Kaimowitz

Director del Proyecto: Richard Margoluis

Coordinador del Proyecto: Vance Russell

Traducción al Español: Lisa Villela

Editoras: Stacy Springer, Kay Killingstad, Thea Clarke

Diseño: Ellipse Design

Impresión: Balmar Solutions in Print

Directora de Comunicaciones: Sheila Donoghue

Director del Programa de Análisis y Manejo Adaptivo: Richard Margoluis

Directora Ejecutiva: Judy Oglethorpe

Photo Credits: Cover photograph: Chichimila, Yucatan, Mexico; © Macduff Everton/CORBIS; Edin Barrera (pp. 29, 39); Salino Cruz (p. 6); Richard Margoluis (pp. 2, 3, 4, 10, 11, 12 top and bottom, 14, 17, 30, 31, 34, 36, 43, 44, 45, 46, 49, 52, 53); Horacio Marroquin (p. 37); Velasco Suárez (pp. 18, 24, 47, 50); J. Vallini (p. 41); Chela Vázquez (p. 5).

Por favor cite esta publicación como sigue: Margoluis, R., V. Russell, M. González, O. Rojas, J. Magdaleno, G. Madrid, y D. Kaimowitz. 2001. *¿Rendimiento Máximo? La Agricultura Sostenible como Herramienta para la Conservación*. Washington, D.C.: Biodiversity Support Program.

Reconocimientos

Este estudio nunca se habría iniciado si no se hubiera encendido una chispa a partir de las discusiones con Andreas Lehnhoff, Oscar Núñez y Estuardo Secaira en Guatemala a quienes quedamos infinitamente agradecidos por sus ideas y orientaciones. También deseamos expresar nuestro agradecimiento a Mary Ann Seday por sus contribuciones en su papel de analista de estadística para este proyecto. Estamos convencidos de que, sin ella, nunca hubiéramos podido completar este proyecto. Ella siempre manejó las interminables solicitudes y revisiones con buen carácter y una sonrisa. Agradecemos también a Carlos Rivera por su enorme contribución al análisis y a Luis Mejía por su colaboración con la introducción y manejo de los datos. En Guatemala, agradecemos a: César Tot por su contribución al manejo del proyecto y sus sugerencias al análisis; Carlos Velásquez por su asistencia con el análisis; Cesar Castañeda por sus sugerencias al diseño; Fernando Cha May, Oscar Cac y al equipo de campo de Polochic; y Jenny Vides por su asistencia con la edición. En México nos gustaría agradecer al equipo completo de campo que recopiló todos los datos de campo y al Dr. Rubén Puentes por sus sugerencias al estudio de caso en México.

Por su participación durante la fase de diseño de este estudio agradecemos a Larry Fisher, David Lee, Steve Sherwood, Carlos Pérez, Lori Anne Thrupp y Doug Mason. También agradecemos a Oscar Brenes por su participación en las etapas iniciales de este proyecto y por revisar el borrador de resultados. Por su extensa revisión, evaluación visionaria y sugerencias constructivas relacionadas con varios borradores de esta publicación agradecemos a Jim Adriance, Jethro Pettit, Nick Salafsky, Carlos Pérez y Judy Oglethorpe. Deseamos expresar nuestro agradecimiento por su asistencia con el manejo, edición y producción de este documento a Janice Davis, Sheila Donoghue, Stacy Springer y nuestros amigos de Ellipse Design y Balmar Press. Para la traducción al español agradecemos a Lisa Villela.

Finalmente, presentamos un sincero agradecimiento a los 608 agricultores que viven dentro y en los alrededores de las reservas de la biósfera de la Sierra de las Minas y El Ocote quienes amablemente respondieron a nuestras muchas interrogantes y se tomaron el tiempo para compartir sus experiencias y conocimientos con nosotros. Sin ellos, el aprendizaje que resultó de este proyecto nunca habría sido posible.

♻️ Impreso en papel reciclado.

El Biodiversity Support Program (BSP) es un consorcio del World Wildlife Fund, The Nature Conservancy y el World Resources Institute, financiado por el United States Agency for International Development (USAID). La publicación de este documento fue posible gracias al apoyo proporcionado al BSP por el Global Bureau del USAID, bajo los términos de la subvención número DHR-A-00-88-00044-00. Las opiniones expresadas aquí son las de los autores y las personas citadas y no necesariamente reflejan los puntos de vista del USAID.

© 2001 por el World Wildlife Fund, Washington, DC. Todos los derechos reservados. La reproducción de esta publicación es permitida para fines educativos y no comerciales y no requiere de consentimiento previo del portador del derecho de autor. Sin embargo, el WWF, Inc. sí requiere de notificación previa por escrito y del reconocimiento debido. El WWF, Inc. no requiere de pago para el uso no comercial de sus obras publicadas y de ninguna manera trata de disminuir el uso de las investigaciones y hallazgos del WWF por medio de los derechos de autor.



Foundations of Success — Impulsando el Trabajo de BSP

Foundations of Success (FOS) es un legado de BSP, nacido del Programa de Análisis y Manejo Adaptativo (the Analysis and Adaptive Management Program) y de la Red de Conservación de la Biodiversidad (the Biodiversity Conservation Network). FOS es una organización sin fines de lucro dedicada a mejorar la práctica de la conservación mediante el trabajo directo con quienes llevan a cabo la conservación con el fin de desarrollar y comunicar los conocimientos comprobados sobre lo que funciona, lo que no funciona y por qué. FOS trabaja con las personas que implementan la conservación alrededor del mundo para definir claramente el éxito de la conservación, desarrollar principios orientadores y construir capacidad para llevar a cabo el manejo adaptativo. FOS opera como una red de portafolios de aprendizaje — grupos de proyectos enfocados a poner a prueba herramientas o estrategias específicas de conservación. Los socios de FOS comparten y documentan las lecciones aprendidas y contribuyen a construir capacidad a través de la red de trabajo de FOS. Para más información sobre Foundations of Success, visite: www.FOSonline.org o envíe un correo electrónico a la dirección: info@FOSonline.org.



Acerca de Línea Biósfera y Defensores de la Naturaleza

Línea Biósfera es una organización no-gubernamental (ONG) que trabaja en el estado de Chiapas, México para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades indígenas. La **Fundación Defensores de la Naturaleza** es una ONG guatemalteca cuya misión es trabajar eficientemente por el cuidado, recuperación, conocimiento y uso sostenible de la naturaleza con la participación activa de la sociedad para su propio beneficio. Trabaja en la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas, el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, el Parque Nacional Sierra del Lacandón y el Parque Nacional Naciones Unidas.

Jaime Magdaleno Ramírez, Presidente
Línea Biósfera, A.C.
Apartado Postal #23
Raudales Malpasa
Chiapas, Mexico
Tel/Fax: +52 (968) 5-61-92
correo electrónico: lineabiosfera@infosel.net.mx

Oscar Nuñez, Director Ejecutivo
Defensores de la Naturaleza
19 Avenida 0-89, Zona 15
Vista Hermosa II
Ciudad de Guatemala, Guatemala
Centro América
Tel: +502 369-7777
correo electrónico: info@defensores.org.gt
sitio electrónico en la Red: <http://www.defensores.org.gt/>

