

¿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?
 PARA AYUDARLE EN SU CAMINO
 LOS HALLAZGOS EN PERSPECTIVA
 PARA APPRENDER MÁS

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

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.

Problemas con Plagas Agrícolas en Parcelas AS y Parcelas sin AS, para 1997 — Guatemala y México

SITIO	PARCELAS AS (%)	PARCELAS SIN AS (%)	VALOR P
Guatemala	161 (97.0)	127 (87.6)	0.001
México	116 (77.9)	134 (92.4)	0.000

Según los equipos del proyecto, algunos Usuarios AS en Guatemala tienen problemas con infestaciones de insectos en las parcelas que no queman ya que el fuego controla las poblaciones de insectos. En México, los miembros del equipo del proyecto muchas veces encontraron que la aplicación inicial de las técnicas de agricultura sostenible provocaba un aumento en las infestaciones de roedores. También encontraron, no obstante, que los Usuarios AS algunas veces utilizaban una variedad de técnicas de manejo integrado de plagas — principalmente repelentes naturales de insectos hechos a partir de ajo y cebolla — que resultaron ser muy efectivas.

En Guatemala, sólo 15 agricultores informaron que usan pesticidas en sus parcelas. Según la información presentada hay muy poco uso de fertilizantes químicos. En México, al contrario, los pesticidas se usaron con mayor frecuencia. En ambos casos, no obstante, el uso fue menor en las Parcelas AS que en las Parcelas sin AS. Según los administradores de proyecto en México, los Usuarios AS son menos propensos a usar pesticidas puesto que el frijol abono disminuye las infestaciones de insectos. Aun así, la cantidad de agricultores que usa pesticidas es tan reducida que este resultado no es programáticamente significativo.

Uso de Pesticidas en Parcelas AS y Parcelas sin AS, para 1997 — México

INSUMO	PARCELAS AS (%)	PARCELAS SIN AS (%)	VALOR P
Pesticida	21 (17.4)	7 (27.6)	0.050
Herbicida	22 (14.9)	69 (49.3)	0.000

Como vimos en nuestro análisis previo, hay una diferencia significativa entre los Usuarios AS y los No-Usuarios AS en cuanto al uso del fuego en la agricultura. El humo es otra forma de contaminación y es claro que la agricultura sostenible es efectiva en reducir la cantidad de humo que se libera a la atmósfera por la preparación de los campos agrícolas. Más aún, como las quemas agrícolas algunas veces se diseminan a los bosques cercanos — especialmente durante los períodos particularmente secos — la reducción de las quemas a consecuencia del uso de la agricultura sostenible probablemente reduce la contaminación de la atmósfera por los incendios forestales.

Además de causar la destrucción del bosque cuando no se controlan, las quemas con fines agrícolas contribuyen severamente a la contaminación del aire durante la época seca.

Impacto Indirecto de la Agricultura Sostenible en la Biodiversidad

La segunda sección de nuestro marco de trabajo mira los impactos indirectos de los proyectos de agricultura sostenible sobre la biodiversidad incluyendo las actitudes relacionadas con la biodiversidad y la conservación y el involucramiento en organizaciones de tipo comunitario.

Actitudes Concernientes a la Conservación

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

nuestro análisis concuerda no concuerda con el pensamiento convencional

De acuerdo con nuestros datos cuantitativos, significativamente más Usuarios AS que No-Usuarios AS perciben que la agricultura sostenible tiene efectos positivos. Pero queda menos claro hasta qué punto los Usuarios AS tienen actitudes más positivas acerca del medio ambiente. Preguntamos a los agricultores si la agricultura sostenible tenía algún efecto positivo sobre el agua, suelo, aire y bosque, pero sólo en Guatemala se dio una diferencia significativa en cuanto a la opinión sobre el agua entre los Usuarios AS y los No-Usuarios AS.

Número de Usuarios AS y No-Usuarios AS que Perciben Efectos Positivos de la Agricultura Sostenible — Guatemala y México

SITIO	USUARIO AS (%)	USUARIO NO-AS (%)	VALOR P
Guatemala	151 (98)	7 (4.6)	0.000
México	127 (84.7)	67 (45.3)	0.000



La educación ambiental a menudo va a la par de los proyectos de agricultura sostenible. Aquí puede verse al personal de Defensores de la Naturaleza conectando un megáfono a una batería de automóvil para hacer una presentación a los agricultores.

De acuerdo con los resultados de México, 65 (44.8%) de los agricultores que utilizan la agricultura sostenible dicen que la razón por la cual no usan el fuego en la preparación de sus parcelas agrícolas es la protección del bosque. En Guatemala 143 (93%) de los Usuarios AS y 103 (66.7%) de los No-Usuarios AS declararon que no utilizan fuego en sus campos con el fin de proteger el bosque (P = 0.035).

Durante algunas de las entrevistas de los grupos focales conducidas en Guatemala y México, los Usuarios AS demostraron estar conscientes de la conexión entre sus acciones y el medio ambiente. Los representantes tanto de Defensores de la Naturaleza en Guatemala y Línea Biósfera en México atribuyen este grado de concientización a las actividades de educación ambiental que acompañan su trabajo de extensión en agricultura sostenible.

¿POR QUE ESTUDIAR AGRICULTURA SOSTENIBLE? EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL ¿QUE HICIMOS? ¿QUE ENCONTRAMOS? PARA AYUDARLE EN SU CAMINO PARA APPRENDER MAS

¿POR QUE ESTUDIAR AGRICULTURA SOSTENIBLE? EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL ¿QUE HICIMOS? ¿QUE ENCONTRAMOS? PARA AYUDARLE EN SU CAMINO PARA APPRENDER MAS

