

Gorras y sombreros: Camino hacia la colaboración entre técnicos y campesinos

Memoria del taller sobre Los métodos
participativos de investigación y extensión aplicados a las
tecnologías basadas en abonos verdes

1 a 4 de marzo de 1993 Catemaco, Veracruz, México



Gorras y sombreros: Caminos hacia la colaboración entre técnicos y campesinos

Memoria del taller sobre
Los métodos participativos de investigación y extensión aplicados a
las tecnologías basadas en abonos verdes

1 a 4 de marzo de 1993 Catemaco, Veracruz, México

D. Buckles (editor)

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) es una organización internacional, sin fines de lucro, que se dedica a la investigación científica y la capacitación. Tiene su sede en México y lleva a cabo, a nivel mundial, un programa de investigación sobre el maíz, el trigo y el triticale, orientado a mejorar la productividad de los recursos agrícolas en los países en desarrollo. El CIMMYT es uno de los 18 centros internacionales que realizan investigaciones agrícolas y capacitación con el apoyo del Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), que a su vez cuenta con el patrocinio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El CGIAR está compuesto por un grupo de 40 donadores, entre los que figuran países, organismos tanto internacionales como regionales y fundaciones privadas.

A través del CGIAR, el CIMMYT recibe fondos para su presupuesto básico de varias fuentes, entre ellas, los organismos de ayuda internacional de Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Dinamarca, España, Estados Unidos de Norteamérica, Filipinas, Finlandia, Francia, India, Irán, Italia, Japón, México, Noruega, Países Bajos, Reino Unido y Suiza, así como la Comisión Económica Europea, el Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional, la Fundación Ford, el Banco Interamericano de Desarrollo, el PNUD y el Banco Mundial. Asimismo, fuera del CGIAR, el Centro percibe apoyo económico para proyectos especiales del Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional de Canadá, la Fundación Rockefeller y muchos de los donadores arriba mencionados.

Resumen: Durante más de 40 años, agricultores de México y América Central han desarrollado y refinado, sin aspavientos, el manejo del frijol terciopelo con el maíz. Las organizaciones no gubernamentales y los grupos de investigación y extensión agrícola han tenido, poco a poco, conocimiento de tales aplicaciones, con lo que se inspiraron numerosas actividades con abonos verdes y cultivos de cobertura. En muchos casos, la experiencia institucional con el frijol terciopelo ha ido de la mano con el interés en métodos que involucren la participación de los agricultores. La necesidad de una mejor comunicación sobre estos aspectos, motivó al Programa de Economía del CIMMYT a organizar un pequeño taller sobre los métodos participativos aplicados al uso de abonos verdes. Con el apoyo de la Fundación Ford, 24 representantes de organizaciones no gubernamentales, universidades, programas agrícolas nacionales y centros agrícolas internacionales de ocho países se reunieron durante cuatro días en Catemaco, Veracruz, del 1 al 4 de marzo de 1993. Este documento contribuye a desarrollar en técnicos y agricultores la capacidad de usar los abonos verdes en forma innovadora. La primera sección explora los propósitos y metas de la investigación y extensión participativa y los debates principales surgidos durante el taller. La segunda sección brinda detalles en cuanto a los logros y fallas de estudios basados en la participación de agricultores en la investigación y extensión de los abonos verdes. La tercera discusión reúne los estudios de caso con énfasis técnico sobre el manejo del frijol terciopelo y otros abonos verdes.

El editor desea agradecer el apoyo y los comentarios de Robert Tripp, Miguel Angel López y Larry Harrington del CIMMYT, Jacques Chevalier de Carleton University, así como el diseño de José Luis Delgado, también del CIMMYT. El taller y la producción de la memoria fue posible gracias al apoyo de la Fundación Ford. Las opiniones aquí expresadas no reflejan necesariamente las del CIMMYT o el CIDICCO.

Este documento ha sido distribuido por el Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura (CIDICCO), Apdo. Postal 3385, Tegucigalpa, Honduras C.A. Tel. (504) 32-6633; Fax: (504) 31-2222.

Cita correcta: D. Buckles (ed.). 1993. *Gorras y sombreros: Caminos hacia la colaboración entre técnicos y campesinos*. México, D.F.: CIMMYT.

ISBN: 968-6127-88-7

Impreso en México.

Descriptores AGROVOC: *Zea mays*, *Mucuna deeringiana*, cultivo en rotación, manejo del cultivo, conservación de suelos, abonos verdes, adopción de innovaciones, México, América Central.

Códigos de categorías AGRIS: F08, F01; F04

Clasificación decimal Dewey: 631.582

PREFACIO

Daniel Buckles, CIMMYT

Durante más de 40 años, agricultores de México y América Central han desarrollado y refinado, sin aspavientos, el manejo del frijol terciopelo con el maíz. La semilla del frijol terciopelo y el conocimiento sobre su manejo se han transmitido de agricultor a agricultor en partes del sur de Veracruz, Tabasco y Chiapas en México, en el Departamento de Isabal en Guatemala y a lo largo de la costa norte de Honduras.¹ Las organizaciones no gubernamentales y los grupos de investigación y extensión agrícola han tenido, poco a poco, conocimiento de tales aplicaciones, con lo que se inspiraron numerosas actividades con abonos verdes y cultivos de cobertura. En la actualidad, tan sólo en México y América Central, más de 40 instituciones promueven y experimentan con el uso del frijol terciopelo en una amplia variedad de sistemas agrícolas. Se estima que actualmente 40,000 agricultores de la región Mesoamericana usan el frijol terciopelo.²

El uso del frijol terciopelo con el maíz no es una tecnología nueva. A finales del siglo pasado, la semilla fue traído desde Asia a los Estados Unidos y para 1918 ya se cultivaba más de 3 millones de hectáreas en Florida, Mississippi, Alabama, Louisiana y Georgia (Tracy y Coe, 1918). El frijol terciopelo se intercalaba con el maíz y cuando estaba maduro se usaba como forraje para ganado y cerdos o se incorporaba al suelo como abono verde para el algodón. También se usaba como cultivo intercalado en huertos de naranja para controlar la maleza y conservar la humedad del suelo. A la larga, la introducción de los fertilizantes inorgánicos de precio bajo desplazó al frijol terciopelo de estos sistemas agrícolas.

¹ El frijol terciopelo se le conoce también en diferentes partes de Mesoamérica como frijol de abono, nescafé, y picapica mansa. Su nombre científico es *Mucuna sp.* o *Stizolobium sp.*

² Daniel Buckles, *The Green Manure Revolution in Atlantic Honduras*, en preparación.

Entrevistas realizadas en la franja platanera de Guatemala sugieren que la semilla de frijol terciopelo fue introducida en América Central por la United Fruit Company en la década de 1920, con el doble propósito de servir como mejorador del suelo para el cultivo del maíz consumido por los trabajadores y cultivo forrajero para alimentar al gran número de mulas empleado para llevar los plátanos de los campos a las vías del ferrocarril. Entre los ketchi, el frijol terciopelo aún se conoce como *quenk mula*, o frijol de mula. Los nahuas y popolucas, en el sur de Veracruz, los chontales en Tabasco, los man en Chiapas y los ketchi de Guatemala, han usado el frijol terciopelo como cultivo de rotación para el maíz de temporada seca durante más de treinta años. Durante ese mismo periodo, unos cuantos agricultores comerciales han cultivado campos de 50 hectáreas o más de frijol terciopelo en el valle de Polochic, Guatemala.

Es estimulante el reciente aumento en la investigación y la extensión del uso del frijol terciopelo, que en gran medida se ha efectuado directamente con agricultores en pequeña escala. Se está adquiriendo una gran experiencia con el cultivo, la cual sugiere que los abonos verdes y los cultivos de cobertura pueden ser componentes efectivos que se pueden adoptar en muchos sistemas agrícolas. Sin embargo, la documentación de los factores que determinan el éxito o el fracaso de esfuerzos particulares es escasa y la comunicación entre las diversas instituciones que estudian y promueven las tecnologías de abonos verdes no es muy buena. Una gran cantidad de la información existente se encuentra archivada en oficinas, olvidada y sin analizar. Aún no se conocen bien los parámetros ambientales y sociales del uso de abonos verdes en Mesoamérica y todavía falta lograr una participación continua de los agricultores en la generación y difusión de la tecnología.

En muchos casos, la experiencia institucional con el frijol terciopelo ha ido de la mano con el

interés en métodos que involucren la participación de los agricultores. Aun cuando esta unión de tecnología y método refleja en parte la tendencia actual, los investigadores y los extensionistas que promueven el uso del frijol terciopelo no podían haber pasado por alto el trabajo de los agricultores. El sistema de rotación frijol terciopelo-maíz empleado por miles de agricultores de escasos recursos en Honduras, Guatemala y Veracruz es una tecnología de conservación de recursos efectiva que merece un estudio cuidadoso.

La necesidad de una mejor comunicación sobre estos aspectos, inspiró al Programa de Economía del CIMMYT a organizar un pequeño taller sobre los métodos participativos aplicados al uso de abonos verdes. Con el apoyo de la Fundación Ford, 24 representantes de organizaciones no gubernamentales, universidades, programas agrícolas nacionales y centros agrícolas internacionales de ocho países se reunieron durante cuatro días en Catemaco, Veracruz, del 1 al 4 de marzo de 1993 (ver Anexo 1-3). Los participantes del taller se cuentan entre los investigadores y extensionistas más experimentados en el uso del frijol terciopelo y de los métodos de investigación participativa de México y América Central. Representantes de América del Sur, África occidental y Filipinas, también contribuyeron en el taller.

Los objetivos del taller fueron revisar los ejemplos de investigación y extensión en los que participan los agricultores, aplicados al uso de abonos verdes, así como discutir los aspectos metodológicos que influyen en la calidad y el intercambio de información entre instituciones y agricultores. El programa se inició con visitas a los agricultores de las poblaciones indígenas de Soteapan y Mecayapan, Veracruz, en cuyos campos se han establecido experimentos colaborativos con frijol terciopelo. Al día siguiente se hicieron algunas presentaciones formales sobre los factores que influyen en el potencial de los abonos verdes en sistemas agrícolas particulares, seguidas de dos sesiones de grupo y de discusiones plenas sobre temas sugeridos a raíz de las presentaciones. El tercer día se enfocó sobre los objetivos de la investigación y la extensión, así como al proceso experimental *per se*, a través de una serie de estudios de casos y de amplios periodos de discusión después de cada

presentación. El último día se dedicó, principalmente, a una sesión de grupo y a una discusión plenaria con respecto a cómo impulsar e institucionalizar el proceso de innovación campesina.

En los debates y las discusiones del taller no se definieron líneas específicas de separación en cuanto al carácter de las instituciones públicas y privadas representadas. Los asuntos tratados fueron demasiado complejos como para permitir una simple dicotomía. Todos los participantes estuvieron dispuestos a analizar los puntos fuertes y débiles de enfoques particulares y todos siguieron la recomendación de Roland Bunch, en el sentido de evitar las comparaciones entre el ideal de una institución y la realidad de otra institución. Así se logró un animado debate con respecto a los objetivos de los métodos participativos, las prioridades y las impresiones de los agricultores y de los técnicos, así como del diseño de los experimentos y de la viabilidad de la experimentación basada en la participación de los agricultores. Se discutió el potencial de los abonos verdes y de los cultivos de cobertura como respuesta a los problemas de degradación ambiental enfrentados por los agricultores Mesoamericanos y entre los participantes hubo un intercambio de mucha información técnica. Gracias al esfuerzo de todos, se logró efectuar un taller estimulante e informativo caracterizado por una atmósfera cordial y constructiva.

Los participantes del taller manifestaron su compromiso para consolidar por escrito las presentaciones y las discusiones realizadas durante el taller, a fin de estimular e influir en los trabajos efectuados en este campo. Por tanto, este documento es una contribución para el desarrollo de la capacidad de los técnicos y los agricultores, para la innovación en el uso de abonos verdes. En el artículo de introducción por Buckles y Tripp se resumen los temas y los debates principales surgidos durante el taller y su objetivo es comparar los diversos puntos de vista presentados por los participantes del taller. Otros artículos reunidos bajo el rubro "propósitos y metas de la investigación y extensión participativa" exploran aún más los diferentes objetivos y procedimientos de la investigación agrícola y el por qué de la colaboración entre técnicos y campesinos.

Los artículos basados en las presentaciones efectuadas en el taller, en algunos casos modificados en virtud de la retroalimentación proporcionada por los participantes, se encuentran bajo los rubros "estudios de casos con énfasis participativo" y "estudios de casos con énfasis técnico". Estos artículos brindan detalles en cuanto a los métodos de investigación y extensión participativos, y al manejo del frijol terciopelo y otros abonos verdes.

REFERENCIAS

- Buckles, D. The Green Manure Revolution in Atlantic Honduras. (en preparación).
- Tracey S. y H. Coe. 1918. Velvet Beans. Farmers Bulletin 962, USDA, Washington, D. C.

CONTENIDO

PROPÓSITOS Y METAS DE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN PARTICIPATIVA

Gorras y sombreros: Caminos hacia la colaboración entre técnicos y campesinos

Daniel Buckles y Robert Tripp _____ 3

Experimentación campesina

Hugo Perales _____ 9

La investigación participativa con abonos verdes en Honduras: Algunos comentarios sobre el por qué, el como y los resultados

Gabino López y Rolando Bunch _____ 17

Los comites de investigación agrícola local (CIAL)

María del Pilar Guerrero _____ 23

Diseños cuasi-experimentales para la investigación

Larry Harrington _____ 27

ESTUDIOS DE CASOS CON ÉNFASIS PARTICIPATIVO

¿Tienen razón los agricultores de usar el frijol abono? La contribución de esta especie a la economía de algunos grupos campesinos de la Costa Norte de Honduras

Milton Flores _____ 33

El programa de experimentación campesina con abonos verdes en Ometepe, Nicaragua

Eric Holt-Giménez _____ 41

Extensión campesino a campesino de los abonos verdes en la Sierra de Santa Marta, Veracruz, México

Daniel Buckles y Lorenzo Arteaga _____ 51

Investigación sobre la adopción y el aprendizaje sobre la Mucuna en el sur de Veracruz, México

Meredith Soule _____ 63

El primer encuentro nacional de experimentadores campesinos, Matagalpa, Nicaragua

Marcial López _____ 65

Ciencia y pueblo: Campesinos Hondureños y control natural de plagas

Jeffrey W. Bentley, Gonzalo Rodríguez y Ana González _____ 69

Una mirada pesimista al uso de abonos verdes por los agricultores de Asia

Sam Fujisaka _____ 77

ESTUDIOS DE CASOS CON ÉNFASIS TÉCNICO

Efecto residual de la <i>Mucuna</i> sobre el rendimiento de maíz bajo diferentes sistemas de manejo Edin Leonel Chávez R. _____	89
La investigación participativa aplicado al uso de la <i>Mucuna</i> en la República de Benin, Oeste de Africa Mark N. Versteeg, Patrice Adegbola y Valentin Koudokpon _____	97
Utilización del tarwi como abono verde en el programa de Chiroqasa del norte de Potosí, Bolivia Julio Beingolea Ochoa _____	101
Uso de los abonos verdes en la depresión central de Chiapas Ricardo René Quiroga y Reinerio Adrián Alonso Bran _____	105
Anexo I Objetivos del taller _____	117
Anexo II Programa del taller _____	118
Anexo III Participantes en el taller _____	121

**PROPÓSITOS Y METAS
DE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN PARTICIPATIVA**

¡Me gustaría mucho experimentar diferentes tipos de investigadores!



Fuente: Mark Versteeg

GORRAS Y SOMBREROS: CAMINOS HACIA LA COLABORACIÓN ENTRE TÉCNICOS Y CAMPESINOS

Daniel Buckles y Robert Tripp, CIMMYT

INTRODUCCIÓN

El taller efectuado en Catemaco reunió a una impresionante variedad de instituciones que trabajan con enfoques participativos para el desarrollo y la promoción de la tecnología agrícola. Este artículo es un intento de resumir los principales temas y debates surgidos durante el taller y comparar los diversos puntos de vista presentados por los participantes. Aun cuando intentamos mantenernos fieles al espíritu de las discusiones, nuestro deseo es presentar el comentario tan sólo como nuestro punto de vista sobre el tema. No intentamos presumir que representamos la posición de instituciones particulares ni un consenso de opinión entre los participantes en el taller.

Este material está dividido en dos secciones:

- estrategias para el desarrollo y la difusión de tecnología agrícola, y;
- cómo impulsar la innovación campesina.

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO Y LA DIFUSIÓN DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA

Quizá el resultado menos esperado de la investigación y la extensión recientes en el caso del frijol terciopelo sea el hecho de que la interacción con los agricultores ha obligado a los técnicos a redefinir su propio papel, y el de los agricultores, en el proceso de generación y difusión de tecnología. Los agricultores mesoamericanos han sido notablemente creativos, no sólo en el desarrollo y la difusión del sistema de rotación del frijol terciopelo y maíz bien establecido en sitios como Atlántida, Honduras (Buckles *et al.*, 1992; Flores, en este volumen), sino también en la experimentación con numerosas variaciones de asociación de cultivos, fechas y densidades de siembra de la leguminosa, prácticas de poda y desyerbado, y en su uso como alimento y forraje. También han estado extremadamente orgullosos de la tecnología. Agricultores de México, Guatemala y Honduras afirman haber inventado

personalmente el uso del frijol terciopelo, mientras que otros, con experiencia de tan sólo uno o dos años en su cultivo, hablan con vehemente convicción de sus ventajas sobre otras opciones. Ni los investigadores ni los extensionistas se atreverían a afirmar que están a la cabeza en la investigación de este cultivo, o que de alguna otra manera tienen el control del proceso de generación y difusión de la tecnología.

Una importante lección derivada de la experiencia de los agricultores con el frijol terciopelo es que tenemos mucho que aprender de los agricultores, no sólo en su carácter de depositarios de la experiencia local, sino también como experimentadores, educadores y comunicadores. Los participantes en el taller de Catemaco han tomado este hecho en distintas direcciones. Se pueden distinguir dos estrategias que contrastan entre sí, una que hace énfasis en la generación de la tecnología apropiada y otra que plantea desarrollar las habilidades de análisis y acción de los agricultores y sus instituciones locales (grupos, comunidades, municipalidades).

La estrategia enfocada en la generación de la tecnología apropiada ha evolucionado principalmente a partir de métodos anteriores para la investigación de sistemas agrícolas (*farming systems research*) desarrollados por centros de investigación agrícola nacionales e internacionales y universidades. El objetivo de estas instituciones ha sido proporcionar a un gran número de agricultores información y principios técnicos precisos capaces de mejorar su ingreso a partir de un conjunto de recursos naturales particular.

Técnicos que comparten este punto de vista argumentan que en el pasado se han subutilizado el conocimiento y la creatividad de los agricultores, con un alto costo en la eficiencia y la efectividad de la investigación y la difusión. Se reconoce rotundamente que los agricultores tienen mucho que decir sobre los problemas que enfrentan y la viabilidad de las soluciones

potenciales, y por lo tanto deben estar involucrados en la definición de temas de investigación y extensión. Los métodos participativos son esenciales para este proceso, aunque en esta estrategia se considera al investigador como el responsable final de "afinar la tecnología". Los técnicos se consideran a sí mismos principalmente como sintetizadores del conocimiento local y científico, aplicado por ellos a problemas agrícolas específicos.

El alcance de esta estrategia rara vez rebasa la propia tecnología. Es un enfoque tecnológicamente estrecho y geográficamente amplio. Uno de sus puntos fuertes es que puede proporcionar una masa crítica de información, necesaria para influir en las políticas y las instituciones que operan en la región o a nivel nacional.

La estrategia tecnológica está motivada por la fe implícita de que una mejor tecnología e ingresos mayores para los agricultores fortalecerán a las comunidades rurales y las harán más autosuficientes. Sin embargo, el énfasis en afinar la tecnología puede dar como resultado un producto bien terminado pero con bajo impacto en la vida de los agricultores. La medición del progreso y la evaluación de los resultados del desarrollo de la tecnología puede degenerar en un juego de números en el que se dé énfasis al simple hecho de contar el número de agricultores que han adoptado una práctica en particular, sin determinar el efecto real del cambio tecnológico en los hogares rurales, ni analizar las razones por su aceptación o su rechazo. Como expuso un agricultor nicaragüense al evaluar su experiencia con los experimentos con frijol terciopelo: "Ya aprendimos a alimentar a la tierra. Ahora necesitamos aprender cómo alimentarnos nosotros".¹ Quienes apoyan un enfoque tecnológico tienden a olvidar que son parte de un proceso mucho más amplio de desarrollo rural que involucra no solamente la tecnología agrícola, sino también cambios en el comportamiento de individuos y el desarrollo de instituciones locales.

Aun cuando una mayor participación de los agricultores puede dar como resultado una mejor tecnología, algunos de los participantes en el taller presentan una estrategia distinta, que afirma que nunca habrá suficientes

investigadores y extensionistas para satisfacer las necesidades de los agricultores mesoamericanos. El mejoramiento de las prácticas agrícolas para millones de agricultores a pequeña escala, afirman, sólo será el resultado de procesos mucho más extensos de habilitación de los agricultores y sus instituciones locales.

La estrategia de habilitación se basa principalmente en apreciaciones obtenidas por los trabajadores comunitarios y agentes de extensión, cuyo contacto diario con los agricultores los involucra en el doble papel de maestro y, a la vez, estudiante de la vida rural. Es evidente la importancia de comprender el porqué y el cómo. Aunque los investigadores enfocados en la generación de tecnología pueden preocuparse por comprender las causas fundamentales de problemas particulares, es raro que inviertan tiempo en ayudar a los agricultores a comprender tales causas. En contraste, el enfoque de habilitación asume la responsabilidad de enseñar a los agricultores las habilidades requeridas para cuestionar, analizar y experimentar. Quienes tienen este punto de vista se consideran a sí mismos principalmente como educadores que facilitan y estructuran la discusión y el intercambio entre los agricultores, y como corredores de información técnica sobre recursos naturales, opciones tecnológicas y experimentación, según se requieran. En este enfoque, los agricultores y sus instituciones locales son el foco del desarrollo metodológico y el objetivo es lograr una capacidad local para el desarrollo tecnológico.

El alcance de esta estrategia de habilitación rebasa, a menudo, la propia tecnología. Desde esta perspectiva, el manejo del frijol terciopelo es un eficaz punto de entrada para nada menos que un amplio desarrollo de la comunidad. La estrategia incluye la fe implícita en que uno de los resultados de la habilitación de los agricultores será la adopción de tecnología agrícola más viable y productiva. No obstante, dadas las múltiples necesidades de las comunidades rurales, la tendencia del enfoque de habilitación es intentar muchas intervenciones y tecnologías en unas cuantas comunidades. Con frecuencia, este enfoque es muy limitado geográfica e institucionalmente y puede ser no muy avanzado desde el punto de vista técnico. Los técnicos pueden encontrarse obteniendo anécdotas en lugar de evaluaciones y pueden no preguntarse qué tan aplicables son, en un

¹ Comunicación personal, Filemón Ríos.

sentido más amplio, los resultados individuales registrados. Aún más, si la estrategia no involucra recursos a niveles mayores (municipal, regional, nacional, internacional) puede crear importantes barreras para la innovación y errores aún más serios en la estrategia técnica.

Con frecuencia se considera que la estrategia de habilitación es más participativa que la estrategia de tecnología. Sin embargo, podemos afirmar que ambos enfoques implican decisiones estratégicas sobre las que los agricultores tienen poco control. Los técnicos de ambas estrategias toman sus propias decisiones en cuanto a las comunidades, los grupos de agricultores, los problemas estratégicos e incluso de las tecnologías con las que trabajarán. Los grupos que se oponen al control químico de plagas pueden no responder de manera favorable a la petición de los agricultores para tener acceso a pesticidas químicos. Aún más, seguir solamente las expresiones de los agricultores sobre los problemas percibidos y sus soluciones, implica que renunciamos a nuestra responsabilidad frente a ellos. Como dijo un agricultor de Veracruz: "Los técnicos caminan mucho". Los técnicos tienen acceso a escasos recursos de conocimiento que pueden contribuir a la identificación de problemas apremiantes que no son fácilmente apreciados por los agricultores. En resumen, ninguna de las estrategias está libre de sesgos ni está abierta a todas las perspectivas posibles sobre agricultura y desarrollo. Al hacer explícitas nuestras preferencias particulares, también estamos obligados a hacer que sean más convincentes para los agricultores y otros técnicos.

Aunque resulta tentador relacionar la estrategia de tecnología al sector público y la estrategia de habilitación con las organizaciones no gubernamentales, ésta sería una simplificación injusta. En una amplia variedad de instituciones, así como dentro de instituciones particulares, se pueden hallar ejemplos de ambas estrategias. Cada una de ellas es internamente lógica y congruente y ambas pueden defenderse con ejemplos prácticos. Las dos estrategias no son contradictorias; de hecho, pueden considerarse complementarias. Sin embargo, en la medida que representan diferencias en prioridades, para cualquier institución es difícil, si no imposible, darles la misma importancia.

Hay un par de concesiones que en ocasiones se discuten y que obviamente no son viables. En primer lugar, la divergencia de estrategias y objetivos legítimos entre instituciones elimina toda posibilidad de lograr un enfoque que aproveche "lo mejor de ambos mundos". Las distintas organizaciones tienen diferentes intereses y capacidades, que deben promoverse y fortalecerse, no homogenizarse. Esto no significa que estas organizaciones no tengan mucho que aprender entre sí, pero el intercambio no conducirá a la uniformidad.

En segundo término, dada la diversidad de instituciones que trabajan en asuntos relacionados con los cultivos de cobertura y la investigación participativa, parece poco probable el desarrollo de una estrategia coordinadora general. Tal estrategia correría el riesgo de ser demasiado formal y rígida, al mismo tiempo que fomentaría una modalidad de interacción instrumental, en lugar de colaboracionista. Por ejemplo, los grupos locales no deben considerar a las estaciones experimentales como simples fuentes de nuevas semillas o de información técnica detallada, y las organizaciones formales de investigación y extensión no deben ver a los grupos locales como simples contactos para identificar a los agricultores participantes o los sitios de prueba. Cada uno de ellos debe tratar de comprender las prioridades del otro, y de influir en ellas.

CÓMO IMPULSAR LA INNOVACIÓN CAMPESINA

A pesar de que las actitudes y los objetivos varían entre los técnicos, tales diferencias son menores, en comparación con la distancia psicológica entre el técnico y el agricultor. Independientemente del tiempo que se viva en una comunidad rural, la experiencia cotidiana de los agricultores y de los técnicos es cualitativamente distinta. Esta diferencia, que abarca todos los aspectos de la vida, constituye un desafío básico para todas las formas de investigación y extensión participativas.

Las prioridades de los agricultores no siempre son obvias y pueden estar en conflicto con los aspectos de conservación de recursos a los que los técnicos dan énfasis (por ejemplo, la erosión del suelo). La identificación de las complejas interacciones entre los recursos del campo, las

oportunidades fuera del campo y las consideraciones culturales no siempre resulta sencilla, incluso para los agricultores. Es posible que se requieran diversos métodos, con distinto nivel de participación de los agricultores, para identificar sus verdaderas necesidades sentidas, y al mismo tiempo atacar problemas ambientales. Entre las numerosas herramientas propuestas por los participantes del taller se incluyen la participación de técnicos en los trabajos del campo, la formulación colectiva de calendarios de cultivo y trabajo, la elaboración de diagramas de problemas y causas y mapas de recursos con agricultores, contabilidad en grupo de las fuentes de ingresos y de los gastos, talleres de planeación de los recursos de la comunidad, etc. Quizá el factor más importante es que la identificación de problemas y formulación de soluciones no debe concebirse solamente como una actividad independiente que se efectúa con los agricultores antes de intervenciones específicas, sino como un esfuerzo continuo para determinar sus prioridades, e influir en ellas.

Las diversas experiencias de los grupos representados en el taller sugieren que el cambio tecnológico va mucho más allá de una simple demostración de una tecnología exitosa. La decisión de un agricultor para probar una nueva tecnología implica no sólo el cálculo de los costos y los beneficios económicos, sino también confianza, entusiasmo y, quizá, la existencia de una masa crítica de experiencia con la tecnología entre los agricultores vecinos. Si éste es el caso, indica que se debe contar con algún tipo de presencia en la comunidad y con la capacidad de relacionar el trabajo de promoción de la tecnología con otros intereses más amplios de la comunidad.

Durante el taller se trataron tres métodos para generar una "masa crítica" de interés y experiencia en una tecnología: i) experimentación de los agricultores; ii) capacitación de los agricultores sobre los "principios" de manejo de recursos, y iii) foros de agricultores.

Experimentos con participación de los agricultores

Virtualmente todos los participantes en el taller han intentado mejorar la calidad técnica de los experimentos de los agricultores con frijol terciopelo. Sin embargo, las discusiones

efectuadas, estimuladas por las presentaciones, subrayaron las espinosas cuestiones metodológicas planteadas por los experimentos en los que participan agricultores. Se cuestionaron las similitudes y las diferencias entre los experimentos diseñados por agricultores y los diseñados por investigadores, así como la importancia universal de realizar comparaciones controladas entre las opciones tecnológicas.

Un enfoque común para el diseño de experimentos participativos es el uso de parcelas pareadas para comparar la práctica de los agricultores y una sola opción tecnológica (por ejemplo, campos con y sin frijol terciopelo). Se afirmó que este diseño sencillo es más rápidamente comprendido por los agricultores que los diseños tradicionales de investigación con múltiples tratamientos y repeticiones. No obstante, aún se pueden generar datos colectivos, considerando a cada agricultor como una repetición. Este enfoque depende, por supuesto, del control entre agricultores de las variables no-experimentales, una tarea formidable en sistemas agrícolas diversos.

Aun cuando las comparaciones dentro de las parcelas y entre ellas pueden satisfacer los requisitos básicos de análisis, no queda claro si los agricultores mismos están interesados en producir resultados experimentales aceptables para la comunidad científica o incluso para sus vecinos. La experiencia en diversas regiones sugiere que los agricultores pueden mostrarse indiferentes a la medición cuidadosa de las cosechas y que pueden abandonar las parcelas de control una vez que están convencidos de los beneficios de la práctica (Buckles y Perales, 1993; Holt, en este volumen). Los resultados colectivos, como la medición de las cosechas en las parcelas, pueden ser importantes para los agricultores sólo si están interesados en intercambiar ese tipo de información con otros agricultores. Los participantes en el taller presentaron ejemplos en los que éste es el caso, pero hicieron énfasis en que la producción de las cosechas fue sólo uno de los muchos "descubrimientos" intercambiados entre los agricultores (López, en este volumen).

Quizá la razón más importante para los experimentos colaborativos entre agricultores y técnicos sea que proporcionan un foco valioso para la discusión de opciones tecnológicas. Una

simple descripción de las innovaciones de los agricultores, resultantes de un proceso experimental, puede brindar nuevas ideas, tanto a los agricultores como a los técnicos y ayudar a enfocar experimentos más formales. Los experimentos en los que participan los agricultores pueden ayudar a evaluar las características de la tecnología que no se relacionan con el rendimiento. En pocas palabras, no es necesario que todos los experimentos válidos realizados en parcelas estén basados en un diseño estadístico ni que generen datos agronómicos compartidos entre técnicos.

Capacitación en principios técnicos

Las tecnologías útiles para la conservación de los recursos naturales requieren, con frecuencia, una considerable cantidad de conocimiento y adaptación por parte de los agricultores. En consecuencia, el desarrollo y la extensión de tecnología pueden beneficiarse considerablemente si el agricultor tiene una mejor comprensión de los principios básicos de manejo de recursos, es decir, de la mecánica de la erosión del suelo, de las propiedades del suelo, de la reproducción de los insectos, etc. Algunos de los grupos que participaron en el taller hacen énfasis en la capacitación de los agricultores sobre los principios del manejo de recursos naturales, más allá de los aspectos específicos de tecnologías particulares. Esto puede ser de especial importancia cuando los beneficios de la práctica no son inmediatamente visibles, como en el caso de las prácticas de labranza en callejones y las barreras vivas de contorno. Quienes hacen énfasis en la capacitación de los agricultores afirman que la comprensión del agricultor del porqué es necesaria la intervención y cómo funciona, crea en el cierto nivel de compromiso y entusiasmo necesario para justificar la inversión en la práctica a largo plazo.

Las tecnologías compuestas principalmente por una idea o un punto de vista, como el manejo integrado de plagas, también pueden requerir una inversión previa en el desarrollo de la base de conocimiento del agricultor (Bentley, en este volumen). Esta estrategia, se afirma, recluta a los agricultores como inventores de una nueva tecnología adaptada a sistemas agroecológicos y condiciones específicas. La lección básica de estas experiencias es que los investigadores no

deben subestimar la importancia de la comprensión, por parte de los agricultores, de la lógica que respalda a una tecnología en particular. La capacitación de los agricultores sobre los principios de la conservación de recursos puede ser un medio muy eficaz de estimular su interés en una tecnología y de respaldar la innovación de ellos mismos. La enseñanza y el aprendizaje de los criterios de manejo, en oposición al manejo particular de cultivos, constituyen, no obstante, una tarea compleja que exige mucho tiempo.

Foros de agricultores

El potencial de la difusión de agricultor a agricultor de una tecnología está confirmado por la experiencia de los agricultores mesoamericanos con el frijol terciopelo. Por mucho, la mayoría de los agricultores que en la actualidad usan el frijol terciopelo en mesoamérica aprendieron la tecnología directamente de otros agricultores, sin el beneficio de la experimentación o la extensión formales. Sin embargo, es probable que la mayor proporción de futuros usuarios se deba a la experimentación y extensión por parte de instituciones. Esto requerirá de mecanismos mucho más desarrollados para el desplazamiento de la información agrícola. En un contexto de reducción y privatización de los servicios de extensión, los programas del campo estarán muy presionados para satisfacer las necesidades de información de millones de agricultores a pequeña escala en México y América Central. Los mecanismos tradicionales para el intercambio de información agrícola, como las asambleas comunitarias, los comités de ancianos, la tradición oral y los aprendices han sido perjudicados en gran medida por décadas de pobreza y por la subordinación a una cultura distinta. Enfrentar este problema implica el desarrollo de instituciones locales que pueden enlazar recursos y habilidades locales con recursos complementarios del exterior.

Los participantes en el taller hicieron énfasis en la necesidad de celebrar foros de agricultores para el intercambio de información agrícola. En Nicaragua (López, en este volumen), un foro nacional de agricultores se ha desarrollado a partir de numerosos grupos más pequeños en los que los agricultores intercambian experiencias directamente, evalúan los avances y problemas y

se capacitan entre sí. Durante el taller se mencionaron otros foros potenciales para la comunicación de agricultor a agricultor sobre problemas agrícolas y sus posibles soluciones, entre los que se incluyen ferias locales, reuniones de iglesia, programas de radio y video, y comités locales de experimentadores. También se subrayó la importancia de comunicar los resultados de los estudios de diagnóstico y los experimentos a los agricultores y a la comunidad en general. El reconocimiento implícito de este acercamiento es que las decisiones y acciones a nivel de los agricultores individuales no pueden ser muy efectivos sino están enlazados con otros individuos a niveles mayores de grupos, comunidades y aún naciones.

COMENTARIOS FINALES

El entusiasmo generado durante los cuatro días de juntas en Catemaco, confirma la importancia de mejorar la comunicación entre investigadores, trabajadores comunitarios y agentes de extensión. Sin embargo, se reconoció que se desarrollarán relaciones interinstitucionales más productivas sobre una base individual, no como respuesta a un plan general. La colaboración productiva tomará en cuenta la variación en los ambientes físico, socio-económico y político de la región, así como la variedad de capacidades e intereses de las distintas instituciones. Debido a las diferencias en cuanto a prioridades e intereses, esta colaboración no siempre resultará fácil, pero definitivamente el esfuerzo vale la pena.

Algo que todas las instituciones pueden hacer para que su labor sea más efectiva y para que su colaboración con otras instituciones sea más benéfica, es dar más atención a la evaluación. Esto no necesariamente significa estudios formales, sino una comparación continua de objetivos y resultados. Todos hallaremos que los resultados de tales evaluaciones serán estimulantes y presentarán retos. Tales resultados pueden incluir la evaluación de la

innovación y la creatividad de agricultores individuales, la evidencia del fortalecimiento de las comunidades rurales o información relativa a amplios patrones de cambio en las prácticas agrícolas. Aun cuando las diferentes instituciones tienen distintos intereses, cada una de ellas puede ayudar a recopilar evidencias para las otras y beneficiarse con los resultados.

De este modo, el taller realizado en Catemaco cumplió dos propósitos importantes: nos ayudó a pensar con más detenimiento en los objetivos y el avance de nuestro propio trabajo, y nos ayudó a desarrollar contactos entre instituciones, lo cual hará que la labor de todos nosotros sea más efectiva.

REFERENCIAS

- Bentley, J. 1993. "Ciencia y pueblo: campesinos Hondureños y control natural de plagas." (en este volumen).
- Buckles, D., I. Ponce, G. Sain y G. Medina. 1992. Tierra cobarde se vuelve valiente: Uso y difusión del frijol de abono (*Mucuna deeringiana*) en las laderas del Litoral Atlántico de Honduras. México, D.F.: CIMMYT.
- Buckles D. y H. Perales. 1993. "Farmer-based Experimentation with Velvet Bean in the Mexican Tropics." (en preparación).
- Flores, M. 1993. "Tienen razón los agricultores de usar el frijol abono? La contribución de esta especie a la economía de algunos grupos campesinos de la Costa Norte de Honduras," (en este volumen).
- Holt, E. 1993. "El programa de experimentación campesina con abonos verdes en Ometepe, Nicaragua," (en este volumen).
- López, M. 1993. "El primer encuentro nacional de experimentadores campesinos, Matagalpa, Nicaragua," (en este volumen).

EXPERIMENTACIÓN CAMPESINA

Hugo R. Perales Rivera, Colegio de Postgraduados

INTRODUCCIÓN

Los campesinos han sido considerados un grupo social muy tradicional, al grado que todavía hace unos 30 años fue común no poner atención en estos como adaptadores constantes y efectivos de su propia tecnología. Al enfatizar su lado tradicional, comúnmente contrapuesto a entonces exitosas tecnologías modernas que se creyeron libres de problemas (o cuando menos todos resolubles), se supuso que la experimentación era poco común, en contra de las evidencias bien conocidas por los antropólogos, como señala Johnson (1972). Conforme la tecnología campesina fue revalorada, particularmente bajo el énfasis ecológico reciente, el proceso de adaptación a los ambientes ha sido resaltado. Es obvio que la constante adaptación de la agricultura campesina a los ambientes cambiantes requiere, cuando menos, de un proceso de ensayo y error, experimentación en su forma más simplificada. Hoy podemos percibir con mayor claridad la tensión permanente en la agricultura campesina entre tradición y experimentación. Los grandes sistemas agrícolas bien establecidos, como la milpa, han sido probados por centenas de años, milenios inclusive, y resulta difícil sustraerse a estos viviendo en los ambientes donde son dominantes; el componente de permanencia y tradición es muy fuerte. Sin embargo, podríamos describir unas decenas de variantes importantes de manejo de la milpa, y para cada una de las variantes diferencias entre comunidades o campesinos y de variedades cultivadas de maíz, frijol, calabaza, chile y otros; lo mismo puede decirse del arroz en Asia, los tubérculos en los Andes y otros. Así, la permanente tensión entre tradición y experimentación campesina es patente.

Por otro lado, es importante mantener una perspectiva histórica de la contribución campesina a la agricultura. Por principio, la domesticación de nuestras especies cultivadas ha sido hecha por los campesinos. De todas las especies bajo cultivo solo el triticale pertenece al presente siglo, y esto requiere matizarse ya que

las especies originales (trigo y centeno) fueron también domesticadas por campesinos. Desde el punto de vista del manejo podemos pensar que la mayor parte de las tecnologías exitosas han sido originadas por campesinos (Rhoades, 1987). Aunque esto puede ser debatido, la observación de Rhoades de falta de datos permanece, las contribuciones modernas se basan en el mejoramiento genético (en gran parte basada en variantes campesinas) y el uso de productos agroquímicos, para los cuales recientemente comenzamos a percibir sus altos costos ambientales. Para cerrar es justo mencionar que el aumento absoluto en el rendimiento (real y potencial) de muchos cultivos por la ciencia ha sido dramático. Sin embargo, si consideramos una especie como maíz los antiguos campesinos obtenían rendimientos de unos 100 a 150 kg/ha hace unos 7000 años (Flannery, 1973), hace unos 3000 años el rendimiento había superado el umbral de competitividad con otros recursos (250 kg/ha) propuesto por Flannery (1976) y para el tiempo de la conquista española podían obtener más de 1000 kg/ha y posiblemente hasta 1500 kg/ha. Hoy en día es posible obtener hasta más de 10,000 kg/ha, aunque el promedio en EUA es de unos 7000 kg/ha y en México no sobrepase los 2000 kg/ha. En términos absolutos ha sido un cambio que enorgullece a los tecnólogos pero, podemos ver que en términos relativos estamos hablando en ambos casos de un orden de magnitud, un avance similar si consideramos el punto de partida.

Así, a pesar de los grandes logros de la ciencia y tecnología moderna la contribución campesina a nuestra agricultura es equiparable, y posiblemente todavía salga mejor librada en una comparación rigurosa que introduzca costos ambientales. Es obvio que este cúmulo de tecnología no pudo ser creado sin procedimientos experimentales.

DEFINICIONES Y ENFOQUE

Recientemente la experimentación participativa ha venido a ser una moda y es necesario hacer algunas distinciones para centrar el campo de discusión del presente trabajo. La

experimentación agrícola es la que hacen profesionales de la ciencia en condiciones controladas bajo diseños probados por la estadística, generalmente solo se hace en estaciones experimentales. El primer intento de incluir participación campesina en la investigación fue la **experimentación en parcelas campesinas** ("on-farm" o en finca); bajo esta perspectiva los experimentos tipo estación experimental fueron trasladados a parcelas campesinas (Lightfoot, 1987; Farrington y Martin, 1988; Tripp, 1991) y los campesinos fueron sólo prestamistas de tierra. Los experimentos son diseñados por los científicos y manejados por los científicos, tan solo empleando campos fuera de la estación experimental (por necesidades de información más precisa de comportamiento bajo condiciones distintas). Cuando los campesinos adquieren mayor participación en este esquema generalmente lo hacen en la evaluación de la tecnología, a veces de manejo del experimento (bajo la directriz y control del científico) y muy pocas veces en la definición y el diseño del experimento. En los últimos años la participación de los campesinos ha sido enfatizada desde el planteamiento del problema, determinación de pruebas a realizar y control y evaluación de los experimentos (Chambers y Ghildyal, 1985; Ashby, 1986, 1991; Rhoades y Booth, 1982; Farrington y Martin, 1988; Lightfoot, 1987); algunos de los planteamientos en este sentido han sido extremos, los investigadores han pasado a ser contemplados como incidentales. Matices aparte, podemos pensar en este enfoque como **experimentación con campesinos**, donde el desideratum es la participación bajo condiciones de igualdad (el término "on-farm" también puede incluir este sentido). La experiencia en este campo es aún poca, aunque ya se tiene avances en propuestas no se puede pretender que ya tenemos la capacidad de resolver el conjunto de problemas que este enfoque plantea. Por último, está el campo propiamente de la **experimentación campesina**, el cual es la experimentación que los campesinos hacen sin los científicos, e inclusive a pesar de estos; por ejemplo la selección de variedades de

arroz en Asia (Mauraya *et al.*, 1988), el cultivo de picapica mansa (*Mucuna deeringiana*) con maíz en Mesoamérica (Buckles y Perales, 1993) y otros. El tema de como los campesinos experimentan es relativamente reciente y las descripciones son aún incipientes.

Nuestra preocupación en este momento es preguntamos si ¿los campesinos y los científicos siguen los mismos pasos al investigar-experimentar? Hace algunos años Rhoades (1987) propuso que sí, que eran "exactamente" iguales, señalando los pasos como: a) formulación del problema, b) formulación de una hipótesis refutable, c) someter a prueba empírica la hipótesis y, d) apoyar o refutar la hipótesis. A continuación nos proponemos examinar esta idea, complementando los puntos anteriores con algunas otras consideraciones. Es importante resaltar que no se busca hacer juicios de valor al comparar a la ciencia con la experimentación campesina, el que sean distintas no requiere concluir que una u otra es mejor o peor, sobretodo cuando estamos pensando en un tema amplio y difuso como el mejoramiento de las condiciones de vida humana en el campo. La tesis implícita es que resulta necesario reconocer las diferencias para que la experimentación con campesinos sea efectiva y no se quede solo en una moda más.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la formulación del problema encontramos una diferencia importante que afecta todo el resto de los procedimientos. Se reconoce que los campesinos investigan para resolver un problema y los científicos investigan sobre un problema (Booth, citado por Rhoades, 1987). Esto puede ser representado como la continua tensión entre tecnología y ciencia, la utilidad de la investigación o el conocimiento por sí mismo. Debemos matizar lo anterior señalando que los intereses de los campesinos son vitales al resolver un problema, de ello depende su sobrevivencia y bienestar. Para los científicos sus intereses son profesionales sobre un problema, hay una separación clara entre su bienestar personal y su problema (puede no resolver el problema ni proponer alternativas prácticas pero seguir bien pagado como profesional). Estos dos puntos, en el fondo similares, determinan diferencias de atención y actitudes, y por consiguiente los temas mismos y acercamientos que se consideran

importantes y llega a presentarse también en la relación entre sujeto y objeto.

Los términos empleados en la ciencia son precisos y sistematizados, es una vieja exigencia que algunas veces llega a excesos al crear cantidades enormes de términos para fenómenos conocidos con otros nombres; pero el valor de este procedimiento es ampliamente reconocido. Entre los campesinos la precisión y sistematización de los términos es muy variable. Encontramos fenómenos para los que la precisión de los términos puede ser igual e inclusive superior a la científica, por ejemplo especies botánicas (Berlin *et al.*, 1974) o los estados de crecimiento del maíz. Pero entre los campesinos también es común encontrar situaciones de poca precisión, en particular para fenómenos con origen micro como las enfermedades de las plantas (por ejemplo chahuixtle, que es utilizado para un conjunto enorme de fenómenos) y la sistematización entre muchos grupos campesinos tiende actualmente a ser pobre.

Un aspecto cercanamente relacionado es el contenido operacional de las definiciones empleadas. En la ciencia es un requisito por método construir definiciones de las cosas o fenómenos por lo que estos hacen y no por lo que son; esta característica es la que permite enfocar las pruebas de hipótesis hacia cuestiones medibles y excluir aspectos propiamente especulativos sin posibilidades de contenido empírico. Entre los campesinos no es claro hasta donde las definiciones son o no operacionales, pero podemos encontrar ambos casos. Un ejemplo de definición operacional entre los popolucas del sur de Veracruz, México, es acahual cuyo nombre es *pop tuj*, o caña-casa, esto es, la casa del futuro maíz, sin embargo, hoy los zacatales son nombrados acahual sin mayor consideración en que son poco de una casa para el maíz.

FORMULACIÓN DE UNA HIPÓTESIS REFUTABLE

¿Se encuentra entre los campesinos la necesidad de refutar las hipótesis (o ideas), imperiosa por método en la ciencia, como plantea Rhoades? Hay poca información directa en este tema para los campesinos pero podemos observar efectos de que el énfasis no es

particularmente fuerte, sobre todo bajo ambientes cambiantes, o tal vez sólo sea velocidad de respuesta. Es común que prácticas como la quema permanezcan cuando su racionalidad y utilidad fue desarrollada bajo condiciones de monte virgen o acahual maduros (de 8 a 20 años) y se mantenga a pesar de efectos nocivos en las condiciones actuales de acahuals incipientes (de unos dos años) e inclusive sin barbechos de por medio. Otro ejemplo muy común es la transposición del esquema de la milpa para otros cultivos, el cultivo del chile en algunos lugares se hace mateado en siembra directa (10-20 semillas/postura) con espaciamentos como la milpa y sin aclareo, cuando las plantas son muy distintas en tamaño y porte desperdiciándose mucho espacio al mantener la figura completa de la milpa y creando competencia excesiva en la postura.

SOMETER A PRUEBA EMPÍRICA LA HIPÓTESIS

El diseño de los experimentos en la ciencia es complejo y reduccionista. El programa reduccionista le ha dado un enorme poder a la ciencia y resulta imposible sustraerse por completo a su enfoque, a pesar de todo el discurso holístico de las últimas décadas. Por otro lado, el avance en el conocimiento estadístico y de los instrumentos de cómputo permite hacer experimentos con diseños muy complejos, algunos difíciles de entender inclusive por científicos calificados. Del lado campesino el diseño tiende a ser simple pero a la vez holístico o reduccionista. Es común que se consideren muchas condiciones de los campesinos mismos para intentar una prueba y no se modifica un factor a la vez; pero también podemos encontrar ejemplos donde la prueba es reduccionista, solo una variedad, o el herbicida.

Este punto nos lleva directamente al problema del control. En la ciencia siempre se tiene presente algún tipo de control en cualquier experimento; esto es considerado un requisito y su falta implica dudas en los procedimientos. Entre los campesinos el control no es común, ni riguroso. Por principio, no es claro si el concepto de control está bien establecido, muchas pruebas se hacen en toda la parcela sin dejar un espacio con la práctica o variedad anterior al cambio introducido, esto es, un control formal. También encontramos, entre otros, que al aplicar sus

pruebas ponen más de un factor por tratamiento, utilizan secciones de sus parcelas con condiciones físicas o historias de manejo distintas, o no siempre siembran distintas variedades bajo prueba en la misma fecha. En forma conjunta con el acercamiento campesino holístico la falta de control dificulta o imposibilita, desde el punto de vista científico, separar los factores de variación y definir sus efectos, resultando imposible deslindar con precisión la causa de los cambios observados. Pero también es necesario reflexionar ¿hasta donde es siempre necesario un control? ¿Hasta donde el control está implícito, en la experiencia previa y en un modelo mental de lo que podemos esperar que suceda si no introducimos el cambio de la prueba? ¿Hasta donde podemos separar factores de variación?

Por otro lado, los campesinos reconocen la variación en el ambiente y responden a esta, la adaptación de tecnologías y manejos específicos a microambientes señalan lo anterior con claridad. Pero, experimentalmente, ¿cuales son sus consideraciones? Los científicos hacen replicas aleatorizadas por experimento y a través del tiempo, además cuentan con la poderosa teoría y métodos estadísticos para definir diferencias. Los campesinos muchas veces no hacen replicas, está casi por demás señalar la gran desconfianza de los científicos cuando escuchan experiencias-experimentos en que es así. Además, en algunas ocasiones las posibles replicas son irregulares en superficie o incompletas en factores de variación; algunas veces pueden estar presentes por manchones, como en el caso de *Mucuna* y maíz (Buckles y Perales, 1993), en este caso bastaban los sitios donde el bejuco creció bien (y no cuadros experimentales) para ver si hubo impacto en el crecimiento del maíz. Por otra parte, algo que si es relativamente común entre los campesinos son las replicas a través del tiempo; ninguna tecnología es completamente aceptada a la primera, requiere soportar la prueba del tiempo, como seguramente lo fue para la tecnología que tienen en cualquier momento dado.

También se encuentra una diferencia fuerte en las mediciones, en la ciencia estan cargadas de teoría y se utilizan instrumentos complejos para hacerlas. Entre los campesinos encontramos un fuerte sesgo sensorial en las mediciones, que tienden mas bien a ser observaciones; además,

la colecta de datos es generalmente poco sistemática y poco analizada con detalle.

APOYAR O REFUTAR LA HIPÓTESIS

Apoyar o refutar hipótesis es una actividad social y no sólo circunscrita a los datos; los colegas científicos deben reconocer los procedimientos, datos e interpretación para asumir los resultados de apoyo o rechazo a una hipótesis. La ciencia ha construido estructuras sociales fuertes (asociaciones y publicaciones) para comparar datos e hipótesis. Entre algunos grupos campesinos podemos observar una erosión continua, y en ocasiones dramática entre campesinos indígenas, de las estructuras sociales para realizar este proceso. Por un lado, las instancias de organización campesina formal raramente están interesadas en la investigación-experimentación y no existen los foros necesarios para el intercambio e interpretación común de resultados y propuestas. Por otro lado, los espacios de reunión-organización social tradicionales (fiestas, ritos) en muchos casos están cambiando de orientación bajo la influencia de la cultura urbana televisiva.

Para cerrar las consideraciones relativas al planteamiento de Rhoades tenemos las características del cuerpo de conocimientos. En la ciencia se cuenta con teorías, las que tienen imperativos de parsimonia, coherencia y una orientación fuertemente predictiva. Para los campesinos el conocimiento tradicional lo encontramos basado en el sentido común, generalmente está laxamente vinculado y, sin el imperativo de predictabilidad, tiene un componente importante fincado en mitos o creencias. Esto es, sin caracterizar con detalle las diferencias particulares del conocimiento tradicional entre ambientes podemos observar imperativos distintos entre este y la ciencia.

EVALUACIÓN Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA

Cuando tratamos el tema agrícola no sólo estamos hablando de ciencia sino también de tecnología, por tanto es importante revisar algunas características en que la orientación científica y campesina son contrastantes en este campo.

La ciencia considera la tecnología tradicional como un dato empírico a investigar. Hace unos

30 años cierta soberbia cientificista negaba a los campesinos la capacidad de respuesta efectiva y racional a su ambiente. Se requirió detallar la tecnología tradicional, desde los cultivos intercaldos (como el maíz-frijol-calabaza en Mesoamérica), el manejo preciso del ambiente (como las chinampas y campos drenados, los cajetes en el maíz), hasta el manejo sofisticado de los recursos genéticos (como varios tipos de maíces o papas para una misma siembra), para modificar la visión prevaleciente y enfatizar el lado campesino en sus virtudes agroecológicas. Sin embargo, para los campesinos su tecnología no es un dato sino un instrumento, hasta hoy efectivo, que ha evolucionado adaptándose a los ambientes a que ha tenido que enfrentarse. Aunque la velocidad del cambio ambiental se ha incrementado, haciendo inadecuadas algunas características operativas del modelo campesino, esto aún no desvirtúa su intrínseco valor evolucionario. Posiblemente en esto radique parte de su atractivo temático para algunos grupos de científicos.

Por otro lado, entre los campesinos la adopción de tecnología no siempre se basa en elecciones dicotómicas y optimización como entre tecnólogos científicos. Los científicos básicamente buscan "la mejor" técnica, generalmente esto ha implicado que se elija una sola alternativa con la que optimizamos los beneficios (cuyo criterio final de análisis es económico, entendido como dinero). Los campesinos muchas veces adoptan una tecnología sin desechar por completo la anterior, coexistiendo ambas, y su criterio final de análisis no es sólo económico; algunos ejemplos son el uso de herbicidas pero dejando una sección de la parcela con el fin de mantener arvenses útiles, también es común el uso parcial de híbridos de maíz en el trópico, se comportan bien en precocidad, porte y rendimientos pero se conservan pésimo, en ambientes con orientación de subsistencia pocos se arriesgarían a depender exclusivamente de estos. Además, las prácticas campesinas no siempre son "óptimas"; por ejemplo, entre los campesinos de Puebla se determinó la fórmula "óptima" de fertilización y éstos no la adoptaban manteniéndose en el uso de gallinaza, más cara pero aplicada sólo una vez cada dos años a diferencia de los fertilizantes que era anual. Era "mejor" endeudarse sólo una vez y con ese esfuerzo sacar dos cultivos (maíz y frijol el siguiente año), ¿será lo óptimo bajo otro

criterio (como asegurarían los economistas formales) o una elección subóptima?

Un aspecto en que los campesinos son particularmente fuertes, en contraste con los científicos, es en la evaluación de tecnología. El haberse entrenado y educado a los científicos con fuertes pretensiones de un conocimiento objetivo asociado con una condición "libre de valores", lo que está sujeto a discusión, ha dificultado el diseño y mejoramiento de tecnología bajo condiciones cargadas de valores. El reconocimiento de esto implicó las primeras búsquedas serias de incluir a los campesinos en la investigación; no tan sólo como prestamista de tierra sino como sujetos activos en el diseño y evaluación de lo que se hace. El mejor juicio de valor de una tecnología bajo un ambiente particular lo hace, por supuesto, quien tiene que vivir en esa condición. Los científicos pueden argumentar a favor o en contra pero tomar en cuenta "todas las circunstancias" que afectan una decisión campesina ha resultado ser un verdadero reto, para el cual están mejor dotados los mismos campesinos.

Relacionado con lo anterior está la forma en que se determinan los objetivos; para proceder eficazmente en la ciencia se fijan en forma precisa desde el inicio de las actividades, y esto conlleva un sesgo reduccionista en la evaluación. Por el lado campesino podemos encontrar lo que en el lenguaje sistémico se conoce como sistema "suave" (Checkland, 1981), uno donde los objetivos que se buscan están generalmente difusos y comúnmente son definidos en conjunto con el emprendimiento de las acciones requeridas. Además, los campesinos, tienen un sesgo de evaluación sistémica, aunque cuando conviene y es posible también hacen evaluaciones reduccionistas. En general, el reconocimiento de la importancia de incluir a los campesinos en la evaluación está poco sujeto a discusión.

ORIENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Para terminar, podemos observar y proponer que un aspecto esencial de lo que estamos discutiendo es una diferencia epistemológica entre el modo científico y campesino de abordar la realidad. La ciencia requiere, y generalmente exige en lo formal, de la separación clara y distinta entre el sujeto que hace la investigación y

el objeto investigado. Este modelo epistemológico implica, con todo y los matices que uno quiera incluir, que los objetos son distintos y ajenos al sujeto que conoce, el objeto es pasivo; ni piensa, ni siente, ni tiene voluntad. Al objeto se le puede utilizar pero no tomar en cuenta; cuando hablamos de seres humanos es inmediato el matiz de tomarlos en cuenta, pero los ejemplos abundan donde aunque esto sea planteado explícitamente los objetos (campesinos) quedan en un plano de inferioridad frente a los sujetos (científicos-tecnócratas) que controlan el proceso global. La separación sujeto-objeto permea, al fin, toda la actividad científica.

Para los campesinos podemos encontrar un enlazamiento entre sujeto y objeto. Los científicos pueden describir esto como confusión entre sujeto y objeto, algunos más empáticos lo describen como encantamiento. El hecho es que ni se busca ni se tiene un modelo epistemológico de la separación ni de la sumisión sino de incorporación del "otro", el objeto, dentro del propio ritmo o "canto" del sujeto. Así, los objetos se tornan animados, se habita un mundo donde las cosas (tierra, agua, plantas, animales) son sujetos de derechos y deberes tanto como uno mismo. Se internalizan las características del otro, cada uno expone sus necesidades y ofrecimientos, no cabe ni ganar ni perder. Esta idea puede ser observada entre los campesinos de Mesoamérica en la relación entre el hombre y el maíz, donde comienza uno y termina el otro es difícil determinarlo con precisión; maíz sin hombre u hombre sin maíz no son entendibles en estas tierras ¿hasta donde el maíz es nuestra carne? Esta diferencia epistemológica es posible que sea uno de los aspectos esenciales que no deben ser perdidos de vista cuando intentamos una relación entre iguales con los campesinos. Argumentos formales aparte, posiblemente sea este encantamiento lo que los campesinos tengan que enseñar, en primera instancia, a los científicos y sea lo que andamos buscando en el fondo del acercamiento participativo con los campesinos.

RECAPITULANDO

En el Cuadro 1 se presenta sintetizada la discusión anterior. Seguramente algunos de los planteamientos en estos cuadros son debatibles, pero el argumento es que una revisión del acercamiento experimental y tecnológico de los científicos y campesinos no puede apoyar la afirmación de que son esencialmente similares. Las diferencias son muchas y en algunos aspectos de gran importancia. No hay ninguna ventaja en afirmar que son iguales cuando no es así. El reconocimiento de nuestras diferencias, fortalezas y debilidades es esencial para una actuación correcta y efectiva en la experimentación de científicos con campesinos. Es posible proponer aspectos en que los campesinos son fuertes con respecto a la ciencia y también al revés. En particular, es posible que en los aspectos de método la ciencia sea fuerte y que en aspectos de planteamiento y evaluación los campesinos sean fuertes.

Es seguro que para fines de desarrollo agrícola sea mejor experimentar con los campesinos que sin ellos, pero necesitamos avanzar en: ¿Que es lo mejor de ambas formas experimentales? ¿Cual es el papel de cada parte? ¿Como interactuamos efectivamente como iguales? Los investigadores percibimos la importancia de la participación de los campesinos en la experimentación. ¿Que importancia le dan los campesinos a experimentar con los investigadores?

CONCLUSIONES

El modo científico y campesino de investigar-experimentar parecen ser diferentes en aspectos claves, como en los procedimientos de diseño, control, replicación y medición; además, sus cuerpos conceptuales son particularmente distintos. Por otro lado, la capacidad campesina en formulación del problema, evaluación y adopción tiene un sesgo sistémico, contribuyendo una visión normativa en lo que comúnmente los científicos son débiles. Posiblemente, las fortalezas de cada uno puedan ser complementarias en los procesos de experimentación de científicos con campesinos.

Cuadro 1: Comparación entre el conocimiento y experimentación científico y campesino

Atributo	Científico	Campesino
Intereses	profesionales sobre un problema	vitales de resolver un problema
Términos	precisos y sistematizados	precisión y sistematización muy variable
Definiciones	operacionales	descriptivas y operacionales
Refutación de hipótesis	por método	irregular
Diseño	complejo, reduccionista	simple, holístico y reduccionista
Control	siempre presente	no común, no riguroso
Variación	replicación por experimento y a través del tiempo, estadística	replicación irregular y a través del tiempo
Medición	cargada de teoría e instrumentos	sesgo sensorial
Tecnología tradicional	dato empírico a investigar	conocimiento adaptativo a los ambientes y evolucionario
Adopción de tecnología moderna	dicotómica, optimización	no dicotómica, elecciones subóptimas
Estructuras sociales para comparación	bien establecidas	en erosión continua (particularmente indígenas)
Evaluación	libres de valores, objetivos bien definidos, sesgo reduccionista	normativa, objetivos difusos, sesgo de evaluación sistémica
Cuerpo de conocimientos	teorías (parsimoniosas, coherentes, fuertemente predictivas)	tradicional (basado en el sentido común, laxamente vinculado, fincado en mitos)
Epistemología	separación entre sujeto y objeto	enlazamiento entre sujeto y objeto

Agradecimientos

Aprecio las discusiones e ideas del Dr. J. Rogelio Aguirre R. y el Dr. Daniel Buckles. Sin embargo, las opiniones presentadas son mi responsabilidad.

REFERENCIAS

- Ashby, J.A. 1986. Methodology for the participation of small farmers in the design of on-farm trails. *Agricultural Administration*. 22:1-19.
- Ashby, J.A. 1991. Adopters and adapters: the participation of farmers in on-farm research. In: R. Tripp (ed.), *Planned change in farming systems*. Wiley. New York. p. 273-286.
- Berlin, B., D.E. Breedlove, and P.H. Raven. 1974. *Principles of Tzeltal plant classification*. Academic. New York. 660 p.
- Buckles, D. and H. Perales. 1993. Farmer-based experimentation with velvet bean in the Mexican Tropics. (en preparación).
- Chambers, R. and B.P. Ghildyal. 1985. Agricultural research for resource-poor farmers: the farmer-first-and-last model. *Agricultural Administration*. 20:1-30.
- Checkland, P.E. 1981. *Systems thinking, systems practice*. Wiley. New York.
- Farrington, J. and A. Martin. 1988. Farmer participatory research: a review of concepts and recent fieldwork. *Agricultural Administration and Extension*. 29:247-264.
- Flannery, K.V. 1973. The origin of agriculture. *Annual Review of Anthropology*. 2:271-310.
- Flannery, K.V. 1976. The village and its catchment area. In: K.V. Flannery, (Ed.). *The early Mesoamerican village*. Academic. New York. p. 91-130.
- Johnson, A.W. 1972. Individuality and experimentation in traditional agriculture. *Human Ecology*. 1:149-159.
- Lameiras, B.B. de y A. Pereyra. 1974. Terminología agrohidráulica prehispánica nahua. Colección científica Núm. 13. INAH. México. 128 p.
- Lightfoot, C. 1987. Indigenous research and on-farm trails. *Agricultural Administration and Extension*. 24:79-89.
- Mauraya, D.M., A. Bottrall, and J. Farrington. 1988. Improved livelihoods, genetic diversity and farmer participation: a strategy for rice breeding in rainfed areas in India. *Experimental Agriculture*. 24:311-320.
- Rhoades, R.E. 1987. Farmers and experimentation. *Agricultural Administration (Research and Extension) Network Discussion Paper 21*. London, UK:ODI. 17 p.
- Rhoades, R.E. and R.H. Booth. 1982. Farmer-back-to-farmer: a model for generating acceptable agricultural technology. *Agricultural Administration*. 11:127-137.
- Tripp, R. 1991. An overview of the cases of on-farm research. In: R. Tripp (Ed.). *Planned change in farming systems*. Wiley-Sayce. N.Y. p. 17-36.

LA INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA CON ABONOS VERDES EN HONDURAS

Algunos Comentarios Sobre El Por Qué, El Cómo y Los Resultados

Gabino López y Rolando Bunch, COSECHA

EL POR QUÉ

A través de más de veinticuatro años de trabajar con la investigación participativa, y diez años de hacerlo con abonos verdes, la experiencia nos ha indicado que este procedimiento tiene muchas ventajas, (Bunch, pp. 150-160) entre las cuales están las siguientes:

Ventajas para el pequeño agricultor

- Reduce los riesgos. Si pedimos a un agricultor que adopte alguna técnica en una gran parte de su terreno, estamos a la vez pidiendo que arriesgue mucho; al fracasar, puede perder todo un año de ingresos o producción de comida para su familia.
- Sin embargo, si le proponemos al mismo agricultor que pruebe en pequeño una nueva técnica, digamos en una parcela de 100 mts. cuadrados, o aún un cuarto de hectárea (si es que tiene varias hectáreas de terreno), él no está arriesgando mayor cosa. El no arriesgar su bienestar económico, o incluso su comida para el año, es una gran ventaja para el agricultor.
- Puede aprender, modificar y validar muchas técnicas valiosas. El aprender a experimentar abre una serie de posibilidades nuevas para el agricultor. Puede probar cualquier idea que oye o se le ocurre, aprendiendo así cómo funcionan y si le pueden ser de beneficio. Puede probar toda una serie de modificaciones a técnicas ya conocidas, a ver si así pueden funcionar aún mejor. Y, al ver técnicas exitosas bajo condiciones ajenas, puede validar las técnicas para su propio uso bajo sus propias condiciones.
- Favorece la autogestión. El poder aprender, modificar y validar técnicas por sí mismo le da al agricultor una poderosa arma para adquirir información útil e ir mejorando su agricultura en las formas que él o ella quieran mejorarla. Por lo tanto, el agricultor está adquiriendo una

serie de fuentes de poder: el dinero (que gana con las mejoras agrícolas), la auto-confianza (que adquiere al darse cuenta de que no solamente es capaz como agricultor sino como factor activo en su propio desarrollo y creador de nuevos conocimientos), el conocimiento y la independencia (ya no tiene que depender totalmente de fuentes externas de información). Todos estos son factores que le ayudan a manejar su propia vida y buscar, por el mismo, su propio destino. En fin, son factores que le permiten una verdadera autogestión.

Ventajas para el extensionista

- Mayor éxito. Si el extensionista, sea profesional o paraprofesional, quiere que el agricultor aplique una nueva técnica en todo su terreno, va a encontrar que la gente es muy renuente a arriesgar todo. Sin embargo, si el extensionista sólo pide que el agricultor pruebe la técnica nueva en una parcela pequeña, va a encontrar muchos más agricultores que estén dispuestos a probar las técnicas. Es decir que así, el extensionista tiene muchas más perspectivas de lograr mayores éxitos en su trabajo.
- Preserva su credibilidad. Si el extensionista quiere que la gente adopte algo en toda su tierra, tiene que asegurarse que es una técnica muy segura. Si fracasa, el extensionista pierde su credibilidad ante el agricultor. En cambio, si sólo está tratando de lograr que el agricultor la pruebe en pequeño, la puede presentar solamente como una idea que ha dado buenos resultados en otros lugares y que vale la pena probar. En este caso, si fracasa, el extensionista no habrá perdido toda su credibilidad.

Ventajas para la institución y la sociedad

- Recibe más información. Una institución que trabaja con cientos de agricultores que están experimentando con docenas de nuevas técnicas, buscando nuevas innovaciones y modificaciones a las innovaciones ya adoptadas, tiene una gran oportunidad de aprender nuevas técnicas y mejoras a las técnicas que ya conoce. De hecho, por lo menos 95% de los conocimientos que Vecinos Mundiales y COSECHA en Honduras ha adquirido, proviene de los más o menos 500 pequeños agricultores que han estado experimentando con los abonos verdes en ese país.
- El proceso se vuelve un verdadero diálogo. Mucha literatura ahora nos aconseja que la enseñanza para el desarrollo debe ser un diálogo entre el extensionista y el productor. Pero en muchos casos, quiera o no, el extensionista conoce de nuevas técnicas y nuevas experiencias, y el agricultor no. Pero si el agricultor también está probando nuevas ideas y adquiriendo nuevos conocimientos, el proceso educativo puede cumplir mejor con el ideal de promover un verdadero diálogo entre el extensionista y el agricultor.
- Promueve una actitud científica. Muchos son los agrónomos que han dicho que el problema más importante de la gente campesina es que no tiene una actitud científica. No investiga las cosas con la actitud de desarrollar hipótesis, experimentar y llegar así, a nuevas hipótesis basadas en hechos observados. Sin embargo, si la gente campesina se involucra personalmente en la experimentación, a través de varios años, se da cuenta precisamente de la importancia de este proceso científico.
- Sustentabilidad del proceso. Si el proceso de desarrollo (agrícola o en general) va a ser socialmente sustentable, la gente tiene que tener las herramientas necesarias para seguir innovando y buscando mejoras y adaptaciones a las técnicas ya conocidas. Si no, con los constantes cambios ecológicos, económicos, tecnológicos, de enfermedades y plagas, etc., con los cuales sus sistemas agrícolas están azotados, su productividad inevitablemente irá bajando otra vez, hasta llegar a donde estuvo anteriormente. Es decir, sin la investigación participativa, el

desarrollo agrícola tiene muy pocas perspectivas de ser un proceso sustentable.

EL CÓMO

Aquí no vamos a entrar en detalles de cómo diseñar los experimentos de los agricultores, porque es básicamente muy sencillo y ya está explicado en *Dos Mazorcas de Maíz*. (ob. cit., p. 158). En cambio, vamos a describir las condiciones que favorecen la adopción y éxito de la investigación participativa entre los agricultores.

Factores tecnológicos

Que hayan resultados rápidos. Va a ser mucho más fácil consolidar la motivación de la gente en cuanto a su participación en la investigación si ven resultados rápidos. Esto puede ser un problema en el caso de los abonos verdes. Si sembramos los abonos verdes un año, y los usamos para fertilizar maíz que se siembra hasta el año siguiente, los resultados en cuanto a mejores cosechas de maíz no se van a lograr hasta dentro de unos quince a dieciséis meses de haber sembrado el abono verde. En ese espacio de tiempo, la gente pierde interés en el experimento. Hasta incluso, el experimento puede fracasar, pues por la falta de interés, la gente ya no lo cuida.

Por lo tanto, es muy importante buscar formas de lograr un éxito más rápido. Algunos agricultores están usando abonos verdes con hortalizas. Si el abono verde intercalado con maíz de primera se entierra en agosto y se siembran frijoles u hortalizas en septiembre, pueden haber resultados muy positivos para el mes de noviembre o diciembre. Agricultores hondureños han hecho experimentos así con los cultivos de frijol, cebolla, chile, tomate, zahanoria y ajo, con resultados muy positivos en cada caso.

Si la gente tiene animales, el rápido crecimiento de la leguminosa, su palatabilidad y el impacto a los tres o cuatro meses. Muchos productores en Honduras han experimentado en la alimentación de cerdos, gallinas y vacas con el frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*). Viendo en esa forma que las leguminosas son una buena alternativa en la alimentación de sus animales, ahora están experimentando con otras especies, tales como

el dólicos (*Dolichos lablab*). Esto es importante porque así mantenemos la biodiversidad en nuestra agricultura, y no dependemos demasiado de una sola especie.

Otras veces, la gente se motiva a través del deseo de tener granos para su propio consumo. Abonos verdes como el dólicos y el chinapopo (*Phaseolus coccineus*) se pueden comer perfectamente, y a mucha gente le gustan mucho. En este caso, el tener algo comestible dentro de unos cuatro meses, sin mayor trabajo para cultivarlo, es un éxito grande.

En otros casos, el poder controlar la mala hierba es una buena motivación para el uso del abono verde.

Que las tecnologías estén dentro del alcance de la mayoría de la gente. Habrá mucha más posibilidad de que muchos agricultores participen si las tecnologías a probar son baratas, su aplicación muy sencilla, y las ventajas múltiples. Por ejemplo, los abonos verdes tradicionalmente se sembraban solos, en terrenos cultivables, se abonaban y se enterraban antes de sembrar el cultivo comercial o de consumo. Este procedimiento ocasiona costos muy altos: el costo-oportunidad de la tierra ocupada por la leguminosa, el costo de los fertilizantes y el costo del trabajo de enterrar la leguminosa. Estos costos prácticamente son prohibitivos para la mayoría de la gente campesina.

Los sistemas que han tenido éxito con los agricultores son los que intercalan la leguminosa con el maíz o lo siembran en tierras ya degradadas para restaurarlas. Son sistemas que no requieren de fertilizantes (o la leguminosa aprovecha un poco del fertilizante aplicado al cultivo con el cual está asociado). Y en todos los casos que conocemos menos dos --el del choreque (*Lathyrus nigrivalvis*) en Chimaltenango, Guatemala, y el de algunos horticultores en Cantarranas y Guinope, Honduras-- los abonos verdes se usan como cobertura muerta encima de la tierra. Por lo tanto, son sistemas mucho más baratos que los sistemas de abonos verdes tradicionales de Estados Unidos y Europa.

La investigación participativa que promovemos debiera, por supuesto, utilizar este tipo de tecnologías que los agricultores reconocerán como tecnologías que ellos pueden manejar con sus propios recursos tan limitados.

Que no causen dependencia. Los agricultores también serán renuentes a investigar tecnologías que involucren muchos recursos de afuera. Por lo tanto, si hay especies que ya han producido éxitos en otros lados que son nativas a la zona o ya son bien conocidas, vale la pena darles preferencia. Por ser conocidas y ya apreciadas, la gente verá como más exitoso cualquier aumento en la disponibilidad de estas especies.

Si las especies nativas prometedoras de la zona son poco conocidas en cuanto a su potencial, probablemente sería mejor empezar con algunas especies de afuera que darán los éxitos rápidos que necesitamos para motivar el proceso, pero al haber buenos éxitos, la gente se interesará en probar sus especies locales. En este caso, si fracasan éstas, la gente todavía seguirá creyendo en la investigación, porque tuvieron éxitos anteriores.

En cualquier caso, con el tiempo, lo ideal sería encontrar especies locales que funcionan o, en su ausencia, tener suficiente semilla de las exóticas que ya existen en la zona de manera que nadie tendría que depender de recursos que vienen de afuera.

Factores motivacionales

Las tecnologías deben responder a las necesidades sentidas de la gente. En este caso, estamos hablando solamente de la siembra de abonos verdes o cultivos de cobertura. Por lo tanto, no podemos cambiar mucho la tecnología, pero sí podemos ir cambiando la forma de promoverla. Si la gente tiene una falta de granos básicos, podemos promover el abono verde como una fuente de comida. Si el problema que la gente más observa es la falta de lluvia, debiéramos promover a los abonos verdes por los efectos que pueden tener tanto como cobertura verde y cobertura muerta como en la hechura de suelo más capaz de absorber y mantener la humedad. Y si la gente siente la necesidad de más pastura para sus animales durante el verano, este factor también se puede usar dentro de las actividades de promoción.

Un error muy frecuente en la promoción para que la gente campesina haga investigaciones sobre abonos verdes es que la fertilidad del suelo es muchas veces el factor que menos preocupa a la gente, y es el factor que más mencionamos en la

promoción de los abonos verdes, hasta en el nombre que usamos para denotarlos.

Los buenos resultados motivan a la gente campesina a seguir experimentando con otras tecnologías. Si queremos que la investigación campesina sea una actividad sustentable, tiene que darle a la gente buenos resultados, según sus propios criterios económicos, sociales y culturales, para que esté motivada a seguir investigando otras técnicas. Solo en esta forma, la investigación será sustentable en el sentido social de la palabra.

Debieran entender todo el procedimiento que la institución está empleando. Si la institución está recogiendo datos científicos de estos experimentos, debe aclararle a la gente, en términos que ellos puedan entender, porqué la institución necesita estos datos estadísticos. Por ejemplo, se puede explicar que si vamos a sugerir estas técnicas a los demás científicos para que se enseñen a miles de campesinos alrededor del mundo, tenemos que tener mucha seguridad de que la técnica es buena. Por eso recogemos muchos datos. De lo contrario, podríamos hacer que miles de campesinos fracasasen en sus experimentos.

Factores de diseño

Los experimentos deben realizarse en pequeña escala inicialmente. Se hacen así al principio, no solamente para bajar los riesgos, como se mencionó arriba, sino también para asegurar más los éxitos. En el caso específico de los abonos verdes intercalados con el maíz, muchos sistemas requieren de una a tres podas. Si este trabajo no se hace, la leguminosa puede cubrir totalmente al maíz y sofocarlo. Si por cualquier razón las podas resultan ser más difíciles o de mayor cantidad de lo previsto, esto no sería un problema en una parcela pequeña. En cambio, en una parcela de media manzana o más, podría resultar en la pérdida de la cosecha de maíz y, por lo tanto, el fracaso del experimento.

El uso de extensionistas campesinos. La investigación participativa es una excelente preparación para que la gente campesina llegue a ser extensionista. De esta manera está aprendiendo muy bien los pros y contras de las técnicas, de donde vienen recomendaciones

tecnológicas y, con el éxito de sus experimentos, están desarrollando el ejemplo de buena productividad que les dará prestigio y credibilidad entre sus vecinos y los agricultores de otras comunidades cercanas. Estas personas muchas veces pueden ser excelentes extensionistas porque ya están convencidas por su propia experiencia, conocen bien la gente de sus comunidades y por qué todavía no han aceptado las técnicas y saben, además, comunicarse con su gente.

El papel del agrónomo. Muchas veces cuando se sugiere que los campesinos no solamente hagan investigación, sino que también diseminen los resultados de esa investigación, el agrónomo empieza a pensar, "pero, entonces, cuál es el papel mío?"

Es cierto que estas formas de manejar la investigación y extensión cambian el papel del agrónomo. Pero creemos que lo cambia hacia un papel más interesante, más digno y, con seguridad, más impactante. En pocas palabras, el papel del agrónomo se está convirtiendo cada vez más en uno de ser no el extensionista que trabaja directamente con el agricultor en el campo, sino como un administrador de paraprofesionales que trabajarán a nivel de los agricultores. Es decir que el agrónomo seguirá yendo de vez en cuando al campo, por supuesto, pero sus actividades principales serán: a) la capacitación, coordinación y apoyo de paraprofesionales, b) la administración de los proyectos, incluyendo la planificación, monitoreo, evaluación y otras actividades gerenciales, c) el apoyo técnico a los paraprofesionales, ayudando a escoger técnicas a probar, ayudando a analizar las ventajas y desventajas de ellas, enseñando los aspectos más avanzados que los experimentadores todavía están aprendiendo, comunicando los resultados de los experimentos a otros campesinos y otros programas, etc.

La tendencia hacia este papel para el agrónomo, observada ya a nivel de toda América Latina, (Oficina Regional de la FAO) de ninguna manera significa que habrán menos puestos disponibles para los agrónomos. En cambio, significa que cada agrónomo tendrá mucho más impacto, alcanzando a cientos de agricultores a través de los paratécnicos. Y la experiencia nos ha enseñado que muchas instituciones se inclinan más hacia la agricultura en sus programas, porque la ven cada vez más como una actividad

que sí es eficiente, que sí trae resultados importantes y que esos resultados no se limitan a la agricultura misma, sino al desarrollo general de muchas habilidades y conocimientos, su motivación en cuanto a la innovación, su creatividad, su liderazgo, su habilidad de trabajar dentro de una organización y su confianza en sí misma como líder y miembro útil de la sociedad.

Así, hay evidencias que las partidas financieras hacia la agricultura van en aumento. Y el impacto de esas partidas, por el bien de la gente campesina y de nuestros países en general, también va en aumento.

LOS RESULTADOS

Muchos de los resultados de la investigación participativa con abonos verdes ya se han mencionado arriba: los beneficios directos de los abonos verdes en cuanto al control de malezas, la provisión de comida para los animales, la provisión de alimentos altos en proteínas para la gente, el mejoramiento del suelo y la conservación de la humedad. Otras ventajas observadas son:

- El control de nemátodos es una ventaja del frijol terciopelo ya ampliamente estudiada en Brasil.
- La prevención de la erosión. Los abonos verdes utilizados como coberturas muertas o "mulches" protegen el suelo del golpe de las gotas de lluvia, factor principal en la erosión de los suelos de Centroamérica. Este factor es tan importante que muchos programas están considerando el abandono de algunas técnicas de retención del suelo, por lo efectivo que los abonos verdes, bien manejados, son en prevenir la erosión y el escurrimiento.
- El mejoramiento en la calidad de hortalizas producidas a base de abonos verdes. No hay forma de medir esto, pero los transportistas ya están llegando a los campos individuales de los agricultores que usan abonos verdes, porque la calidad mejorada (muchas veces ejemplificada en el mayor tamaño de la parte comestible) de los productos de estos agricultores es mucho mayor.
- Los aumentos de cosecha logrados con los cultivos que siguen a los abonos verdes. En la milpa, muchas veces hay un aumento de cosecha de 50% después del primer año de

aplicar el abono verde, y un aumento de 100 a 200% a través de tres o cuatro años de uso de las leguminosas.

- Los otros resultados, de índole social, de la investigación participativa, mencionados arriba, también se han observado, pero es muy difícil medirlos en forma cuantitativa.

Estos éxitos han motivado a que por lo menos unos setecientos agricultores en Honduras ya hayan adoptado el uso de abonos verdes en forma sustentable.

Sin embargo, existen problemas que no se han superado todavía. En general, aunque la gente sigue experimentando después de que el programa sale de la comunidad, no sigue compartiendo los resultados de su investigación. Por lo tanto, aunque cada agricultor sigue aprendiendo de sus propios experimentos, no aprovecha, por lo menos en forma sistemática, la información generada por los experimentos de sus vecinos y los de otras comunidades. Es decir, el aprendizaje de cada agricultor va a un paso mucho más despacio de lo que podría ser.

No sabemos cuál va a ser la solución a este problema. El Programa Campesino a Campesino en Nicaragua está muy avanzado en estas cuestiones, y ha organizado algunas conferencias a nivel nacional para compartir información de los experimentos. Esta actividad en sí no tiene sustentabilidad porque resulta muy cara y difícil de organizar, pero podría ayudar a que la gente se de cuenta del valor del intercambio de información para que lo hagan ellos mismos posteriormente de alguna otra forma. Nosotros queremos experimentar con la idea de ir reduciendo la cantidad de clases que da el extensionista en las comunidades el último año, y dejar el espacio para que la gente misma de las clases en base a sus experimentos. Tal vez así se puede crear el hábito o la motivación para seguir compartiendo información.

Pero en este momento todo esto es especulación; no tenemos experiencias exitosas en este sentido.

El otro problema es la comunicación de resultados entre la gente campesina y la comunidad científica. Creemos que es muy posible que la gente campesina produzca resultados con buenos niveles de confiabilidad y significancia estadística. Si bien, un solo agricultor no va a hacer suficientes repeticiones,

entre cincuenta o cien agricultores, lo pueden hacer perfectamente. El trabajo de Julio Beingoles de Vecinos Mundiales en el Perú ilustra un intento positivo en este sentido.

Pero el problema a largo plazo es de que los agricultores no van a llegar nunca al punto de hacer su propio análisis estadístico, ni a recoger la información de suficientes parcelas para hacerlo.

Por supuesto, hay ciertas suposiciones detrás de los métodos científicos que también están equivocados y que podrían dar lugar a que los científicos modifiquen sus procedimientos. Por ejemplo, uno de ellos es que la confiabilidad de datos sacados de diferentes parcelas esparcidas por toda una región, y de tamaño mayor que los acostumbrados por los científicos, lógicamente, y en algunas pruebas hechas ya, tienen más confiabilidad que los hechos en forma científica (Rzewnicki).

Este hecho podría dar lugar a que, en el interés de mejorar la confiabilidad de sus datos, los científicos dedicaran fondos para recoger datos de los agricultores en vez de esperar que los agricultores lo hagan, cosa que no harán nunca porque no perciben ningún beneficio en hacerlo.

Sin embargo, al haber miles y miles de agricultores haciendo experimentos, habrá una increíble cantidad de información que, de no haber alguna comunicación entre los campesinos investigadores y los científicos, será perdida para siempre. Esto representaría una pérdida que la humanidad no podría ver con indiferencia.

REFERENCIAS

- Bunch, Rolando. 1982. Dos Mazorcas de Maíz. Una Guía para el Mejoramiento Agrícola Orientado hacia la Gente. Oklahoma City, Oklahoma: Vecinos Mundiales.
- Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 1991. Desarrollo Agropecuario de la Dependencia al Protagonismo del Agricultor. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Rzewnicki, Phil E., *et al.* "On-Farm Experiment Designs and Implications for Locating Research Sites," American Journal of Alternative Agriculture, Vol. 3, No. 4, pp. 168-173.

LOS COMITES DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA LOCAL (CIAL)

María del Pilar Guerrero, IPRA-CIAT.

En el campo tenemos cosas muy buenas: **aire puro**, naturaleza, espacio, nuestra familia y nuestros amigos... los grupos de la comunidad en los que participamos... y la finca que nos da para vivir.¹ Todos soñamos con mejorar la finca. Queremos tener cultivos bien organizados, cosechas que rindan bastante, vender bien lo que producimos, arreglar nuestra vivienda. En otras palabras, todos pensamos en **mejorar**. Pero **mejorar** depende de tener mejores entradas. Para tener mejores entradas, hay que producir cosas buenas y venderlas bien.

Y cómo podemos mejorar lo que producimos?

Esta pregunta es bien importante.

Podemos mejorar lo que producimos:

Aprendiendo cosas nuevas sobre cultivos que ya tenemos.

Averiguando con los técnicos sobre cultivos y prácticas que no conocemos.

Ensayando de a poquito las cosas nuevas.

Es decir, investigando para saber si las cosas nuevas nos sirven antes de arriesgar tiempo y dinero en algo que no conocemos. Cuando **investigamos, ensayamos a ver cómo resulta**. Un vecino propuso sembrar papa en un lote grande. Antes de aceptar, vamos a ensayar en un pedacito para ver si se da. Si la papa no se da, el ensayo demuestra que es mejor no arriesgarnos a sembrarla en grande. Si la papa se da bien, tenemos más seguridad para sembrarla en grande. **El resultado de nuestra investigación es lo que aprendemos haciendo y sirve para tomar decisiones.**

Dicen que una sola golondrina no hace verano. A veces se nos presentan muchas dudas. Resolver dudas uno solo es difícil. Las mismas dudas que tengo las pueden tener mis vecinos. Tal vez ellos necesitan resolver el mismo problema que yo.

Ensayando juntos podemos encontrar respuestas más seguras para nuestras dudas y mejorar nuestras fincas.

Bueno! pero hay varios agricultores en la vereda que quieren investigar para resolver dudas. Podemos formar un Comité de Investigación Agrícola Local para tratar de resolver dudas en grupo, como están haciendo en otras veredas. En una comunidad, los agricultores tenían dudas sobre las variedades de frijol. **El Comité de Investigación está ensayando** semillas nuevas y comparándolas en el mismo lote con las semillas que ya conocen. Quieren investigar cuáles semillas se adaptan mejor en la zona, para escoger las de mejor rendimiento y resistencia a las enfermedades.

En una vereda, tenían dudas sobre las variedades de zanahoria que podían sembrar y la cantidad de gallinaza que debían aplicar. **El Comité de Investigación está ensayando** semillas nuevas y diferentes cantidades de abono. Todos están pendientes de los gastos del cultivo, para saber cuál semilla es más rentable.

Quiénes forman parte de los Comités de Investigación Agrícola Local? Los miembros de los **Comités de Investigación Agrícola Local** pueden ser elegidos por una asociación o grupo de la comunidad. En el **Comité** somos cuatro personas, pero trabajamos con otros agricultores de la zona, haciendo los **ensayos**. Los cuatro resolvemos las dudas que interesan a nuestra comunidad.

El Comité trabaja con todos los agricultores que quieren investigar.

Cómo están organizados los Comités de Investigación Agrícola Local?

¹ Cartilla No. 2 de la Fundación Carvajal y el Proyecto Investigación Participativa en la Agricultura (IPRA) del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1993. Presentado en el taller sobre metodos participativos de experimentacion y extension aplicados a los abonos verdes. Catemaco, Veracruz, Mexico, 1-4 de marzo, 1993 por María del Pilar Guerrero, IPRA-CIAT.

Los cuatro miembros del **Comité** somos de la vereda y trabajamos en equipo:

- un **líder**;
- un **secretario**;
- un **tesorero**;
- un **extensionista**.

Juntos investigamos y ensayamos formas de mejorar la agricultura en nuestra comunidad.

Qué hace cada miembro del Comité de Investigación?

El **líder** coordina el trabajo de todos.

El **secretario** maneja la información que resulta de los ensayos.

El **tesorero** maneja los recursos del Comité.

El **extensionista** promueve y comunica los resultados.

El Líder:

consulta con los técnicos sobre los ensayos;

programa y organiza las reuniones;

vigila que las actividades del **Comité** se cumplan;

El líder es muy activo, cumplido y colaborador.

El Secretario:

apunta la información de las reuniones del Comité en el Diario del Ensayo;

organiza un archivo con los apuntes para que la comunidad pueda aprovecharlos;

El Secretario es cuidadoso y organizado. Al Secretario le gusta tomar apuntes.

El Tesorero:

maneja y cuida la plata, las herramientas y los insumos del **Comité**;

mantiene al día las cuentas;

y **hace las compras** que se necesiten para los ensayos.

El tesorero es muy honrado y responsable. Al tesorero le gusta hacer cuentas.

El extensionista:

habla con la comunidad para recoger dudas sobre problemas agrícolas o ideas para los ensayos;

busca a los agricultores que tienen experiencia en un trabajo agrícola para recoger ideas para los ensayos.

El **extensionista** busca la capacitación que el Comité necesita para organizar los ensayos y comenta con los agricultores los resultados.

El Extensionista es muy sociable. Al extensionista le gusta hablar con la gente.

Cómo organizan el trabajo los miembros del Comité de Investigación Agrícola?

Tenemos **estatutos. Los estatutos son reglas que ayudan a los Comités de Investigación a organizar nuestro trabajo.**

Con quién trabaja el Comité de Investigación Agrícola Local?

Nos comunicamos constantemente con la comunidad. Trabajamos con los técnicos. Nos reunimos con otros Comités de Investigación Agrícola. Compartimos conocimientos y experiencias con otros grupos locales. El trabajo de los Comités de Investigación Agrícola es para beneficio de todos.

Cómo se relaciona el Comité de Investigación Agrícola con la Comunidad?

Nos reunimos con la comunidad para decidir lo que vamos a investigar. Planeamos el ensayo con agricultores experimentados en el cultivo o trabajo que vamos a ensayar.

Los **agricultores experimentados** saben mucho de la agricultura en nuestra zona. Unos saben mucho de los suelos. Otros han ensayado por su cuenta semillas, cultivos o formas de alimentar animales. Otros saben cómo acabar la maleza o almacenar productos. En el Comité trabajamos con ellos para aprovechar su experiencia. Después de cada ensayo, nos reunimos con la comunidad para comentar los resultados. Organizamos charlas de los técnicos cuando los agricultores las solicitan.

Compartimos nuestra investigación con la comunidad porque a todos nos conviene mejorar la agricultura.

Cómo trabaja el Comité de Investigación Agrícola con los técnicos?

Les decimos cuáles son los temas importantes para la comunidad. Les pedimos información, sugerencias o ideas para mejorar la agricultura. Analizamos lo que nos proponen para ver si vale la pena ensayarlo. Escogemos lo más conveniente de lo que ofrecen los técnicos.

Y con otros Comités de Investigación Agrícola?

El Comité se mantiene en comunicación con otros Comités de la zona. **En nuestra zona ya hay varios Comités.** Como todos tratamos de mejorar la agricultura, hacemos reuniones frecuentes para compartir experiencias y comparar los **ensayos**. Así podemos repetir los buenos resultados y evitamos repetir los errores.

Los Comités de Investigación Agrícola Local seguimos una serie de pasos para mejorar la actividad agrícola en la comunidad

Empezamos a investigar describiendo y analizando la agricultura de nuestra comunidad. Esta etapa, que llamamos **diagnóstico**, sirve para identificar problemas o dudas que necesitamos resolver. En el segundo paso, que es la **planeación**, alistamos y organizamos lo necesario para los ensayos.

Este paso es clave.

Planeando con cuidado los ensayos estamos más cerca de lograr los resultados que buscamos. En el tercer paso, en este momento **nos ponemos de acuerdo** en las cosas que vamos a hacer para conseguir los resultados que queremos. Es decir, **diseñamos el ensayo**. **Montamos el ensayo** de acuerdo con este diseño para tener más seguridad en los resultados. En el cuarto paso, o **evaluación**, nos mantenemos atentos al progreso del ensayo.

Observamos y evaluamos los ensayos durante su crecimiento y al final para aprender de los resultados.

Nuestro trabajo avanza bien. Llegamos al quinto paso, que es **analizar los resultados**. Recogidos los productos, podemos sacar conclusiones sobre rendimiento, costos, trabajo y muchas otras cosas que nos interesan. **Las conclusiones que sacamos los Comités de Investigación Agrícola Local se convierten en recomendaciones que entregamos a nuestra comunidad.** Así completamos nuestra investigación. Informando a la comunidad, compartimos el fruto de nuestra investigación y mejoramos entre todos la agricultura.

Hemos dado varios pasos:

Diagnóstico;

Planeación;

Montaje del ensayo;

Evaluación del Ensayo;

Análisis de resultados;

Recomendaciones a nuestra comunidad.

Todavía quedan dudas por resolver y novedades por ensayar. **Podemos empezar de nuevo!**

DISEÑOS CUASI-EXPERIMENTALES PARA LA INVESTIGACIÓN

Larry Harrington, CIMMYT

OBJETIVOS¹

Por lo general, los investigadores desean hacer inferencias validas de los datos experimentales que ellos obtienen de su investigación. Muchas veces, estas inferencias tienen que ver con cambios que han ocurrido a lo largo del tiempo, y con los factores que han causado estos cambios. Los investigadores también desearían poder probar estadísticamente las diferencias que existen entre tratamientos experimentales, por ejemplo, las diferencias de rendimientos entre el maíz cultivado en un sistema que incluye frijol de abono (mucuna)² y el maíz cultivado sin mucuna. A veces, ellos también desearían investigar asuntos como los siguientes:

- tendencias en los rendimientos de maíz;
- hasta que grado estas tendencias son causadas por la introducción de mucuna y no por otros factores y;
- hasta que punto un programa de extensión contribuyó al uso de la mucuna, al compararse con otros factores.

Los acercamientos clásicos a la estadística pueden ser de mucha utilidad para investigar los puntos arriba mencionados, pero mayormente cuando el experimentador tiene control completo sobre la selección y calendario de tratamientos. No obstante, suele haber factores que podrían poner en peligro la validez, interna, al igual que externa, de los datos experimentales. Con referencia a la validez interna, la pregunta básica sería:

¹ Los conceptos descritos en este documento fueron principalmente tomados de Campbell y Stanley (1963). La traducción del idioma inglés al español fué llevada a cabo por Alma McNab y Pamela Colón Rivera. La opiniones expresadas no necesariamente son las de CIMMYT.

² Mucuna Deeringiana, conocida como frijol terciopelo o nescafé.

¿"Hizo en realidad el tratamiento experimental una diferencia en los resultados? ¿Tal vez las aparentes respuestas se debieron a algunos otros factores?"

Por otro lado, en cuanto a la validez externa, se podría uno preguntar:

¿"A que población o grupo se pueden extrapolar los resultados de los tratamientos?"

Existen muchos factores que pueden poner en peligro la validez de los resultados. Entre estos, se encuentran los siguientes:³

- Historia (eventos específicos que suceden) y madurez (el paso del tiempo);
- Experimentación (el efecto de medir sobre las mismas mediciones);
- Instrumentación (cambios en la forma de medir);
- Sesgos en el muestro;
- Mortalidad experimental.

A continuación se describen en detalle estos factores.

HISTORIA

La "historia" en este contexto se refiere a aquellos eventos específicos que ocurrieron entre una primera y segunda medición, aparte de la variable experimental. Por ejemplo, vamos a asumir que la variable experimental es "programa de extensión formal sobre el manejo de la mucuna". En este caso, los efectos de la "historia" pueden incluir un aumento en el contacto de los agricultores con otros pueblos en donde el manejo de la mucuna es bien conocido (quizás debido a la construcción de una carretera o puente). Cuando se analizan

³ El enfoque en este informe es en las amenazas a la validez interna de los datos experimentales.

los resultados, el investigador se preguntará: ¿"Si el uso de mucuna aumenta, es por el programa de extensión o por que existe mas contacto entre comunidades de agricultores?"

MADURACIÓN

"Maduración" se refiere a los procesos que ocurren en los entrevistados como función del paso del tiempo per se, no debido a ningún evento en particular. Por ejemplo, la variable experimental puede ser, "programa formal de extensión sobre manejo de mucuna". En este caso "maduración" incluye el aumento en el conocimiento de los agricultores sobre el manejo de la mucuna, debido a la experimentación que ellos mismos llevan a cabo sin que haya programa de experimentación y extensión formal alguna. De manera que si existe un aumento en el uso de mucuna, ¿es este debido al programa de extensión o tal vez porque los agricultores han acumulado gradualmente a través del tiempo mucha experiencia, independiente del programa de extensión?

EXPERIMENTACIÓN

¿Qué efectos tendría en la validez de los resultados de un experimento el tomar unas observaciones antes de que empiece el experimento? Tenemos, por ejemplo, lo siguiente: En un intento por diseñar un programa de investigación sobre mucuna, se hizo un sondeo de los agricultores para determinar sus experiencias con mucuna. Independientemente de los efectos del programa de investigación que siguió, la implementación de la encuesta en si podría ser un incentivo para algunos agricultores para que estos investiguen el tópico por si mismos. ¿Podría el programa de investigación tomar crédito por esta experiencia ganada por los agricultores?

INSTRUMENTACIÓN

Instrumentación se refiere a cambios a lo largo del tiempo en la calibración del instrumento usado para tomar medidas, en cambios en los observadores o en los métodos de medición usados, que podrían producir cambios en las

medidas obtenidas. Por ejemplo: los rendimientos de maíz parecen aumentar cuando la mucuna es gradualmente introducida, -- pero los investigadores a la vez reducen el tamaño del predio en donde hacen el corte de cultivo para medir el rendimiento (tal vez debido a aburrimento o a cansancio). ¿Los aumentos en el rendimiento de maíz se deben a la mucuna -- o a los cambios en la forma de tomar las mediciones?

SESGOS EN LA SELECCIÓN DEL GRUPO DE CONTROL

Se refiere a los sesgos que pueden resultar debido a la forma de escoger un grupo de control que será comparado con el grupo de entrevistados que participan en la intervención experimental. Un ejemplo es el siguiente: el uso de mucuna aumentó mas rapido en un pueblo con un programa de extensión de mucuna que en un pueblo-control sin este programa. Sin embargo, el pueblo-control fue menos apropiado en terminos agro-climáticos para el crecimiento de mucuna.

MORTALIDAD EXPERIMENTAL (DESERCIÓN DE LOS PARTICIPANTES)

Se refiere a la perdida diferencial de entrevistados entre el grupo experimental y el grupo de control. Tenemos, por ejemplo, que los mejores agricultores en el grupo experimental se quedan en la muestra porque estan muy interesados en mucuna. Al contrario, los mejores agricultores en el grupo control dejan de participar en la muestra porque tienen mejores cosas que hacer que el participar frecuentemente en encuestas. De manera que, si los rendimientos de maíz aumentan en el grupo experimental en relación con el grupo control, ¿es porque la mucuna ha mejorado el suelo, o porque hay cambios en la composición de las muestras?

CLASES DE DISEÑOS PARA EXPERIMENTOS

Se pueden distinguir entre tres clases de diseños para experimentos: Diseños pseudo-experimentales, diseños experimentales, y diseños quasi-experimentales.

Diseños seudo-experimentales

El uso de los diseños seudo-experimentales es bastante frecuente. Sin embargo, estos diseños ofrecen poco control sobre las "amenazas" a la validez experimental ya

presentadas, porque no emplean el uso de grupos de control, o porque no toman medidas antes de introducir la intervención experimental. Ejemplos de diseños seudo-experimentales son:

Tratamiento X=intervención experimental 0=observación	¿Se usó grupo de control?	¿Selección aleatoria del grupo de control?	¿Observaciones antes del ensayo?
X 0	No	--	No
01 X 02	No	--	Si
X 0 0 (selección no aleatoria)	Sí	No	No

Diseños experimentales

Los diseños experimentales clásicos ofrecen muy buen control en contra a las amenazas a la

validez interna de un experimento. Sin embargo, hay muchas ocasiones cuando no es posible usar esta clase de diseño. Algunos ejemplos sencillos son:

Tratamiento X=intervención experimental 0=observación	¿Se usó grupo de control?	¿Selección aleatoria del grupo de control?	¿Observaciones antes del ensayo?
01 X 02 01 02	Sí	Sí	Sí
X 0 0 (selección aleatoria)	Sí	Sí	No

Diseños cuasi-experimentales

Los diseños cuasi-experimentales no son muy conocidos. Sin embargo, estos pueden ser útiles cuando no son posibles los verdaderos diseños experimentales. Ofrecen control sobre algunas

(pero no todas) los factores que amenazan la validez interna de un experimento. Más información sobre las propiedades de estos diseños es disponible en Campbell y Stanley, 1963. Algunos ejemplos sencillos siguen:

Tratamiento X=intervención experimental O=observación	¿Se usó grupo de control?	¿Selección aleatoria del grupo de control?	¿Observaciones antes del ensayo?
01 02 03 04 x 05 06 07 08	No	--	Sí, varias
01 X 02 01 02	Sí	No	Sí
0 X 02 (selección aleatoria)	Sí	Sí, de cierta manera	Sí, de cierta manera

CONCLUSIONES

Por lo general, los investigadores deben preocuparse por hacer inferencias válidas de los datos experimentales que ellos obtienen de su investigación. Varias "amenazas" a la validez interna de los experimentos han sido presentados. Los investigadores pueden usar diseños cuasi-experimentales para controlar algunas de las amenazas a la validez interna de experimentos, aún cuando se es posible usar diseños experimentales de la estadística clásica.

REFERENCIAS

Campbell, D. and J. Stanley. 1963. *Experimental and Qasi-Experimental Designs for Research*. Chicago: Rand McNally Publishing Company. 84 pages.

**ESTUDIOS DE CASOS
CON ÉNFASIS PARTICIPATIVO**

Retroalimentación de los resultados del diagnóstico



Fuente: Mark Versteeg

¿TIENEN RAZÓN LOS AGRICULTORES DE USAR EL FRIJOL ABONO?

La contribución de esta especie a la economía de algunos grupos campesinos de la Costa Norte de Honduras.

Milton Flores, CIDICCO

INTRODUCCIÓN¹

El empleo del frijol terciopelo se ha difundido ampliamente en Honduras y otros países de Centro América. La utilización de esta planta es motivo de innumerables discusiones entre científicos que representan la visión de las instituciones tradicionales de investigación agrícola; de agrónomos y otros profesionales que promueven su utilización a través de la proyección de numerosas agencias de desarrollo. Finalmente, también hay muchísima discusión entre agricultores que han utilizado, están por utilizar o han dejado de utilizar esta planta.

La diversidad de enfoques bajo los que se analiza la problemática ecológica actualmente, también se puede apreciar en las distintas formas de valorizar el beneficio que esta planta podría traer a los sistemas agrícolas. Hay desde los ilusos que todavía piensan que unas variedades, unas técnicas o unas plantas, como el caso del frijol abono, podrían ser la solución de todos los problemas de la agricultura, hasta los que niegan toda posibilidad práctica de utilizar económicamente esta planta.

En los últimos años, numerosas investigaciones científicas arrojan luz sobre la contribución de esta especie leguminosa al mantenimiento de la fertilidad del suelo por vía fijación simbiótica Suárez (1975), Ebelhar (1978); o por su contribución del follaje al contenido de nutrientes del suelo, Bowen (1987), Carsky (1989). Además

se encuentran varios estudios sobre su contribución al control de nematodos como el de Figueroa et al (1990).

Con todo, flotan en el ambiente preguntas como: ¿por qué será que la utilización de esta alternativa se ha extendido tan ampliamente sin los elevadísimos costos de otras en las que se han invertido considerables esfuerzos de investigación y extensión y con las que no ha habido tanto resultado positivo? ¿Cuál será la lógica de los agricultores para utilizar esta planta? ¿Del análisis de esta experiencia, se podrán extraer elementos teóricos que sean aplicables para acelerar los esfuerzos de difusión de otras alternativas para el mejoramiento agrícola? ¿Y además, existirán razones económicas que arrojen luz sobre esta preferencia?

Por eso, el propósito de este trabajo es presentar algunas consideraciones que desde la perspectiva de los agricultores contribuyen al uso sostenido del frijol abono. Algunas son bastante evidentes; otras, por ser de naturaleza económica o de beneficio a largo plazo, ameritan de un análisis más detenido. En este sentido, se presenta de una comparación sencilla de las implicaciones económicas del uso del frijol abono dentro del contexto productivo de los grupos campesinos de los municipios de San José y el Retiro, de la región Atlántica, quienes han hecho uso de esta planta por un número considerable de años, de manera consistente en sus producciones de maíz.

Se presentan también varias razones esgrimidas por los agricultores para no utilizar o para haber abandonado la utilización de esta leguminosa, aún y cuando la valoración de su uso sea percibida como muy positivo para la agricultura.

MÉTODOS

Los datos recabados para este trabajo provienen de dos fuentes principales: la información

¹ Información detallada sobre este mismo tema se encuentra en el documento "Estudio de caso : La Utilización del Frijol Abono (Mucuna sp.) Como Alternativa Para El Sostenimiento Productivo De Los Sistemas Agrícolas Del Litoral Atlántico" 1992, por el mismo autor y distribuido por el CIDICCO. Se agradece el valioso aporte de información para este trabajo, por parte de los agricultores del Grupo San José y El Retiro 1, y al Proyecto DRI-LEAN LA MASICA CNTC, en San Juan Pueblo, Atlántida.

suministrada por los agricultores, y los registros mantenidos por el personal que ofrece asistencia técnica y crediticia a los grupos. Una combinación adecuada de estos dos aspectos se convierte en una herramienta poderosa de aprendizaje, tanto para los investigadores como para los mismos agricultores.

Durante el transcurso de dos meses que duró la labor de recolección de datos, se sostuvieron tres reuniones de consulta con los agricultores integrantes de los grupos. Utilizando una técnica de conversación franca, informal pero orientada a recabar información precisa, se logró establecer un flujo adecuado de información. Por ser este un tema de interés primario para los agricultores, su participación aportando ideas, críticas, conocimientos y experiencias, permitió el afloramiento de información técnica. La discusión en grupo se prestó para el examen cruzado y la discusión abierta de datos percibidos como incorrectos o sobre los que había diferencia de opiniones, tales como épocas de siembra, densidades de siembra o tiempo que debe transcurrir para ver resultados. Pero también resaltaron claramente aspectos en los que el grupo parece tener consenso, por ejemplo, con la historia del uso de la planta, o en cuáles tipos de suelo no prospera, el efecto de controlador de malezas o la no presencia de enfermedades.

La segunda fuente importante de información fueron los datos obtenidos de la elaboración de los estados de resultados, que hasta ahora han sido aprovechados sólo como indicador del ejercicio económico más que como herramienta de enseñanza aprendizaje. Pero el analizarlos y discutirlos con los agricultores, estableciendo comparaciones entre los aspectos más relevantes, desde el punto de vista del interés de los agricultores, tales como los costos de insumos, empleo de mano de obra o retorno por cada Lempira² invertida, presenta un panorama fácilmente entendible por los agricultores. Por falta de tiempo, este análisis no se hizo de manera participativa, sino que se realizó únicamente con el personal que brinda asistencia técnica y crediticia a los grupos. Los resultados fueron presentados a los agricultores en cuadros sencillos comparativos, explicados lo más claramente posible, despacio y permitiendo el suficiente tiempo como para agotar las dudas que pudieran surgir entre los agricultores. Esto

2 Taza de cambio actual: L.6/1 US\$.

permitió recibir sus opiniones y apreciar el impacto que causa el ver de manera comparativa la actividad económica que realizan los grupos.

Las sugerencias, críticas y comentarios fueron incorporados en el trabajo final escrito.

Por último, existen cuatro factores que favorecieron la aplicación exitosa de esta metodología: la existencia de red de intercambio de experiencias formada en el transcurso de los pasados años por El Centro De Información Sobre Cultivos De Cobertura a través de la que se había podido llevar un registro de los grupos que trabajan con estos sistemas en la región Centroamericana. Segundo, la influencia positiva de extensionistas que tenían una relación amistosa de mucha confianza con los agricultores. En tercer lugar, el mantenimiento de registros contables confiables y actualizados. Por último, lo más importante, el conocimiento obtenido por los agricultores después de practicar el sistema por más de cinco años.

AGROECOLOGIA DE LA ZONA

La temperatura promedio de la región oscila entre los 24^o y los 27^oC.³ La precipitación anual es de 2440 mm. La estación lluviosa inicia alrededor de la segunda quincena de junio; en esta temporada comienzan las siembras conocidas como de "primavera", mayormente de arroz. A mediados de diciembre, las lluvias tienen menor intensidad y es en estos meses cuando se siembra la mayoría del maíz que se produce en la región. Este ciclo se conoce como "postreras" y se extiende desde diciembre hasta junio.

Los suelos de esta región se clasifican como planicies aluviales en general, bien drenados, profundos, de topografía plana de 1 a 2% de inclinación. Están ocupados por potreros, cultivos agrícolas, y reductos de lo que fue el bosque nativo localizados en las bandas de drenaje natural de las tierras de esta región.

LA TECNOLOGIA EMPLEADA

En la región en estudio, se identifican claramente dos sistemas agrícolas que se caracterizan por el

3 Todas las referencias sobre el clima fueron extraídas de informes proporcionados por La Dirección Ejecutiva Del Catastro Nacional, oficina de Tegucigalpa, junio, 1992.

nivel de tecnología que utilizan. El primero es un sistema de producción que combina el conocimiento y experiencia tradicional sobre el cultivo del maíz, con algunos elementos de la tecnología moderna. El uso del frijol abono forma parte integral de este sistema; por tal razón, en el presente trabajo, a este sistema se le denomina en este informe, maíz/mucuna. El grupo San José lo utiliza desde 1974 en mayor o menor grado. Las características principales de este sistema son:

- Laboreo cero de los suelos de cultivo. Esto es, no utilización de maquinaria para la preparación de las tierras que se destinan a la producción. La siembra es directamente a través de la cobertura del frijol abono;
- Baja utilización de insumos externos, como semillas, fertilizantes y plaguicidas. El uso de herbicidas sí ha sido adoptado por la generalidad de los agricultores;
- Moderados compromisos financieros (créditos) para costear los gastos de producción;
- Utilización sistemática del frijol abono durante el ciclo de crecimiento del maíz;
- Rendimientos constantes a través de los años;
- Utilización poco intensiva de los terrenos de cultivo al dejarlos en descanso durante cinco a seis meses.

El segundo sistema, en este trabajo se identifica con el nombre de sistema "tecnificado" por falta de un mejor término para describirlo. El mismo es producto de la promoción hecha por diversos grupos gubernamentales y no gubernamentales vinculados a programas de extensión. Su presencia se puede ubicar a partir de los últimos siete a diez años. El grupo El Retiro 1 practica este sistema, cuyas principales características son:

- Fuerte laboreo del suelo, principalmente con maquinaria;
- Alta utilización de insumos externos: fertilizantes, semillas, herbicidas, y otros insumos;
- Fuertes compromisos financieros destinados a pagar créditos para la producción. Por ejemplo, mientras el grupo El Retiro 1 obtuvo créditos por un monto de L. 36,000. para sembrar 40 manzanas de tierra, el grupo San José, que utiliza el sistema maíz/mucuna,

solamente requirió L.13,000. para la misma área;

- Rendimientos sostenidos a base de cantidades crecientes de fertilizantes. Conversaciones sostenidas con agricultores del grupo El Retiro, indican que hace cuatro años solamente aplicaban 2 quintales de fertilizantes por manzana. En el presente, tienen que aplicar de cuatro a seis quintales por manzana para obtener los mismos rendimientos y a veces menores;⁴
- Utilización intensiva de los terrenos con dos cultivos de gramíneas altamente demandantes en nutrientes,(maíz y frijol).

En términos de adopción de ambos sistemas, en toda la región de Atlántida, podría decirse que la mayoría de grupos campesinos organizados en cooperativas utilizan el sistema tecnificado con algunas variantes. El sistema maíz/mucuna se utiliza sobre todo en terrenos de laderas y por agricultores independientes.

EL CICLO AGRÍCOLA

El ejercicio productivo es relativamente sencillo, por cuanto toda la actividad gira alrededor del cultivo de maíz, que se hace una sola vez por año. La secuencia de eventos se resume de la siguiente manera:

- En el caso del grupo que trabaja con el frijol abono, el año agrícola inicia en los primeros días del mes de diciembre con el chapeo del follaje del frijol abono que ha permanecido en los campos, como cobertura de relevo. Para estas fechas el frijol ya ha producido semillas que al caer sobre el terreno, y una vez que haya suficiente humedad, germinarán voluntariamente. El grupo que trabaja con el sistema tecnificado, en estas mismas épocas preparan tierras con maquinaria;
- Durante diciembre y enero se inician las siembras de "postreras" de maíz. Estas siembras, en el caso del sistema maíz/mucuna, se hacen directamente a través de la cubierta o mulch del frijol abono. Es decir, sin arar las tierras. Por tal razón, el maíz germina en un ambiente libre de malezas. El

4 Conversación con Sr. Adán Cantarero Iraeta y el Sr. Juan González del grupo el Retiro 1. Junio 1992

frijol abono también inicia su crecimiento al mismo tiempo que el maíz;

- Unos 15 días después de la siembra, algunos agricultores hacen una primera limpia con machete, para controlar o detener un poco el crecimiento del frijol abono. Pero la mayoría de los agricultores hacen una aplicación de gramoxone para controlar la maleza, principalmente (Rotboellia), o "caminadora" que ya ha logrado emerger alrededor de un mes después de la siembra del maíz;
- Entre los 50 y 60 días después de la siembra, el grupo que trabaja con el sistema maíz/mucuna hace la primera y única aplicación de nitrógeno en forma de urea. Las fertilizaciones en el caso del sistema tecnificado, se hacen de acuerdo a las especificaciones técnicas ya conocidas;
- En los últimos días de abril, comienza la "tapisca" o cosecha del maíz. A partir de estas fechas, inicia el desarrollo activo del frijol. Las guías se enredan en las cañas del maíz hasta que cubre completamente los campos en donde está creciendo;
- El ciclo termina en diciembre con el chapeo del follaje para iniciar el nuevo ciclo de siembras.

CONTRIBUCIÓN DE LA TECNOLOGIA A LA ECONOMIA DE LOS GRUPOS

Para visualizar la contribución del frijol abono a la economía de los grupos, se tiene que considerar algunos aspectos que afectan el ambiente económico en el que se desenvuelven estas organizaciones:

- Dependencia y morosidad en la cancelación de créditos para la producción;
- Reducción de las fuentes oficiales de crédito y fuentes de financiamiento externo. Por ejemplo, los montos de créditos otorgados por la Banca estatal (Banadesa) al sector reformado, para la producción de granos, se redujeron de L. 16,990,800 en 1989 a L. 8,675,404 en 1992⁵;
- Fracasos en la producción por mala administración, irregularidades climáticas o inestabilidad de precios.

Por eso se estima que la búsqueda de medios para lograr reducir los costos de producción, además de ser un principio elemental de buena administración, significará la posibilidad de disminuir el endeudamiento para la producción y el riesgo de morosidad por eventuales fracasos.

Los cuadros 1 y 2 resumen la información económica más relevante, datos que fueron presentadas, discutidas y modificadas durante las discusiones con los agricultores. Las discusiones giraron en torno al por qué de las diferencias de costos para uno y otro grupo, resultando las siguientes razones:

- Semilla: el grupo San José solamente utiliza semilla seleccionada mediante los conocimientos y prácticas tradicionales; en cambio el grupo El retiro sí utiliza semilla mejorada obtenida en el comercio local, además de utilizar una cantidad mayor de semilla debido a los menores distanciamientos utilizados en el sistema tecnificado.
Herbicidas: debido a la cobertura del frijol terciopelo, en los terrenos del grupo San José se reduce considerablemente la infestación de malezas, disminuyendo así los costos de aplicación y uso de herbicidas.
- Fertilizante: aparentemente con el reciclado de cantidades considerables material vegetal proveniente del follaje del frijol abono, y la fijación simbiótica del nitrógeno, se está logrando mantener un mejor balance de nutrientes.
- Preparación del terreno: el grupo San José utiliza un sistema de labranza cero que no requiere trabajo de preparación del suelo con maquinaria. Una vez que se ha chapeado el follaje, se siembra el maíz directamente a través de la cubierta, sin tener que arar o hacer otro tipo de laboreo. El costo de los servicios por maquinaria agrícola eleva considerablemente los costos de producción en el sistema tecnificado.

5 División de Fideicomiso, BANADESA. 1992. No publicado.

Cuadro 1: Comparación de costos de producción por manzana (.7 ha) en ambos sistemas

Descripción	Grupo San José sistema maíz/mucuna	Grupo El Retiro sistema tecnificado
1. Semilla	10	24
2. Herbicidas	62	151.5
3. Fertilizantes	100	206
4. Desmonte y/o preparación de tierras	128	225
5. Siembra	40	56
6. Aplicación de fertilizante	16	48
7. Aplicación de herbicidas	16	56
8. Tapisca	80	96
9. Desgrane	105	131.25
TOTAL	Lps 557	Lps 993.75

Cuadro 2: Comparación de costos de producción en ambos sistemas (40 manzanas)

Detalle	Grupo San José sistema maíz/mucuna	% de costos	Grupo El Retiro sistema tecnificado	% de costos
Mano de obra	12,547	52	11,490	26
Insumos	6,583	27	17,266	39
Servicios	4,270	18	13,832	32
Otros	35			
Intereses	361		1,082	
Costos Totales	23,790		43,670	

Los datos muestran que los costos de producción fueron 46% más altos para el grupo que utiliza el sistema tecnificado que para el grupo que emplea el sistema maíz/mucuna; los costos de insumos y servicios (que incluye el pago de maquinaria para preparación de tierras) en que incurren los agricultores del grupo El Retiro son la causa principal de tal elevación.

El cuadro también muestra que con la adopción del sistema tecnificado, se pueden lograr rendimientos que definitivamente son mayores, 22% en este caso, que los que se pudiesen lograr con el sistema maíz/mucuna.

Otro aspecto que se refleja en estos datos es que el 52% de los costos de producción en el sistema maíz/mucuna se destinó a cubrir mano

de obra; esta necesidad es cubierta por personas de la localidad. Por el contrario, en el sistema tecnificado, el 71% de los costos se destinó a cubrir costos de insumos y servicios que se pagan a los comercios locales y regionales. Solo el 26% de los costos de producción del sistema tecnificado se dedicaron al pago de mano de obra local.

Desde el punto de vista social entonces, el sistema maíz/mucuna contribuye a generar mayor cantidad de empleo temporal, ingresos y movimiento de dinero dentro de la comunidad, que el sistema tecnificado. Este aspecto trasciende la valoración del sistema maíz/mucuna en términos únicamente monetarios.

Cuadro 3: Resumen de resultado del ejercicio productivo 1990-1991

Detalle	Grupo San José sistema maíz mucuna	Grupo El Retiro sistema tecnificado
Rendimiento QQ/Mz	48.21	62.93
Precio de venta (L/QQ)	55.00	55.00
Costos de producción (L/Mz)	595.00	1,092.00
Ingresos Brutos (L)	2,651.55	3,461.15
Ingresos Netos (L)	2,056.55	2,369.15
Retorno por L. invertido	3.46	2.17

El cuadro 3 muestra el retorno por cada Lempira invertido, para ambos sistemas, durante el ejercicio 1990-1991. Aún y cuando el grupo El Retiro con el sistema tecnificado logró producir mejores rendimientos, San José, con el sistema maíz/mucuna obtuvo un retorno de su inversión que es 1.29 veces mayor que el obtenido por el grupo El Retiro con el sistema tecnificado. Si se considera que año con año los costos de producción son mayores pero los rendimientos prácticamente se mantienen en los mismos niveles, es de suponer que estas diferencias se irían haciendo más grandes en los próximos años. Resultó fácil de percibir entre los agricultores que el grupo que tiene costos más altos se expone a mayores riesgos de pérdidas o de menores utilidades, al presentarse una situación de baja repentina en los precios. Por ejemplo, al momento de hacer este estudio, el precio por quintal de maíz, en la zona era de L.25. que no compensa el esfuerzo y riesgo incurridos por los agricultores.

En base a todas estas consideraciones, no es de extrañar el alto grado de valoración que los agricultores han dado a la práctica de asociar frijol abono en los cultivos de maíz.

LIMITACIONES AL SISTEMA MAÍZ-MUCUNA

Aún y cuando existe entre los agricultores del litoral la opinión generalizada que el uso del frijol abono es de gran beneficio a la agricultura (cf. Buckles, D. I. Ponce, G. Saín y G. Medina, 1992), resalta el hecho que la práctica haya sido

abandonada temporal o permanentemente incluso por grupos que anteriormente lo practicaban. El grupo El Retiro es un ejemplo concreto de esta situación. Durante las discusiones se hicieron evidentes algunas razones para que se haya dado este fenómeno.

La influencia de programas de extensión

Hasta hace unos cinco años, se consideraba que la modernización de la agricultura requería de la adopción de los llamados "paquetes tecnológicos". Estos se fundamentaban en la utilización de insumos externos (fertilizantes, pesticidas, insecticidas, maquinaria y semillas mejoradas). Se constituyó entonces un círculo interesante: como se asumía que la utilización de insumos químicos aseguraba una mejor productividad de la agricultura, se diseñaron programas de extensión orientados a promover esta opción. Al mismo tiempo se abrieron las posibilidades de créditos para poner al alcance de los grupos los financiamientos necesarios para obtener tales insumos.

Dadas estas circunstancias, ningún programa de extensión promovió otras prácticas que no fueran la utilización de químicos como solución inmediata a los problemas relacionados con la producción agrícola. Incluso se consideraba que prácticas tradicionales como el uso frijol abono, eran indicativas de una agricultura atrasada. Las mismas asociaciones campesinas promovieron este sistema. En forma sencilla un campesino

expresó: "*Los pájaros cantan bonito ... por eso se engancha al campesino*".

Así, el uso del frijol abono como actividad importante se marginó sin mayor análisis; el empleo del sistema tecnificado se difundió aún entre grupos que antes utilizaron el frijol abono. Además, hubo una campaña de motivación que proponía que las nuevas alternativas, resultaran mucho más eficientes en términos de ahorro de mano de obra y preparación de tierras. Esto hizo que los agricultores vieran con esperanzas las nuevas tecnologías, y cambiaran sus anteriores sistemas de siembra. Y en realidad, según las mismas declaraciones de los campesinos, en los primeros años, ellos vieron que las nuevas prácticas marcaron una mejoría en sus niveles de productividad e ingresos.

Sin embargo, el encarecimiento y mal empleo de los fertilizantes, y otros productos químicos, particularmente los herbicidas, sumado a los rendimientos decrecientes, y al hecho que los programas de crédito en su mayoría han cesado de operar, ha traído como consecuencia que los agricultores comiencen a revalorizar las prácticas anteriores y reinicien la siembra de frijol abono. Además se están involucrando en ciertos experimentos que los encargados del grupo están promoviendo con el uso del frijol abono.

Intensificación del uso de la tierra

Una de las limitaciones más importantes del sistema maíz/mucuna, tal como se practica en esta zona, es que se requiere que los terrenos estén ocupados por la leguminosa durante un período de cinco a seis meses del año. Muchos grupos también siembran arroz después de la cosecha del maíz en el mismo terreno. La práctica de dejar el suelo en descanso significaría el sacrificio de un ciclo de cultivo de arroz. Por otro lado, mucha de la tierra disponible es pantanosa o sujeta a inundaciones frecuentes, condiciones que no favorecen el crecimiento de la mucuna.

La inseguridad de la tenencia de la tierra

Aunque los grupos en estudio, parecen tener más o menos resuelto su problema de tenencia, se pudo comprobar, por medio de las entrevistas realizadas en el sector de Cortés, que los grupos que no tienen seguridad de la tierra, o que

alquilan tierras, no siembran frijol abono. Esto se relaciona directamente con la idea que el frijol abono mejora el suelo, y por lo tanto nadie quiere mejorar algo que no le pertenece.

Cultivos permanentes

En la misma región de Cortés, se pudo comprobar que muchos terrenos anteriormente cultivados de granos básicos han sido sembrados con árboles frutales, mayormente cítricos. Así muchos agricultores que antes utilizaban el frijol abono asociado con maíz ya no lo hacen.

CONCLUSIONES: el futuro de esta práctica

Este estudio se suma a un gran número de trabajos hechos sobre el tema del uso del frijol abono en los sistemas agrícolas de la región del litoral de referencia. Del análisis del mismo se desprende que, definitivamente este sistema tiene todo un potencial para generalizar su uso a otras regiones con similares condiciones ecológicas. Aunque en lo referente al sistema maíz/mucuna, las etapas típicas características del proceso de "Transferencia de Tecnología" (experimentación - validación - extensión) no se han llenado "oficialmente", tampoco es menos cierto que en este momento, resultaría inoportuno tratar de pasar esta práctica por ese tamiz, debido a que el sistema maíz/mucuna ya es una realidad de la agricultura del litoral y otras regiones del país; y como se puede ver en este informe, una realidad de gran beneficio a la agricultura de la zona.

Para la promoción o difusión de estas prácticas se debe implementar un programa fundamentado en las siguientes líneas de acción:

- Identificación de otros grupos organizados que estén o hayan estado practicando el sistema maíz/mucuna en la zona del litoral y otras zonas ecológicas del país.
- Intercambio de experiencias entre estos grupos practicantes del sistema.
- Realización de eventos, principalmente encuentros campesinos orientados al análisis y búsqueda de nuevos procedimientos de trabajo con esta práctica, nuevos descubrimientos, etc.

- Presentación a los grupos potencialmente beneficiarios de esta práctica, de resultados concretos obtenidos durante la investigación de casos. Estos resultados deben ser particularmente orientados a mostrar los beneficios que en términos económicos y ecológicos se pueden obtener con el uso de esta práctica en comparación a otros sistemas más demandantes en insumos.
- Mantener alimentados a los técnicos, promotores y demás personal responsable de brindar asistencia a los grupos, sobre aspectos técnico-científicos relacionados con el tema de los abonos verdes, dentro del contexto global de agricultura sostenible.
- Conjuntar esfuerzos con organismos de investigación para que se continúe indagando más sobre aspectos socioeconómicos o

técnicos, como por ejemplo el de la dinámica de insectos en el cultivo de maíz bajo distintas tecnologías. Esto a fin de determinar futuros cursos de acción ante eventuales problemas.

REFERENCIAS

- Flores, M. 1992. Estudio de caso : La Utilización del Frijol Abono (*Mucuna sp.*) Como Alternativa Para El Sostenimiento Productivo De Los Sistemas Agrícolas Del Litoral Atlántico. Tegucigalpa: CIDICCO.
- D. Buckles, I. Ponce, G. Saín y G. Medina. 1992. Tierra Cobarde Se Vuelve Valiente: uso y difusión del frijol de abono (*Mucuna deeringianum*) en las laderas del Litoral Atlántico de Honduras. México, D.F.: CIMMYT.

EL PROGRAMA DE EXPERIMENTACIÓN CAMPESINA CON ABONOS VERDES EN OMETEPE, NICARAGUA

Eric Holt-Giménez, Fundación Entre Volcanes y Orlando Cruz Mora, Proyecto Agroecológico Ometepe

INTRODUCCIÓN

La importancia de potenciar los procesos de innovación campesina ha sido reconocido tanto por los que implementan programas agrícolas campesinos (Vecinos Mundiales, CELATER, FUNADAEC, PRAEC, et.al.), como por investigadores, los centros y los programas de investigación agrícola (CATIE, CIMMYT, IICA, FAO, ODI). Caracterizado como Creación Participativa de Tecnologías, CPT, estos procesos de innovación campesina incluyen un fuerte componente de experimentación campesina como motor que dinamiza el conocimiento nativo (CN) y acerca el profesional y el campesino en la investigación aplicada.

El CPT identifica seis pasos desde "Como empezar" para introducirse en el medio rural a través de una problematización con los campesinos, hasta "Mantener y consolidar el proceso CPT", para asegurar la sostenibilidad de los procesos de generación y transferencia campesina. (Haverkort, 1991)

La mayoría de los campesinos de Centroamérica son pobres y cultivan en áreas ecológicamente frágiles por su pendiente, régimen pluvioso y/o su calidad de suelos. Frecuentemente, los factores limitantes de los sistemas campesinos están directamente ligados a los puntos críticos ecológicos: suelo, agua ó maleza. Un programa de experimentación y capacitación de "Campesino a Campesino" puede enfocar la estrategia CPT sobre la superación de estos limitantes hacia un desarrollo agroecológico y sostenible, impulsado por campesinos. (Holt-gimenez y Pasos, 1991)

La Isla de Ometepe presenta zonas de vida y particularidades de suelo, declive y espacio que determinen su fragilidad agro-ecológico. (Deve, 1985) Ultimamente, los bajos niveles de producción, la falta de crédito y los altos precios de los insumos químicos han obligado al campesinado de la isla a buscar métodos alternativos de producción. Estos métodos son técnicas comúnmente encontradas en la

Agricultura de Bajo Insumo Externo y Sustentables, ABIES. (Haverkort, 1991)

El Proyecto Agroecológico de Ometepe pretende introducir alternativas agro-ecológicamente sostenibles a la isla en un esfuerzo de mejorar la ecología isleña y la economía de la familia campesina. Se contemplan técnicas campesinas (ABIES) para la conservación, mejoramiento de suelo, control de plagas y malezas y la arbolización, introducidas a través de la metodología "Campesino a Campesino".

La presente informa sobre el primer paso del Programa de Experimentación Campesina (PEC) del Proyecto donde un grupo de experimentadores campesinos identifican los factores limitantes en su producción y priorizándolos, diseñan e implementan experimentos para probar posibles soluciones. La evaluación colectiva de los experimentos campesinos valora los resultados técnicos, metodológicos y organizativos del período de Mayo a Diciembre de 1992.

OBJETIVOS

El Proyecto Agroecológico de Ometepe tiene por objetivos:

- introducir técnicas de producción sostenibles y ecológicamente sanas para recuperar y mantener la fertilidad de las tierras agrícolas;
- promover la participación y autogestión del grupo beneficiario (campesinos pobres);
- aumentar la producción y la productividad agrícola.

Dentro de este marco, el Programa de Experimentación Campesina (PEC) tiene los siguientes objetivos específicos, que se dividen entre aspectos técnicos, metodológicos y organizativos.

Técnico:

- identificar los factores limitantes y puntos críticos ecológicos de la producción campesina en el municipio de Moyogalpa;
- identificar y probar técnicas campesinas que superen ó resuelven estos factores limitantes y/o que equilibren los puntos críticos ecológicos.

Metodológico

- enseñar técnicas sencillas de experimentación en pequeña escala que permitan: problematizar, formular hipótesis, diseñar experimentos en pequeña escala, cuantificar, analizar y comunicar;
- proteger los recursos naturales de la isla y crear un nuevo equilibrio agroecológico;
- resultados;
- identificar/retroalimentar el conocimiento nativo (CN).

Organizativo

- formar un grupo de promotores campesinos con habilidad de experimentación individual y en colectivo;
- establecer vínculos con otros grupos técnicos y campesinos a nivel de la experimentación y la promoción.

PROCEDIMIENTO

El Programa de Experimentación Campesina (PEC) se basó principalmente en las dos metodologías de Investigación- Acción- Participativa (IAP), y de Capacitación Campesino a Campesino (CAC). De esta manera, se pretendía coordinar la experimentación agrícola (investigación) y la generación de innovaciones ABIES, con la multiplicación de conocimientos (capacitación-transferencia) y la organización de un grupo de promotores capaces de avanzar una alternativa agroecológica campesina en la Isla. En general, la combinación de metodologías siguió los pasos reconocidos del CPT (Cuadro 1).

Cuadro 1: Seis pasos en la Creación Participativa de Tecnologías*

Actividad	Descripción	Métodos	Indicadores
I. Inicio. febrero 1992 La Flor	Creación relaciones de cooperación. Análisis preliminar de la situación. Toma de conciencia. Preparación de materiales.	Visita de un promotor CAC. 1er taller CAC: "Reconocimiento Terreno/Abono Orgánico". Problematización colectiva. Hacer abonerías. Juntar datos secundarios.	Participación de 24 cooperativistas. Lista de los problemas y sus causas en parcela agrícola.
II. Identificación de prioridades.		2o. Taller CAC: "Experimentación Pequeña Escala".	Bibliografía. Familiarización con métodos y promotores.
Identificación elementos útiles.	Selección comunidad, CN, información científica.	3er Taller CAC: "Conservación de Suelos y Agua".	28 campesinos orientados en prácticas y conceptos de conservación.
abril 1992.	Selección opciones y alternativas a probar.	Análisis de datos secundarios. Análisis de datos secundarios.	Lista priorizada de los problemas, causas y posibles soluciones. selección área agro-ecológica de influencia (Moyogalpa).

Actividad	Descripción	Métodos	Indicadores
		Caracterización/ tipología de finca/productor.	Registro descriptivo (estático) de fincas
III Diseño de experimentos. mayo-julio	Revisar experimentos actuales. Planificar y diseñar experimentos. Diseñar procedimientos evaluativos.	40-60 Taller CAC "Organización de Experimentos, Conservación, Control Malezas Fertilidad, Control biológico de Plagas". 3 "Talleres" regionales para experimentadores campesinos.	8 comunidades 18 "Hojas de Ensayo" de experimentos campesinos. Lista aspectos medir/observar. Caracterización temas técnicos, metodología organizativa del CN en el trópico húmedo, trópico seco y en laderas.
IV Puesta en práctica. agosto-sept.	Implementación de experimentos. Medición/observación/ evaluación.	Visitas por el técnico a parcelas. Días de campo entre experimentadores. Observaciones y mediciones por técnico y los campesinos.	Ubicación de parcela experimental y testigo; estandarización de tratamientos, labores repeticiones. Hoja ensayo. Libro de observación (campesino). Primera apreciación colectiva sobre los experimentos. Valoración integral técnicas ABIES.
V Compartir resultados con otros. octubre-nov.	Comunicación de ideas y principios básicos resultados y procesos de CPT. Capacitación técnica, tecnologías probadas y uso de métodos experimentales.	Visitas de campo a otros lugares con BIES/CAC. Publicación de entrevistas con experimentadores en "Boletín". Taller "Resultados"	Circulación Isleña 280. Cuantificación.
VI Consolidar el proceso de CPT.	Creación de buenas condiciones para la experimentación agrícola continua.	"Encuentro Nacional Experimentadores Campesinos" Transescto: Cuenca de Moyogalpa. "Plan de 1/2 mz" 9o Taller: "Refrescamiento técnico/orientación metodológica CAC".	Vincular a red nacional innovadores CAC. Ordenamiento por cuenca de problemas apoyo a la transición ABIES/CAC. Equipos de promotores apoyo interinstitucional IRENA-UNAG- COOPIBO-FEV.

* "Observando esta lista podemos concluir que la CPT es más que mera investigación cuanto combina la generación, comprobación y aplicación de nuevas técnicas con la creación de infraestructura física e institucional que sirva de apoyo a la aplicación y posterior renovación de la tecnología". (Haverkort, 1991).

INICIO: Problematización/Motivación

El trabajo en la Isla de Ometepe inició después de que varios grupos de productores campesinos habían participado en eventos fuera de la isla en el Movimiento Campesino a Campesino (MCAC). Para los primeros dos talleres, se invitaron a promotores campesinos del MCAC, quienes impartieron los primeros conocimientos experimentales (reconocimiento/problematización) y motivaron el grupo al hablar del Movimiento y al usar una metodología de Campesino a Campesino.

El reconocimiento se hizo en el campo con 26 productores. El procedimiento fue organizar 5 grupos de productores a tomar muestras de suelo y describir las condiciones e historia agroecológicas del terreno de una cooperativa, cuyos miembros participaban en el taller. Después, en plenario, cada grupo informó acerca de la profundidad del suelo fértil, su contenido de materia orgánica, la vegetación, el declive, los niveles de producción de los cultivos y sus principales problemas. Se hizo un resumen de la historia agrícola del terreno y su estado actual. La comparación de los suelos bajo cultivación con suelos de un bosque secundario en el terreno adjunto permitió estimar las pérdidas del suelo bajo la agricultura. Una comparación de los niveles históricos de producción con los actuales y los niveles de aplicación de insecticidas, herbicidas y fertilizantes permitió estimar el grado de pérdida de la productividad y rentabilidad bajo los sistemas de producción implementados. Con las diferentes muestras de suelo se hicieron demostraciones de desagregación y sedimentación diferenciada con agua en botellas claras para ejemplificar las diferencias de textura de los suelos.

Para la problematización se identificaron los problemas principales, sus causas y sus posibles soluciones. Luego se priorizó esta lista según los problemas más sentidos por los productores.¹

Como la baja fertilidad y la poca retención de agua del suelo fueron priorizadas como problemas, se propusieron medidas para conservar el suelo y aumentar la materia orgánica como posibles soluciones a estos problemas. El segundo día del primer taller el promotor campesino enseñó cómo construir una

abonera rápida de 30 días. En el segundo taller, otro promotor campesino del MCAC enseñó cómo construir un aparato "A", curvas a nivel, bordos y sanjas de retención, diques, terrazas individuales continuas y mínima labranza intensiva en surco.

IDENTIFICANDO ELEMENTOS ÚTILES: Experimentación en Pequeña Escala con Técnicas Alternativas

La selección de alternativas a probar se realizó en el 3er Taller sobre Experimentación en Pequeña escala. Se puntualizó la importancia de probar las cosas en pequeño en el mismo terreno de cultivo antes de implementarlo en toda la parcela. Esto permitía que el agricultor comparara los resultados de la alternativa directamente con el método tradicional, que no arriesgara su cosecha, y que experimentara más de una cosa a la vez. Los participantes aprendieron la importancia de experimentar para identificar y solucionar los factores limitantes en su producción, la importancia de "solo cambiar una cosa" mientras mantener igual a los demás labores culturales (control de variables) y de utilizar dimensiones que permitían una fácil cuantificación y comparación con los sistemas de medidas locales (tareas/hombre, quintales/manzana). También aprendieron la importancia de registrar observaciones y mediciones en un cuaderno. Entre todos, se seleccionaron varias alternativas a experimentar para combatir los supuestos factores limitantes en su producción que eran, la erosión, la baja fertilidad del suelo y la competencia con malezas.

Las alternativas a experimentar fueron:

La siembra de frijól terciopelo (*Mucuna pruriens*) para probar su eficacia en controlar maleza y mejorar la fertilidad:

- a) asociado con maíz (*Zea mays*);
- b) asociado con plátano (*Musa sp.*);
- c) erradicación de coyolillo (*Imperata cylindrica*).

Fertilización con abonos orgánicos:

- a) con maíz;
- b) con ajonjolí (*Sesamo i.*);
- c) con plátano.

Control de erosión hídrica y eólica:

¹ Tanto el reconocimiento como la problematización fueron repetidos en el segundo y tercer taller ofrecido por el PEC.

- a) curvas a nivel, barreras vivas, sanjas de retención;
- b) diques;
- c) cubierta muerta (no quemar los rastrojos).

DISEÑO DE EXPERIMENTOS

A través de visitas de campo, el técnico del proyecto daba sugerencias en cuanto al diseño de los experimentos elegidos por cada productor. Se elaboró listas para cada tipo de experimento y de qué aspectos observar y medir, según el tipo de experimento: fertilidad, erosión o control de maleza. El técnico distribuía simples cuadernos rayados para que el campesino hiciera apuntes de "Registro", donde recordaba el día, la labor realizada y sus observaciones/mediciones sobre el comportamiento del experimento. El técnico preparó una "Hoja de Ensayo" donde también registraba los datos básicos del productor, el tipo y objetivo del experimento, su diseño, tamaño y ubicación, igual a sus observaciones generales de topografía, suelo, vegetación, humedad, etc. Estas actividades permitían identificar problemas en la estandarización de los tratamientos, el control de variables y el establecimiento del testigo.

En este período, se organizaron tres eventos nacionales de experimentación campesina, promovidas por instituciones en el MCAC. Un sondeo realizado con los experimentadores campesinos participantes permitió identificar los principales temas técnicos de experimentación en el trópico seco, trópico húmedo y en laderas. El mismo sondeo también indicó cuáles eran los problemas técnicos, metodológicos y organizativos más sentidos entre los experimentadores campesinos del país.²

2 Debido a dependencia creada por los fuertes subsidios a los insumos químicos durante los años 1982-88, la actual crisis económica ha atraído una escasez casi total de los mismos, justo cuando los suelos están más debilitados. Por lo tanto, los temas técnicos más abordados por el experimentador campesino son: fertilización con abonos verdes y orgánicos, controles naturales de malezas y plagas, y la conservación de suelos y agua. La diversificación de cultivos y la producción y mejoramiento de semillas fueron temas mencionados pero de menor incidencia.

PUESTA EN PRÁCTICA: preparación de parcelas, registros/hojas de ensayo, días de campo/giras campesino a campesino

Se registraron 17 experimentos "formales" en ocho comunidades del grupo participante. Aparte, cinco productores más probaron la semilla de Frijol Terciopelo, estiercol y compost en pequeñas parcelas, sin testigos, controles ni registros. El técnico priorizó sus visitas de campo a los 17 experimentadores formales, mientras todo el grupo seguía asistiendo a las actividades del Proyecto. Problemas de sequía, plagas, perjuicio de animales, fuego y robo fueron frecuentes entre los experimentos.

Los Días de Campo y algunas visitas a otros promotores del Movimiento Campesino a Campesino, en donde los participantes visitaban a experimentos seleccionados por sus aspectos técnicos y metodológicos, ayudaron a reforzar el grupo y detectar problemas en las parcelas experimentales. Se socializaron los nuevos conocimientos adquiridos sobre la marcha de los experimentos. El experimentador, al tener que explicar su parcela experimental ante la curiosa revisión de sus compañeros, vio la importancia de llevar un buen registro con mediciones y observaciones precisas. En general, los aportes campesinos fueron muy positivos y ayudaron a validar las alternativas y a desmistificar la experimentación.³

En cuanto a los temas metodológicos y organizativos, los problemas más encontrados fueron: la falta de testigo, confusión en mediciones de peso por volumen, falta de medición, comparaciones de medición distinta, falta de registro de datos. En general los experimentadores usaban medidas de peso y volumen distintas, lo que dificultaba una buena apreciación de resultados entre ellos mismo.

Los campesinos prefieren experimentar asociados a algún grupo de otros campesinos experimentadores, preferiblemente apoyados (no dirigidos) por algún técnico. Tienden a compartir sus experimentos con otros que experimentan a través de días de campo promocionados por ONG's y la red MCAC, aunque sostienen que éstos eventos son demasiado escasos (Holt-Gimenez, 1992).

3 La tercera parte de los participantes habían prestado sus tierras a los ensayos de validación técnica en variedades y niveles de fertilización realizados por los técnicos del Estado. Sin embargo, su única participación en estos

Las visitas del técnico y los Días de Campo permitieron detectar que mientras la mayoría de los experimentadores habían utilizado el diseño "parcela dentro la parcela", lo que les permitió controlar variables y hacer comparaciones, la mayoría carecían de un testigo sin tratamiento. Niguno había diseñado la parcela estandar sugerida (5X20). Sin embargo, todos habían tomado las medidas de sus parcelas, de la semilla o abono aplicado y de los jornales invertidos. Las medidas, sin embargo a veces mezclaban volúmenes con peso, y entre los diferentes experimentos frecuentemente se medían los mismos aspectos en distintas unidades.⁴

COMPARTIR RESULTADOS: cosecha/cuantificación

Al aproximarse la cosecha de la primera (junio-oct.), el técnico del proyecto recorrió toda la zona, aconsejando a los experimentadores en cuanto a los métodos de cosecha y cuantificación de las parcelas experimentales, para que nadie revolviera la experimental con la normal de siembra. Al empezar la cosecha, escogió varios experimentos representativos del temático técnico y sacó mediciones estándares (5X20) dentro de las parcelas experimentales y la normal. Chequeó todos los resultados registrados, rectificando algunos, descartando otros y afirmando la mayoría.

Entre los resultados más importantes se encuentran:

- niveles de producción de maíz asociado con frijol abono, fertilización con estiércol y fertilización con químicos:
- a) en suelos franco-arenosos observaron en campos con frijol de abono niveles de producción iguales o superiores (41-50 qq/mz) a parcelas fertilizadas con químicos (12-30-

programas era de prestar sus tierras y mano de obra. Desconocían los métodos y los resultados de la "experimentación en finca", y desconfiaban del técnico, igual que de su propia habilidad de llevar a cabo un experimento "científico".

- 4 La aplicación de semilla en un terreno a veces se medía por volumen (dos medias), y otras veces por cantidad (2 semillas/golpe); una área sembrada a veces se medía por su área en varas, manzanas ó tareas, ó por el volumen de semilla sembrada (medias, cuartillo).

10) a lo que se consideraban como niveles medio-bajo (2qq/mz), y con altos niveles de fertilización con estiércol (48 qq/mz);

- b) el costo de fertilización por quintal de maíz producido fue de C\$4.17 estercoladura, C\$3.00 fertilización químico y C\$2.56 frijol abono, siendo éste último el más rentable.
- el control de maleza y la eficacia del mano de obra:
 - a) a los 50 días el frijol abono controló las malezas en un 50%, a los 90 en un 80% y a los 108 días en un 100%. Los costos de mano de obra en controlar las guías del frijol (no reales sino valorizados en jornales) son iguales a los costos de control manual de malezas (chapoda), es decir, 9 días-hombre por manzana durante los primeros 108 días en que se estableciera el frijol.
 - fechas de siembra frijol abono:
 - a) se observaron que el frijol sembrado de 0-10 días de la siembra de maíz tuvo buenos efectos en control de maleza y humedad, aunque exigía más atención en el control de guías que subían las plantas de maíz;
 - b) las siembras tardías en maíz (3-6 semanas) resultaron en el asombramiento y un crecimiento enredadero muy vigoroso, necesitando más cuidado en poda y control de guías. En el plátano, el frijol sembrado en una plantación de más de un año solo pudo desarrollarse al subir la planta de plátano.
 - densidad de siembra de frijol abono:
 - a) para perder maleza, se recomiendan densidades altas de 1-2 semillas cada 0.5 varas (40 cm) con 1-2 controles manuales de malezas el primer mes;
 - b) para controlar maleza, abonar (a través de la fijación de nitrógeno) y guardar humedad, se recomienda 1-2 semillas/golpe maíz (80 cm);
 - c) en plátano se recomienda 3 semillas/golpe cada 3 varas.
 - comportamiento:

El frijol fué atacado muy poco por plagas con la excepción del zompopo las primeras 1-3 semanas de sembrado.

Presentación de Experimentos

Se realizó un taller de "resultados" con los 17 participantes del PEC en donde los experimentadores presentaron los resultados de sus experimentos a los demás. Se discutieron y analizaron los resultados ampliamente a nivel técnico, metodológico y organizativo.

En general, los experimentos validaban las tecnologías introducidas como positivas al sistema de producción del PPM porque reducían costos en efectivo y/o mano de obra, y/o riesgos, y en la mayoría de los casos, aumentaba la producción. Consolidó el interés en ABIES entre los experimentadores. La diversidad de métodos empleado por el grupo permitió sacar varias conclusiones sobre las distintas posibilidades de manejo del frijól terciopelo en su densidad y fecha de siembra, asocio, y colocación de semilla. Se abrió una fuerte discusión alrededor de los niveles necesarios de fertilización con abonos orgánicos, lo que dió paso a otros experimentos de postrera. Los experimentadores dejaron que sus experimentos de frijól terciopelo siguieran creciendo para obtener semilla en febrero para la primera de 1993.

Metodológicamente, el grupo tuvo mucha dificultad en convertir los resultados de los experimentos a unidades comprensibles. Mientras sabían cuales de los tratamientos habían resultado mejor, no podían traducir estos datos a quintales por manzana, la medida más conocida y usada en el país. En cada caso, hubo que recurrir a las mediciones que el técnico había hecho aparte, en anticipación del problema. El impacto didáctico fué significativo, en la improvisada ronda de experimentos en la postrera (agosto-noviembre), el porcentaje de experimentos que usaban parcelas experimentales en unidades estándar (5X20 ó 10X10) subió de 0 al 60%.

A nivel organizativo, el grupo afirmó su deseo de continuar capacitándose como promotores de Campesino a Campesino, y propusieron organizarse en equipos de trabajo para implementar las técnicas validadas en toda sus parcela. Se vió la ventaja de experimentar en grupo cuando uno observó, " Aquí solo traje una experiencia a compartir, pero me llevo dieciseis más!"

Indiscutiblemente, el hecho de tener 17 experimentos sobre las mismas alternativas (frijól

terciopelo, abono orgánico, conservación), ayudó a que los campesinos hicieran una valoración general sobre el comportamiento y la apropiabilidad de éstas. Las dificultades en cuantificar los resultados por falta de rigor en las medidas o en los diseños, se superaron en parte, sopesando las observaciones generales contra los datos obtenidos de las cuatro parcelas que tuvieron resultados cuantificables, válidos y confiables.

CONSOLIDAR CPT: presentación del PEC a MCAC Nacional

Los resultados del PEC fueron expuestos por los mismos experimentadores y el técnico en un "simposio" nacional de campesinos experimentadores montado por el Programa Campesino a Campesino de la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos el 27-29 de Noviembre de 1992. Veintidos experimentadores de 12 comunidades en distintas regiones de Nicaragua expusieron sobre los siguientes temas experimentales:

- Conservación de Suelos y Agua;
- Frijól Terciopelo (fertilidad y control de maleza);
- Abono Orgánico;
- Insecticidas Naturales;
- Diversificación de cultivos;
- Actividades Forestales.

El aporte principal de los experimentadores de Ometepe fue el poder comunicar sus resultados cuantitativamente en términos de quintales producidos por manzana y en jornales laborados.

A nivel técnico, el evento reforzó el espíritu experimentador de los participantes y ayudó a validar las alternativas experimentadas, sobre todo el frijol terciopelo, curvas a nivel y abonos orgánicos.

El Plan de la Media Manzana

A raíz de los éxitos del PEC, los productores propusieron integrar un conjunto de las técnicas validadas en toda su parcela. Este planteamiento topó con dos problemas que impedían la implementación:

- 1) La alta demanda de mano de obra para las medidas mecánicas de conservación exigían una estrategia gradual de implementación;
- 2) El ganado, tradicionalmente soltado después de la segunda cosecha (diciembre) podría perjudicar no solo la recolección de semilla de frijól terciopelo (febrero) sino también a las sanjas y bordos de los trabajos de conservación de suelo.

Para solucionar estos problemas, se formuló el Plan de la Media Manzana, en el cual el Proyecto prestara de un fondo rotativo para la compra de alambre de púa para cercar una media manzana por productor, donde éste podrá implementar la canasta de técnicas validadas en un lugar protegido y así asegurar la regeneración gradual de su parcela.

La escala de media manzana fue establecida porque reunía los siguientes criterios:

- los productores disponían de suficiente mano de obra para implementar las medidas mecánicas de conservación;
- el aumento en rendimientos y la reducción de costos (monetarios) por la implementación de las técnicas validadas se estimaba suficiente para poder pagar el alambre de púa en término de uno o dos ciclos agrícolas sin tensionar la economía familiar;
- permitía mayor cobertura de productores y una rotación más rápida del fondo para la expansión gradual de las áreas en regeneración.

El Plan de Media Manzana 1993 involucra a treinta productores. Por promedio, tres técnicas de la "canasta" ofertada serán implementadas por cada productor. Además, se incorporó un plan de arborización en la cual cada productor especificó sus necesidades de árboles para la media manzana. Para satisfacer esta demanda, entre todos los participantes se montó un vivero de 15,000 plántulas de 9 especies.

Posteriormente, unos 30 productores participaron en una reunión del Plan Anual Operativo del Proyecto, donde especificaron la diversificación de cultivos y la producción de semillas como los próximos temas de experimentación colectiva.

CONCLUSIONES

Una revisión de los logros técnicos del PEC revela que de los 26 productores presentes al inicio del proceso, 17 fueron participantes del PEC, la principal actividad del Proyecto Agroecológico el primer año. Aquí no vamos a equivaler la experimentación de una técnica a su adopción, así que el primer año hubo un 65% de experimentación.

Los productores no experimentaban un "paquete tecnológico" sino una canasta de técnicas ofertadas, que pudo validarse a través de un programa de experimentación compartida donde se aprovechó de la diversidad de manejos, habilidades, observaciones y mediciones de un grupo que trataba de resolver problemas comunes. Mientras un productor sólo experimentaba una o dos alternativas, entre todos pudieron apreciar 9 técnicas diferentes en un solo año.

Es prematuro afirmar que haya habido adopción definitiva de las técnicas introducidas a través del PEC. Sin embargo, el fuerte indicador de su adopción es la participación de 30 productores en el Plan de la Media Manzana '93, donde el Plan Operativo de cada uno integra un promedio de tres técnicas nuevas por parcela. Mientras sólo los dieciocho experimentadores mantuvieron constante su participación en el PEC '92, 23 de los que se capacitaron originalmente entraron en el Plan de la Media Manzana (5 más que se capacitaron, pero no experimentaron con el grupo). Siete campesinos, miembros de cooperativas donde habían parcelas experimentales se integraron espontáneamente al Proyecto, demostrando su interés en participar en las actividades voluntarias del vivero.

El grupo de los 23 que tienen frijól terciopelo se ha comprometido a compartir semilla y enseñar las técnicas aprendidas con 5 vecinos cada uno. Esto dará un radio óptimo de 100+ nuevos campesinos probando las técnicas para el segundo año de ejecución del Proyecto. Mientras es dudable que todos estos cinco candidatos implementen las medidas mecánicas de conservación (por su alta demanda de mano de obra), es probable que todos siembren frijól terciopelo, cuya demanda amenaza en sobrepasar la oferta en la Isla. Por tanto, la difusión del frijól terciopelo va a ser en paquetes de 1-2 libras, suficiente para parcelas

experimentales, lo que reforzará la metodología de experimentación de Campesino a Campesino.

La gran diversidad de habilidades técnicas y metodológicas encontrada por el PEC hubiera sido muy difícil de manejar si el PEC tuviera objetivos técnicos de la rigurosidad académica esperada de un centro experimental. Pero dadas las condiciones reales del campo y del campesinado; el hecho de que la producción es baja, que los factores limitantes son 2-3 básicos y que hubo que producir resultados rápidos y reconocibles para sostener el entusiasmo en un programa voluntario, esta gran diversidad resultó ser el recurso más valioso del PEC. Mientras unos campesinos son rigurosos en medir, otros lo son en observar y otros en inventar posibles soluciones. Otros son buenos en compartir y enseñar, mientras otros son "buenos productores" y sirven de buen ejemplo a los demás. Todos resultaron ser indispensables en el proceso de CPT/ABIES.

Otro elemento indispensable es el respetuoso y diligente apoyo del técnico en la CPT, cuyo objetivo no es validar una nueva técnica, sino de crear la capacidad de que un grupo de campesinos pueden escoger y validar técnicas por si mismos. Sin el apoyo técnico, metodológico y organizativo del técnico, el PEC hubiera sido imposible.

Finalmente, el PEC siempre estuvo acompañado de un proceso de integración programático de los mismos campesinos en la conducción del Proyecto Agroecológico, a través del Consejo Consultivo (CC) compuesto por todos los participantes. Por lo tanto, estimamos que la consolidación del CPT ha caminado tanto desde y hacia adentro (CC) como desde y hacia afuera (MCAC, UNAG).

Aunque las actividades del Proyecto Agroecológico ahora tengan más elementos organizativos o económicos en 1993, se mantendrá el PEC sobre otros factores limitantes

y puntos críticos, como método dinamizador en la búsqueda de una agricultura alternativa campesina para zonas frágiles.

REFERENCIAS

- COOPIBO. 1991. " El Proyecto Medioambiente; Ometepe", Documento Oficial del Proyecto, COOPIBO, Managua, Nicaragua, febrero.
- Devé, Federico Charles. 1985. "La Dinamica del Sistema Agrario Frente a la Situación Energética en la Isla de Ometepe (Nicaragua), Informe de Misión, Proyecto Francia-OEA en America Central, Desarrollo Energético en Zonas Críticas, abril.
- Haverkort, Bertrus. 1991. "Experimentos Campesinos y Creación Participativa de Tecnologías", Experimentador Campesino y el Técnico, CETAL-Ediciones, ILEIA.
- Holt-Giménez, Eric. 1989. "Campesino a Campesino: Una Nueva Relación para el Desarrollo", El Brigadista Rural, Comisión Nacional de Educación al Campo, Centro de Investigaciones y Estudios de Reforma Agraria, Managua, Nicaragua.
- Holt-Giménez, Eric & Pasos, Ruben. 1991. "Campesino a Campesino: El Potencial Campesino de Generación y Transferencia, El Caso de Río San Juan", FINNIDA, Managua, Nicaragua.
- Holt-Giménez. 1992. Eric, "From Peasant to Peasant", ILEIA Newsletter, 2/92, July, Volume #8.
- Holt-Gimenez, Eric. 1992. "Informe de 3 Talleres para Experimentadores Campesinos", Programa de Reforzamiento a la Investigación Sobre Granos Básicos en Centroamerica (PRIAG), Centro Nacional de Investigación de Granos Basicos, Managua, Nicaragua, August.

EXTENSIÓN CAMPESINO A CAMPESINO DE LOS ABONOS VERDES EN LA SIERRA DE SANTA MARTA, VERACRUZ, MÉXICO

Daniel Buckles, CIMMYT y Lorenzo Arteaga, PSSM

INTRODUCCIÓN

La extensión agrícola implica el intercambio de información entre agricultores y extensionistas. El mejoramiento en el flujo de la información debe conducir a una mejor toma de decisiones por parte de los agricultores y, en consecuencia, a mejores prácticas productivas. No obstante, con demasiada frecuencia las fuentes y los canales del flujo de información agrícola son muy limitados. Por lo general, la investigación agrícola se enfoca en una gama muy estrecha de opciones tecnológicas y se desarrolla bajo un conjunto limitado de condiciones agrícolas. El número de extensionistas profesionales es insuficiente para cubrir las necesidades de miles de agricultores y sus servicios están cada vez más fuera del alcance de los agricultores de escasos recursos. En muchas zonas rurales, los comerciantes de productos químicos agrícolas son fuentes de información prejuiciada e inexacta. Las instituciones locales para el intercambio de información como las autoridades ejidales y municipales, cooperativas, la tradición oral, etc. son, por lo general, débiles o están subordinadas a intereses políticos en particular.

En este artículo se describe una campaña de extensión diseñada para mejorar el flujo de información relativa a una tecnología desarrollada regionalmente, basada en el uso de una leguminosa, la picapica mansa (*Mucuna deeringiana*). Los objetivos de la campaña fueron estimular la experimentación de los agricultores con abonos verdes y mejorar su capacidad de evaluar opciones agrícolas. La campaña se basó en una presentación por comunidad, en la entrega de la semilla de la picapica mansa, y en la labor de agricultores-promotores locales para dar a los agricultores lineamientos sobre el manejo del cultivo y para dar a los líderes del programa retroalimentación en cuanto a la adaptación y adopción de la tecnología por parte de los agricultores. A los agricultores se les proporcionó información sobre diversas opciones de manejo y se les exhortó a seguir un enfoque experimental para evaluar la tecnología.

AREA Y FOCO DE LA CAMPAÑA

La campaña de extensión fue organizada por el Proyecto Sierra de Santa Marta (PSSM), una organización no gubernamental que involucra a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y la Universidad de Carleton, de Ottawa, Canadá y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Los objetivos del PSSM son experimentar con prácticas mejoradas de manejo agrícola, pesquero y forestal, así como formar una red de agricultores-promotores locales quienes desarrollan y difunden las prácticas experimentadas. El proyecto opera en la Sierra de Santa Marta, en el sur de Veracruz, e incluye los municipios de Sotepan, Mecayapan, Pajapan y parte de Catemaco y Hueyapan de Ocampo. Durante siglos, esta región ha estado ocupada por indígenas que hablan los idiomas Nahua o Popoluca.

La Sierra de Santa Marta es un complejo ambiente de laderas que linda con el Golfo de México. La particular ubicación de la Sierra sobre la costa y la súbita elevación de las montañas, desde el nivel del mar a más de 1,700 metros en el pico de la montaña más alta, transforma los vientos alisios húmedos del Golfo de México en lluvias torrenciales, de entre 2,400 y 4,000 mm. La principal temporada de cultivo (temporal) va de fines de mayo hasta octubre, un periodo cálido con fuertes aguaceros y tormentas nocturnas. Los ocasionales ciclones tropicales (nortes) del Golfo de México producen lloviznas tenaces y fuertes vientos fríos entre noviembre y principios de marzo, los cuales facilitan una segunda temporada de cultivo (tapachole). Después llega una corta temporada muy seca que interrumpe todas las actividades agrícolas, a medida que llegan masas de aire caliente (suradas) del sur, entre marzo y mayo.

La accidentada topografía, las altas temperaturas y la alta precipitación pluvial han producido distintos tipos de suelo a partir del material basáltico original, entre los que se incluyen suelos de acrisol, andisol, luvisol y vertisol, según

la clasificación de FAO. En general, los suelos son ácidos y pobres en nutrientes. Maíz y frijoles son los principales cultivos, aunque la mayor porción de la tierra cultivable se usa para pastos de baja calidad y mal manejado para la crianza de ganado.

El crecimiento de la población y la expansión de la industria ganadera de la región han perjudicado las características básicas de la agricultura migratoria, con un enorme costo, tanto para los agricultores como para el ambiente de bosque tropical. La tala ha reducido la cubierta boscosa de aproximadamente 100,000 hectáreas en 1950 a menos de 20,000 hectáreas en la actualidad (Ramírez, 1992). De primera importancia entre los cambios en el sistema de cultivos es la degradación del acahual, la vegetación secundaria establecida en la tierra en descanso. La presión de la tierra ha reducido el periodo de descanso de cinco o seis años a sólo uno o dos años (Chevalier y Buckles, 1993; Perales, 1992). El cultivo frecuente y la quema anual de vastas áreas usadas para pastos han eliminado virtualmente las especies de plantas leñosas asociadas con el acahual tradicional, dejando sólo zacates resistentes al fuego. Los suelos sujetos al cultivo frecuente se han agotado, lo que da como resultado cosechas pobres. Es común que las cosechas de maíz sean de 1 t/ha o menos, en comparación con las anteriores cosechas de 3 t/ha (Chevalier y Buckles, 1993; Bloom y LaFarge, 1921). Los periodos de descanso más cortos también han contribuido a la acumulación de zacates en los campos de los agricultores, que constituye un importante factor que impide aumentar la productividad del maíz. La quema anual de los pastos y los residuos de los cultivos elimina la cubierta protectora de la tierra y reduce la materia orgánica del suelo, provocando erosión y reduciendo la capacidad del suelo para retener la humedad.

A pesar de la pobreza y de los bajos niveles de educación formal, los agricultores de la Sierra no han adoptado una actitud pasiva ante estos problemas. Los agricultores de diversas comunidades de la Sierra empezaron a experimentar con la picapica mansa a principios de la década de 1950, al notar su capacidad de suprimir zacates y mejorar las cosechas de maíz. A raíz de ello se desarrollaron tres prácticas de manejo:

- siembra al voleo de semilla de frijol terciopelo en campos de maíz abandonados, para mejorar el periodo de descanso;
- rotación de frijol terciopelo durante la temporada de lluvias con el maíz de temporada seca;
- cultivo intercalado de frijol terciopelo con maíz de temporada de lluvias.

Con base en esta experiencia local, el PSSM y el CIMMYT organizó experimentos con agricultores para validar los aspectos agronómicos y socio-económicos del manejo de la picapica mansa reportados por agricultores (Buckles y Perales, 1993). Los experimentos demostraron efectos residuales positivos en las cosechas de maíz, menor población de zacates y mejor conservación de la humedad en el suelo, con un pequeño costo adicional en cuanto a tierra y trabajo.

A pesar de los beneficios potenciales de la asociación de maíz y frijol terciopelo, la difusión espontánea de la tecnología ha sido muy lenta. Para 1991, aproximadamente 150 agricultores de la región, concentrados en unos cuantos poblados, usaban la picapica mansa, principalmente como cultivo de rotación para el maíz de temporada seca (tapachole). Los agricultores de algunas poblaciones no tenían conocimiento de las prácticas de manejo de la picapica mansa aplicadas por agricultores de otras poblaciones cercanas e inclusive de vecinos. Se consideraron la falta de información sobre la tecnología y el acceso limitado a la semilla de frijol terciopelo como limitaciones importantes para una mayor adopción de la tecnología. En consecuencia, se diseñó una campaña de extensión para estimular una mayor experimentación de los agricultores con frijol terciopelo.

MÉTODOS

En abril de 1992, el PSSM organizó un taller para 10 agricultores de la región sobre el uso de frijol terciopelo con maíz. Se presentaron los resultados experimentales de la investigación en campo y se discutieron los beneficios potenciales de la tecnología. Posteriormente se invitó a siete de estos agricultores a organizar asambleas generales en sus poblados, a través de las

autoridades locales, para hacer una presentación sobre el uso de la picapica mansa.

Durante la presentación, los problemas agrícolas regionales y el uso de frijol terciopelo por parte de algunos agricultores locales se ilustraron con diapositivas. Se hizo una invitación al público para que experimentara con una de dos prácticas de manejo:

- un cultivo intercalado de frijol terciopelo entre hileras de maíz plantadas a un metro de distancia, entre 30 y 40 días después del maíz;
- una siembra de frijol terciopelo solo plantada antes de las primeras lluvias en un campo limpio, con una distancia de un metro entre las plantas.

Durante la presentación se trataron los beneficios potenciales y las desventajas relacionadas con cada estrategia. Además, se entregaron a los interesados un folleto de dos páginas resumiendo la presentación.

Se exhortó a los agricultores a establecer una parcela experimental de aproximadamente 1 tárea (625 m²) y una parcela de control de igual tamaño, una al lado de la otra, para facilitar la comparación directa de la tecnología propuesta y la práctica del agricultor. Se ofrecieron, en forma gratuita, aproximadamente 1.5 kilos de semilla de frijol terciopelo, suficientes para el cultivo intercalado de 1 tárea, con las condiciones de que plantaran la semilla en sus parcelas de maíz y permitieran que personal del programa visitaran sus campos.

Los siete agricultores que organizaron la asamblea se contrataron como agricultores-promotores locales por 6-10 días por mes, con una paga de aproximadamente dos veces y medio del salario diario local. Ellos eligieron entre 10 y 20 personas de su comunidad para darles seguimiento a la campaña y visitaron tres veces a cada uno de ellos durante la temporada de cultivo.

Durante la primera visita a los campos de los agricultores, por lo general antes de la siembra del maíz, el promotor y el agricultor hablaron del propósito del experimento, del sitio donde el agricultor planeaba ubicar la parcela experimental y de la razón para elegir ese sitio en particular. En la mayoría de los casos, se midieron y marcaron con estacas dos parcelas

de 1 tárea cada una. El promotor completaba entonces un registro, documentando el historial de cultivo del campo y las razones del agricultor para realizar el experimento (ver registro 1). Los coordinadores del programa acompañaron a los promotores y los agricultores durante la primera visita a tres o cuatro campos por poblado, para orientar al promotor.

El promotor hizo una segunda visita al campo de los participantes alrededor de la fecha recomendada para la siembra intercalado de la picapica mansa, unos 30-40 días después de la siembra del maíz. El propósito principal de esta visita era animar al agricultor para que sembrara la picapica mansa, aunque también se hicieron observaciones básicas del desarrollo del maíz (ver registro 2). Una vez más, los coordinadores de la campaña acompañaron al promotor y al agricultor en tres o cuatro campos por poblado.

A mediados de la temporada, los promotores invitaron tanto a los participantes como a otros agricultores a visitar determinados campos y a hablar del experimento.

Al final de la temporada, el promotor hizo una tercera visita al campo de cada agricultor, para evaluar el desarrollo de la picapica mansa en el campo y para hablar del experimento con el agricultor (ver registro 3). Los coordinadores del programa acompañaron a los promotores y los agricultores en tres o cuatro campos por poblado, para facilitar la uniformidad de la evaluación de los experimentos.

En noviembre de 1992 se llevó a cabo un taller con promotores y miembros del PSSM, con objeto de hablar de los puntos fuertes y débiles de la campaña y para analizar los datos recopilados durante la temporada. Posteriormente se preparó una hoja de información en la que resumieron los puntos más importantes de la campaña y se le entregó a los agricultores participantes, junto con 150 gramos de frijol arroz (*Vigna umbellata*), una leguminosa local, comestible, con potencial como abono verde. Esencialmente, esta metodología se está repitiendo en 15 comunidades nuevas durante 1993.

RESULTADOS

La campaña de extensión será evaluada durante el otoño de 1993, comparando los niveles de adopción en diversas comunidades antes y después de la campaña (ver Soule, en este volumen). Sin embargo, los datos obtenidos de los agricultores durante la campaña revelan tendencias básicas en el manejo de la picapica mansa y el interés de los agricultores en hacer experimentos. Estos datos han influido en el diseño de la campaña de 1993 y permanecen como un primer indicador de la adopción de la

tecnología y de conceptos experimentales por parte de los agricultores.

Respuesta de los agricultores

Las presentaciones con diapositivas y las pláticas conducidas por los dos autores contaron con la asistencia de más de 500 personas en más de 15 poblados de la Sierra (Cuadro 1). Más de 300 personas solicitaron la semilla de frijol terciopelo y proporcionaron su nombre para dar seguimiento.

Cuadro 1: Peticiones de semilla en los poblados incluidos en la campaña de extensión

Poblado-municipio	Asistencia a la asamblea	Peticiones de semilla	Seguimiento
Pajapan, Pajapan	> 100	29	14
Soteapan, Soteapan	> 100	37	13
La Valentina, Mecayapan	> 30	35	15
V. Carranza, Mecayapan	> 30	23	12
M. Hidalgo, Catemaco	> 25	16	11
Sta Rosa, Hueyapan Ocampo	> 20	19	16
B. Juarez, Catemaco	> 30	22	18
Sub-total	> 335	181	99
Mazumiapan, Soteapan	> 25	21	-
El Pescador, Pajapan	> 10	6	-
Zaragoza, Zaragoza	> 20	13	-
Península Moreno, Catemaco	> 15	12	-
Perla Sn. Martín, Sn. Andrés Tuxtla	> 10	8	-
Catemaco, Catemaco	> 45	25	-
Sn. Juan Seco, Catemaco	> 20	15	-
La Pitaya, Sn. Andrés Tuxtla	> 20	14	-
Otros	> 30	21	-
Total	> 530	316	99

Se dio seguimiento sistemático a 99 agricultores, visitando sus campos tres veces durante la temporada. Casi la mitad de ellos tienen entre 30 y 50 años de edad y el resto se dividen equitativamente entre agricultores más viejos y más jóvenes. Las familias son grandes, con seis miembros en promedio, y aproximadamente la mitad de los agricultores incluidos en el estudio pertenecen a familias extendidas, que incluyen a hijos adultos u otros adultos que viven bajo el mismo techo. Más de dos tercios de ellos tienen

título, ya sea de tierra comunal o ejidal, mientras que el resto son avecindados registrados. La extensión de los terrenos varía de tan sólo tres hectáreas a unas 26 hectáreas, en el caso de los agricultores de mayor escala. Cinco de los agricultores registrados no tienen tierra propia.

Solamente nueve de los 99 participantes tenían experiencia previa con la picapica mansa, generalmente sembrado al voleo en una milpa abandona y dejándolo por dos años para mejorar el suelo y eliminar zacates. Unos cuantos de

estos agricultores habían estado usando la picapica mansa de este modo durante más de 10 años. Durante el temporal de 1992, 88 de los 99 agricultores registrados sembraron la picapica mansa durante la campaña. Los que no lo sembraron indicaron que no tenían tiempo o interés en la práctica.

Patrones y manejo del cultivo

La gran mayoría de los agricultores decidieron intercalar la picapica mansa en la milpa de temporal, en contraste con la siembra de la picapica mansa solo como rotación para el maíz de la temporada seca. Esto sugiere un fuerte interés en patrones de cultivo intensivos involucrando maíz de la temporada principal. Sin embargo, el patrón de cultivo en la parcela de prueba más común fue sembrar solamente el maíz de temporal, es decir, una sola cosecha de maíz al año. Esto representó un cambio al patrón de cultivo vigente entre los agricultores antes del experimento. Mientras un 38% habían sembrado maíz de la temporada seca en la parcela de prueba el año anterior, solo un 28% lo sembraron durante la temporada de la campaña. Los agricultores que no sembraron maíz de la temporada seca indicaron que les preocupaba producir semilla de la picapica mansa y por lo tanto no querían matarlo para poder sembrar el maíz. La experiencia de agricultores más experimentados indica que con el tiempo los agricultores intensificarán el patrón de cultivo una vez que tengan un fuente de semilla asegurada, por ejemplo, estableciendo una parcela especial para la producción de semilla.

La experimentación con agricultores realizada por el proyecto el año anterior había revelado que la fecha de siembra de la leguminosa es un factor clave de manejo del cultivo intercalado con maíz. Si se planta la picapica mansa al mismo tiempo o muy poco después del maíz, la competencia puede ser severa, a un grado tal que las plantas de maíz pueden ser abatidas, bajo el peso de la picapica mansa. La poda de la

picapica mansa para reducir la competencia puede ser eficaz, pero requiere atención en determinados momentos de parte del agricultor y fue francamente rechazada por el grupo experimental. Por tales razones, el proyecto de extensión recomendó que la siembra se hiciera entre 30 y 40 días después de la siembra del maíz, momento en el que se puede esperar poca competencia con el maíz y en el que la siembra de la leguminosa puede combinarse con la primera desyerba del cultivo.

Dos tercios de los agricultores incluidos en el estudio hicieron cambios a las prácticas propuestas de manejo de la picapica mansa. Algunos agricultores experimentaron con varias fechas de siembra de la picapica mansa, mientras que otros se desviaron en cuanto a la distancia o la disposición de siembra propuestas. Estos cambios, y los planes para el año siguiente indicados por los agricultores, sugieren algunas preferencias en cuanto al manejo del cultivo.

No todos los agricultores intercalaron el cultivo de la picapica mansa en el momento sugerido por el proyecto y los promotores. Aproximadamente 20% de los agricultores intercalaron la picapica mansa después del periodo recomendado y unos cuantos lo sembraron menos de 30 días después del maíz. No obstante, la experiencia obtenida por estos agricultores durante el ciclo de cultivo, influyó en sus planes para el año siguiente. En el Cuadro 2 se muestra que los agricultores que sembraron la picapica mansa menos de 30 días después de la siembra del maíz planean sembrarlo más tarde el próximo año, mientras que quienes lo sembraron 40 días o más después del maíz, planean plantarlo antes el próximo año. La mayoría de los agricultores que plantaron entre 30 y 40 días después del maíz durante la campaña indicaron que continuarán con tal práctica en el futuro. Estos datos indican una fuerte consenso con respecto a la siembra a la mitad de la temporada, aunque se requiere dar seguimiento para determinar si los agricultores mantienen esta estrategia en años subsecuentes.

Cuadro 2: Cambios planeados en la fecha de siembra de la picapica mansa (81 agricultores)

Fecha de siembra año siguiente	Fecha de siembra del año anterior		
	Antes	30-40 días	Después
Antes	-	6%	26%
Igual	1%	44%	1%
Después	5%	17%	-

El programa también sugirió a los agricultores que plantaran la picapica mansa con una separación aproximada de un metro entre matas. En las parcelas experimentales, dos tercios de los agricultores siguieron esta sugerencia, pero el resto sembró la picapica mansa con mayor

separación. Sin embargo, después de la evaluación del experimento, los agricultores que sembraron al frijol terciopelo con más separación que la recomendada, indicaron que planean reducir tal separación en el futuro (Cuadro 3).

Cuadro 3: Cambios planeados en la distancia de siembra de la picapica mansa (81 agricultores)

Distancia de siembra año siguiente	Distancia de siembra del año pasado		
	< 1	1 metro	> 1
Menor	-	21%	14%
Igual	-	53%	3%
Mayor	3%	6%	-

Aparte de variaciones en el momento y distancia de la siembra de la picapica mansa, los agricultores experimentaron con arreglos especiales y prácticas de siembra. Algunos agricultores plantaron la picapica mansa en hileras alternadas, otros plantaron la leguminosa entre las plantas de maíz en lugar de hacerlo en la hilera. Un agricultor experimentó con dobles hileras de frijol terciopelo entre cada hilera de maíz en una parte de su parcela de prueba y otro fertilizó la picapica mansa. Varios intentaron manejar la leguminosa como un cultivo permanente, podándolo pero no matándolo, antes de la siembra del maíz de la temporada seca. Intercalar frijol terciopelo y frijoles comunes entre el maíz también fue probado por varios participantes. En fin, los agricultores demostraron una gran creatividad con el manejo del cultivo y generaron nuevas ideas para experimentos

subsecuentes del programa. Sin embargo, las intenciones de los agricultores para el próximo año parecen confirmar las líneas generales del programa de extensión en cuanto a la fecha y la distancia de la siembra intercalada.

Conceptos experimentales

Durante la presentación del programa y en pláticas subsecuentes entre los promotores y los agricultores, se exhortó a los participantes establecer una parcela para probar la tecnología y una parcela para comparación con su práctica normal. Aproximadamente 80% de los campos experimentales fueron medidos y marcados con estacas por el promotor y el agricultor. Virtualmente todos los campos experimentales plantados con frijol terciopelo eran de 1 tárea,

aunque 9% de los agricultores establecieron parcelas alargadas.

La mayoría de los agricultores eligieron para el experimento con frijol terciopelo partes de la milpa que sufrían de problemas particulares. Para estos agricultores los objetivos del experimento fueron claramente definidos. Casi dos tercios de los agricultores que recibieron seguimiento indicaron que hicieron el experimento en áreas en las que la cosecha de maíz era siempre baja (tierra muy cansada) y 7 agricultores eligieron partes con problemas persistentes de zacates o de suelo "duro". Aproximadamente el 20% de los agricultores eligieron partes de la milpa con características positivas (tierra plana y buena), mientras que el resto indicó que no tenía razón alguna para elegir una parcela en particular.

Once agricultores establecieron experimentos adicionales con frijol terciopelo, entre los que se incluyeron áreas pequeñas con el cultivo de frijol terciopelo solo, plantas sembradas bajo árboles para facilitar la producción de semilla y parcelas con disposición, fecha y métodos de siembra distintos a los del experimento principal. Algunos agricultores señalaron que estaban efectuando otros experimentos agrícolas ese mismo año, como nuevos cultivos y nuevos herbicidas. Ninguno de esos experimentos tenían parcela de control.

Aunque la mayoría de los agricultores establecieron comparaciones sencillas entre parcelas con y sin frijol terciopelo, no es claro todavía si han asimilado el concepto de comparaciones controladas. El programa de extensión está desarrollando herramientas para la enseñanza de este procedimiento experimental y para evaluar la calidad de la comunicación con los agricultores al respecto.

Crecimiento e impacto de la picapica mansa

La picapica mansa no creció bien en los campos. Las observaciones realizadas por los promotores indican que el desarrollo de la picapica mansa fue pobre en 15% de los campos y muy bueno en tan sólo 25% de los campos. El desarrollo pobre se asoció principalmente con un mal establecimiento de la planta debida a daños causados por ratas e insectos. Con base en estos descubrimientos, el programa ha

establecido varios experimentos de tratamiento de semilla de la picapica mansa.

La evaluación que los agricultores hicieron del experimento fue congruente con la evaluación realizada durante los experimentos del año anterior (Buckles y Perales, 1993). Aproximadamente 63% de los agricultores incluidos en el estudio indicaron que no hubo diferencias notables en el maíz o las condiciones del terreno entre la parcela experimental y la parcela de control. Sin embargo, alrededor del 15% de los agricultores indicaron que el maíz cultivado con frijol terciopelo tuvo un color verde más oscuro que el resto del maíz, 9% notó que hubo menos hierbas en la parcela que tenía frijol terciopelo y unos cuantos fijaron en la conservación de humedad ejercido por el colchón de hojarasca. Las evaluaciones positivas del efecto de la picapica mansa en el campo tienen una estrecha relación con el desarrollo de la planta; es decir, solamente en los campos en los que la picapica mansa se desarrolló vigorosamente, los agricultores notaron efectos positivos. Unos 9 agricultores se quejaron de la competencia entre el maíz y la picapica mansa, campesinos que en su mayoría habían hecho siembras intercaladas tempranas.

Apesar del poco impacto de la picapica mansa sobre el cultivo de maíz durante la temporada, casi todos los agricultores indicaron su intención de seguir sembrándolo y su expectativa de ver resultados favorables en un futuro cercano. Las ventajas principales de la práctica identificadas por los agricultores incluyen el abono aportado por la hoja de la picapica mansa, el control de malezas, la conservación de humedad, entre otras. Algunos agricultores entrevistados posteriormente notaron que el control de malezas ejercido por la picapica mansa se notaba hasta varios meses después de que se formara el colchón de hojas secas. Estas observaciones indican que los agricultores están concientes de que el mejoramiento de su terreno y su cultivo con la picapica mansa no es inmediato sino manifestado en ciclos posteriores a su introducción. Ello está en contradicción con el supuesto de que los agricultores en pequeña escala no tienen interés en prácticas que no los benefician en lo inmediato.

Los pasos a seguir para introducir el programa en una comunidad

Durante el taller de evaluación de la campaña realizado con los promotores al final de la temporada, éstos propusieron varios lineamientos para facilitar la introducción del programa en otras comunidades. Primero, propusieron que se diera a conocer con mayor detalle y de manera continua quiénes están promoviendo el programa, para quién trabajan y cuáles son los objetivos del programa. Cuando existe incertidumbre acerca de los objetivos de un programa y las tecnologías que promueve, esto puede dar pie a que la población piense lo peor, dada su experiencia con otros programas fuereños en el pasado.

En cierta comunidad se habían realizado varios proyectos conflictivos en los últimos años, lo cual creó desconfianza en el programa de abonos verdes. Corrieron rumores de que el programa era una manera de volver a promover los proyectos rechazados anteriormente por la comunidad. Factores como los antecedentes negativos, el aislamiento entre campesinos y la falta de foros para la comunicación dentro y entre las comunidades son aprovechados también por los caciques locales. Estos se benefician cuando la población está dividida y, por otra parte, se sienten amenazados por la presencia de grupos fuereños que pueden afectar su habilidad de controlar los eventos locales.

Los procesos de desinformación son comunes y tienen que ser enfrentados con una campaña continua de información mediante foros locales como las asambleas y las ferias, y foros nuevos como los comités de experimentadores, boletines y la radio.

Los promotores propusieron también que el programa fuera presentado ante las autoridades locales, pero no restringido a ellas. Un promotor describió su experiencia con el programa; comentó que al principio la gente veía el programa como algo raro y quería saber si se trataba de vender semilla de picapica mansa. El promotor habló con el agente municipal y con sus conocidos, pero decidió no presentar el programa en la asamblea general de la aldea, ya que sería mal visto por la falta de confianza en la práctica y en el programa mismo. Trató de formar un grupo para que fuera creciendo y en una de las reuniones pidió a todos los presentes que comentaran el programa con un campesino que

no había asistido. Luego puso un cartelón con fotos de la tecnología en la casa del comisariado.

En otra comunidad, hubo un rechazo muy fuerte hacia el programa, en gran parte porque el promotor y la autoridad local (comisariado ejidal) representaban a grupos políticos y religiosos que estaban en conflicto. Según el promotor, el problema en esta comunidad empezó porque la gente decía que se les había dado la semilla sin compromiso y después se les pidió información (las hojas de registro). Luego, el comisariado y el agente municipal preguntaron "por qué viene gente de afuera" y hablaron en contra del uso de la picapica mansa y las hojas de registro. Se creó la idea de que el programa iba a quitarles la tierra utilizando la información de las hojas. Aunque las personas afines al promotor seguían con el programa, los conflictos y las alianzas locales limitaron el alcance de éste.

En el taller de evaluación, los promotores estuvieron de acuerdo en que convenía relacionarse con promotores locales y apoyarlos con talleres de capacitación, visitas con los técnicos del programa y visitas entre ellos mismos. En una comunidad, la asamblea misma eligió al promotor después de la presentación del proyecto, un procedimiento que debe ser repetido cuando sea posible para que el promotor responda no sólo al PSSM sino también a la población local. No obstante, los promotores insistieron que era indispensable que el programa contara con apoyo externo frente al pueblo e hicieron hincapié en la importancia de capacitar a los promotores para que desarrollen las habilidades técnicas y de comunicación que son tan necesarias para establecer credibilidad en sus comunidades.

CONCLUSIONES

La nueva política agropecuaria de México y de algunos países centroamericanos no contempla ya servicios públicos gratuitos de capacitación y asesoría. De aquí en adelante, aun los pequeños productores deben pagar por los servicios técnicos que reciben. Como la mayoría de los campesinos pobres no son sujetos de crédito, es de esperar que en un corto plazo empeore el flujo de información agrícola en el campo.

La campaña de extensión del PSSM ha intentado promover el flujo de información acerca de una tecnología local de conservación de recursos que

tiene gran potencial en la región. La investigación en la que participaron los agricultores antes de la campaña, brindó a los investigadores la confianza necesaria para difundir la tecnología en un área más amplia. Una metodología promocional que incluyó medios visuales (diapositivas y folletos) y agricultores-promotores locales, facilitó la comunicación dentro de un contexto multicultural e internamente conflictivo. El diseño experimental para la prueba de la tecnología ayudó a los promotores y a los agricultores a comparar la tecnología propuesta con su propia práctica y el registro de datos permitió a los coordinadores del programa evaluar sistemáticamente la adaptación y adopción, por parte de los agricultores, de la tecnología y los conceptos experimentales.

En el futuro habrá que mejorar la cantidad y la calidad de la comunicación sobre estos aspectos entre los agricultores de la región. Para ese fin, el PSSM visualiza en el mediano plazo una red regional autónoma de promotores campesinos que puedan difundir de campesino a campesino las prácticas del manejo de recursos naturales. Esta red intentará establecer una estructura para ayuda mutua entre campesinos, que a la vez involucra recursos y habilidades a niveles mayores (el PSSM, ayuntamientos, consultores, etc.) en un sistema para resolver problemas (Uphoff, 1992). La experiencia de la campaña de extensión de abonos verdes demuestra que los campesinos son capaces de manejar y difundir

las tecnologías agropecuarias y que son interlocutores directos pero críticos de los programas de desarrollo y conservación. Esta habilidad les permitirá ser actores informados en sus comunidades y no seres pasivos frente a políticas azarosas del exterior.

REFERENCIAS

- Blom, F. y O. Lafarge. 1986. *Tribus y Templos*. INI:Clásicos de Antropología.
- Buckles, D. y H. Perales "Farmer-based experimentation with velvet bean in the Mexican tropics," (manuscrito inédito).
- Chevalier, J. y D. Buckles *A Land Without Gods: power and destruction in the Mexican tropics*. (manuscrito inédito).
- Perales, H. 1992. *El autoconsumo en la agricultura de los popolucas de Soteapan, Veracruz*. Tesis de maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillos, Mexico.
- Ramírez, F. 1992. "Conservación de la biodiversidad en la región de Los Tuxtlas," ponencia presentada en el Primer Simposio sobre la Problemática Ambiental en el Estado de Veracruz. Xalapa, 20-24 de abril.
- Uphoff, N. 1992. *Local Institutions and Participation for Sustainable Development*. IIED Gatekeeper Series No. 31, London, UK.

EXTENSION DE LA MUCUNA POR EL PSSM - CIMMYT
Registro de datos, primera visita

1. Nombre del agricultor _____
2. Comunidad _____
3. Fecha de la entrevista _____

I Pregunta al agricultor, en el campo del experimento

4. ¿Ha sembrado la picapica mansa en el pasado? _____

Si no tiene experiencia previa con la picapica mansa, pasa a la pregunta 7. Si tiene experiencia previa, pregunta:

5. ¿Como la sembró (antes)? _____
6. ¿Cuántos años tiene sembrando picapica mansa de esta manera? _____
7. ¿De quién aprendió a sembrar la picapica mansa? _____
8. ¿Como es este terreno para el maíz? _____
9. ¿Cómo preparó el terreno _____
10. En total, ¿cuántas tareas de temporal sembró este año? _____
11. En total, ¿cuántas tareas de tapachole sembró este año? _____
12. En esta milpa, ¿cultivó tapachole este año? _____
(indique si la milpa estaba en descanso)
13. Aquí, ¿cuánto dió de maíz de tapachole? _____
(indique el número de cargas y tareas)
14. En esta milpa, ¿que cultivó el temporal pasado? _____
(indique si la milpa estaba en descanso o si fueron varios cultivos como maíz y frijol)
15. Aquí, ¿cuánto dió de maíz de temporal el año pasado? _____
(indique el número de cargas y tareas)
16. En esta milpa, ¿sembró tapachole el año antepasado (1992)? _____
(indique si la milpa estaba en descanso)

II Tome las siguientes observaciones en el cuadro del experimento

17. ¿Explicastes al agricultor por qué se propone medir dos cuadros? _____
18. ¿Medieron el cuadro con picapica mansa? _____
19. ¿Medieron el cuadro sin picapica mansa (el testigo)? _____

III Pregunta al agricultor, en el campo del experimento

20. ¿Por qué puso la prueba en ese parte de la milpa y no en otra parte de la milpa? _____
21. ¿Fecha de siembra de maíz? _____

OTRAS OBSERVACIONES:

EXTENSION DE LA MUCUNA POR EL PSSM - CIMMYT
Registro de datos, segunda visita

1. Nombre del agricultor _____
2. Comunidad _____
3. Fecha de la entrevista _____

I Pregunta al agricultor, en el campo del experimento

4. ¿Fecha de siembra de la picapica mansa? _____
5. ¿Área sembrada (tareas)? _____
6. ¿Cómo lo sembró? (distancia y arreglo) _____
7. ¿Hizo algún cambio a nuestra propuesta? _____
Describe:
8. ¿Sembró la picapica mansa en otra parte de su milpa (fuera de la prueba)? _____
9. ¿Cuántas tareas adicionales sembró? _____
¿Como lo sembró? _____
10. ¿Cuántas personas viven en su casa? _____
11. ¿Cuántos años tiene usted? _____
12. ¿Quiere que sus hijos sean agricultores? _____

II Tome las siguientes observaciones en el cuadro del experimento

Población de picapica manza _____	1= pareja, 2= pocas fallas, 3 = muchas fallas
Aspecto de la picapica mansa _____	1=muy bueno, 2= regular, 3 = raquítico
Aspecto del maíz en el cuadro con picapica _____	1= muy bueno, 2= regular, 3 = raquítico
Aspecto del maíz en el cuadro sin picapica _____	1= muy bueno, 2= regular, 3 = raquítico
Cantidad de malezas en el cuadro con picapica _____	1= muy pocas o nada, 2= regular, 3 = muchas
Cantidad de malezas en el control _____	1= muy pocas o nada, 2= regular, 3 = muchas

OTRAS OBSERVACIONES:

EXTENSION DE LA MUCUNA POR EL PSSM - CIMMYT

Registro de datos, tercera visita

1. Nombre del agricultor _____
2. Comunidad _____
3. Fecha de la entrevista _____

I Pregunta al agricultor, en el campo del experimento

4. ¿Ha notado usted alguna diferencia entre el cuadro con picapica manza y el cuadro sin picapica manza? _____
5. ¿Piensa seguir sembrando picapica? _____
6. ¿A cuantos días después de la siembra del maíz? _____
7. ¿A que distancia de siembra? _____
8. Para usted, ¿Cual seria la ventaja principal de la picapica manza? _____
9. Para usted, ¿Cual seria la desventaja principal de la picapica manza? _____
10. ¿Va a sembrar maíz de la temporada seca en el cuadro con picapica manza? _____
Sino, ¿Porqué? _____
11. ¿Otros campesinos le ha preguntado sobre el experimento? _____
12. ¿El número de personas? _____
13. ¿Esta haciendo algun otro tipo de prueba este año? _____
Describe la prueba: _____
14. ¿Tiene usted interés en hacer otro tipo de prueba con nosotros? _____
Describe la prueba: _____

II Tome las siguientes observaciones en el cuadro del experimento

- | | |
|---|--|
| Población de picapica manza _____ | 1= pareja, 2= pocas fallas,
3 = muchas fallas |
| Aspecto de la picapica mansa _____ | 1=muy bueno, 2= regular,
3 = raquíto |
| Aspecto del maíz en el cuadro con picapica _____ | 1= muy bueno, 2= regular,
3 = raquíto |
| Aspecto del maíz en el cuadro sin picapica _____ | 1= muy bueno, 2= regular,
3 = raquíto |
| Cantidad de malezas en el cuadro con picapica _____ | 1= muy pocas o nada,
2= regular, 3 = muchas |
| Cantidad de malezas en el control _____ | 1= muy pocas o nada,
2= regular, 3 = muchas |

OTRAS OBSERVACIONES:

INVESTIGACIÓN SOBRE LA ADOPCIÓN Y EL APRENDIZAJE SOBRE LA MUCUNA EN EL SUR DE VERACRUZ, MÉXICO

Meredith Soule, Universidad de California, Berkeley - CIMMYT

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas tratados en el taller fue el relacionado con la importancia y la evaluación, tanto de las tecnologías de abono verde, como de los medios empleados para divulgar la información relativa a ellas. Cuando los agricultores experimentan con nuevas tecnologías o nuevas prácticas administrativas, por lo general incorporan un cambio en prácticas conocidas o bien prueban nuevas prácticas que acaban de conocer. Dado que los agricultores no pueden probar nuevas tecnologías que no conozcan, es importante comprender la manera en que los agricultores aprenden sobre nuevas tecnologías y cuáles son los canales importantes de comunicación entre los agricultores y entre los trabajadores de divulgación agrícola y los agricultores. Entonces, las preguntas que surgen son:

- ¿De qué manera aprenden los agricultores sobre nuevas tecnologías y prácticas?;
- ¿De qué manera el tipo de información y la manera en que se comunica afectan la decisión del agricultor para probar una nueva tecnología o no?, y;
- ¿Qué tipo de agricultores adoptan la nueva tecnología y bajo qué condiciones se adopta o adoptaría esa nueva tecnología?

En la Sierra de Santa Marta, en el sur del Estado de Veracruz, México, se está planeando un estudio para evaluar las actividades del Proyecto de la Sierra de Santa Marta (PSSM) y del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en la promoción del uso de un abono verde, la picapica mansa (*Mucuna sp.*), por parte de los agricultores regionales. En vista de las preguntas planteadas anteriormente, el estudio se enfocará en aspectos de la adopción y el aprendizaje. A continuación se describe la estructura de tal estudio.

EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Los agricultores se enfrentan siempre a diversas técnicas para el cultivo de sus tierras. Al inicio de cada temporada deben decidir qué área de terreno dedicar a cada tecnología y a cada cultivo disponible. Su decisión se basará en sus expectativas sobre la utilidad de cada técnica en su ambiente y sistema de cultivo particulares. En este contexto, las expectativas pueden evaluarse en cuanto a utilidades, producción, costos de insumos o cualquier otra variable que resulte importante para el agricultor.

Cuando se introduce una nueva tecnología, las expectativas del agricultor con respecto a los costos o beneficios de dicha tecnología pueden ser muy vagas. Si el agricultor decide experimentar con la nueva tecnología, obtendrá más información y es probable que cambie sus expectativas en cuanto a la utilidad de la nueva técnica. Si el agricultor no experimenta, aún puede obtener más información sobre la nueva tecnología mediante la observación de los cultivos de otros agricultores, asistiendo a las presentaciones de extensión agrícola, etc.

En este estudio de investigación se consideran tres nuevas tecnologías. La primera consiste en el uso de una leguminosa como abono verde llamado frijol terciopelo. Los agricultores del sur del Estado de Veracruz, México, están aprendiendo sobre esta nueva tecnología a través de presentaciones realizadas por agricultores y agentes de extensión agrícola, de la experimentación y mediante la observación de los cultivos de otros agricultores. La segunda de las técnicas nuevas consiste en la aplicación de herbicida y la tercera es el uso de fertilizante comercial. En entrevistas informales, ya ha resultado evidente que después de una temporada de experimentación con frijol de abono, herbicidas y fertilizante, algunos agricultores ya están cambiando su decisión en cuanto al uso de la tierra. Estas tres tecnologías no son mutuamente exclusivas.

La secuencia de los sucesos descritos anteriormente conduce a varias preguntas interesantes:

- ¿Qué variables y qué características del cultivo o del agricultor afectan la decisión de experimentar con nuevas tecnologías? (O bien: ¿qué tipo de agricultor experimenta o adopta nuevas técnicas y qué tipo no lo hace?);
- ¿Cuáles son los principales factores que con el paso del tiempo provocan cambios en las expectativas relativas a una nueva tecnología? (Experimentación, observación de otros cultivos, etc.);
- ¿Cuáles son los principales factores que causan cambios en las decisiones relativas al uso de la tierra? (Cambios en las expectativas con respecto a la tecnología, disponibilidad de fuerza de trabajo en la familia, usos alternativos de la tierra, etc.), y;
- ¿Qué tanto aprenden los agricultores de sus propios experimentos y de la observación de experimentos en los cultivos de otros agricultores?

Estas preguntas se derivan tanto de un modelo económico teórico como de la observación de las acciones de los agricultores. Las respuestas a estas preguntas ayudarán a evaluar el éxito del programa de extensión agrícola de la picapica mansa, tanto en lo que respecta a la generación de información útil para los agricultores, como a la promoción de la adopción del uso de frijol de abono. Las preguntas se enfocan en la adopción y la generación, la adquisición y el uso de información, ya que es posible que un programa de extensión agrícola brinde información útil al agricultor, aun cuando éste no adopte la tecnología. Por tanto, es importante distinguir entre la eficacia del programa de extensión agrícola para ofrecer información a los agricultores y la utilidad de la tecnología para ellos, que resulta evidente por la adopción de dicha tecnología por parte de los agricultores.

La forma en que las decisiones y la información se ven afectadas por el tipo de tecnología introducida también será materia de estudio, a través de la comparación de la adopción y el uso de frijol de abono, herbicidas y fertilizante. El estudio describirá las diferentes formas en que la información relativa a la técnica ha llegado a los agricultores y analizará también la manera en que los canales de información y las características de la tecnología afectan la decisión del agricultor para su adopción.

Se espera que las variables que expliquen la adopción de *Mucuna* sean diferentes de las que expliquen la adopción de herbicidas y fertilizante. Esto se debe a las diferencias de las tecnologías en cuanto a los costos requeridos y los beneficios recibidos.

CONCLUSIÓN

El uso de abonos verdes es una tecnología prometedora para el mejoramiento de la fertilidad de la tierra y de los ingresos de los agricultores. Sin embargo, se requieren análisis detallados del conocimiento y el uso de abonos verdes para comprender el potencial de la tecnología en el campo y los obstáculos para su adopción.

EL PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE EXPERIMENTADORES CAMPESINOS, MATAGALPA, NICARAGUA,

Marcial López H., Unión Nacional de Ganaderos y Agricultores

INTRODUCCIÓN

El primer encuentro nacional de experimentadores campesinos, realizado en Matagalpa en el mes de noviembre de 1992, con una participación de 50 agricultores innovadores, representó el primer esfuerzo campesino para intercambiar los resultados de las variadas prácticas agrícolas que dentro del marco del Programa Campesino a Campesino (PCaC), realizan como parte de lo que han dado en llamar la experimentación campesina.

Las experiencias aquí expuestas representan el producto de un proceso que dentro del PCaC ha tenido su lógica de organización y una genuina experiencia metodológica desde una visión propiamente campesina.

A partir de 1992 iniciamos un nuevo periodo de organización de las actividades de experimentación, tomando como punto de partida la formación de una comisión de experimentación, integrada por 11 campesinos líderes en la innovación agrícola provenientes de ocho departamentos del país y un representante del equipo técnico nacional del PSaC.

Esta comisión determinó el procedimiento a considerar para la organización de las actividades de experimentación. Se partió de encuentros regionales con los grupos de campesinos experimentadores, donde participaron además algunos técnicos de los equipos de apoyo. En estos encuentros los campesinos determinaron los temas a experimentar de acuerdo a su interés particular, ya sea para validar alguna técnica, para profundizar el conocimiento sobre una práctica o para comprobar su eficacia y adaptabilidad a sus condiciones. Además se diseñaron los experimentos de acuerdo a experiencias previas y a las condiciones particulares de cada productor. Se decidió antes de montar el diseño de los experimentos, la realización de talleres metodológicos donde se agruparon los productores de acuerdo a las zonas agroecológicas del país para intercambiar, desde el punto de vista técnico, organizativo y metodológico, las experiencias de

experimentación realizadas en cada lugar. Para evitar confusiones, se decidió en la vara y la libra como unidades de medida.

El seguimiento de los experimentos fue definido en estos eventos. En la mayor parte de las zonas, la decisión tomada por parte de los campesinos fué la de utilizar un cuaderno de registros donde se recogieran los datos más relevantes del experimento, fecha de siembra, distancias de siembra, dimensiones de la parcela de experimentación y su diseño, densidad de siembra, rendimientos obtenidos, etc.

Los campesinos tomaron muchas iniciativas en el control de los experimentos, valiéndose de mecanismos sencillos y fáciles de entender, cuyo principio elemental consistió en la observación y anotación de lo observado. Se dieron muchos casos donde al experimentador se le dificultó la realización de esta acción. Por lo que la experiencia la registró en su memoria.

Se decidió el seguimiento de los experimentos que sería acompañado de un proceso de intercambios y días de campo. Estos se realizaron y ellos contribuyeron a evaluar los resultados alcanzados hasta el momento del intercambio. En la organización de las actividades de seguimiento participaron técnicos de los equipos de apoyo y algunos promotores campesinos.

En total se registraron 113 experimentos en todo el país, pero el número seleccionado para el encuentro de experimentadores fue mucho más bajo. En total se expusieron 21 experimentos de todo tipo. Esta decisión surgió de la comisión de experimentación, quien los eligió de acuerdo al nivel de prioridad del tema y que no fueran experiencias repetidas. A pesar que no existe uniformidad en la forma de manejar el control de los experimentos y la información sobre los resultados, lo que en algunos casos hace dudar de la veracidad de ciertos datos, es aleccionador observar la capacidad de los campesinos para organizar sus propias actividades de experimentación, su propia metodología de trabajo y compartir los resultados con otros campesinos.

CUATRO EXPERIMENTOS EXPUESTOS EN EL PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE EXPERIMENTADORES CAMPESINOS

Nombre del productor: Clayton García

Experimento: **diferentes tipos de abono.**

Lugar: Ciudad Darío

Inicialmente Clayton contó como empezó a trabajar con el programa. Actualmente cuenta en su parcela con acequias y barreras vivas de gandul y piña. Para comprobar los efectos de las técnicas que promueve el programa, decidió establecer un experimento con diferentes tipos de abonos en el maíz.

El experimento consistió en 4 parcelas. Una parcela con abono químico, la siguiente con frijol abono, la tercera con abono orgánico y la cuarta sin ninguna aplicación de fertilizantes. Para determinar los rendimientos de cada una de las parcelas procedía a cortar 100 mazorcas consecutivas por surco. Después pesó la cantidad de granos en estas 100 mazorcas. Los resultados fueron los siguientes:

En la parcela con abono químico cosechó 22 libras y 6 onzas, en la parcela con frijol abono 20 libras, en la parcela con abono orgánico cosechó 22 libras y en la parcela sin ninguna aplicación cosechó 20 libras.

Los asistentes preguntaron acerca de la dosis aplicada de abono orgánico, conociéndose que ésta fue relativamente baja, un balde de 8 litros por 80 varas lineales (o sea 67 metros). El productor valoró los resultados de las diferentes parcelas como pequeñas. Sin embargo continúa utilizando el abono orgánico ya que para adquirir el abono orgánico no necesita gastar dinero.

Este experimento provocó una discusión en plenario sobre la capacidad de fijación de Nitrógeno de los abonos verdes. En esta discusión se dieron dos posiciones distintas. Hubo quien expresara que la disponibilidad de Nitrógeno en el suelo se da al poco tiempo de desarrollada la planta.

La segunda posición se referirá al hecho de que el Nitrógeno se hace disponible hasta después de incorporada la planta al suelo, como abono verde. Afirmando que la mayor cantidad de Nitrógeno se fija cuando la planta tiene 60 a 75 por ciento de floración y por lo tanto en este momento se debe incorporar. Ellos sostienen que

en un cultivo intercalado se nota un mejor rendimiento por la mayor conservación de humedad y la mejor penetración de las raíces en el suelo. Por lo tanto el efecto del Nitrógeno no será tan grande durante el primer año.

Nombre del productor: Róger Salazar

Tipo de experimento: **diferentes tipos de abono en maíz**

Lugar: Isla de Ometepe

Róger Salazar con este experimento quiso conocer los costos y rendimientos al sembrar maíz con diferentes tipos de abono. Diseñó 3 parcelas de 12 por 12 varas cada una (o sea 10 por 10 metros). En la primera parcela se realizó una aplicación de estiércol, la segunda fue sembrada con frijol abono y en la tercera se aplicó abono químico. Calculó los costos de los diferentes tipos de abono que había aplicado. Después hizo los cálculos de como sería en una manzana completa, considerando que cada una de estas parcelitas tiene la medida de 12 por 12 varas y una manzana tiene 100 por 100 varas. O sea que para la realización de los rendimientos y costos de los diferentes abonos, utilizó como medida la manzana.

En la primera manzana aplicó 195 quintales de estiércol por manzana. Esto significó un costo del estiércol de 200.00 Córdoba y un costo de aplicación de 10.00 Córdoba. El rendimiento fue de 48 quintales por manzana. El costo del abono por quintal maíz producido había calculado en 4.38 Córdoba. Los costos del estiércol incluyen gastos del transporte y la mano de obra para su recolección.

En la segunda manzana, sembró 78 libras de frijol abono, teniendo un costo del abono de 118.00 Córdoba. El costo de su aplicación fue de 10.00 Córdoba. Los resultados de la cosecha de maíz fueron de 50 quintales por manzana. El costo del abono por quintal de maíz cosechado fue de 2.56 Córdoba.

En la tercera manzana realizó aplicaciones de abono químico, utilizando la cantidad de 215 libras de 10-30-10, teniendo un costo del abono de 116.00 Córdoba y un costo de aplicación de 10.00 Córdoba. Los rendimientos de esta parcela fueron de 41 quintales por manzana. Los costos del abono por quintal de maíz cosechado fueron

de 3.07 Córdoba. En la parcela donde realizó aplicaciones de abono químico, controló plagas utilizando insecticidas químicos.

El observó que en la parcela con estiércol se amarillaron las plantas, probablemente por haberse calentado el estiércol. Por eso, es recomendable aplicarlo 2 meses antes de la siembra.

Nombre del productor: Danny Vanegas

Tipo de experimento: **plátano con frijol terciopelo**

Lugar: Isla de Ometepe.

Con este experimento Danny Vanegas quería conocer que resultados se obtenían con la asociación del frijol abono y plátano. El área de la parcela de experimentación fue de 30 por 70 varas (o sea 25 por 58 metros) y el de la parcela testigo de 15 por 70 varas (o sea 13 por 58 metros). En la parcela de experimentación sembró 3 semillas por golpe, a una distancia de una vara (o sea 84 centímetros) entre planta y planta y 3 varas (o sea 2.4 metros) entre calle.

En la parcela de experimentación sembró 9 surcos e invirtió 9 días hombres en podas y bajada de guías. En la parcela testigo sembró 4 surcos e invirtió 4 días hombres en chapoda.

En el área experimental, a los 75 días después de sembrado el frijol abono, tenía cobertura sobre un 50 por ciento del área, a los 90 días, tenía un 100 por ciento de cobertura.

A los 4 meses, el plátano en la parcela experimental estaba más frondoso y floreció con más rapidez que el plátano de la parcela testigo. La parcela con frijol de abono se dio más frondosa, más fresca y más verde. El frijol abono fue atacado por el zompopo en un 80 por ciento.

La parcela testigo se dio más amarilla y aún no había florecido.

Nombre del productor: Julio García

Tipo de experimento: **Frijol abono con café para el control de malezas**

Lugar: Diriamba

El productor Julio García hizo este experimento para conocer sobre las posibilidades del frijol

abono de controlar malezas en el café. El área que usó para el experimento fue de 25 varas cuadradas (o sea 17 metros cuadrados). En cada calle de 4 varas (o sea 3.3 metros) de ancho, sembró 2 surcos de frijol abono, a una distancia de una vara (o sea 84 centímetros) entre planta y planta.

Al inicio hubo afectación del zompopo, pero el frijol demostró capacidad de recuperación. Cada 18 días hacia una bajada de las guías. Se logró efectivamente controlar la maleza. En esta área no se han hecho deshierbas. En el resto del área se hacen hasta 4 deshierbas. En el área de la picapica mansa no se hizo ninguna aplicación para el control de plagas. La producción en esta parcela fue de 3 quintales de semilla.

Al analizar los costos, se observa que con esta técnica, el productor solamente invierte 40.00 Córdoba lo que significa una diferencia de 320.00 Córdoba en relación al trabajo de deshierbas. El costo por tarea es de 25.00 Córdoba.

CONCLUSIONES

Al realizar el primer Encuentro Nacional de experimentadores Campesinos con participación activa de 50 personas, que compartieron experiencias agrícolas diversas de distintos puntos del país, se logró compartir los resultados alcanzados a través de experimentos y pruebas sencillas, se reforzaron los conocimientos y la confianza en ellos mismos en la búsqueda de nuevas alternativas, se dió la pauta de como organizar la experimentación ubicando elementos básicos de medidas, diseño de parcelas, comparación de rendimientos, prueba de variedades de frijol, maíz, papa, tomate, entre otros.

Quedó patentada la potencialidad del campesino aún no explotada en este campo. Los agricultores a través de diferentes formas y métodos presentaron ordenadamente sus experimentos, siendo ellos mismos los que iniciaron su proceso de sistematización. El proceso de experimentación campesino no fue una actividad en si misma, sino un medio en la búsqueda de soluciones económicas a las limitaciones de los productores. Observamos la diversidad de intereses entre los agricultores de acuerdo a su situación específica del entorno productivo y socio-económico. Nos indicaron precisamente donde hay vacíos de información y

que aspectos se hace necesario atender. Por eso, estamos convencidos que nuestra labor como equipo de apoyo técnico es la de facilitar la participación campesina, para que las investigaciones agronómicas que desarrollan los centros especializados, puedan ser mejor entendidas y puedan encontrar eco en el campesino experimentador.

En este sentido, creemos que la experiencia del PCaC esta sentando las bases para que los centros de investigación del país encuentren un tendido nacional de campesinos innovadores, que les permita masificar la participación del campesino a favor de mejores tecnologías.

CIENCIA Y PUEBLO: campesinos Hondureños y control natural de plagas

Jeffery W. Bentley, Gonzalo Rodríguez y Ana González, Escuela Agrícola Panamericana

EL CONOCIMIENTO POPULAR

Los agricultores saben mucho de su ambiente. Hay muchos ejemplos que se podrían citar: saben que asolear frijoles les quita los gorgojos, y que ahumar semilla de maíz previene ataque de insectos. Conocen un sin número de plantas medicinales.

Saben mucho de ciertos insectos, como avispas y abejas. Hace un par de años, recolectamos nueve especies de abejas nativas, cada cual con su nombre común. Pensamos que sería relativamente fácil conseguir los nombres científicos. Cuando los entomólogos en nuestro departamento no las pudieron identificar, mandamos las abejas a un entomólogo especialista en abejas en los Estados Unidos. Ni él, ni otra colega las pudieron identificar y por fin mandaron las nueve especies de abejas a Charles Michener, un conocido experto mundial en abejas. El nos dio la identificación paralela a la que los campesinos ya nos habían dado. Los campesinos que tienen un nombre por cada especie de abeja tienen un conocimiento experto de su taxonomía. Además saben del comportamiento de cada cual y las propiedades de su miel (Bentley 1991a).

A pesar de que los campesinos son inteligentes, no dejemos que nuestro respeto frente al conocimiento popular nos lleve al romanticismo. Hay mucho que los campesinos ignoran y tienen algunas creencias que no son ciertas. Los campesinos no conocen la depredación y parasitismo de insectos; y creen que casi todo insecto es malo. A pesar de que pueden identificar a las avispas (Vespidae) en el mismo detalle que las abejas (Apidae), pocos campesinos se han fijado de que las avispas matan gusanos. Sin embargo, es importante que los campesinos sepan sobre ecología y biología de los insectos para desarrollar un programa de control de plagas sin plaguicidas. Los campesinos no se imaginan que cada especie de insecto tiene diversas especies de avispas y moscas que la parasitan, diezmando sus poblaciones.

Los campesinos poco entienden de la reproducción de los insectos. Muchos creen que los insectos son generados espontáneamente por las plantas. Un campesino que explicó que el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) es generado por la misma planta de maíz dijo que "si se le destripa, es verde por adentro, tal como la mata de maíz".

LOS EXPERIMENTOS DEL PUEBLO

A través de los años hemos descrito muchos experimentos e invenciones de los campesinos, tales como: experimentos para resolver enfermedades de frijol (Bentley 1991) y de maíz (Bentley 1990) (Bentley y Melara 1990, 1991), la invención de arados de caballos (Bentley y Andrews 1991), pruebas de variedades y de efecto de plaguicidas sobre insectos (Bentley 1989), adaptaciones de ideas para control de la babosa del frijol (*Sarasinula plebeia* (Fisher) (del Río *et al.* 1990), traslados experimentales de nidos de avispas (Andrews *et al.* 1992), experimentos con herbicidas y mucho más (Bentley 1990a). Los campesinos en el sur del Valle del Yeguaré (El Zamorano, Honduras), tenían quizás solo un año de estar usando fertilizante químico cuando inventaron un azadón pequeño para hacer los surquitos al lado de las hortalizas para aplicar el fertilizante. Prácticamente todos los agricultores prueban nuevas variedades y nuevos cultivos. Cada pequeño sistema de riego, con acequias que pasan por miles de metros de tierra quebrada para dar agua a las planicies, demuestran una creatividad enorme en cuanto a la ingeniería popular.

Tampoco queremos caer en el romanticismo en cuanto a los experimentos de los campesinos. Así como la ciencia moderna nos ha traído innovaciones buenas y malas, muchos de los experimentos del pueblo han sido fracasos ecológicos. El crecimiento demográfico y la expansión de la agricultura comercial han quitado mucho terreno de campesinos, obligándolos a

cultivar el mismo terreno un año tras otro, a sembrar en las laderas, o en lo que era la selva (DeWalt 1985, 1986). Hemos visto los resultados de estos experimentos. En las Cabeceras del Río Pataste, Olancho, Honduras, donde los colonos arrasaron con la selva hace poco, se ve parcelas donde la tierra ha perdido no solo la capa vegetal, sino que el mismo suelo se está erosionando, dejando la roca desnuda. La creatividad del pueblo no ha sido suficiente para enfrentar los nuevos retos de cultivar las tierras frágiles.

En cuanto aparecieran los insecticidas sintéticos los campesinos empezaron a probarlos, en forma empírica. Había poco énfasis en el entrenamiento sobre su uso, y muchos campesinos preferían experimentar con los plaguicidas más venenosos. Las etiquetas de los envases indican el grado de toxicidad humana del producto, lo cual muchos campesinos mal interpretaron como su efectividad contra las plagas insectiles. A medida que las plagas desarrollaban resistencia a los plaguicidas y los enemigos naturales fueron eliminados, aumentaron los problemas. Los agricultores se fijaban de que entre más plaguicidas usaban, más plagas habían; lo cual no podían entender sin saber de la reproducción de insectos y de la existencia de enemigos naturales de las plagas. Los campesinos pensaban de que las casas comerciales metían plagas nuevas en cada envase de agroquímico. Los agricultores se miraban en una rueda sin fin, pero no sabían como bajarse de ella (Bentley 1992).

¿COMO ESTIMULAR EXPERIMENTOS?

Si bien los campesinos hacen experimentos, tiene que haber manera de mejorar y agilizar sus esfuerzos. Muy cierto es de que los campesinos domesticaron a todo animal y todo cultivo menos triticale (Rhoades 1987). Sin embargo, fue más lento que un glaciar. La domesticación del maíz en México tomó miles de años (MacNeish 1964). El reto para nosotros es ayudar a los agricultores a hacer más experimentos y mejores.

Varias cosas estimulan la creatividad: la necesidad, nuevas ideas, y el prestigio del reconocimiento popular. A medida que nuestra población se expande cada vez más velozmente, la agricultura comercial trata de alimentarnos a través de "minar el suelo" con agroquímicos y

tipos de labranzas que destruyen miles de hectáreas cada año (Ehrlich y Ehrlich 1990, Hinrichsen 1987). Es hora de cambiar. Como agentes de cambio, podemos poner nuevas ideas y estimular al pueblo con el reconocimiento y premio de sus esfuerzos creativos.

A mediados del año 1991 los tres autores empezamos a dar un curso corto del control natural de las plagas para agricultores, paratécnicos y extensionistas (Bentley 1992, 1992a). Bentley era financiado por RENARM, González por la Homeland Foundation y Rodríguez por GTZ. Conseguimos fondos de la Secretaría de Recursos Naturales (Honduras) para los gastos variables de los cursos. El PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) ha prometido apoyo también. Entre agosto 1991 y abril de 1993 capacitamos a 650 personas en 30 cursos. Han asistido gente de todo Honduras. Muchos han sido agricultores. Otros llegaron de Vecinos Mundiales, Catholic Relief Services, MOPAWI y diversas otras ONGs. Los de las ONGs trabajan como extensionistas, pero casi todos ellos son de origen campesino. Se espera un efecto multiplicador de parte de ellos. La idea del curso es que si se estimula la creatividad con nuevas ideas, la gente hará su propia tecnología. Extendemos ideas básicas de ecología y biología más que tecnologías, y el pueblo inventa las técnicas.

Nuestro lema es "averiguar lo que la gente sabe, y explicar lo que ignora en una forma compatible con lo que ya sabe". Si esto le parece muy simple u obvio, no lo es a la mayoría que trabajan en la educación popular. Conocemos a una institución que pierde su tiempo enseñando a la gente que el maíz "es una gramínea" (lo obvio, expresado en términos de lo incomprendible). Otra les enseña que las malezas destruyen los cultivos (que los campesinos ya bien saben). Un manual reciente para la educación popular gasta sus esfuerzos definiendo términos como "fanerógamas" (plantas con flores) y ovíparos (ponen huevos), a pesar de que estas palabrotas no se vuelven a usar en el texto.

En tres días enseñamos la reproducción de los insectos, los depredadores, los parasitoides, las enfermedades de los insectos y como manipular los enemigos naturales de las plagas. Nosotros enseñamos ideas y no vocabulario. Quizás sea importante saber la palabra "metamorfosis" para entender a Kafka, pero es pedante lucir tal

término frente a los campesinos al hablar de la reproducción de los insectos, ya que se puede describir los cambios que sufren los insectos en su vida sin ninguna palabrota. No es productivo hablar de "entomopatógenos" cuando es tan fácil decir "enfermedades de insectos." De vez en cuando es esencial enseñar una nueva palabra. Explicamos a la gente que los insectos tienen "parasitoides" en vez de decir "parásitos", porque todos saben que un animal puede tener parásitos sin morir. Enfatizamos que los insectos sí se mueren de los parasitoides. Usamos la palabra durante todo el curso y la gente sí la aprende.

Usamos algunas charlas, pero usamos más experiencias del campo. Hacemos colecciones de insectos vivos en el campo, y los clasificamos con nombres populares según su rol ecológico (depredadores, parasitoides, comeplantas y otros). Los campesinos tienen nombres para muchas de las familias de insectos, pero desconocen el nicho que la mayoría de los insectos ocupan en sus campos. Es fácil que la gente aprenda el oficio de los insectos que ya conoce. Hacemos muestreos de insectos de suelo para que la gente vea el efecto de la labranza sobre las poblaciones de insectos del suelo. Observamos las avispas trayendo presas a sus nidos. Usamos la "observación directa" en que cada persona pasa 15 minutos observando los insectos en una sola planta, para ver a insectos comiendo a otros. Observamos parasitoides en jaulas. Rajamos tallos de maíz para ver a las larvas del barrenador del maíz (*Diatraea lineolata* (Walk.)) (Lepidoptera: Pyralidae). Así observamos a una plaga que no se mira a simple vista; y vemos las pupas de sus parasitoides (moscas y avispas). A cada rato inventamos nuevos métodos. Hace poco empezamos a excavar nidos de zompos (Hymenoptera: Formicidae: Attini), hormigas que a veces son plagas porque cortan hojas de plantas para criar hongos bajo el suelo. Así observamos sus jardines de hongos, sus castas (adultos de diversos tamaños) y su cría de huevos, larvas y pupas.

Para el aprendizaje es importante la redundancia, pero con gracia para no aburrir a la gente.

Tenemos nuestros repasos en forma de "dinámicas" (juegos), dramas, chistes y canciones.

Tenemos la hipótesis de que si se le enseña ideas básicas al pueblo, la misma gente puede inventar sus propias tecnologías. Sin embargo, no somos tan fanáticos que no enseñamos algunas técnicas alternativas. Por ejemplo, demostramos un método para usar arroz crudo en vez de insecticida en semilleros de hortalizas. Se siembran las hortalizas y encima de la tierra se echa un poco de granos de arroz. Las hormigas (*Solenopsis geminata* (F.)) acarrean el arroz en vez de la semilla. Si llega otra plaga, las hormigas la comen. Mostramos trampas amarillas para la mosca blanca (*Bemisia tabaci* (Genn.)) (Homoptera: Aleyrodidae) y el agua caliente para desinfección de semilleros. Son fáciles y baratas de usar.

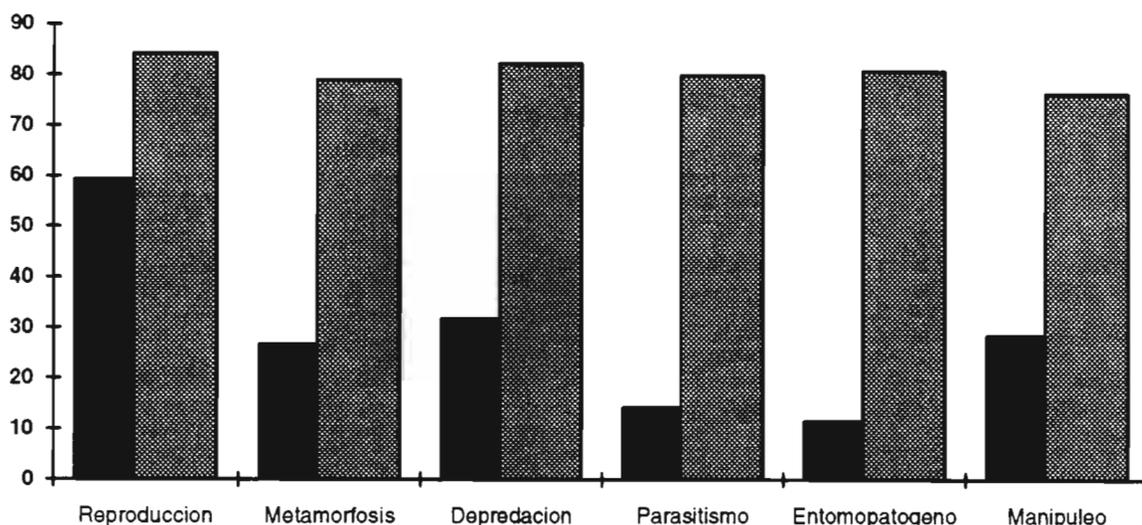
A medida que hemos aprendido cosas de la misma gente, hemos incorporado estas prácticas al curso. Estas prácticas, que se explican más abajo, incluyen trampas de luz para ronrones, aplicación de azúcar para atraer hormigas, plantas repelentes y el traslado de nidos de hormigas. Creemos que esto también da más confianza a la gente, ya que les decimos que les enseñamos lo que otros campesinos nos han enseñado a nosotros.

RESULTADOS

Aprendizaje

Hemos tomado exámenes a los participantes de nuestros cursos para averiguar si han aprendido los conceptos claves. Los resultados indican que los asistentes al curso sí han aprendido bastante. En la Figura 1 se ve los resultados de un estudio de 155 personas (mayormente extensionistas de origen campesino, y unos pocos agrónomos). Antes del curso la gente sabía poco de los temas principales, pero después sabía alrededor de 80% de cada tópico (González 1993).

Figura 1: Conocimiento previo y posterior



Invención de Tecnología

En el segundo año del curso, 1992, empezamos a visitar a los egresados del curso en sus casas y campos (Rodríguez 1993). Cuando no estaba tomando clases o impartiendo el curso de control natural de plagas, Rodríguez llegó a las fincas aisladas de 52 ex-participantes en diversas regiones de Honduras.

Encontró que 23 (44%) de ellos adaptaron una de las tecnologías que enseñamos. Esto indica una alta tasa de adopción o adaptación, que siempre es un proceso creativo. Igual número, 23 (44%) inventaron una tecnología nueva como síntesis de lo que ya sabían y lo que aprendieron con nosotros. Esto nos enseña dos cosas. Primero, la gente adapta e inventa, y podría ser eficaz extenderles tecnologías prototipos y contar con la creatividad del pueblo para inventar la tecnología final. Segundo, hay experimentadores populares que inventan cosas nuevas como resultado de haber recibido información nueva. Este último confirma nuestra hipótesis principal de que las nuevas ideas ecológicas estimulan más invención de prácticas agrícolas (Rodríguez 1993, Bentley 1991a).

El Cuadro 1 menciona los siguientes experimentos:

- **Transporte de enemigos naturales.** Varias personas trasladaron nidos de avispas y hormigas a sus campos. No hubieran transferido nidos si no les hubiéramos

explicado que avispas y hormigas son depredadores de plagas.

- **Control de ronrones con luz.** Varios compañeros atraparon adultos de *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabidae) con la luz hecha con una mecha en un bote con arena y aceite quemado, para evitar daño posterior de las larvas de las mismas, conocidas como "gallina ciega". No hubieran inventado la trampa si no les hubiéramos explicado que los ronrones son los adultos de las gallinas ciegas.
- **Atracción de hormigas.** Carlos Rodríguez de Santa Marta, Choloma, Cortés entierra trozos de rapadura (bloques de azúcar moreno) para aumentar el número de hormigueros. Modesto Gómez de San Nicolás, Olancho, usó suero de queso para atraer a hormigas al cultivo.
- **Control de hormigas.** Las hormigas a veces comen semilla. Cirilio Quex inventó una dosis de madreado (*Gliridija sepium* (Jacq.) Steud) que ahuyenta la hormiga (probablemente *Solenopsis geminata* y otras especies) de su cultivo sin matarlas. No se habría preocupado por no matarlas si no hubiera aprendido en el curso que las hormigas son depredadores. Joaquín Méndez de Güinope, El Paraíso, aprendió a usar hojas de la higuera (*Ricinus communis* L.) para control de zompopos. En el curso aprendió que se pueden usar plantas para repelentes.

Cuadro 1: Generación de tecnología por campesinos capacitados

Número de experimentos	%	Tipo de generación de tecnología
13	25%	Transporte de enemigos naturales
5	10%	Control de ronrones con luz
3	6%	Control de hormigas y zompopos
2	4%	Atracción de hormigas
2	4%	Pomada de madreado
1	2%	Control de plagas con niños
1	2%	Control de cogollero
1	2%	Control de gusanos en papa
1	2%	Control de medidor
1	2%	Control de picudo del chile
1	2%	Control de picudo de zapallo
1	2%	Marcarilla con tecomate
1	2%	Construyó refugio para avispas
33	65%	Total Generacion De Tecnologia Por Campesinos

- **Pomada de madreado.** Dilia Bonilla de El Socorro, Siguatepeque, Comayagua, ya sabía hacer una pomada de ciprés. Inventó una pomada hecha de manteca y hojas machucadas de madreado. Resultó efectivo para control de piojos en el humano.
- **Control de plagas con niños.** Modesto Gómez enseñó a sus pequeñas hijas a capturar insectos. Luego el les enseña cuales son los benéficos y los dañinos. Se liberan los buenos en las parcelas, y deja que las niñas jueguen con las plagas. Sirve como método de educación de niños, y es basado en una práctica que enseñamos en el curso.
- **Control de cogollero.** Hubalda Castro, de El Sitio, Comayagua, regó azúcar en agua al maizal para atraer hormigas para comer cogolleros. Ya sabía atraer hormigas, pero hasta que tomaron el curso se dieron cuenta de que son importantes agentes de control de plagas.
- **Control de gusanos en papa.** Julián Pérez López de Semane, Yamaranguila, Intibucá tenía una caja de papas atacadas por gusanos. Como en el curso se había aprendido que las hormigas comen gusanos, puso la caja encima de un hormiguero, cuyos
- inquilinos le limpiaron los gusanos, sin dañar a las papas.
- **Control de medidor.** José Pompilio Molina de Olancho usó gallinas para controlar el gusano medidor en una parcela de maíz de media hectárea.
- **Control del picudo de chile.** Gladys Rojas, de Comayagua controló picudo del chile (*Anthonomus eugenii Cano*) en su huerto por chapear el chile y destruir los rastrojos. El chile retoñó con buena producción. Para este invento fue importante lo que aprendió en el curso sobre los ciclos de vida de insectos.
- **Control del picudo del zapallo.** Israel Lemus de Taulabé, Comayagua observó que el picudo atacaba al zapallo (una calabaza) cuando está en flor, y que los largos pétalos se cerraban, escondiendo a la plaga. Meditando sobre lo que él había aprendido de los enemigos naturales, el cortó los pétalos. Esto permitió que diversos enemigos naturales de los picudos entraran a las flores, las cuales siempre se fecundaban y se desarrollaban los frutos. (No hemos encontrado una referencia en la literatura a un picudo del zapallo. Posiblemente don Israel se

refiere al barrenador del zapallo, un lepidóptero (*Diaphania* spp.)

- **Mascarilla con calabaza.** René Santos de El Socorro, Comayagua inventó una mascarilla de la concha de calabaza para aplicar insecticidas caseras, botánicas. Esto surgió porque explicamos que los extractos de plantas naturales siempre pueden ser venenosos.
- **Refugio para avispas.** Después de aprender que las avispas comen gusanos, Pablo Trujillo de Lizapa, Maraita, Francisco Morazán, construyó un techo de madera en el campo donde podría pasar nidos de véspidos.

EL PRESTIGIO DEL RECONOCIMIENTO

Como dicen Ruttan y Hayami (1984), los científicos generalmente no obedecen la ley de la economía, ya que a los científicos mediocres se les pagan casi igual que a sus colegas. Lo que más estimula a los científicos es el prestigio y el reconocimiento público a través de publicaciones y premios. No creemos que los campesinos y extensionistas paratécnicos sean tan diferentes: los seres humanos nunca nos aburrimos de que alaben nuestro trabajo. La primera semana de diciembre de 1992, invitamos a 12 de los mejores experimentadores a nuestra escuela en El Zamorano, para presentar los resultados de su trabajo a nosotros y a los otros compañeros. Por tres días hablaron de sus invenciones y las demostraron. Creemos que tales eventos pueden proveer un fuerte estímulo para la creatividad y propagación de tecnologías.

CONCLUSIONES

La gente rural sí puede desarrollar sus propias técnicas si son apoyados sinceramente con nuevas ideas útiles. Mucho se habla de la "participación" y poco se hace. Este trabajo indica que científicos sí pueden colaborar con cientos de ciudadanos de zonas remotas, de todo un país, para producir nuevas tecnologías ecológicamente apropiadas.

Agradecimientos

Muchas gracias a Juan Bautista Mendoza, Julio López, Lorena Lastres, Orlando Cáceres y

Werner Melara, quienes nos ayudan a enseñar el curso y dar el trabajo de seguimiento.

Agradecemos la ayuda de todos los que nos han enseñado actividades para el curso o que nos ayudaron a organizar el trabajo: Alexis Espinosa, Alfredo Rueda, Arling Sabillón, Elías Euceda, Elías Sánchez, Eloy González, Francisco Salinas, Jenny Gavilánez, José Vélez, Karla Andino, Keith Andrews, Luis Cañas, Lynne Gilliland, Mario Ardón, Miriam King, Nuris Acosta, Nery Figueroa, Rafael Díaz, Robert O'Neill, Ronald Cave, Wilfredo Flores, Wilmar Morjan y los demás compañeros del Departamento de Protección Vegetal, el Programa de Desarrollo Rural, Vecinos Mundiales, Catholic Relief Services y a los que han participado en el curso y que nos han recibido en sus hogares. El proyecto es financiado por RENARM (ROCAP), la Secretaría de Recursos Naturales del Gobierno de Honduras, GTZ, Homeland Foundation y el PNUD.

Le agradecemos a Daniel Buckles del CIMMYT por organizar el encuentro en Catemaco, Veracruz, donde se presentó la primera versión de este trabajo.

REFERENCIAS

- Andrews, Keith L., Jeffery W. Bentley y Ronald D. Cave. 1992. "Enhancing Biological Control's Contributions to Integrated Pest Management through Appropriate Levels of Farmer Participation." *Florida Entomologist* 75(4):429-439.
- Bentley, Jeffery W. 1989. "Pérdida de Confianza en Conocimiento Tradicional como Resultado de Extensión Agrícola entre Campesinos del Sector Reformado en Honduras." *Ceiba* 30(1).
- Bentley, Jeffery W. 1990. "Conocimiento y Experimentos Espontáneos de Campesinos Hondureños sobre el Maíz Muerto." *Manejo Integrado de Plagas* 17(September):16-26.
- Bentley, Jeffery W. 1990a. "La Participación de los Agricultores in Hechos, Fantasías y Fracasos: Introducción a la Memoria del Simposio." *Ceiba* 31(2):29-41.
- Bentley, Jeffery W. 1991. "¿Qué Es Hielo? Percepciones de los Campesinos Hondureños sobre Enfermedades del Frijol y otros Cultivos." *Interciencia* 16(3):131-137.

- Bentley, Jeffery W. 1991a. "The Epistemology of Plant Protection: Honduran Campesino Knowledge of Pests and Natural Enemies." En R.W. Gibson y A. Sweetmore (eds.) *Proceedings of a Seminar on Crop Protection for Resource-Poor Farmers*. Isle of Thorns, East Sussex, UK 4-8 November, 1991. Chatham: Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation (CTA) and Natural Resources Institute (NRI).
- Bentley, Jeffery W. 1992. "Learning about Biological Pest Control." *ILEIA Newsletter* 8(4):16-17.
- Bentley, Jeffery W. 1992a. "Alternatives to Pesticides in Central America: Applied Studies of Local Knowledge." *Culture and Agriculture* 44:10-13.
- Bentley, Jeffery W. y Keith L. Andrews. 1991. "Pests, Peasants and Publications: Anthropological and Entomological Views of an Integrated Pest Management Program for Small-Scale Honduran Farmers." *Human Organization* 50(2):113-124.
- Bentley, Jeffery W. y Werner Melara. 1990. "Experimentos por Agricultores Hondureños." *Ceiba* 31(2):139-152.
- Bentley, Jeffery W. y Werner Melara. 1991. "Experimenting with Honduran Farmer-Experimenters." *ODA Agricultural Administration (Research and Extension) Network Newsletter* 24(June):31-48.
- del Río, Luis, Jeffery W. Bentley y Juan Rubio. 1990. "Adopción de Tecnologías para el Control de la Babosa del Frijol (*Sarasinula plebeia* Fischer) en Olancho bajo Diferentes Grados de Participación de Agricultores." *Ceiba* 31(2):197-209.
- DeWalt, Billie R. 1985. "The Agrarian Bases of Conflict in Central America." En Coleman, K. y G.H. Herring (eds.) *The Central American Crisis: Sources of Conflict and the Failure of U.S. Policy*. Wilmington: Scholarly Resources. pp. 43-54.
- DeWalt, Billie R. 1986. "Economic Assistance in Central America: Development or Impoverishment." *Cultural Survival Quarterly* 10(1):14-19.
- Ehrlich, Paul R. y Anne H. Ehrlich. 1990. *The Population Explosion*. New York: Touchstone. 320 pp.
- González, Ana. 1993. *Elaboración y Evaluación de Cursos de Control Biológico para Agricultores y Extensionistas*. Tesis. Programa Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras.
- Hinrichsen, Don 1987 *Our Common Future: A Reader's Guide*. Londres: IIED/Earthscan. 41 pp.
- MacNeish, Richard S. 1964. "Ancient Mesoamerican Civilization". *Science* 143:531-37.
- Rhoades, Robert E. 1987. *Farmers and Experimentation*. Londres: Overseas Development Institute. Agricultural Administration (Research and Extension) Network. Discussion Paper 21.
- Rodríguez, Gonzalo. 1993. *Experimentación y Generación de Tecnologías en Control Natural de Plagas con Pequeños Agricultores de Honduras*. Tesis. Programa Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras.
- Ruttan, Vernon W. y Yujiro Hayami. 1984. "Induced Innovation Model of Agricultural Development." En Carl K. Eicher y John M. Staatz (eds.) *Agricultural Development in the Third World*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. pp. 59-74.

UNA MIRADA PESIMISTA AL USO DE ABONOS VERDES POR LOS AGRICULTORES DE ASIA

Sam Fujisaka, IRRI

INTRODUCCIÓN

En un simposio celebrado hace unos años en el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI), se confirmó nuevamente que los abonos verdes pueden aumentar los rendimientos de arroz y contribuir a la sostenibilidad de sistemas basados en el cultivo de arroz (IRRI, 1988a). Sin embargo, a pesar del gran número de investigaciones -algunas con participación campesina- sobre la fijación biológica del nitrógeno en los sistemas de producción de arroz, su uso no ha sido adoptado por muchos agricultores de Asia. Nuestros estudios de diagnóstico de los sistemas agroecológicos que se basan en el cultivo de arroz en Asia y los resultados de investigaciones conjuntas en fincas respaldan la idea de que "los abonos verdes siempre han tenido mayor importancia para los agrónomos que para los agricultores, excepto en algunas partes de China" (Norman, 1982).

En este artículo: a) se describe brevemente la investigación en fincas con participación campesina efectuada en Filipinas sobre el control de la erosión y la rotación de nutrientes mediante los abonos verdes, b) se examinan las lecciones aprendidas de un sistema campesino de abono verde, también en Filipinas, y c) se proponen algunas conclusiones respecto a la adopción de los abonos verdes por parte de los agricultores de Asia.

BARRERAS VIVAS PARA CONTROLAR LA EROSIÓN, PERO NO COMO ABONO VERDE

La investigación para mejorar la sostenibilidad de la agricultura en laderas de Asia ha combinado el uso de especies leguminosas arbustivas como abono verde (Huxley, 1986; Kang y Wilson, 1987; Young, 1986 y 1987) y de barreras vivas en curvas a nivel para controlar la erosión (Abujamin *et al.*, 1985; ASOCON, 1990; Fujisaka, 1989a; Hudson, 1990; Tacio *et al.*, 1988). En investigaciones recientes también se ha

estudiado la función que los agricultores pueden y deben desempeñar en la generación de este tipo de tecnologías (Fujisaka, en preparación; Getahun y Njenga, 1990; Pahlman, 1990; Raintree y Hoskins, 1988; y Rocheleau, sin fecha).

En Claveria, en la provincia de Misamis Oriental en Filipinas, se encuentra una estación de investigación en fincas del Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI) y del Departamento de Agricultura de Filipinas. La altura fluctúa entre 390 y 500 m sobre el nivel del mar. Las pérdidas por erosión son de alrededor de 200 t/ha/año en años de precipitación pluvial normal, en gran parte debido a que el 59% de los cultivos se siembran en terrenos con una pendiente superior al 15%. Los suelos de infertilidad moderada son distropept óxicos con textura desde francoarcillolimosa hasta arcillosa, ácidos (pH 4.5-5.8), con bajo contenido de fósforo disponible (1.3-4.7 ppm), baja capacidad de intercambio de cationes (CEC) (6-12 meq/100g), elevada saturación de aluminio (11-51%), contenido de materia orgánica de bajo a moderado (3.16%) y poco potasio intercambiable (113.1 ppm).

Las barreras vivas en curvas de nivel parecieron apropiadas para mejorar el manejo de nutrientes del suelo y controlar la erosión. Esta tecnología aprovecha las fuerzas erosivas para formar terrazas entre las barreras vivas, emplea biomasa leñosa como abono verde y es apropiada para zonas de cultivo en ladera, agricultura permanente con arado, lluvias intensas y escasez de tierra.

Los agricultores de una isla vecina (Cebú) participaron en un proyecto de conservación (*World Neighbors*) usando procedimientos transmitidos de agricultor a agricultor (es decir, trabajo manual en el campo) para introducir a los agricultores de Claveria (Fujisaka, 1989b) el uso de barreras vivas en curvas de nivel con zacates forrajeros (zacate Napier, o *Pennisetum purpureum*) y especies arbustivas como abono

verde (*Gliricidia sepium*). Durante un período de cuatro años, los agricultores de Claveria, a su vez, modificaron y adoptaron la tecnología y capacitaron a otros 182 agricultores en siete sesiones, aplicando técnicas transmitidas de un agricultor a otro. Hacia fines de 1990, 64 agricultores capacitados establecieron barreras vivas y otros 7 agricultores las adoptaron después de ver los campos de sus vecinos. Para 1991, cada uno de los agricultores que adoptó la tecnología había plantado un promedio de 761 m de barreras vivas en 0.7 ha. Inicialmente, la pendiente media de los campos era de 22%; para 1990, las barreras vivas habían creado terraplenes con una altura media de 46 cm, que cubrían el 9% de la superficie de los campos.

El proyecto de investigación alentó a los agricultores para que adaptaran la tecnología a sus propias necesidades y circunstancias. Los campos se inspeccionaron con regularidad y se hicieron entrevistas periódicas a los agricultores. Cabe mencionar que los participantes no recibieron ningún tipo de incentivo. Los agricultores que adoptaron la tecnología experimentaron con diversos métodos para establecer barreras vivas en curvas de nivel y con varias especies, como zacates, especies perennes y malezas.

Los métodos originales consistieron en el uso de un aparato A para determinar las curvas de nivel, dos pases con arado para crear los bordes, trabajo con pala para reforzarlos y siembra de

dos hileras de arbustos, más una hilera de zacates. Los agricultores redujeron el trabajo requerido, de 14 horas por 100 metros de barrera en 1987 y 1988, a 10 horas en 1989 y 8 horas en 1990. Esta reducción resultó de la disminución del trabajo de labranza y con pala, de la siembra de arbustos o zacates (en lugar de combinarlos) y de marcar las curvas de nivel (por lo general con bordes, aunque no siempre) con estacas que luego fueron cubiertas por "malas hierbas" o zacates nativos (por ejemplo, *Chromolaena odorata*, *Digitaria setigera*, *Imperata cylindrica*, *Paspalum conjugatum*, *Sorghum halepense* y otras).

Aunque los agricultores de Cebú y los primeros productores de Claveria en adoptar el uso de barreras vivas en curvas de nivel enseñaron a los otros agricultores que *G. sepium* era una fuente de fertilizante orgánico (Cuadro 1), ninguno de ellos incorporó la hojarasca (biomasa) y sólo uno la distribuyó como cobertura muerta. Los agricultores que adoptaron las barreras en curvas de nivel indicaron que la mano de obra requerida para cortar y esparcir la hojarasca era el factor que limitaba su uso como fertilizante. En el momento en que había que podar los arbustos, los agricultores estaban efectuando la deshierba, que es la actividad que más mano de obra requiere en el cultivo del arroz. Algunos productores aplicaron fertilizantes inorgánicos en los cultivos sembrados en los callejones después de estabilizado el terreno.

Cuadro 1: Evaluación campesina de *Gliricidia sepium* sembrada en curvas de nivel, Claveria, 1990

Evaluación del agricultor	Frecuencia
Positiva	
fuelle de fertilizante orgánico	16
mejora el suelo y aumenta el rendimiento	1
proporciona forraje para animales	1
reduce la erosión del suelo	1
Negativa	
hace sombra si no recibe mantenimiento	1
dificulta la labranza si las raíces se extienden al área de cultivo	1

A pesar de que el zacate Napier controló la erosión y proporcionó forraje para animales, los agricultores dejaron de sembrarlo porque competía demasiado con el cultivo sembrado en los callejones. Los investigadores y los agricultores ensayaron también el cultivo intercalado de leguminosas y arroz, así como variedades forrajeras mejoradas. El cultivo intercalado de leguminosas (por ejemplo, caupí, o *Vigna unguiculata*) mejoró poco las ganancias y agregó costos administrativos excesivos al cultivo de arroz (Fujisaka, 1991). Se ensayaron las variedades forrajeras mejoradas *Stylosanthes guianensis* (que se comportó muy bien pero no gustó a los animales locales y era considerada mala hierba por los agricultores) y especies de *Setaria*, que sí gustaron a los animales; esto dio por resultado que el ganado de los vecinos

destruyera las barreras al invadirlas para comérselas.

Los agricultores buscaron especies adecuadas para las barreras vivas que pudieran proporcionarles ingresos económicos. Trece agricultores adoptaron la morera al iniciarse en la zona un proyecto de gusanos de seda, aunque no sabían si competía demasiado con el cultivo asociado. Los agricultores consideraban que las barreras vivas en curvas de nivel los beneficiaban porque reducían la erosión, formaban callejones más planos y permitían aplicar fertilizantes sin que se perdieran por la erosión, pese a que en ocasiones los vecinos dejaban que su ganado comiera los arbustos, provocando la destrucción de las barreras y los bordes (Cuadro 2).

Cuadro 2: Evaluación de 64 agricultores que adoptaron las barreras vivas en curvas de nivel, Claveria, 1990 (138 observaciones)

Evaluación del agricultor	Frecuencia
Positiva	
las barreras en curvas de nivel controlan la erosión del suelo	50
se puede aplicar fertilizante sin que se deslave	16
los callejones se han aplanado y los bordes se han fortalecido	15
el suelo y el agua se distribuyen uniformemente a lo largo de los bordes	13
se redujo al mínimo la formación de canales por erosión	10
otros beneficios	15
Negativa	
el ganado de los vecinos se comió los arbustos, destruyendo los bordes	10
la creación de curvas de nivel sin el aparato A no fue eficaz	4
el trabajo fuera de la finca compite con el mantenimiento de las barreras vivas	3
los cerros dentro de los callejones canalizan la erosión	1
los surcos de los callejones no son iguales en distancia ni longitud	1

UN SISTEMA CAMPESINO DE ABONO VERDE EN VIAS DE EXTINCIÓN

Los productores de arroz de temporal en las tierras bajas del noroeste de Luzón, Filipinas, sembraban el abono verde *Indigofera tinctoria* (añil) en varios miles de hectáreas (Bantilan et al., 1989) porque era compatible con su sistema de cultivo. Después de la cosecha del arroz en septiembre y octubre, o del cultivo, posterior al

cultivo de arroz, de ajo o cebolla en febrero, los agricultores intercalaban (sembrando mezclas de semillas) añil con tabaco, frijol mungo o maíz. El añil crecía lentamente durante el ciclo de cultivo en ladera (hasta abril), sobrevivía a la temporada de sequía, producía un volumen sustancial de biomasa durante el período de transición de la temporada de sequía a la de lluvias entre mayo y junio, y finalmente era incorporado durante la preparación de la tierra para el cultivo de arroz.

Los agricultores informaron que: a) el añil no competía con el cultivo en ladera, b) requería poca mano de obra adicional (y quizá hasta redujera la cantidad de deshierba manual necesaria en el arroz), y c) después de su cultivo se requerían niveles menores de nitrógeno, fósforo y potasio orgánicos para el arroz.

Algunos factores históricos contribuyeron a la adopción del añil, que fue introducido y cultivado por primera vez durante el período de la colonia española para la producción de colorante. Los agricultores (que no contaban con fuentes de nitrógeno inorgánico) descubrieron las propiedades fertilizantes de la planta y, aunque inicialmente la falta de semilla era el principal factor limitante del añil como abono verde, la semilla fue proporcionada por otros agricultores que lo cultivaban para usarlo como combustible en la industria del curado de tabaco.

A pesar de lo anterior, la siembra del añil está disminuyendo. Los principales factores para ello parecen ser el costo relativamente bajo del nitrógeno mineral, en comparación con el del abono verde, y la disponibilidad de semilla. La relación beneficio/costo del sistema de añil, tomando en cuenta la reducción en los costos de nitrógeno inorgánico, la mayor producción de arroz y los efectos remanentes sobre los costos y la mano de obra adicionales para la siembra y la preparación adicional de la tierra, fue de 1.72 (Garrity y Flinn, 1988). Como se explica más adelante, estas utilidades fueron mucho menores que la relación beneficio/costo de 4.46 del uso de nitrógeno mineral (Cuadro 3). Otro factor limitante -y tema de investigación- es la semilla: el añil a menudo se incorpora antes de la siembra, su germinación es pobre si llovió durante el desarrollo de la vaina y el procesamiento de la semilla es difícil (Fujisaka, en preparación, b).

Cuadro 3: Relaciones beneficio/costo* del uso de nitrógeno inorgánico en el cultivo de arroz, en países seleccionados

Pais	Año	Costo (\$) 100 kg N	Valor (\$) 1.2t**	Beneficio/costo	Días de trabajo/ 100 kg N
Bangla Desh	1986	35.20	213.60	6.07	39
Filipinas	1986	33.40	148.80	4.46	22
Tailandia	1981	67.40	158.80	2.35	37
Japón	1986	81.30	1873.20	23.0	2

* Calculado a partir de datos proporcionados por el IRRI, 1991.

** Con base en la estimación conservadora de que se producen 12 kg adicionales de arroz sin descascarar por cada kilogramo de nitrógeno aplicado en la temporada de lluvias.

Según los informes, el abono verde más importante en Asia es *Astragalus sinica*, sembrado en más de 3 millones de hectáreas en las tierras inundables (padi) de las zonas sur y central de China. Se hace siembra de relevo (al voleo) del abono verde en la etapa reproductiva del segundo cultivo de arroz, se siembra en la temporada invernal después del arroz y se incorpora antes del primer cultivo de arroz del siguiente año. En la actualidad, el costo de oportunidad de la tierra -el cual ha provocado la

expansión de la superficie dedicada al trigo invernal, cebada o colza- está reduciendo el área sembrada con este abono verde (Garrity y Flinn, 1988).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los agricultores en ladera que adoptaron las barreras vivas en curvas de nivel rechazaron el uso de especies leguminosas arbustivas como abono verde, pero aceptaron el uso de barreras

vivas para controlar la erosión. Aun cuando tenían conocimiento de los beneficios que el abono verde podía aportar, los agricultores señalaron que la mano de obra necesaria para podar los arbustos y distribuir o incorporar la hojarasca era un factor limitante y algunos adoptaron el uso de fertilizantes inorgánicos después de la estabilización del terreno. Así pues, se requiere más investigación para desarrollar sistemas de barreras vivas en curvas de nivel y abonos verdes que requieran menos mano de obra.

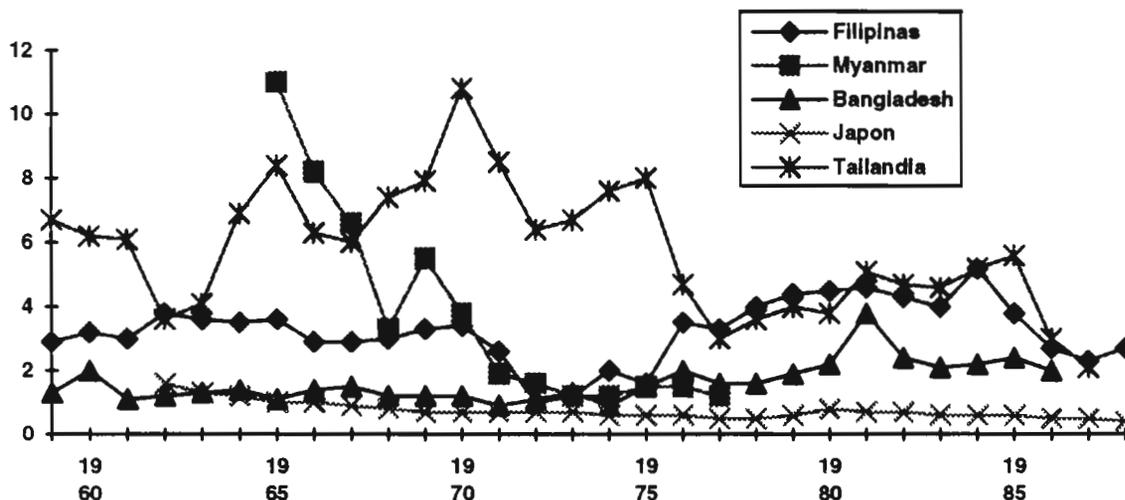
Los agricultores filipinos adoptaron el añil para producir colorante y combustible durante el período de la colonia española y después lo usaron como un eficaz abono verde. Dicha práctica está desapareciendo por la disponibilidad y el bajo costo del nitrógeno inorgánico. La dificultad (o el costo) de producir la semilla también puede ser un factor limitante, pero éste podría resolverse con más investigación.

Estos dos casos sencillos -el proyecto con participación campesina y la tecnología nativa- respaldan la aseveración de que "los

agricultores, sin embargo, no tienen ventaja económica en elegir *azolla* o *Sesbania* en lugar del fertilizante nitrogenado. Los costos adicionales, como la mano de obra, el costo de oportunidad de la tierra, el riego, la semilla, el inóculo para la leguminosa y los pesticidas, relacionados con el uso [de estos abonos verdes] hacen que no resulten económicos" (Ladha *et al.*, 1992).

En general, el factor clave para no adoptar o discontinuar el uso del abono verde en Filipinas y otros países asiáticos parece ser el costo relativamente bajo del nitrógeno mineral y su bajo costo en comparación con los beneficios del abono verde. Los datos de *World Rice Statistics* (Estadísticas Mundiales del Arroz) (IRRI, 1991) correspondientes a varios países indican que la relación entre el costo al agricultor del nitrógeno inorgánico (en urea) y el precio al productor de la misma cantidad de arroz sin descascarar es baja y, en términos generales, ha ido en descenso: por ejemplo, de más de 10 a 1 en Myanmar en 1965 y de un promedio en Tailandia de 7 en 1960 a 1 en 1975, y a niveles bajos de 0.44 en Japón y 2.72 en Filipinas, en 1988 (Figura 1).

Figura 1: Relación del precio del nitrógeno (de la urea) y del precio de campo del arroz sin descascarar



El precio del nitrógeno y el valor de la producción adicional (es decir, el precio de campo del arroz multiplicado por un cálculo conservador de aproximadamente 12 kg más de arroz sin descascarar en la época de lluvias y 20 kg en la época de sequía por cada kilogramo de nitrógeno aplicado bajo condiciones de riego con buen

manejo) indican que la relación beneficio/costo en la época de lluvias va de 2.35 en Tailandia, en 1981, a 23 en Japón, en 1986 (Cuadro 3). Aun cuando los beneficios, ligeramente bajos, del nitrógeno mineral en Tailandia parecen indicar que existe una oportunidad para usar el abono verde, estas relaciones simples no incluyen el

costo de oportunidad de la tierra, y en las áreas irrigadas de Tailandia se ha intensificado la producción hasta a dos y tres ciclos de arroz por año.

Por otro lado, un factor que apoya la adopción de abonos verdes en los países asiáticos menos desarrollados es que allí los costos de la mano de obra son relativamente bajos, incluso en comparación con el costo del nitrógeno inorgánico (IRRI, 1991). En 1986, 100 kg de nitrógeno costaban el equivalente de 22 jornales en Filipinas y el equivalente de 39 jornales en Bangladesh (Cuadro 3).

Por último, los abonos verdes pueden examinarse en una perspectiva más amplia. Se desarrollaron sistemas intensivos de arroz en países asiáticos que tenían alta densidad demográfica y cuyas sociedades podían controlar el agua (por ejemplo, China, Corea, Japón, Java y Sri Lanka [Boserup, 1965; Geertz, 1963; Gourou, 1953; Grist, 1959; King, 1911; Leach, 1959; Murphey, 1957, y Wittfogel, 1957]).

Los abonos verdes leguminosos, los cultivos de cobertura, la composta, las rotaciones y los cultivos intercalados y de relevo se usaban extensamente en China y Japón a principios de este siglo (King, 1911). Obviamente, los agricultores desarrollaron estas tecnologías bajo condiciones de mano de obra barata (dada la alta densidad demográfica), control del agua y falta (o costo elevado) de fertilizantes inorgánicos. Se puede elaborar un diagrama de flujo de decisión que combine los factores que parecen influir en la adopción de los abonos verdes por parte de los agricultores (Figura 2). Bajo las condiciones actuales en la mayor parte de Asia, los abonos verdes no son una opción viable para los agricultores.

REFERENCIAS

- Abujamin, S., Abdurachman, A. y Suwardjo. 1985. Contour grass strips as a low cost conservation practice. *ASPAC Extension Bulletin* 221:1-7.
- Bantilan, R.T., Bantilan, C.C. y Garrity, D.P. 1989. *Indigofera tinctoria* as a green manure crop in rainfed rice-based systems. Los Baños: International Rice Research Institute. Ponencia no publicada.
- Boserup, E. 1965. *Conditions of Agricultural Growth*. Chicago: Aldine Press.
- Fujisaka, S. En preparación a. A case of farmer adaptation and adoption of contour hedgerows for soil conservation. *Experimental Agriculture*.
- En preparación b. Farmer knowledge and sustainability in rice farming systems: blending science and indigenous innovation. En: *Diversity, Farmer Knowledge, and Sustainability*. Moock, J. y R. Rhoades, eds. Ithaca: Cornell University Press.
1991. Improving productivity of an upland rice and maize system: farmer cropping choices or researcher cropping pattern trapezoids? *Experimental Agriculture* 27:253-261.
- 1989a. The need to incorporate farmer perspectives: lessons from a comparison of selected upland projects and policies. *Agroforestry Systems* 9:141-153.
- 1989b. A method for farmer-participatory research and technology transfer: upland soil conservation in the Philippines. *Experimental Agriculture* 25:423-433.
- Garrity, D.P. y Flinn, J.C. 1988. Management systems for green manures in Asia. En: *Green Manure in Rice Farming*. Los Baños, Filipinas: International Rice Research Institute (IRRI).
- Geertz, C. 1963. *Agricultural Involution: The Process of Ecological Change in Indonesia*. Los Angeles: University of California Press.
- Getahun, A. y Njenga, A. 1990. Living stakes: Kenyan farmers introduce an agroforestry technology. *Forest, Trees, and People Newsletter* 9, 10:38-39.
- Gourou, P. 1953. *The Tropical World*. Nueva York: Longmans Green.
- Grist, D.H. 1959. *Rice*. Londres: Longmans Green.
- Hudson, N.W. 1990. Soil conservation projects: success or failure? *Contour* 2:2:3-6.
- Huxley, P.A. 1986. Rationalising research on hedgerow intercropping: an overview. *Working Paper* 40. Nairobi: International Council for Research in Agroforestry (ICRAF).
- IRRI. 1991. *World Rice Statistics 1990*. Los Baños, Filipinas:IRRI.
- IRRI. 1988. *Green Manure in Rice Farming*. Los Baños, Filipinas: IRRI.
- Kang, B.T. y Wilson, G.F. 1987. The development of alley cropping as a promising agroforestry technology. En: *Agroforestry: A Decade of Development*. H.A. Stepler y P.K.R. Nair, eds. Nairobi:ICRAF.
- King, F.H. 1911. *Farmers of Forty Centuries*. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press.
- Ladha, J.K., Tirol-Padre, A., Reddy, K. y Ventura, W. 1992. Prospects and problems of biological nitrogen fixation in rice production: a critical assessment. Trabajo no publicado presentado en el IX Congreso Internacional sobre la Fijación de Nitrógeno, Cancún, México, 6-12 de diciembre de 1992.
- Leach, E. 1959. Hydraulic Society in Ceylon. *Past and Present* 15:2-25.
- Murphey, R. 1957. The ruin of ancient Ceylon. *Journal of Asian Studies* 16:181-200.
- Norman, M.J.T. 1982. A role for legumes in tropical agriculture. En: *Biological Fixation in Tropical Agriculture*. P.H. Graham y S.C. Harris, eds. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Pahlman, C. 1990. Farmers' perception of the sustainability of upland farming systems in northern Thailand. *The Sustainable Agriculture Newsletter* 2:2:25-26.
- Roucheleau, D.E. (sin fecha). The user perspective and the agroforestry research and action agenda. Nairobi: ICRAF.

- Tacio, H.D., Watson, H.R. y Laquihon, W.A. 1988. Nitrogen-fixing trees as multipurpose species for soil conservation. En: *Multipurpose Trees for Small Farm Use*. D. Withington, K.G. MacDicken, C.B Sastry y N.R. Adams, eds. Arlington, Virginia: Winrock International; Ottawa: International Development Research Centre.
- Wittfogel, K. 1957. *Oriental Despotism*. New Haven: Yale University Press.
- Young, A. 1986. The potential of agroforestry for soil conservation. Part I. Erosion control. *Working Paper 42*. Nariobi: ICRAF.
- Young, A. 1987. The potential of agroforestry for soil conservation. Part II. Maintenance of fertility. *Working Paper 43*. Nairobi: ICRAF.

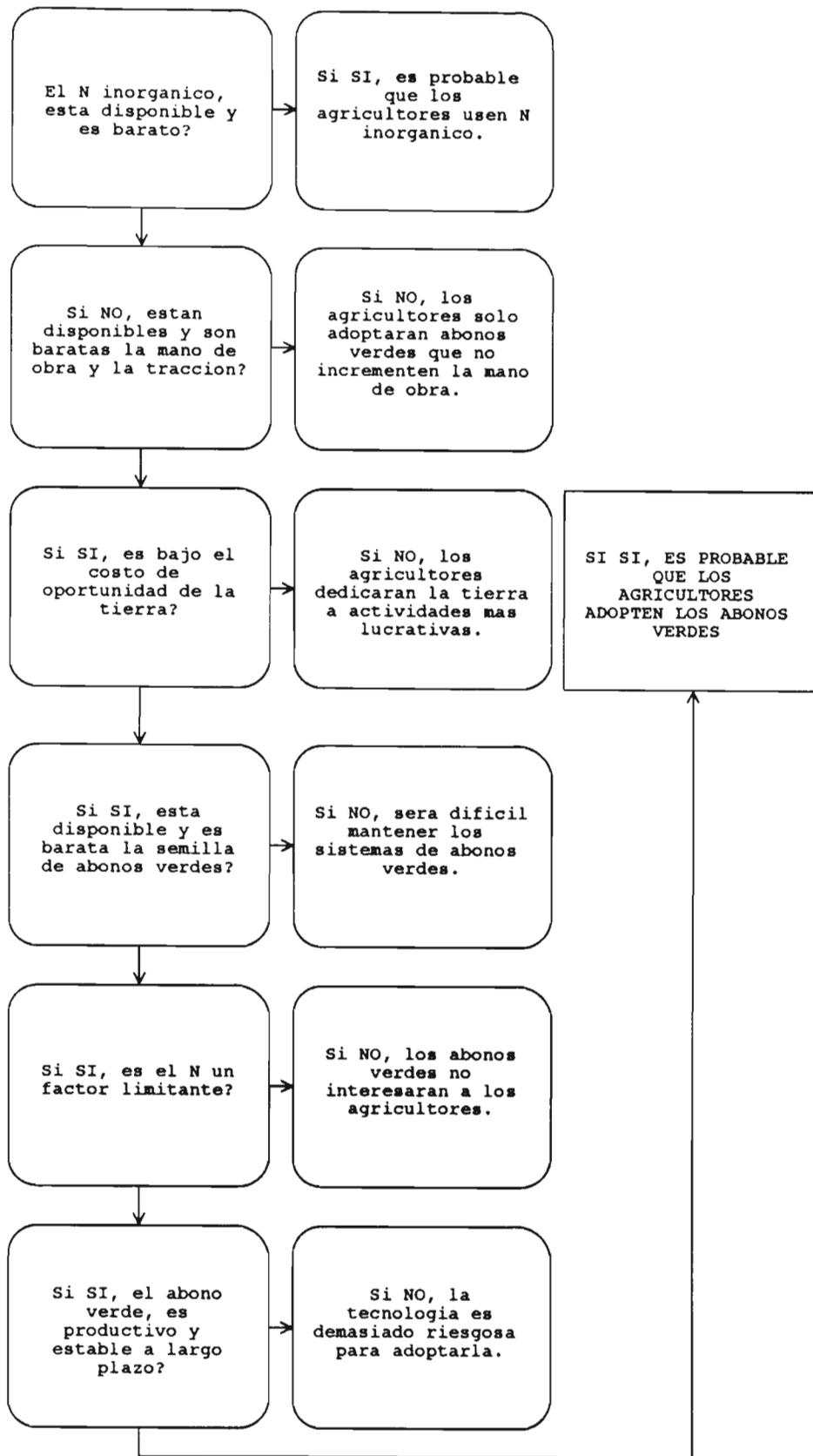


Figura 2: Diagrama de flujo de decisión: Criterios mínimos requeridos para la adopción de abonos verdes en un ambiente determinado (adaptado parcialmente de Garrity y Flinn, 1988:128).

**ESTUDIOS DE CASOS
CON ÉNFASIS TÉCNICO**

En el diseño experimental hemos considerado todas las preocupaciones de cada uno de los agricultores.



Fuente: Mark Versteeg

EFECTO RESIDUAL DE LA MUCUNA SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAÍZ BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

Edín Leonel Chávez R., ICTA

INTRODUCCIÓN

La zona del Polochic, ubicada en la zona Nor-Este de Guatemala, abarca los municipios de Panzós, Alta Verapaz y El Estor, Izabal, y se caracteriza por un clima tropical húmedo y cálido, con una precipitación anual que varía entre 2500 a 3000 mm, temperatura media de 30 °C, y una altitud sobre el nivel del mar que varía de 30 a 300 m con una topografía plana y alomada.

La actividad agrícola es muy importante en la región. El maíz es uno de los cultivos más importantes para los pequeños agricultores (menos de 5 ha), ocupando más del 80 % del área sembrada, y su producción se destina a la venta y autoconsumo. La siembra del maíz se realiza en dos épocas al año (Mayo-Junio y Octubre-Noviembre).

La región es una zona de colonización reciente (1950's) donde se estableció un tipo de agricultura migratoria, basada en la roza, tumba y quema. Desde un inicio fué común que se sembrará un frijol de abono conocido como mucuna (*Stizolobium deeringianum* o *Mucuna pruriens*) en las tierras en descanso, práctica que favorecía el control de malezas y aumentaba los rendimientos de maíz. En la actualidad, la presión demográfica sobre la tierra ha disminuido el tamaño de las fincas y la cantidad de tierra en descanso. Hoy día la mayoría de los agricultores siembran maíz continuamente en monocultivo sin realizar ninguna práctica de fertilización química. Esta tendencia ha reducido la posibilidad de descanso de la tierra con rotación con mucuna y el uso de ésta como abono verde. Como consecuencia se ha producido una disminución del potencial productivo del recurso base.

El objetivo de este trabajo es desarrollar y parcialmente validar alternativas tecnológicas agrícolas que aumenten la productividad el cultivo de maíz sin el deterioro de la fertilidad del suelo con distintos sistemas de

asocio/relevo de maíz-mucuna en el sistema del agricultor.

OBJETIVOS

- Determinar un sistema agrícola que permita la sostenibilidad de la productividad del cultivo de maíz y la conservación de la fertilidad del recurso suelo;
- Determinar la capacidad de la mucuna como abono verde de sustituir ó reducir el uso de insumos químicos.

HIPÓTESIS

A mediano plazo, por lo menos una de las alternativas de manejo de Maíz-Mucuna será mejor en cuanto a productividad al testigo (maíz-maíz en monocultivo constante).

METODOLOGIA

Se establecieron parcelas de experimentación a mediano plazo programadas para 6 (seis) ciclos continuos. En este informe se analizan los resultados de los tres primeros ciclos, y se presenta una evaluación económica de los costos/beneficios en los distintos tratamientos experimentales (sistemas de manejo maíz-mucuna).

Para la realización de las actividades se contó con la participación directa de los agricultores en el proceso de investigación. Estos métodos participativos garantizan el acceso a los sitios o fincas de los agricultores donde se colocaron los ensayos, así como asegura la participación de los agricultores en el proceso de investigación.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

El diseño experimental usado fue de bloques completos al azar en 3 repeticiones con 5 tratamientos experimentales en parcelas de 10 m de largo por 8 surcos. La parcela experimental neta fue de 9 m de largo por los 6 surcos centrales. La densidad de siembra fue de 44,444 pl/ha estableciéndose en surcos de 0.90 m y 2 plantas en posturas cada 0.50 m, usándose la variedad mejorada ICTA B-1. Se establecieron 2 ensayos, uno en la estación experimental del ICTA cerca de El Estor, y la otra en un campo de agricultor en Chavacal.

Los tratamientos establecidos fueron los siguientes:

- Maíz solo
- Maíz + Fertilización química
- Maíz + rotación con Mucuna ciclos alternos
- Maíz + Mucuna c/ciclo
- Maíz + Mucuna + 1/2 Fertilización química.

El cuadro a continuación detalla el cronograma de los tratamientos planificados para 6 ciclos de actividades, con siembras en las épocas de Mayo (ciclo lluvioso) y Noviembre (ciclo seco). En los tratamientos 3, 4 y 5, la mucuna se establece dentro del maíz sembrándose a los 45 días después de la siembra del maíz.

No.	TNoviembre 91	Mayo 92	Noviembre 92	Mayo 93	Noviembre 93
1	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz	Maíz
2	Maíz + Fert.				
3	Maíz + Mucuna	Descanso	Maíz + Muc.	Descanso	Maíz + Muc.
4	Maíz + Mucuna	Maíz + Muc.	Maíz + Muc.	Maíz + Muc.	Maíz + Muc.
5	Maíz+Muc+½Fert.	Maíz+Muc+½Fert.	Maíz+Muc+½Fert.	Maíz+Muc+½Fert.	Maíz+Muc+½Fert.

MANEJO DEL EXPERIMENTO

La preparación del terreno se hizo únicamente una limpia manual a los 8 días antes de la siembra del maíz. Todos los ensayos se manejaron bajo labranza de conservación sin quema, con el uso del rastrojo como mantillo y siembra a estaca o chuzo.

No se realizó ninguna fertilización química a los tratamientos 1, 3, y 4. El tratamiento 2 recibió el equivalente de 20-60-20 kg/ha de N-P-K al momento de la siembra y 60 kg N/ha adicionales a los 40 dds como urea. El tratamiento 5 recibió la mitad de la dosis del tratamiento 2 todo al momento de la siembra, sin aplicación posterior.

Al momento de la siembra se aplicó una dosis de 2 litros/ha de PARACUAT, haciéndose una limpia manual a los 20 dds en cada ciclo. Esta limpia a los 20 dds se hizo únicamente en el primer ciclo, ya que en los siguientes ciclos se hizo cuando cada tratamiento lo requería.

Se tomaron los siguientes datos:

- Número de plantas cosechadas (total y con acame);
- Número de mazorcas cosechadas (total y podridas);
- Rendimiento de grano de maíz;
- Peso de biomasa de la mucuna (Se determinó 2 días después después del chapeo para la siembra del segundo ciclo, tomando 2 muestras de 1 m² por parcela).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en rendimiento, peso de grano, y pudrición de mazorca en Chavacal y la estación del ICTA se muestran por localidad en los Cuadros 1-6. Los datos de biomasa de mucuna en ambas localidades se muestra en Cuadro 7, y resultados del análisis de laboratorio de su contenido de nutrientes en el Cuadro 8. El análisis económico se presenta en el Cuadro 9.

Los resultados obtenidos en Chavacal (Cuadro 1) muestran claramente el efecto positivo de la rotación con mucuna en el rendimiento de maíz, ya sea en asocio permanente con 2 cultivos de maíz al año (tratamiento 4) o en rotación (tratamiento 3). Después de rotación con mucuna en el ciclo de descanso, el rendimiento de maíz se incrementa en más de 2 ton/ha en comparación al ciclo inicial, superando aún al tratamiento testigo de maíz sin fertilización (tratamiento 1). El tratamiento 5 (maíz + mucuna + ½ fertilización) parece ser el más estable, su rendimiento se mantiene en los tres ciclos donde una fertilización modesta y la mucuna en conjunto le dan estabilidad a dicho tratamiento.

Los resultados en la estación ICTA nos indica que el efecto de la mucuna sobre el rendimiento de maíz se ve desde el segundo ciclo, ya que el tratamiento maíz + mucuna (dos cosechas/año) (Trt 4) el rendimiento es similar al tratamiento de maíz con fertilización (Trt 2). Además que el tratamiento de maíz + mucuna con una cosecha al año (Trt 4) en el tercer ciclo su rendimiento se incrementa en casi 3 ton/ha en comparación al primer ciclo, mostrando el efecto residual significativo de la mucuna.

Análisis adicional de los componentes de rendimiento muestran claramente que es el componente de peso de mazorca quien muestra los efectos de los tratamientos, no encontrándose diferencias importantes en el número de plantas o mazorcas por m² (Cuadro 2, 5). Estas diferencias en el peso de grano obtenido por cada mazorca cosechada es consistente con los efectos biológicos de la inserción de la mucuna dentro de los sistemas como fuente de nutrimentos al maíz.

Otro resultado importante es la disminución de rendimiento encontrada en siembras de Mayo en todos los tratamientos (Cuadro 1, 4) correlacionándose esta con las condiciones climáticas prevaletantes en la época (altas precipitaciones y humedad ambiental), que provocaron pudriciones altas de mazorca y consecuentes caídas en el rendimiento (Cuadro 3, 6).

El efecto del incremento de rendimiento de maíz en los tratamientos que llevan mucuna en ambas localidades está estrechamente vinculado a la cantidad de biomasa de la

mucuna (Cuadro 7). La incorporación al suelo de cantidades apreciables de mucuna tiene un efecto positivo sobre el rendimiento de maíz. Ensayos sobre el balance nutricional de maíz-mucuna en ambas localidades indican (conversación con el Ing. Ovidio Pérez) que la mucuna tiene gran capacidad de fijar nitrógeno, además que la extracción de fósforo, potasio y calcio, etc., en comparación con el maíz es superior (Ver Cuadro 8) y la descomposición o mineralización de la mucuna es más rápida por lo que la disponibilidad de estos nutrientes es inmediata. Sin embargo, es posible pensar que la disponibilidad de N de la mucuna en descomposición es tan elevada en comparación con la capacidad del cultivo de absorber N en los estadios iniciales de desarrollo, por lo que parte de este N puede ser lixiviado como nitratos y/o volatilizado a la atmósfera con amoníaco. Es importante cuantificar la sincronía entre la disponibilidad del N a través de la mineralización del abono verde y el aprovechamiento por el cultivo.

El Cuadro 9 nos indica un análisis económico de los diferentes tratamientos evaluados en donde podemos observar que los tratamientos 3, 4, 5, que son los que llevan mucuna como abono verde, tienen ventaja en comparación a los tratamientos 1 y 2; ya que sus rendimientos son adecuados pero sus costos se reducen considerablemente por la eliminación del uso de fertilizantes químicos y en mano de obra. La reducción en mano de obra es por varias razones: a) es más fácil realizar la roza-chapeo de la mucuna o malezas; b) el mulch de la mucuna ejerce control sobre las malezas; y c) hay reducción en el número de limpiezas.

Estos datos, a pesar de ser preliminares, nos indican que la utilización de la mucuna como abono verde puede dar resultados positivos al aumentar el rendimiento de maíz y la rentabilidad económica del sistema, pero también en la conservación del suelo. Es efecto residual en el mantenimiento del recurso base no puede cuantificarse aún, pero tiene que ser positivo. Además, el tratamiento 3 (maíz + mucuna con una cosecha/año) parece ser una de las más favorables, pero tiene como desventaja que únicamente se obtiene una cosecha al año. Su adopción por parte de los agricultores dependerá en gran medida de la relación mano de obra:tamaño de finca.

Para poder tener ciclos de descanso con mucuna, el agricultor requeriría de parcelas más grandes para poder dejar parte de ellas en descanso, o que el agricultor obtenga satisfacer sus necesidades básicas con el ingreso de capital de otras fuentes.

De todos modos el uso intensivo del suelo en monocultivo constante sin fertilización química o sin el uso de la mucuna como abono verde, tiende a desgastar más el recurso suelo por lo que provoca directamente disminución de rendimiento maíz y con el transcurso de los años esto va a tener efectos mayores y efectos negativos.

CONCLUSIONES

- Aún en base a estos resultados preliminares, se acepta la hipótesis planteada, porque los sistemas de manejo maíz + mucuna, están superando en rendimiento y además reduciendo los

costos en comparación a los sistemas tradicionales maíz-maíz en monocultivo constante.

RECOMENDACIONES

- Seguir con este tipo de experimentos durante 2 ó 3 ciclos más, para tener datos mas concluyentes.
- Desarrollar una metodología de investigación participativa en abonos verdes, con la participación directa de agricultores, extencionistas e investigadores en la planificación, ejecución y evaluación de proyectos.
- Fomentar el uso de mucuna como abono verde.
- Tomando de base que los agricultores tienen poca disponibilidad de tierra y carecen de capital para la compra de insumos (abonos químicos).

Cuadro 1: Rendimiento de maíz (ton/ha) en tres ciclos del cultivo en la Localidad de Chavacal, Polochic. 1993

TRATAMIENTO	NOVIEMBRE 91	MAYO 92	NOVIEMBRE 92
Maíz	2.37	1.73	1.73
Maíz + Fert.	5.03	3.76	4.19
Maíz + Muc.	2.29	Descanso	4.29
Maíz + Muc.	2.79	1.87	2.46
Maíz + Muc. + ½Fert.	4.62	3.37	4.54
DMS	0.371	0.381	0.381
Fc	131.47**	54.77**	116.07**

Cuadro 2: Peso promedio de grano x mazorca de maíz al 15% de humedad en la Localidad de Chavacal, Polochic 1993

TRATAMIENTO	NOVIEMBRE 91	MAYO 92	NOVIEMBRE 92
Maíz	61	59	50
Maíz + Fert.	126	109	102
Maíz + Muc.	60	Descanso	103
Maíz + Muc.	70	71	71
Maíz + Muc. + ½Fert.	115	113	111
DMS	5.82	11.24	12.14
Fc	310.40**	37.55**	48.50**

Cuadro 3: Porcentaje de mazorcas podridas de maíz en cada ciclo en la Localidad de Chavacal, Polochic 1993

TRATAMIENTO	NOVIEMBRE 91	MAYO 92	NOVIEMBRE 92
Maíz	1.86	13.34	2.85
Maíz + Fert.	0.94	15.80	1.04
Maíz + Muc.	1.66	Descanso	0.94
Maíz + Muc.	0.96	23.70	1.82
Maíz + Muc. + ½Fert.	0.93	10.73	2.18

Cuadro 4: Rendimiento de maíz (ton/ha) en tres ciclos del cultivo en la Localidad ICTA , Polochic 1993

TRATAMIENTO	NOVIEMBRE 91	MAYO 92	NOVIEMBRE 92
Maíz	2.53	2.00	3.32
Maíz + Fert.	4.13	3.54	4.49
Maíz + Muc.	2.43	Descanso	5.29
Maíz + Muc.	2.90	3.19	3.99
Maíz + Muc. + ½Fert.	2.75	3.46	4.00
DMS	1.09	0.868	0.485
Fc	3.73*	6.37**	21.38**

Cuadro 5: Peso promedio de grano por mazorca de maíz al 15% de humedad en Estación de ICTA, Polochic 1993

TRATAMIENTO	NOVIEMBRE 91	MAYO 92	NOVIEMBRE 92
Maíz	75.79	81.84	92.87
Maíz + Fert.	111.39	111.88	116.33
Maíz + Muc.	74.29	Descanso	129.92
Maíz + Muc.	93.84	103.50	103.94
Maíz + Muc. + ½Fert.	88.71	101.07	107.84
DMS	36.95	13.67	11.17
Fc	1.59*	8.20**	14.70**

Cuadro 6: Porcentaje de mazorcas podridas de maíz en la Estación ICTA, Polochic 1993

TRATAMIENTO	NOVIEMBRE 91	MAYO 92	NOVIEMBRE 92
Maíz	1.08	19.67	2.41
Maíz + Fert.	0.99	9.00	2.15
Maíz + Muc.	0.65	Descanso	1.77
Maíz + Muc.	1.68	10.52	2.50
Maíz + Muc. + ½Fert.	0.96	9.41	1.15

Cuadro 7: Peso de biomasa verde de la mucuna antes de las siembras de maíz del segundo y tercer ciclo, en ton/ha, Polochic 1993

CHAVACAL			
Tratamiento	Noviembre 1991	Mayo 1992	Noviembre 1991
Maíz + Muc.		Descanso	28.33
Maíz + Muc.		6.7	6.50
Maíz + Muc. + ½ Fert.		15.10	9.23
ESTACIÓN ICTA			
Maíz + Muc.		Descanso	25.00
Maíz + Muc.		17.00	13.15
Maíz + Muc. + Fert		20.00	*

* Aquí la mucuna no nació la semilla cuando se resembró.

Cuadro 8: Contenido de N, P, K y Ca en materia seca de mucuna y maíz en porcentajes

Elemento	Mucuna	Maíz
N	3.5	1.25
P	0.3	0.20
K	2.5	2.00
Ca	0.75	0.20

Fuente: Laboratorio suelo ICTA, entrevista con Ing. Ovidio Pérez

Cuadro 9: Análisis económico de rendimiento de maíz en ensayo sobre efecto residual de la mucuna sobre el rendimiento de maíz de dos localidades, Polochic, 1993

TRATAMIENTOS					
RENDIMIENTO	1	2	3	4	5
Mayo 92	1.89	3.63	Descanso	2.62	3.42
Noviembre 92	2.64	4.35	4.86	3.33	4.23
Total	4.53	7.98	4.86	5.95	7.65
Benef. Brutos					
Mayo 92	1143	2196	Nada	1585	2069
Noviembre 92	2062	3397	3796	2601	3304
Total	3205	5593	3796	4186	5373
COSTOS					
Prep. Terreno	460	460	170	340	340
Siembra maíz	230	230	115	230	230
Limpias al maíz	920	920	230	460	460
Aplicar Fert.	---	140	---	---	70
Siembra Mucuna	---	---	50	100	100
INSUMOS					
Semilla Maíz	160	160	80	160	160
Semilla Mucuna	---	---	35	70	70
Abonos Químicos	---	650	---	---	325
Trat. Semilla	80	80	40	80	80
Total de Costos	1850	2640	720	1440	1835
Beneficios Netos	1355	2953	3076	2746	3538
Costo prod. ton/ha	Q 408.00	331.00	148.00	242	240.00

precio de venta maíz/ton. Q 605.00 ton. siembra de Mayo.
 precio de venta maíz/ton Q 781.00 ton. siembra de Noviembre
 costo por jornal o mano de obra. Q 10.00 por día o tarea.
 costo del fertilizante Q65.00 qq.

LA INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA APLICADO AL USO DE LA MUCUNA EN LA REPUBLICA DE BENIN, OESTE DE AFRICA

Mark N. Versteeg, Patrice Adegbola y Valentin Koudokpon, IITA

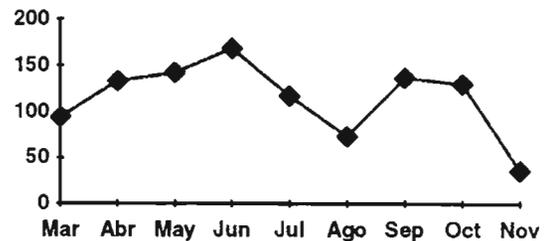
INTRODUCCIÓN

En 1987, el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), el Instituto Real de los Trópicos (KIT) de los Países Bajos e investigadores nacionales de la Dirección de Investigación Agrícola de Benín, introdujeron a agricultores de Zousouvou en la provincia del Mono, Benin, el uso de la Mucuna (*Mucuna pruriens* var. *Utilis*) para detener el declive en la fertilidad de los suelos. Desde ese momento, los agricultores de Zousouvou adoptaron la Mucuna como una tecnología de doble propósito: para mejorar el suelo y para erradicar la maleza nociva guayacana o yahapé (*Imperata cylindrica*), que está invadiendo muchos campos en la región. Actualmente éste proceso de adopción espontáneo esta siendo acelerado por el servicio de extensión de Benín (el CARDER) y por algunas organizaciones no gubernamentales (ONG) como Global 2000, con resultados positivos para cientos de agricultores en Benín. Este trabajo describe el medio ambiente donde la Mucuna esta siendo utilizado por agricultores y las ventajas y algunas limitaciones de la tecnología para el manejo de suelos degradados.

EL MEDIO AMBIENTE

El pueblo de Zouzouvou está situado en el plano de Adja, un plano que cubre aproximadamente un cuarto de la provincia del Mono, en el suroeste del país, cerca de la frontera con Togo. No obstante algunas características concernientes a los sistemas de producción de ésta zona, el pueblo puede ser considerado como representativo de la parte más grande del sur del Benín. Tiene un clima sub-húmedo con una pluviometría bi-modal aunque bastante variable. El promedio anual de precipitaciones a largo plazo es de 1100 mm, con una larga época de lluvias desde marzo hasta julio, seguida de un intervalo relativamente seco durante agosto y una época corta de lluvias desde septiembre hasta mediados de noviembre (Figura 1).

Figura 1: La precipitación en el plano de Adja



Los suelos del plano son localmente conocidos como "Terre de Barre" y cubren la parte mas grande del sur del Benín. La FAO los clasifica como nitisoles (FAO/ UNESCO/ISRIC, 1988). Son suelos profundos con una estructura excelente y poco sensibles a la erosión. El pH (agua) es alrededor de 6.0. Originalmente éstos suelos fueron moderadamente fértiles, pero debido a la densidad de población (250 habitantes/km² es una figura normal, y 350 personas/km² no es excepcional), la reducción de la fertilidad de los suelos (llegando a veces hasta el agotamiento del suelo) es considerada como un problema serio en ésta zona. La escasez de tierra da como resultado un tamaño promedio de 1.2 ha por finca (generalmente dividida en 8 parcelas), ocupando 4 personas en actividades agrícolas. Generalmente hay exceso de mano de obra.

Los campos son permanentemente cultivados en períodos de 5-7 años, en asociación con palmas de aceite, las cuales son podadas para evitar la competencia de los cultivos anuales. Después de ésta época, las palmas no se podan más, formándose un barbecho, el que se mantiene por un tiempo aproximado de 12 - 15 años. Este sistema mantiene la fertilidad de los suelos de una manera bastante buena y es económicamente atractivo, especialmente por la producción del vino de palma (materia prima para la producción de una bebida fuerte llamada "Sodabi"). Sin embargo, la demanda creciente por los alimentos básicos ha prolongado los períodos de cultivo y ha acortado el tiempo de

estancia de los barbechos, resultando en un empobrecimiento de los suelos.

LA EXPERIMENTACIÓN CON AGRICULTORES

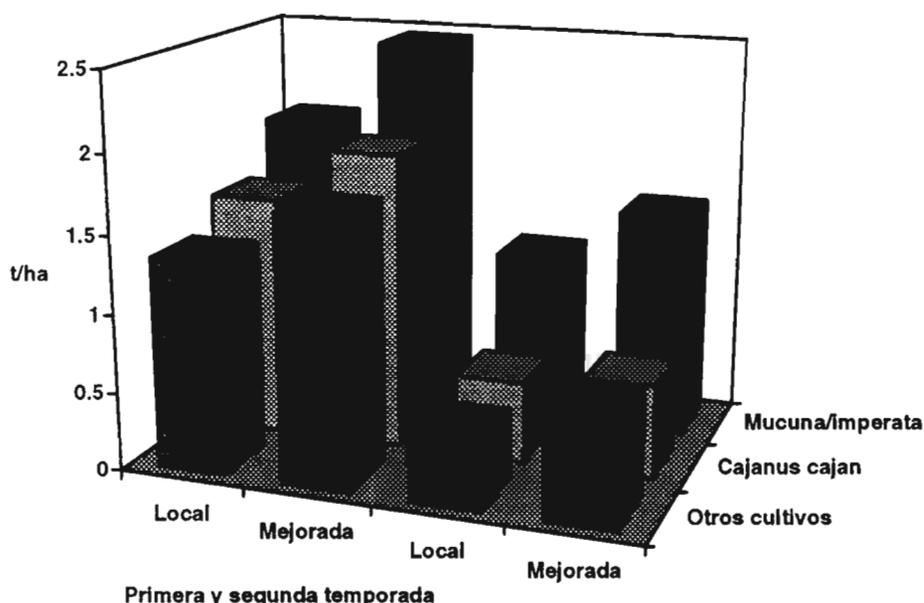
El uso del cultivo de abono verde de la *Mucuna* (*Mucuna pruriens* var. *Utilis*) fue una tecnología completamente nueva para los agricultores de Zouzouvou, con una aceptabilidad incierta y que además no produciría alimentos ni productos comerciables. Esta leguminosa fue introducida en 1987 por el equipo de investigación, en un campo de demostración manejado por los investigadores. En ésta parcela, ubicada en la escuela primaria de Zouzouvou, al lado de un camino frecuentemente usado por los pobladores, fue sembrada la *Mucuna*, junto con otras tecnologías nuevas como la cultura en callejones, el barbecho de *Cajanus cajan*, cultivos de pajote vivo como *Psophocarpus palustris* etc.

Los agricultores quedaron impresionados por la manera como la *Mucuna* "ahogó" la guayacana en éste campo y demandaron a nuestros agentes

semillas para ensayar y tratar de recuperar algunas de sus parcelas gravemente infestadas por ésta maleza. Les proporcionamos las semillas y aconsejamos cortar primeramente la guayacana, antes de sembrar la *Mucuna* y dar otro corte como mantenimiento después de 3-4 semanas.

La mayoría de éstos ensayos, completamente manejados por los agricultores, confirmaron el valor de la *Mucuna* como arma contra la imperata. Campos que necesitaban un estimado de 60-80 jornales/ha. para extirpar la maleza, han sido liberados de ésta, con una fracción de esfuerzo de mano de obra. También muy importante fue la capacidad de la *Mucuna* para reponer la fertilidad del suelo, resultando en maíz, con rendimientos de aproximadamente 70% más alto que los campos continuamente cultivados, y también mucho mejor que el maíz sembrado en parcelas, en las que se sembró el *Cajanus cajan* como un barbecho de corto período alternativo (Figura 2). Especialmente en suelos muy agotados, donde el *Cajanus* prácticamente no podía desarrollarse, la *Mucuna* pareció crecer mucho mejor.

Figura 2: Rendimiento de maíz



Esta última observación fue la razón por la que los investigadores propusieron la *Mucuna* como una opción para recuperar campos completamente agotados, al lado de otra

alternativa consistente en un barbecho plantado con *Acacia auriculiformis*, un árbol leguminoso de crecimiento rápido, el que puede producir una buena cantidad de hojas de descomposición

lenta y leña de alta calidad, en un período de 2 años y medio. Cinco semanas después de una siembra temprana de maíz de primera campaña, se siembra la Mucuna y ésta última se desarrolla en una cubierta bastante densa durante la segunda temporada corta de lluvias. Posteriormente, durante la época seca del Harmattan, la Mucuna morirá y formará un mantillo seco, el que abonará al maíz a sembrarse en el próximo año. La Mucuna debe ser replantada otra vez en éste cultivo 5 semanas después de la siembra de maíz. El fin es regenerar la fertilidad del suelo con una cobertura de Mucuna o un barbecho de árboles de acacia durante algunos años, hasta alcanzar un grado adecuado. Una vez restaurada la fertilidad, los agricultores podrán decidir si aplican un segundo juego de opciones (la cultura en callejones o el barbecho de corto plazo de *Cajanus*), para mantener el nivel de fertilidad alcanzado.

Los resultados para los agricultores que escogieron la Mucuna fueron buenos. El rendimiento durante la primera temporada superó el 100% al tratamiento de control (de 480 hasta 1,110 kg/ha. en promedio). Pero contrariamente a la opción de los árboles leguminosos, la Mucuna no respondió significativamente a una aplicación de fertilizante de 100 kg/ha (14-23-14). La razón de ésta diferencia todavía no está clara.

Aún antes de que éstos resultados fueran medidos, otros agricultores siguieron a los primeros sembradores de Mucuna, mostrando ésta una popularidad creciente como arma contra la guayacana así como también como mejorador de suelos. En 1990 el CARDER realizó una prueba de preextensión en 12 pueblos involucrando a 180 agricultores. Los resultados fueron tan satisfactorios, que la tecnología fue adoptada como un mensaje de extensión para los lugares donde los suelos estuvieron agotados o donde existía el problema de la guayacana. En 1992, a escala nacional, conjuntamente con los CARDER de otras provincias y el ONG Global 2000, se establecieron cientos de campos de demostración con los agricultores.

La fase actual de expansión será estudiada desde inicios de 1993, con documentación sobre el nivel de adopción de la Mucuna y la caracterización de las regiones donde la tecnología fue exitosa.

LIMITACIONES EN LA TECNOLOGIA DE MUCUNA

Observaciones de campo y retroalimentación de los agricultores han indicado tres límites:

- Bajo las condiciones climatológicas de Benín y en otras partes de África del Oeste, existe un período muy seco, el llamado período del Harmattan, en la parte Sur entre mediados de noviembre y mediados de marzo. Durante éstos meses, la Mucuna muere y el follaje se vuelve completamente seco y sensible al fuego. El fuego es utilizado por los agricultores para limpiar los campos, aunque también lo utilizan para la caza. Como resultado de ésta acción, tenemos que en el sur de Benín, el 20-30 % de las parcelas con Mucuna son quemada accidentalmente, a pesar de los esfuerzos que realizan algunos agricultores, protegiendo sus campos con guardarrayas. La quemada muchas veces elimina la sofocación de la guayacana o el efecto mejorador de la fertilidad del suelo, lo que es extremadamente desalentador para el agricultor. El riesgo de los incendios representa una barrera importante en la adopción de ésta tecnología. En las regiones situadas más al norte, donde el Harmattan dura más tiempo, éste riesgo, se vuelve más grave todavía.
- En una región con una densidad de población muy elevada, como en Zouzouvou, el no uso de la segunda temporada es un límite serio para una adopción de la Mucuna con fines de mantenimiento de fertilidad de suelos, y los agricultores propietarios de tierras parecen más interesados en la opción del cultivo en callejones, a pesar de que el efecto es más lento y el manejo más difícil. Por supuesto, en éstas regiones la adopción de la Mucuna resulta interesante como arma contra la guayacana. Cuando el problema de malezas es fuerte y el campo no ha sido abandonado, los agricultores prefieren replantar la Mucuna en un campo de maíz después del segundo deshierbe. De ésta manera se puede tener un buen control de la guayacana con sólo la pérdida de la segunda temporada corta.
- La experiencia en la sede del IITA en Nigeria ha demostrado el peligro de depender demasiado de un sistema de rotaciones anuales con el sólo cultivo de la Mucuna, para el mantenimiento de la fertilidad de los campos. Desde 1991, la Mucuna ha sido

destruida en varios campos experimentales por un patógeno de suelos. Especies del tipo *Macrophomina* y *Rhizoctonia* fueron identificadas, pero todavía no se ha podido recuperar éstos campos para un desarrollo satisfactorio de la *Mucuna*. Una lección similar ha dado el Psyliid, un insecto que eliminó una buena parte de la *Leucaena leucocephala* del cultivo en callejones en Asia y el Pacífico. Entonces, como estrategias de manejo durable de suelos, se debería buscar sistemas de rotaciones a plazos más largos, incluyendo leguminosas de abono verde alternativas (como *Canavalia*, *Crotalaria*, *Dolichos*, *Tephrosia*, etc.), para disminuir el riesgo de futuras calamidades.

Agradecimiento

Los autores agradecen a Olinda y Rainer Zachmann por el esfuerzo espontáneo y ayuda eficaz, en corregir el castellano aflojado del autor principal.

REFERENCIAS

- LeClerq, E.L., W.H. Leonard & A.G. Clark. 1962. Field plot technique. 2nd Edition. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, 372.p.
- Koudokpon, V. & den Broek, A. 1992. Recherche et vulgarisation: Une nécessaire complémentaire. In: Koudokpon V. (ed.): Pour une recherche participative: stratégie et développement d'une approche de recherche avec les paysans au Benin. Amsterdam: Royal Tropical Institute; Cotonou: Direction de la Recherche Agronomique. p. 68-78.
- Mutsaers, H.J.W., N.M. Fisher, W.O. Vogel & M.C. Palada. 1986. A field guide for on-farm research. IITA, Ibadan, Nigeria, 197 p.
- Versteeg, M.N. & A. Huijsman. 1989. Trial design and analyses for on-farm adaptive research: The 1988 maize trial in the Mono province of Benin. In: On-farm research in theory and practice, (Mutsaers H.J.W., & Walker, P. (Eds)). IITA, Ibadan, Nigeria, 111-121.

UTILIZACION DEL TARWI COMO ABONO VERDE EN EL PROGRAMA DE CHIROQASA DEL NORTE DE POTOSÍ, BOLIVIA

Julio Beingolea Ochoa, Vecinos Mundiales

AGROECOLOGIA

El área está situada en la zona montañosa de la Cordillera Oriental de los Andes, atravesada por múltiples condiciones climáticas y altitudinales debido a la compleja irregularidad de su topografía. Fisiográficamente está formada por un complejo de montañas, colinas, mesetas y valles estrechos.

El Programa de Chiroqasa comprende mayormente las comunidades de los Cantones de Coacarí y Moscarí de la Provincia de Charcas del Departamento de Potosí, que se ubica en la Latitud S 18° 05' y Longitud O 66° 26'.

La altitud varía entre 3,100 y 3,950 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 9°C y con precipitaciones anuales de 596 mm en promedio, iniciándose las lluvias en el mes de octubre hasta el mes de diciembre y bajando en el mes de abril a mayo. Las heladas son muy frecuentes, principalmente durante la época invernal.

Tiene suelos profundos, moderadamente bien drenados, ligeramente inclinados a inclinados con pendientes, que varía de 5 a 30% (áreas cultivales), ubicados fisiográficamente en las colinas. La capa superficial es de textura franco arenosa, de estructura granular y blocosa. La vegetación natural consiste en pastos naturales, siendo más frecuente la paja brava (Festuca ortophylla).

SISTEMA DE FINCA

La producción agropecuaria es netamente campesina y rural, que se caracteriza por ser un sistema tradicional y de subsistencia con ausencia total de tecnología moderna.

Debido a las condiciones climáticas y fisiográficas, la producción agrícola tiene limitaciones; se siembra principalmente la papa amarga para la elaboración de "chuño", cebada, oca, algo de trigo, quinua y muy pocas leguminosas como la haba y la arveja.

El calendario agrícola de los cultivos comienza, generalmente, a partir del mes de julio, agosto y septiembre para la roturación y preparación de las tierras de cultivo, para luego en octubre, noviembre y diciembre proceder a la siembra.

Una familia campesina cultiva en promedio 1.5 hectáreas al año (0.6 hectáreas de papa y tubérculos andinos como oca, mashua y papa lisa, 0.7 hectáreas de cebada y 0.2 hectáreas de trigo, quinua, haba y otros cultivos menores) y las hectáreas restantes dentro del esquema de rotación obligada. Algunas familias cuentan con un promedio de 15 ovinos y un par de vacunos (para utilizar como "yunta") en las zonas por debajo de los 4,000 m.s.n.m. y entre 20 y 30 llamas y muy pocas alpacas las que están por encima de 4,000 m.s.n.m.

Se estima un ingreso anual menor de \$300.00 por familia de 5.6 miembros en promedio.

Los campesinos comercializan algunos excedentes de su producción de papa y "chuño", que intercambian con maíz en las zonas bajas.

En la zona existe altos índices de subempleo, lo que permite que muchas mujeres y algunos hombres se dediquen a la artesanía de tejidos y alfarería, que son intercambiados en los valles con maíz y hortalizas.

Pese al carácter estacional de la agricultura, la mano de obra no es abundante y se hace muy difícil la contratación de trabajadores. Por tal, la actividad agropecuaria se hace a través de la mano de obra familiar en base al "ayni" (intercambio de servicios laborales entre las familias) y la "minka" (trabajo contratado que se paga en efectivo o en especie, generalmente con el producto de la cosecha).

El déficit de mano de obra se debe a la migración temporal hacia las ciudades para realizar otro tipo de actividades diferente a la agropecuaria.

SISTEMA SOCIAL

El Programa de Chiroqasa comprende 37 comunidades con 920 familias y una población de 4,000 habitantes y la densidad es de 13 habitantes por kilómetro cuadrado.

Muchos campesinos migran de las comunidades en busca de ingresos para el sustento familiar. Se menciona que más de un 20% de la juventud se va al Chapare temporalmente atraídos por el auge de la coca.

Las familias se encuentran aisladas no sólo por la escasez de carreteras y caminos vecinales sino también por la dispersión de las viviendas. La carencia de infraestructura caminera es factor limitante para la comercialización de los productos.

Los campesinos están organizados alrededor de las comunidades campesinas que se caracterizan porque existen rasgos culturales y sociales comunes, es decir, el trabajo comunal se ejerce bajo ciertas modalidades (ayni, minka), hay un régimen tradicional de posesión y uso de tierras (ayllu, aynogas y sayañas), existen tierras colectivas (para pastoreo o siembras comunales) y la base de su vida es la agricultura.

Los factores determinantes de la pobreza de esta zona son:

- su aislamiento, tanto físico como económico, social y cultural;
- falta de acceso a los mercados;
- alta dispersión poblacional;
- tierras mayormente improductivas;
- parvifundio, gran cantidad de los terrenos para cultivos es menos de una hectárea;
- alto índice de mortalidad infantil, 240 por mil, debido a enfermedades diarreicas e infecciones respiratorias agudas;
- alto índice de analfabetismo.

La política para enfrentar el problema de la pobreza debe tener en cuenta:

- una política económica que tienda al desarrollo de los distintos sectores productivos de la zona;
- una política de comunicaciones que integre territorial y económicamente a la población;
- una política de dotación de servicios básicos.

ABONOS VERDES

Vecinos Mundiales y los agricultores del Chiroqasa identificaron como problema importante la baja productividad del suelo debido a:

- falta de abonos naturales, el empobrecimiento del guano de corral, el menor descanso de los terrenos, semillas enfermas o no adaptadas reducen la cosecha tanto en cantidad y calidad;
- las sequías, afectan con más fuerza porque el suelo contiene menos materia orgánica que generalmente ayuda a mantener el agua;
- el agua de lluvia no penetra, escurre por encima y aumenta la erosión porque el suelo no la absorbe.

Por lo tanto, el Programa de Chiroqasa ha decidido buscar tecnologías apropiadas para elevar la fertilidad del suelo, utilizando recursos propios de la zona, siendo una de ellas, la utilización de los abonos verdes.

Se buscó al principio especies más adecuadas para cada una de las zonas, con base en su adaptabilidad y aceptabilidad por los agricultores. Es así, con base en ciertas experiencias en las comunidades, determinó que, para las zonas altas, la especie más adecuada es el tarwi, por ser un cultivo conocido en la zona, que fija nitrógeno y extrae fósforo y otros nutrientes del suelo. El tarwi es utilizado por los agricultores para consumo humano, pero en pequeñas cantidades. Su uso como abono verde fue desconocido en la región.

En la campaña 1990-91 se realizó una intensa promoción para sembrar tarwi, para producción de granos y para su utilización como abono verde. Se distribuyó 2,300 kg de semilla a 520 familias de 37 comunidades (57% del total de familias en las comunidades), con un promedio de 4.4 kg/familia la que alcanzó para sembrar 40 hectáreas a la densidad de 60 kg/ha. En 1991-92 se aumentó en un 20% más el número de campos cultivados con tarwi y se montó un experimento para medir su efecto en rendimiento. Los resultados positivos de la experimentación han permitido que en la campaña 1992-93 se difunda fuertemente la siembra de tarwi como abono verde, estimándose que aproximadamente el 50% de la población lo sembró y que en algunas comunidades casi el 60 a 70% lo está

adoptando. Se han realizado 18 giras educativas en los momentos de siembra, conducción y cosecha de las mismas con la participación de 276 comuneros.

Se siembra el tarwi en terrenos en descanso, utilizando la yunta de bueyes que abre surcos cada 80 cm. y distribuyendo las semillas a surco corrido. No se abona, ni se realiza otras labores culturales. Se entierra el tarwi cuando esta en floración en marzo. En campos de agricultores se determinó la producción de materia verde previo al enterrado, cuyo rendimiento fué de 17,000 kg/ha. Se corta manualmente el tarwi con la hoz, luego en los surcos que son abiertos con la yunta se coloca el tarwi cortado y con la ayuda de picotas se tapa el tarwi. Estos terrenos son sembrados unos meses después con papa o cereales.

En la campaña 1991-92 en las comunidades de Chirogrande y Luqu se instaló pruebas experimentales utilizando diferentes fuentes de fertilización y entre ellas la de tarwi. Estas pruebas experimentales fueron realizadas directamente por los agricultores o comuneros con base en el análisis del conjunto de problemas y dando respuesta a las mismas. El comunero siembra el experimento en su propio terreno, bajo las mismas condiciones (suelos en pendiente y erosionados, en seco, manualmente y utilizando sus propios recursos) en que conducen sus cultivos. Los resultados obtenidos en esta forma sí son aplicables a su

realidad tanto individual o comunal, y al mismo tiempo el agricultor, a través de los días de campo u observaciones directas puede evaluar las diferencias existentes entre una y otra tecnología y ver que estas no son iguales, sino que varían debido a que los suelos no son uniformes, aun en una misma comunidad, las lluvias son variables, los métodos de conducción y cuidado son diferentes, etc. y finalmente, sacar sus propias conclusiones y aplicarlos directamente en el manejo de sus cultivos.

El agricultor es un investigador en potencia porque diariamente observa, prueba y aplica todo lo que signifique para él, un mayor rendimiento y que beneficie a su familia. Aprovechando esta cualidad innata, con ciertas innovaciones y enseñanzas, el comunero puede convertirse en el futuro ente propulsor de su autodesarrollo y compartiendo con sus vecinos, sus experiencias y vivencias, hará que su comunidad desarrolle. Estos trabajos de investigación realizados en las comunidades han permitido que el comunero vea los resultados con "sus propios ojos".

En el Cuadro 1 se observa que aplicando la cantidad apropiada de guano de corral (ovino, 10,000 kg ha o 0.5 libra por planta), se duplica la producción de papa. En cambio, incorporando el tarwi como abono verde, se cuadruplica la producción. Paralelamente se mejora la calidad de la papa. Esto permite a los agricultores sin ovinos elevar la producción en forma significativa.

Cuadro 1: Producción de papa con diferente tipos de abonamiento

Fuente de abono	Rendimiento		ALS (D) 0.05
	Qq/ha	Kg/ha papa	
Tarwi + fertilizante	292	13,426	a
Tarwi + guano corral	242	11,111	b
Tarwi solo	164	7,523	c
Fertilizante químico	156	7,176	c
Guano corral ovinos	98	4,514	d
Testigo (abonamiento tradi.)	37	1,690	e

El nivel de fertilización fue 80-120-0 de NPK

Entre fuentes de abonamiento unidos por la misma letra no existe diferencia significativa. El coeficiente de variabilidad fué de 11.07%

Con base en observaciones de campo, pláticas con agricultores y los resultados experimentales, pensamos seguir con una intensa capacitación por intermedio de los promotores campesinos a través de cursos, prácticas de campo, giras educativas e intercambio de experiencias, utilizando diferentes medios audio visuales para hacer que esta tecnología constituya parte de su quehacer agrícola. Vemos que el tarwi es un cultivo "rústico", es decir, no requiere de cuidados especiales y es muy adaptado a las condiciones edáficas y climáticas preponderantes en la zona. Produce abundante cantidad de materia verde y es de fácil manejo desde la siembra al enterrado. Los testimonios de los agricultores es que donde enterraron el tarwi, los cultivos produjeron bien y son más resistentes a la sequía. Además, al enterrar el tarwi no solamente se incrementó la cantidad de nutrientes del suelo, sino también se va mejorando la estructura del suelo.

Sin embargo, hay ciertos problemas que es necesario solventar para permitir una difusión sostenida del tarwi y otros abonos verdes en la región:

- Realizar mayor número de trabajos de investigación para medir el efecto del abono verde en la producción de diferentes cultivos y bajo diferentes condiciones climáticas y edáficas que se dan entre las comunidades y aún en la misma comunidad;
- Tender a realizar mayor número de prácticas de campo, giras educativas y capacitación a los comuneros;
- Encontrar tecnologías más apropiadas sobre el manejo del abono verde (fechas de siembra, variedades o ecotipos de tarwi que produzcan mayor cantidad de materia verde, época oportuna de enterrado, formas de incorporar, etc.);
- Buscar especies que puedan ser utilizados como abono verde para altitudes de 2,200 a 3,400 m.s.n.m.;
- Este proceso requiere de un mínimo de 5 años para que la comunidad o el agricultor lo adopte; primero se determina la especie más adecuada, luego enseñar sobre su manejo, posteriormente realizar pruebas experimentales que muestren las diferencias y finalmente hacer una intensiva difusión a través de capacitaciones.

USO DE LOS ABONOS VERDES EN LA DEPRESIÓN CENTRAL DE CHIAPAS

Ricardo René Quiroga Madrigal. Universidad Autónoma de Chiapas y Reinerio Adrián Alonso Bran. Secretaría de Desarrollo Rural y Ecología

INTRODUCCIÓN

La Depresión Central de Chiapas es una región fisiográfica ubicada en la parte central del estado de Chiapas, caracterizada por la presencia de pequeños valles intermontaños, rodeados de grandes serranías: la Sierra Madre de Chiapas, las Montañas del Norte y los Altos de Chiapas. La altitud media oscila de 500 a 650 msnm, y la altitud de Villaflores es de 610 msnm. La temperatura promedio anual en Villaflores es de 24.3 C. El clima dominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación anual en la región va desde 1000 a 1500 mm, mientras que la precipitación total anual en Villaflores es de 1180.6 mm (Figura 1). El porcentaje de la precipitación anual recibida en los tres meses invernales: enero, febrero y marzo, es del 0.7 %. El mes en que inicia la lluvia es mayo y finaliza en octubre, posteriormente se presentan lluvias ligeras en noviembre y diciembre, llamadas "nortes".

El calendario de cultivos es el siguiente:

Maíz: con el temporal de lluvias, de junio a noviembre;

Frijol: de relevo al maíz, con humedad residual, de septiembre a diciembre;

Pastos: zacate estrella principalmente, perennes;

Hortalizas: de humedad residual y riego, principalmente de septiembre a mayo;

Sorgo: en el temporal de lluvias postreras, de agosto a noviembre

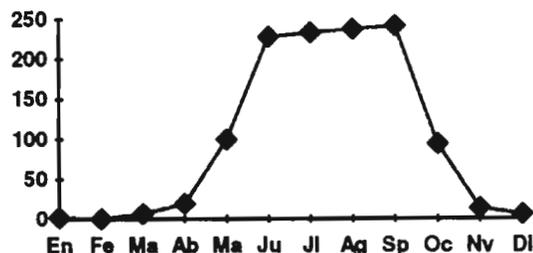
Generalmente los sistemas de producción son mixtos (agrícola y ganadero), por lo que poseen en la finca bovinos bajo pastoreo en pradera, siembran maíz, se cosecha y se vende el grano, y aprovechan sus residuos (esquilmos o rastrojos) para la alimentación del ganado. La ganadería doméstica o de traspatio es muy importante en la zona, especialmente aves (gallinas, pollos y guajolotes) y porcinos.

En la región se han realizado varias investigaciones sobre los abonos verdes, incluyendo:

- Estudio de fechas de asociación maíz-*Stizolobium* en vega y terreno intermedio;
- Caracterización fenológica de ocho leguminosas tropicales;
- Primer ciclo de asociación en terreno de ladera, de maíz-*Stizolobium* y su relación con suelos, maleza y enfermedades;
- Experimentos en ladera y terreno intermedio maíz-*Stizolobium* y cultivo de callejones con *Gliricidia* y *Leucaena*;
- Aprovechamiento forrajero de *Stizolobium* para corte en fresco;
- Esquema de rotación maíz-*Pueraria* en terreno de vega;
- Asociación sorgo-*Stizolobium* para ensilado;
- Asociación maíz-*Stizolobium* para empacado (henificado);
- Asociación de *Stizolobium* y *Crotalaria* en limón mexicano.

En el presente trabajo se presenta los resultados de cuatro de ellos.

Figura 1: La precipitación pluvial en Villaflores, Chiapas



CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE OCHO LEGUMINOSAS TROPICALES

Desde 1989, se han efectuado observaciones sobre la adaptabilidad de especies de leguminosas en condiciones de vega y temporal, en Villaflores, Chiapas. En 1991, se hizo una tesis de licenciatura para la caracterización fenológica de diez leguminosas tropicales, en terreno de vega y condiciones de temporal, en Villaflores (Díaz, 1991). La metodología consistió en una descripción fenológica de las siguientes especies: frijol terciopelo *Stizolobium deeringianum* genotipos gris y negro, frijolón canavalia *Canavalia ensiformis*, kudzú *Pueraria phaseoloides*, caupí *Vigna sinensis*, frijol mungo *Phaseolus mungo*, chícharo gandul *Cajanus cajan*, chipilín *Crotalaria longirostrata*, patashete *Phaseolus lunatus* y conchita *Clitoria ternatea*.

Experimento sin diseño, con parcelas de 25 m X 7 surcos (5.6 m) = 140 m². Dichas especies se

sembraron en el mes de junio de 1991. Se tomaron datos sobre fenología, producción de follaje y grano, biomasa, datos bromatológicos, análisis de suelos antes y después del ciclo, determinación de entomofauna, enfermedades y malezas asociadas.

Originalmente se probaron diez especies de leguminosas, pero se tuvieron dificultades en la nacencia del kudzú *Pueraria phaseoloides* y por otro lado, el patashete *Phaseolus lunatus*, fue severamente atacado por el mosaico dorado, ocasionando aborción de flores en gran cantidad. De las restantes ocho especies, se presentan las características de siembra y duración del ciclo biológico a la cosecha, en el Cuadro 1, donde se observa la posibilidad de sembrar hasta tres ciclos continuos de frijol mungo (*P. mungo*) y caupí (*Vigna*), durante el temporal de lluvias.

Cuadro 1: Características de siembra y duración del ciclo a la cosecha, de ocho leguminosas tropicales ensayadas en terreno de vega y temporal de lluvias, en Villaflores, Chiapas, en 1991

Especie*	peso de cien semillas (g)	densidad de siembra (kg/ha)	densidad de población/ha (días)	duración del ciclo
<i>P. mungo</i>	6.2	7.7	125 000	64
<i>Vigna</i>	11.3	10.6	93 750	64
<i>Clitoria</i>	10.0	6.3	62 500	152
<i>Cajanus</i>	15.0	9.4	62 500	153
<i>Crotalaria</i>	1.1	13.1	125 000	164
<i>Stizolobium</i> G.	85.3	35.5	41 666	170
<i>Stizolobium</i> N.	64.6	26.9	41 666	194
<i>Canavalia</i>	147.4	66.7	45 250	211

* *Stizolobium* G = Gris, N = Negro.

Por otra parte, los mayores rendimientos favorecen al chícharo gandul *Cajanus cajan*, seguido por chipilín *Crotalaria longirostrata* y canavalia *Canavalia ensiformis*, los cuales pueden observarse en el Cuadro 2. Debe señalarse que no se les aplicó herbicidas, fertilizantes, fungicidas, ni insecticidas, únicamente se aró, rastreó y surcó el suelo, por

lo que el sistema de cultivo puede considerarse de baja inyección externa de energía. Entonces, el mérito del sistema de cultivos de leguminosas es doble, pues aparte de obtener grano, forraje y alimento en algunas, se aportan materia orgánica, nitrógeno y un menor uso de controles determinísticos, favoreciendo la estabilidad agroecológica.

Cuadro 2: Parámetros de rendimiento de ocho leguminosas tropicales cultivadas en terreno de vega en Villaflores, Chiapas, en 1991

Especie	Altura a la floración (cm)*	Peso fresco (ton/ha)	Peso seco (ton/ha)	Rendimiento grano(ton/ha)
<i>Cajanus</i>	247	81.636	21.337	14.474
<i>Crotalaria</i>	101	49.700	8.400	6.675
<i>Canavalia</i>	122	45.259	10.009	3.561
<i>Vigna</i>	116	31.200	6.919	1.042
<i>Stizolobium</i> N.	619	28.007	4.080	6.116
<i>Stizolobium</i> G.	614	26.500	3.712	4.432
<i>P. mungo</i>	78	22.525	6.525	1.600
<i>Clitoria</i>	122	13.887	2.963	-----

* Por ser de hábitos rastreros, para *Stizolobium* y *Clitoria*, se consideran su longitud de guía. *Stizolobium* N = Negro, G = Gris.

En 1989 se observó que durante la introducción de especies de leguminosas, se tuvieron dificultades en el establecimiento de algunas de ellas, especialmente el frijol terciopelo, *Stizolobium deeringianum*, el cual no resultó altamente competitivo frente a las malezas locales en el primer ciclo de introducción de esta especie. Se postula que esto es debido a la escasa población de *Rhizobium*, bacteria simbiótica que permite la fijación biológica de nitrógeno atmosférico. La escasez de esta bacteria en el suelo, evita el óptimo desarrollo de la planta. Sin embargo, debido al carácter promiscuo de *Stizolobium*, la población de cepas nativas de *Rhizobium* aumenta conforme se estimulan sus poblaciones con siembras continuas, lo cual quiere decir que después de dos o tres ciclos, la simbiosis se establece plenamente y prospera mejor que al principio.

Esto se corroboró al segundo año (1990), en donde se observó que el nivel de competitividad de *Stizolobium* fue contundente en relación al de la maleza, la cual fue cubierta en un periodo de 30 a 40 días, evitando así la producción de semilla, con la consecuente menor infestación en posteriores ciclos.

El kudzú *Pueraria phaseoloides*, tuvo un desarrollo inicial muy lento, así como escasa germinación. Esto trajo consigo un alto costo de protección al cultivo durante sus etapas iniciales, debido al control de maleza. Además, requiere

escarificación de la semilla, ya sea con agua hirviendo durante un minuto, o bien en remojo de 24 horas, previo a la siembra. Una vez establecido el kudzú, desarrolla rápidamente como cobertera y logra "cerrar" en 50 a 60 días, por lo que controla a la maleza eficientemente durante dicho periodo. El frijol terciopelo y el kudzú son especies de hábitos rastreros, o trepadores si encuentran algún tutor cercano.

El chícharo gandul, *Cajanus cajan*, es un cultivo erecto de grandes proporciones, arbustivo, que a densidad adecuada también "cierra" rápidamente y controla maleza, probablemente por el efecto de sombra o bien por lixiviados alelopáticos que escurren de sus hojas durante el periodo lluvioso. La semilla tierna es comestible, sus hojas forrajeras y su productividad de biomasa es alta. El caupí (*Vigna*) y el frijol mungo (*Phaseolus mungo*), tienen un comportamiento similar. Son erectos, de ciclo corto, con buena producción de vainas y de grano comestible. *Vigna* presentó un fuerte daño por *Diabrotica*, sin embargo, sus rendimientos fueron aceptables.

Entre otras características fenológicas de las especies estudiadas, destaca el largo periodo de floración de *Canavalia ensiformis*. Esta especie obtuvo un porcentaje de eficiencia floral extremadamente bajo (2.55 %), en contraste con *Stizolobium* negro, gris, chipilín, chícharo gandul, *Clitoria*, caupí y mungo, los cuales obtuvieron porcentajes de 92, 85, 84, 81, 76, 37 y 32 %, respectivamente.

respectivamente. Esto puede deberse a la presencia de una larva de Bruchidae, insecto presente dentro del pecíolo del eje floral, que posiblemente ocasiona el aborto de flores. Esta larva se encuentra en proceso de determinación taxonómica.

La entomofauna asociada a las leguminosas se encuentra en proceso de determinación taxonómica, pero algunos insectos fitófagos observados de importancia han sido: diabrotícas, trips, ácaros, mosquita blanca, gusanos de la familia Arctiidae, hormiga arriera (*Atta*), ciertas chinches y destacando por su abundancia, *Prepona latipennis*. Por otro lado, las enfermedades encontradas hasta ahora son: *Cercospora stizolobii* en *Stizolobium*, *Cercospora* sp. en chipilín; *Monilochaetes* sp. en *Clitoria* y Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV), en patashete.

Por otro lado, la cobertura lograda por las leguminosas en el biocontrol de maleza, fue considerada visualmente y se observó que *Stizolobium*, *Cajanus*, *Canavalia* y *Crotalaria* resultaron las que cubrieron el dosel vegetal en menor tiempo (alrededor de 40 días), logrando controlar a especies muy competitivas como el zacate borrego *Cynodon dactylon*, numundumo *Ixophorus unisetus*, flor amarilla *Melampodium divaricatum*, malvavisco *Sida* spp. y coquillo *Cyperus* spp.

Otro resultado importante son los contenidos bromatológicos de las leguminosas ensayadas, ya que pueden ser útiles como forrajes. De ellos, se presenta por su importancia en la alimentación animal, el resultado del contenido de proteína cruda en base seca de follaje y semilla de nueve especies de leguminosas, en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Porcentaje de proteína cruda en base seca de follaje y semilla de nueve leguminosas tropicales en Villaflores, Chiapas, en 1991

Especie	Follaje	Semilla
<i>Cajanus cajan</i>	13	20
<i>Crotalaria longirostrata</i>	21	--
<i>Canavalia ensiformis</i>	14	18
<i>Vigna sinensis</i>	16	27
<i>Stizolobium deeringianum</i> Negro	19	25
<i>Stizolobium deeringianum</i> Gris	20	26
<i>Phaseolus mungo</i>	14	23
<i>Clitoria ternatea</i>	16	--
<i>Pueraria phaseoloides</i>	21	--

De este resultado se desprende que algunas especies pueden ser usadas por su alto contenido proteínico en la alimentación animal de bovinos, aves, etc., ya que han sido reportados sus usos en otras partes del mundo en verde, seco, molido, ensilado, etc. (Calvino, 1952; Havard-Duclos, 1979; Piper, 1921).

Se plantea que las especies *Cajanus* y *Canavalia*, deben investigarse mas a fondo, en su incorporación en sistemas de rotación y asociación, dadas sus ventajas ecológicas, forrajeras y por ser nativa esta última, al igual que *Crotalaria longirostrata*, del trópico

americano, donde existe cultura ancestral en su conocimiento y manejo.

APROVECHAMIENTO FORAJERO DE STIZOLOBIUM PARA CORTE EN FRESCO

Mediante tesis de licenciatura se buscó determinar el valor nutritivo y rendimiento de forraje de la picapica mansa, en tres densidades de siembra y tres épocas de corte, en Villaflores, en 1990 (Urtecho, 1990).

Sobre los resultados de éste y otros trabajos, se presenta el Cuadro 4, donde se compara el porcentaje de proteína cruda en base seca, de

diferentes partes del *Stizolobium deeringianum*, genotipo gris.

Cuadro 4: Porcentaje de proteína cruda en base seca de diferentes partes de la picapica mansa y en ensilado con sorgo, en Villaflores, Chiapas

Hoja*	Semilla*	Hoja**	Planta*** Entera	Vainas***	Ensilado**** Sorgo-terciopelo
20	26	15	15	19	13

Trabajos de investigación: *=Díaz Velázquez, 1991. **=Ruiz González, 1991. ***=Urtecho Morales, 1990. ****=Zuart Macías, 1992.

Tales análisis coinciden con lo reportado por la literatura, mostrando las propiedades forrajeras del terciopelo en diversidad de maneras: fresco, seco, planta entera, molido, vainas, semilla, henificado, ensilado y bajo pastoreo (Calvino, 1952; Havard-Duclos, 1979; Piper, 1921).

ASOCIACIÓN SORGO-*Stizolobium*

En 1991, durante el ciclo de temporal de lluvias de verano, se sembró por primera vez en el predio Los Corazones, propiedad del Ing. Agr. Marco Zuarth, la asociación sorgo-*Stizolobium*, con propósito de ensilar para alimentación de ganado bovino de doble propósito (leche y carne).

La siembra del terciopelo fue de 15 a 20 días después de la siembra del sorgo, a una distancia de cada dos hileras de sorgo por un metro de distancia entre puntos. La siembra del terciopelo fue manual, la del sorgo, mecanizada. Al madurar los granos del sorgo, se cosechó éste y se molió por aparte. Entonces, el terciopelo se trepó sobre la caña de sorgo y después de unos 10 a 15 días, se cortó y se picó la mezcla de plantas, la cual se depositó en un silo de capacidad de 150 toneladas, mezclado con melaza y urea y compactado adecuadamente con tractor para provocar la fermentación anaeróbica.

El ensilado se abre después de un par de meses, coincidiendo con la época seca del año, de febrero a mayo, que es cuando mas escasea el

forraje y se da al ganado en ordeña que se encuentra estabulado o en semipastoreo.

El ganadero señala que su producción de leche no disminuye, cosa que es común entre los productores de leche de la región, cuando el ganado se alimenta de rastrojo, pastoreo o pacas de zacate estrella solamente, durante la época seca del año.

De este modo, repitió el sistema de asociación sorgo-*Stizolobium* durante 1992 y se espera hacerlo en 1993, pues sus ventajas son en la mejor calidad del ensilado que si se hace solamente de maíz o sorgo y los costos no aumentan significativamente. Sin embargo, el nivel de adopción entre productores de la localidad es escaso, ya que existe desconocimiento de la tecnología y mínima labor de extensionismo.

ASOCIACIÓN MAÍZ-*Stizolobium* PARA EMPACADO (HENIFICADO)

Desde 1989, en el predio Hojaman, propiedad del Ing. Israel Villalobos, en el municipio de Villaflores, ubicado en terreno intermedio, se ha sembrado la asociación maíz-frijol terciopelo con fines de empacar la mezcla y ofrecerlo en ración al ganado bovino, borregos, puercos y aves.

La siembra se efectúa bajo condiciones de temporal, previo paso de rastra. Se siembra el maíz, genotipo mejorado V-534 y de 15 a 25 días después se siembra el terciopelo. No se aplican

fertilizantes, ni herbicidas, ni insecticidas. El terciopelo se trepa sobre el maíz, al término del ciclo se cosecha el grano del maíz en forma manual y se deja que sea cubierto por el terciopelo. Posteriormente el terciopelo florece y fructifica y es cuando se corta y amontona, hasta que seque. Después la empacadora mecánica pasa sobre los montones haciendo pacas de forraje seco, obteniendo un promedio de 330 pacas/ha. Las pacas que llevan la mezcla de rastrojo de maíz y planta entera de terciopelo (con vainas), se muelen con molino de martillo y se usan para mezcla en raciones para el ganado.

La ración lleva maíz, sorgo, terciopelo, gallinaza, sales minerales y melaza, la que se ofrece a los bovinos durante las mañanas en la ordeña. Puercos, borregos y aves también consumen mezclas similares en distintas proporciones.

El ganadero manifiesta que esta mezcla le permite soportar el periodo seco del año, cuando el ganado presenta mayores pérdidas en peso y rendimiento de leche, que si solo se mantuviera en el rastrojo de maíz en monocultivo. Esto le permite mayor ganancia económica, por la obtención de forraje de buena calidad y disminuir los costos de producción del maíz en asocio con terciopelo. Además le permite introducir suplementación mineral, uso de concentrados y subproductos industriales. Sin embargo, el nivel de extensionismo de esta tecnología probada por el productor aun se mantiene bajo, debido a desconocimiento regional y que sus beneficios son a largo plazo. También influye el hecho de que el propietario es ingeniero agrónomo zootecnista.

PRIMER CICLO DE ASOCIACIÓN EN TERRENO DE LADERA, DE MAÍZ-*Stizolobium* Y SU RELACIÓN CON SUELOS, MALEZA Y ENFERMEDADES

Esta investigación se realizó en 1991, mediante tres tesis de licenciatura que fueron:

- Conservación y mejoramiento de suelos en el sistema de asociación maíz-frijol terciopelo, en terreno de ladera (González, 1991);
- Control de maleza en el sistema de asociación maíz-frijol terciopelo, en terreno de ladera (Aguirre, 1991);
- Influencia del sistema de asociación maíz-frijol terciopelo en el patosistema edáfico y aéreo

del maíz, en terreno de ladera (Alvarado, 1991).

Las tres tesis se realizaron de manera integrada en la misma parcela, localizada en un terreno de ladera de monte, típico de la agricultura maicera local (Rojas Zenteno, 1989), donde la pendiente fue de 100 %. El terreno es propiedad del Sr. Ramiro Hernández y se denomina El Recuerdo.

Ahí se establecieron cinco parcelas (repeticiones o bloques) de 20 X 20 m = 400 m², con el sistema de asociación maíz (*Zea mays* L.)-frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum*), de acuerdo a lo recomendado por el Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura, Tegucigalpa, Honduras (CIDICCO, 1990): Se sembró el frijol terciopelo a los 20 días de la siembra del maíz, al pasar la primera limpia manual de maleza. El frijol se dejó crecer hasta los 60 días, entonces se despuntaron las guías con machete y desarrolló en forma de cobertura asociada al maíz. El testigo regional fue el sistema de siembra de maíz asociado con calabaza, el cual rodeó a las parcelas experimentales en un área de 150 X 75 m = 11 250 m².

Considerando que la pendiente general del terreno alcanza un 100 %, la susceptibilidad a la erosión es enorme, toda vez que la costumbre del productor era la de quemar los residuos de la cosecha anterior. El terreno lleva alrededor de cinco ciclos continuos de maíz-calabaza.

El agricultor sembró el maíz, luego de una aplicación de paraquat con cloro, en una superficie de 150 X 65 m = 9750 m². La calabaza la sembró unos 20 días después y aplicó un deshierbe manual a los 45 días. Fertilizó con la dosis 160-60-00, utilizando urea al 46 % y fórmula 18-46-00. El experimento se hizo en cinco bloques o repeticiones de 20 X 20 m = 400 m², equidistantes en el terreno. El frijol terciopelo se sembró a los 20 días después de la siembra del maíz. Se le aplicó un deshierbe manual y la mitad del nitrógeno como fertilizante, con la dosis 80-60-00. Al terciopelo se le aplicó un despunte de guías a los 60 días de su siembra.

La pérdida de suelo por erosión hídrica se observa en el Cuadro 5 donde el valor de la media general de las cinco repeticiones fue superior en el maíz asociado con calabaza (65.2 ton/ha de suelo perdido), que en maíz asociado con terciopelo (52.3 ton/ha). Se concluye que el

frijol terciopelo es mejor cobertera que la calabaza para retener el suelo susceptible a erosión en laderas. También se considera que es el primer ciclo de asociación y que los niveles de

colchón orgánico ("mulch") aumentarán con la siembra continua de terciopelo, favoreciendo la conservación del suelo.

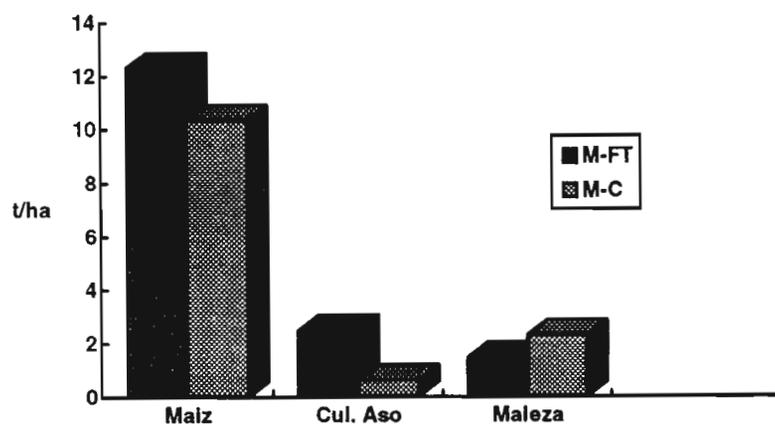
Cuadro 5: Pérdida de suelo por erosión hídrica en terreno de ladera, durante el ciclo de cultivo de maíz asociado con frijol terciopelo o calabaza, en Villaflores, Chiapas, 1991

Repeticiones	Pérdida de suelo (ton/ha)	
	Maíz-frijol terciopelo	Maíz-calabaza
1	129.096	90.440
2	44.032	78.672
3	49.068	37.120
4	29.376	59.160
5	10.048	60.860
Sumatoria	261.620	326.252
Media	52.324	65.250
Desv. estándar	45.517	20.386
C.V. (%)	87	31

En cuanto al biocontrol de maleza, en general se aprecia que para un primer ciclo de asociación maíz-frijol terciopelo en ladera, no hay diferencias marcadas en la incidencia de maleza comparado con la asociación maíz-calabaza. En el mismo sentido, los porcentajes de biomasa relativa de

los componentes de la comunidad vegetal (maíz, maleza y cultivo asociado), no presentan diferencias marcadas para un primer ciclo de cultivo de asociación del terciopelo con maíz (Figura 2).

Figura 2: Biomasa de la comunidad vegetal



Se postula que habrá diferencias significativas en un plazo de tres a cinco ciclos para biocontrol de maleza por el frijol terciopelo asociado con maíz. Pero se cuestiona el impacto cultural que tendría en el agricultor la sustitución de la calabaza por la introducción de la leguminosa al agroecosistema.

En el aspecto de enfermedades y de acuerdo a lo postulado por Wellman (1972), en el sentido de

que las enfermedades radicales son una de las causas de la agricultura nómada del maíz en el trópico y de su declinación productiva, especialmente el hongo *Pythium*, se evaluó la reducción de la población inicial en población de maíz, en ambos tratamientos y cuyos resultados se ven en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Reducción de población inicial (muerte pre y postemergente) de maíz asociado con frijol terciopelo o calabaza, en terreno de ladera en Villaflores, Chiapas, en 1991 (Primer ciclo de asociación con terciopelo)

Repetición (parcela)	n	P L A N T A S		M U E R T A S	
		Maíz-Terciopelo Total	%	Maíz-Calabaza Total	%
1	300	88	29	75	25
2	300	67	22	44	15
3	300	71	24	68	23
4	300	81	27	66	22
5	300	62	21	59	20
Total	1500	369	--	312	--
Media	300	74	25	62	21
Desv. estándar	--	11	--	12	--
C.V. (%)	--	14	--	19	--

n = Tamaño de muestra = 100 puntos de tres semillas por punto.

En el Cuadro 6 tampoco se observan diferencias marcadas para reducción de población inicial de maíz. Hay una ligera tendencia a favorecer a la asociación de la calabaza con maíz. Sin embargo, en el Cuadro 7 se observa que los niveles de severidad e incidencia por daño

radical en maíz son marcadamente iguales para ambos sistemas de asociación, favoreciendo ligeramente al frijol terciopelo. Lo mismo se puede indicar para el volumen de la raíz fresca de maíz (Cuadro 7).

Cuadro 7: Severidad e incidencia de daño radical por el patosistema edáfico y volumen radical en maíz asociado con frijol terciopelo (FT) o calabaza (C), en terreno de ladera, en Villaflores, Chiapas, en 1991 (Primer ciclo de asociación con terciopelo)

Valor de Escala Severidad	MUESTREO*									
	1		2		3		4		TOTAL	
	FT	C	FT	C	FT	C	FT	C	FT	C
0	19	23	18	15	5	2	0	0	42	40
1										
5	1	6	8	14	15	10	1	35	25	
2	1	1	1	2	5	6	6	3	13	12
3	0	0	0	0	1	2	7	12	8	14
4	0	0	0	0	0	0	2	7	2	7
5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Mediana	0	0	0	0	1	1	2	3	1	1
% Incidencia	24	8	28	40	80	92	100	100	58	60
X Vol. raíz	1.2	1.3	18	12	35	29	47	26	25	17
Desv. estándar	0.6	1.0	14	6	23	17	29	13	20	13
C.V. (%)	52	74	79	50	65	59	61	49	79	76

* n = 25 plantas en cada muestreo por tratamiento.

Se concluye que para un primer ciclo de asociación de frijol terciopelo con maíz en terreno de ladera, no hay impacto relevante en la disminución de enfermedades con origen en el suelo, pero si hay aumento ligero en el vigor del sistema radical del maíz, lo cual le favorece en términos de absorción de agua, nutrientes, quizás mayores niveles de simbiontes benéficos y por lo tanto, una mayor productividad.

En el caso de las enfermedades aéreas se evaluaron a las royas (*Puccinia* y *Physopella*), los tizones (*Helminthosporium*), manchas foliares por *Phyllosticta*, *Diplodia* y *Curvularia* y el carbón común, *Ustilago maydis*. Los resultados muestran niveles de severidad bajos para ambos tratamientos, alcanzando niveles máximos alrededor de 10 %. Sin embargo, se observó por escaso margen una mayor severidad de estas enfermedades en el maíz asociado con calabaza.

Finalmente, el rendimiento de maíz en asociación con frijol terciopelo fue de 3.75 ton/ha, mientras que en el asociado con calabaza fue de 3.34 ton/ha. Al efectuar el análisis estadístico de varianza, la probabilidad de error alfa fue de 0.19, por lo que aún no hay significancia estadística. Sin embargo, al considerar los costos de fertilización, el agricultor requirió 350 Kg de urea al 46 % de nitrógeno, más 130 Kg de fórmula 18-46-00, con 46 % de fósforo, por hectárea, para completar su dosis de fertilización 160-60-00. Esto significó un desembolso económico de N\$ 290/ha, por costo de fertilizante, más el gasto de mano de obra por la aplicación, significa que probablemente la asociación maíz-frijol terciopelo ofrece mayor rentabilidad económica al productor que la calabaza asociada con maíz. El análisis de beneficio/costo se muestra en el Cuadro 8, donde se considera la ganancia de la calabaza en la alimentación humana y animal y del terciopelo como abono verde y forraje henificado.

Cuadro 8: Análisis de beneficio/costo de las asociaciones maíz-frijol terciopelo y maíz-calabaza en terreno de ladera en Villaflores, Chiapas, 1991 (Primer ciclo de asociación para terciopelo)

C O S T O S

Concepto	Jornales/ha		Miles \$/ha	
	MC*	M-FT	M-C	M-FT
Semilla maíz (25 kg)	—	—	90	90
Siembra de maíz**	5	5	75	75
Semilla calabaza (2 kg)	—	—	10	—
Siembra calabaza	1	—	15	—
Semilla frijol terciopelo (25 kg)	—	—	—	150
Siembra frijol terciopelo	—	3	—	45
Fertilizante***: (160-60-00)	—	—	290	—
(80-60-00)	—	—	—	145
Aplicación de fertilizante	2	1	30	15
Herbicida (paraquat 1 l/ha)	—	—	26	26
Aplicación herbicida	1	1	15	15
Insecticida (metamidofos 1 l/ha)	—	—	26	26
Aplicación insecticida	1	1	15	15
Después frijol terciopelo	—	6	—	90
Deshierbe manual	8	8	120	120
Cosecha	10	10	150	150
Desgrane maíz (\$ 20,000/ton)	—	—	67	75
Mano de obra desgrane	4	4	60	60
T O T A L	32	39	989	1097

* MC = Maíz asociado con calabaza, MFT = Maíz asociado con frijol terciopelo.

** El costo de un jornal es \$15,000=/día, con 7h de trabajo.

*** El N se evaluó con el equivalente a sulfato de amonio al 20.5 % de concentración y costo de \$500 kg.

REFERENCIAS

Aguirre Morales, J.L. 1991. Control de malezas en la asociación maíz (*Zea mays* L.)-frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum* Bort.) en terreno de ladera, en Villaflores, Chiapas. Escuela de Ciencias Agronómicas. Villaflores, Chiapas, México. Tesis en proceso de Análisis.

Alvarado Rivero, J.C. 1991. Influencia del sistema de asociación maíz (*Zea mays* L.)-frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum* Bort.) en el patosistema edáfico y aéreo del maíz en terreno de ladera, en Villaflores, Chiapas. Tesis Ing. Agr. Parasitólogo. Universidad Autónoma de Chiapas, Escuela de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas, México. Tesis en proceso de análisis.

- Arévalo, J. y J.J. Jimenez Osornio. 1987. Nescafé (*Stizolobium pruriens* (L.) var. *utilis* Wall *ex. Wightt*) como un ejemplo de experimentación campesina en el trópico húmedo mexicano. *In*: Del Amo R., S. (Ed.). Cuatro estudios sobre sistemas tradicionales. Serie de Investigaciones Sociales N° 17. Inst. Nal. Indigenista. México. P. 75-89.
- Asociacion Mexicana de Labranza de Conservacion, A.C. 1989. I Simposio Internacional de Labranza de Conservación. Memorias. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 297 p.
- Calvino, M. 1952. Plantas forrajeras tropicales y subtropicales. Eds. Agrícolas Trucco. México. P. 193-204.
- Centro Internacional de Informacion Sobre Cultivos de Cobertura (CIDICCO). Tegucigalpa, Honduras. Varias publicaciones: Cover Crops News (Quarterly Newsletter); Boletines; Trípticos o Folletos de divulgación e Inéditos.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT). 1983. Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: Conceptos y procedimientos. México. 71 p.
- Chacón, J.C. and S.R. Gliessman. 1982. Use of the "non-weed" concept in traditional tropical agroecosystems of southeastern México. *Agro-Ecosystems* 8:1-11.
- Díaz Velázquez, R. 1991. Caracterización fenológica de leguminosas tropicales, en terreno de vega, bajo condiciones de temporal, en Villaflores, Chiapas. Tesis Ing. Agr. Parasitólogo. Universidad Autónoma de Chiapas, Escuela de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas, México. Tesis en proceso de análisis.
- Evans, D.O., R.S. Yost and G.W. Lundeen. 1983. A selected and annotated bibliography of tropical green manures and legume covers. Research Extension Series 028. HITAHR, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii. Hawaii, U.S.A. 211 p.
- Flores, M. 1989. Velvetbeans: An alternative to improve small farmers' agriculture. *ILEIA-Newsletter* 5(2):8-10.
- Gobierno del Estado de Chiapas. 1992. Agenda estadística Chiapas 1992. Secretaría de Programación y Presupuesto. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 664 p.
- González Matuz, G. 1991. Mejoramiento y conservación de suelo en la asociación maíz (*Zea mays* L.)-frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum* Bort.) en terreno de ladera, en Villaflores, Chiapas. Tesis Ing. Agr. Fitotecnista. Universidad Autónoma de Chiapas, Escuela de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas, México. Tesis en proceso de análisis.
- Havard-Duclos, B. 1979. Las plantas forrajeras tropicales. Blume Distribuidora, S.A. México. P. 214-218.
- Marban-Mendoza, N., M.B. Dicklow and B.M. Zuckerman. 1989. Evaluation of control of *Meloidogyne incognita* and *Nacobbus aberrans* on tomato by two leguminous plants. *Revue Nématol.* 12(4):409-412.
- Miranda Medrano, R. 1985. Control de arvenses y mejoramiento de suelos por medio de leguminosas en un agroecosistema tropical. Tesis M. C. Esp. en Ecología Tropical. Col. Sup. de Agric. Trop. S.A.R.H. Cárdenas, Tabasco, México. 128 p.
- National Academy of Sciences. 1979. Tropical legumes: Resources for the future. Report of an ad hoc panel of the Advisory Committee on Technology Innovation. N. A. S. Washington, D.C. P. 292-307.
- Piper, C.V. 1921. The velvet bean. *Farmers' Bulletin* No. 1276. U.S. Dept. of Agric. P. 1-27.
- Quiroga-Madriral, R.R. 1990. Impacto reducido del patosistema edáfico del maíz (*Zea mays* L.) en el sistema de rotación *Stizolobium*-maíz-calabaza, en Tamulté de las Sabanas, Tabasco. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. 125 p.
- Rojas Zenteno, L. 1989. Introducción e importancia de la labranza de conservación y experiencias regionales en el Estado de Chiapas, México (1983-1989). Memorias del 1er. Simposium Internacional de Labranza de Conservación. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. P. 231-240.

- Ruiz Gonzalez, O. 1991. Heno de frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum* Bort.) en la alimentación de borregos pelybuey suffolk en Villaflores, Chiapas. Tesis Ing. Agr. Zootecnista. Universidad Autónoma de Chiapas, Escuela de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas, México. Tesis en proceso de análisis.
- Urtecho Morales, A.J. 1990. Determinación del valor nutritivo y producción de forraje de frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum* Bort.) en Villaflores, Chiapas. Tesis Ing. Agr. Zootecnista. Universidad Autónoma de Chiapas, Escuela de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas, México. Tesis en proceso de análisis.
- Vicente, N.E. and N. Acosta. 1987. Effects of *Mucuna deeringiana* on *Meloidogyne incognita*. *Nematropica* 17(1):99-102.
- Wellman, F. 1972. Tropical american plant diseases. Scarecrow Press. Metuchen, New Jersey, U.S.A.

ANEXO I

TALLER SOBRE LOS MÉTODOS PARTICIPATIVOS DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN APLICADOS A LAS TECNOLOGÍAS BASADAS EN ABONOS VERDES

Marzo 1-4, 1993 Catemaco, Veracruz

OBJETIVOS

- Revisión de ejemplos de investigación y extensión participativas que hayan ayudado a mejorar las prácticas de manejo del cultivo de abonos verdes y aumentado la capacidad de los agricultores para llevar a cabo la experimentación.
- Diálogo sobre aspectos metodológicos de la investigación y extensión participativa que influyen en la generación e intercambio de información entre agricultores y técnicos.
- Elaboración de materiales para que los utilicen los grupos de agricultores, organismos no gubernamentales y programas nacionales que estén iniciando investigación participativa sobre los abonos verdes. Cuando sea posible, hacer planes específicos para generar esos materiales.

AREAS DE CONCENTRACIÓN

- El taller se concentrará en los métodos participativas de investigación que se utilizan para desarrollar y difundir los abonos verdes. Se hará particular hincapié en los métodos orientados a generar la información y la participación campesina necesarias para evaluar el potencial de los abonos verdes, mejorar y difundir las prácticas de su manejo y mejorar la capacidad de las comunidades agrícolas para realizar investigación adaptativa.
- El taller pondrá particular atención a los métodos para evaluar el potencial de los abonos verdes en los sistemas de cultivo, la identificación de los problemas técnicos de la investigación adaptativa y la institucionalización de los procedimientos experimentales en las comunidades rurales.

ANEXO II

PROGRAMA DEL TALLER SOBRE LOS MÉTODOS PARTICIPATIVOS DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN APLICADOS A LAS TECNOLOGÍAS BASADAS EN ABONOS VERDES

Marzo 1 - 4, 1993 Catemaco, Veracruz

Lunes, 1 de marzo

4:45 Viaje de Mexico, D.F. a Minatitlán, Veracruz
9:00 Salida a la Sierra de Santa Marta para visitar a los campesinos experimentadores de Soteapan y Mecayapan
6:00 Llegada al Hotel La Finca, Catemaco, Veracruz
8:00 Discussión de los objetivos del taller

Martes, 2 de marzo

Tema del día: El Diagnostico

8:00-11:30 Presentación de 5 casos, máximo 30 minutos por caso.

Moderador - Rob Tripp

Secretarios - Sergio Uribe, Larry Harrington

CIMMYT, Mexico - Daniel Buckles
COSECHA, Honduras - Gabino López
UACH, Chiapas - Ricardo Quiroga
IITA, Benin - Mark Versteeg
CIDICCO, Honduras - Milton Flores
U. Heredida, Costa Rica - Carlos Cervantes

12:00-1:30 Session grupal de trabajo (3 grupos): Como varia la percepción de las ventajas y desventajas de los abonos verdes entre campesinos y tecnicos? Que metodos participativos especificos pueden ser utilizados para identificar estas diferencias?

2:30-3:30 Plenaria

4:00-5:30 Session grupal de trabajo (3 grupos): Que factores de los sistemas productivos y condiciones socio-económicas permiten y limitan la introducción de los abonos verdes? Que metodos participativos especificos pueden ser utilizados para identificarlos?

6:00-7:00 Plenaria

Miércoles, 3 de marzo

Tema del día: Propósitos y metodos de la experimentación participativa

8:00 Presentación de 9 casos, 30 minutos por caso.

Moderador - Ricardo Quiroga

Secretarios - Rob Tripp, Daniel Buckles

COSECHA - Roland Bunch

Fundacion Entre Volcanes - Eric Holt
Colegio de Postgraduados - Hugo Perales
CIMMYT - Larry Harrington
CIMMYT-PSSM - Daniel Buckles y Lorenzo Arteaga
CIAT - Maria del Pilar Guerrero
SEDEPAC - Roberto Vega
Escuela Panamericana - Jeffrey Bentley
Vecinos Mundiales - Julio Beingolea

Salida a La Jungla

Jueves, 4 de marzo

Tema del día: La consolidación

Moderador - Daniel Buckles

Secretarios - Rob Tripp, Sergio Uribe

8:00 Presentación de 2 casos, 30 minutos por caso.

El Centro Maya - Sergio Ruano
Campesino a Campesino - Marcial López

10:00-12:00 Session grupal de trabajo (3 grupos): Cuales son los elementos requeridos para desarrollar, consolidar y sostener la experimentación y extensión participativa? Como potenciar la experimentación campesina con los abonos verdes?

12:30-2:00 Plenaria y discusión del seguimiento al taller

4:00 PM Salida al aeropuerto de Minatitlán

ANEXO III

PARTICIPANTES AL TALLER SOBRE MÉTODOS PARTICIPATIVOS DE EXPERIMENTACIÓN Y EXTENSIÓN APLICADOS AL USO DE LOS ABONOS VERDES.

Catemaco, Veracruz, 1-4 de Marzo, 1993

Arteaga, Lorenzo (Lic.)

Coordinador de Promotores
Proyecto Sierra de Santa Marta
Apdo. Postal #305
Jalapa, Veracruz
México
Tel. (294) 30151
FAX: (281) 77148

Beingolea Ochoa, Julio (Dr.)

Coordinador de Investigación y Evaluación
en Ecuador - Bolivia y Perú
Vecinos Mundiales
Casilla 10,
Ayacucho, Perú
FAX (USA): (707) 5795376
c/o Stephen Ruddell

Bentley, Jeffrey (Dr.)

Dept. de Protección Vegetal
Escuela Agrícola Panamericana
- El Zamorano
Apdo. Postal # 93
Tegucigalpa, D. C.
Honduras, C.A.
Tel. (504) 766140
FAX: (504) 766240

Buckles, Daniel (Dr.)

Economics Program CIMMYT
Apdo. Postal 6-641
México, D.F.
México 06600
Tel. (5) 726-9091
FAX: (595) 41069

Bunch, Roland (Ing.)

COSECHA
Apdo. Postal 3586
Tegucigalpa, D.C.
Honduras, C.A.
Tel. 326474
FAX: (504) 314328

Cervantes, Carlos (Dr.)

Escuela de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional Heredia
86-3000 Heredia
Costa Rica, C.A.
FAX: (506) 381585

Chavez, Leonel (Ing.)

ICTA
43 Avenida 5-99
Zona 7 Lomas del Rodeo
Coban, Coban
Guatemala, C.A.
Tel. (505) 9511845

Chevalier, Jacques (Dr.)

Profesor, Dept. Sociology & Anthropology
Carleton University
Ottawa, Ontario
Canada cp.K1S 5B6
FAX: (613) 7884062

Flores, Milton (Ing.)

CIDICCO
Apdo. Postal 3385
Tegucigalpa, D.C.
Honduras, C.A.
Tel. (504) 326633
FAX: (504) 312222

Fujisaka, Sam (Dr.)

Antropólogo
IRRI
P.O. Box 933
Manila, Philippines 1009
E-mail: 157:CGI401
FAX: (63-2) 8178470

Guerrero, María del Pilar (Lic.)

CIAT
Apdo. Aéreo 6713
Cali, Colombia
E-Mail: 157:CGI301
FAX: (57-23)647243

Harrington, Larry (Dr.)
Economics Program CIMMYT
Apdo. Postal 6-641
México, D.F. 06600
Tel. (5) 726-9091
FAX: (595) 41069

Holt-Gimenez, Eric (Mto.)
Fundación Entre Volcanes
Apdo. Postal 3893
Telcor Central
Managua, Nicaragua
Tel. (505) 781622
FAX: (505) 2780132

López H., Marcial (Ing.)
Coordinador Nacional
Programa Campesino a Campesino
Apdo. Postal 4526
Managua, Nicaragua
Tel. (505) 664110
FAX: (505) 2662433

Lopez, Gabino
COSECHA
Apdo. Postal 3586
Tegucigalpa, D.C.
Honduras, C.A.
Tel. (504) 326474
FAX: (504) 314328

Martínez, Joaquín
SEDEPAC
Apdo. Postal 27-054
México, D.F.
México cp. 06760
Tel. (5) 5841570
FAX: 5843895

Pantaleón, Reynaldo
Promotor, Proyecto Sierra de Santa Marta
Apdo. Postal #305
Jalapa, Veracruz, México
FAX: (281) 77148

Paré, Luisa (Dra.)
IIS-UNAM
Directora, Proyecto Sierra de Santa Marta
Apdo. Postal #305
Jalapa, Veracruz, México
Tel. (281) 56356
FAX: (281) 77148

Perales, Hugo (Mto.)
Centro de Botánica
Colegio de Postgraduados
Chapingo, México 56230
Tel. (595) 47497

Quiroga Madrigal, Ricardo (Mto.)
Universidad Autonoma de Chiapas
Apdo. Postal # 104
Villaflores, Chiapas
México, 30470
FAX: (965) 20642

Ruano, Sergio (Dr.)
Director, Centro Maya
c/o Oficinas de CATIE
Apdo. Postal 76-A
Guatemala City,
Guatemala
Tel. (502-2) 347790
Fax (502-2) 340511
INTERMAIL path:
<huracan!sruano@uunet.UU.NET>

Soule, Meredith (Mta.)
Pre-doctoral Fellow
Economics Program CIMMYT
Apdo. Postal 6-641
México, D.F.
México 06600
Tel. (5) 726-9091
FAX: (595) 41069

Tripp, Robert (Dr.)
Antropologo
Economics Program CIMMYT
Apdo. Postal 6-641
México, D.F.
México 06600
Tel. (5) 726-9091
FAX: (595) 41069

Uribe, Sergio (Mto.)
INIFAP
Riconada del Cañaveral # 9,
Col. Fovisste
San Andres Tuxtla, Ver.
México, 95770
Tel. (294) 20815
FAX: (294) 23466

Vega, Roberto (Ing.)
SEDEPAC
Apdo. Postal 27-054
México, D.F.
México 06760
Tel. (5) 5841578
FAX: (5) 5843895

Versteeg, Mark (Dr.)
Director, Technology Transfer Unit, Benin
IITA
c/o Ms. Maureen Larkin
L.W. Lambourn & Co.
Carolyn House
26 Dingwall Road
Croydon CR9 3EE
United Kingdom
FAX (UK): (44-81) 6818583
FAX (Benin): (229) 301466

