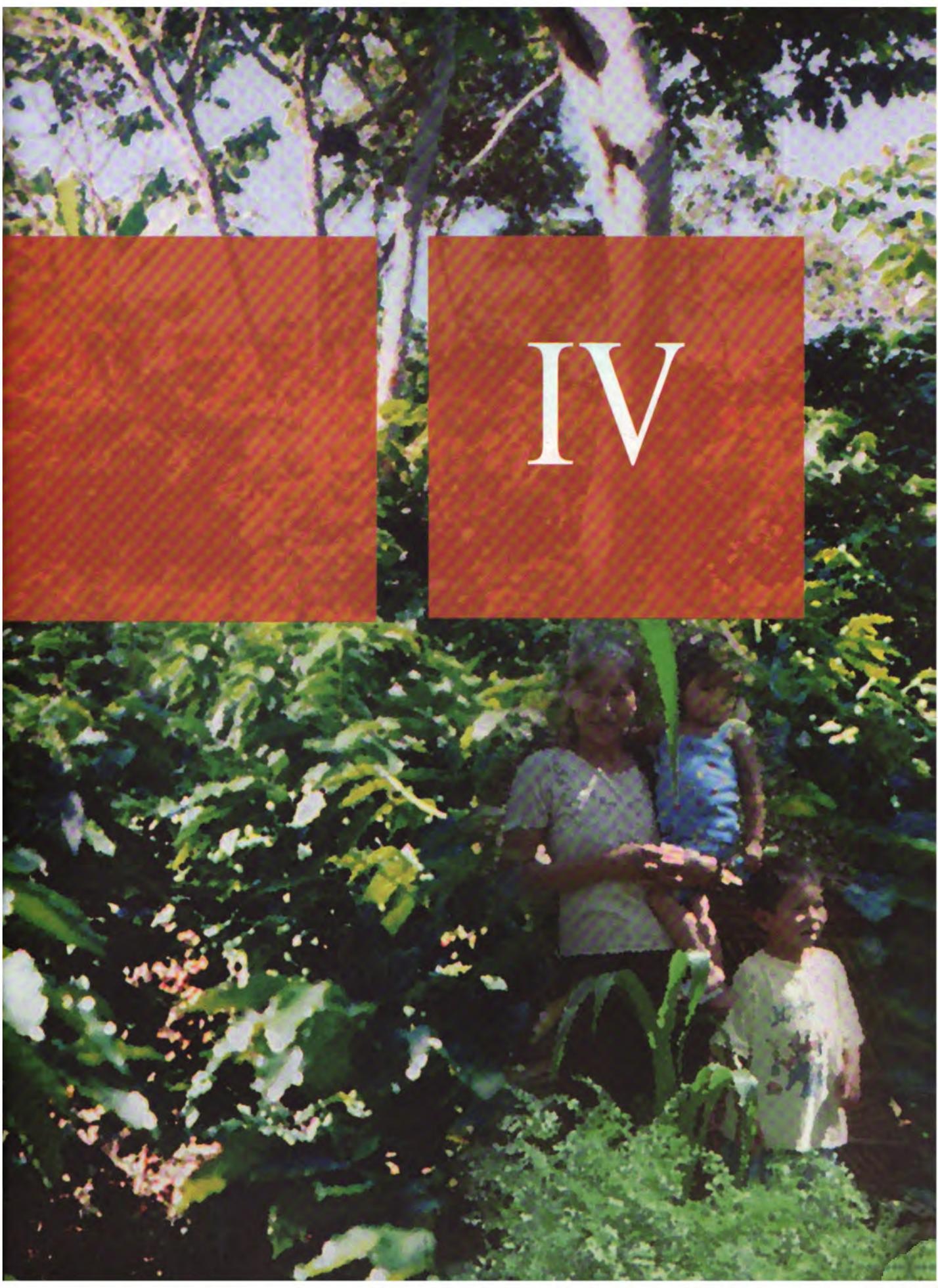


El MIP eficaz: aprendizajes
metodológicos sobre la relación
familias rurales-extensionistas en
los proyectos CATIE/NORAD

Nicaragua



A photograph of a woman and two children in a lush green field. The woman is in the center, wearing a light-colored patterned shirt and dark pants, holding a small child in a blue shirt. Another child in a white shirt is standing to the right. The background is filled with dense green foliage and trees. Two large, solid red rectangular blocks are overlaid on the top half of the image, with the Roman numeral 'IV' centered in the right-hand block.

IV

N El MIP eficaz: aprendizajes metodológicos sobre la relación familias rurales-extensionistas en los proyectos CATIE/NORAD

Nicaragua

Charles Staver

Introducción

Los insumos fabricados de forma industrial fueron empleados por primera vez en la agricultura en la segunda mitad del siglo 19. Los primeros plaguicidas se aplicaron contra enfermedades en la vid al final del mismo siglo. Para la mitad del siglo 20 numerosos plaguicidas ya estaban disponibles en el comercio contra plagas insectiles, enfermedades y malas hierbas. En las siguientes décadas la agricultura se volvió aún más dependiente de insumos producidos por la industria y la investigación de cómo usarlos realizados en centros experimentales (ver Staver 2001 para una reseña del desarrollo de tecnología agrícola en el manejo de malas hierbas).

El manejo integrado de plagas (MIP) se originó en respuesta a los numerosos problemas generados por el uso de plaguicidas (Perkins 1982, Kogan 1998) tales como la resistencia genética de las plagas a los plaguicidas, el resurgimiento de plagas secundarias y los efectos tóxicos de los plaguicidas en el medio ambiente, y para los agricultores y trabajadores de campo. Primero los entomólogos, luego los fitopatólogos y al final los malherbólogos ampliaron su agenda de trabajo hacia los conocimientos biológicos y ecológicos de la multiplicación y dispersión de las plagas que permitían la reducción en el uso de plaguicidas. En vez de aplicaciones calendarizadas o preventivas de plaguicidas como vía única para el control de plagas, en el enfoque MIP los científicos y científicas diseñaron combinaciones de prácticas para mantener las plagas por debajo del umbral económico.

En Centroamérica el uso de plaguicidas se volvió rutinario en los años 60 (Hilje *et al.* 2003), sobre todo en cultivos de exportación y hortalizas. El MIP no tardó en llegar. Al final de los 70 un proyecto de sistemas de cultivo financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID) fue ejecutado en el CATIE por equipos multidisciplinares, incluyendo especialistas en fitoprotección, para mejorar la producción y el control de plagas (CATIE 1978). Este proyecto dio origen a un nuevo proyecto que estableció la Unidad de Fitoprotección en el CATIE en 1984 (Saunders 1989). Durante ocho años hasta 1992 el CATIE formó mas de 100 profesionales en el MIP y amplió la base de conocimientos científicos para MIP en cultivos como tomate, chile dulce, papa y repollo, entre los cultivos de mayor uso de plaguicidas en Centroamérica (CATIE 1990a; 1990b; 1990c; 1993). Otros proyectos financiados durante el mismo período por la Organización de Estados

Americanos para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) y la USAID en los ministerios de agricultura, en la Escuela Panamericana y en las universidades agrarias nacionales, también adelantaron el enfoque MIP. Para el final del decenio de los 80 el MIP fue un concepto ampliamente aceptado por científicos agrícolas en Centroamérica (Hilje *et al.* 2003). A pesar de esta aceptación del MIP en el mundo académico, muchas prácticas sencillas disponibles para la reducción de plaguicidas no eran ampliamente empleadas por agricultores.

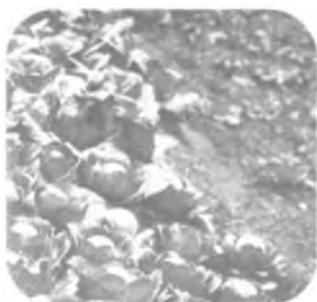
Nicaragua pionero en MIP y un ejemplo de la brecha entre científicos y agricultores

En Centroamérica, Nicaragua ha sido pionera en el desarrollo y uso de MIP; al principio en algodón cuando la FAO colaboró con la Universidad Nacional Autónoma en León (UNAN-León) en un proyecto de investigación y ejecución con productores en 1971. A pesar de los avances en la racionalización del número de aplicaciones de plaguicidas, el enfoque MIP fue diluido con el auge del algodón y el número de aplicaciones volvió a aumentar. Al comienzo de los años 80 un proyecto de la GTZ retomó el tema, pero los primeros logros se volvieron a diluir pocos años después (Staver *et al.* 1990; Murray 1994).

A comienzos de los años 80, la cultura de plaguicidas en Nicaragua se expandió a cultivos como maíz y frijol mediante de programas de crédito de producción disponibles para amplios sectores de productores y cooperativas de la reforma agraria. Bajo la combinación de bajas tasas de interés y una inflación galopante, los plaguicidas se volvieron casi gratis. A la vez, algunos científicos universitarios y ONG con financiamiento de la GTZ, Holanda, Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo y CARE-Noruega, realizaron investigación y programas pilotos con productores bajo el enfoque MIP. Cerca de 20 científicos de Nicaragua completaron sus estudios de maestría en MIP en el CATIE y otros profesores realizaron estudios en la Universidad de Uppsala en Suecia y en una maestría en MIP financiada por la Organización de Estados Americanos (OEA) en la UNAN-León. Al final de los 80 en Nicaragua, los agricultores hacían un uso amplio y rutinario de plaguicidas, aunque el crédito agrícola había escaseado con altas tasas de interés. El MIP, por otro lado, fue el paradigma aceptado entre grupos científicos. El reto estaba planteado, cómo cerrar la brecha entre la práctica de los agricultores y la teoría de los científicos; es decir, cómo poner el MIP en manos de las familias agrícolas.

El reto estaba planteado, cómo cerrar la brecha entre la práctica de los agricultores y la teoría de los científicos; es decir, cómo poner el MIP en manos de las familias agrícolas.

Cuestionamiento del modelo de generación, validación y transferencia para un MIP eficaz



-
-
-



-
-
-

Manejo de la variabilidad e incertidumbre con información, observación y conocimientos ecológicos

Este capítulo analiza y resume los aprendizajes del equipo del CATIE en Nicaragua durante tres proyectos de un total de 13 años financiados sobre todo por NORAD, para hacer el MIP eficaz para familias rurales. Aunque el proyecto se dirigió a numerosas dimensiones de la capacidad nacional para la implementación del MIP (Staver y Guharay 2003, Staver 2002, SIMAS 1999), este acápite se centra en los aprendizajes y las innovaciones metodológicas en la relación familia rural-extensionista.

Entre estas tres fases de financiamiento hemos definido seis etapas de aprendizaje (Cuadro 1). Las fases de financiamiento dieron el marco general a los distintos períodos de trabajo, ya que para cada fase hubo un documento de proyecto con objetivos, resultados y actividades. En la dinámica de implementación de cada fase, se dieron las seis etapas que se han definido por los principales aprendizajes que estaba logrando el equipo del proyecto en sus interacciones con los colaboradores y la realidad del país en ese momento.

Cuadro 1. Fases de financiamiento y etapas de aprendizaje de los proyectos CATIE-NORAD en manejo integrado de plagas

Años	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02
Fase de financiamiento	Fase I: fortalecer capacidad nacional para generar y validar tecnologías del MIP						Fase II: fortalecer capacidad de agricultores, técnicos y especialistas para implementar el MIP				Fase III: fortalecer capacidad de organizaciones para hacer más y mejores programas del MIP participativo y ecológico con enfoque de género			
Etapas de aprendizaje	1		2		3		4		5		6			
	Desarrollo participativo de tecnologías MIP en tomate con grupos de agricultores		Mejores herramientas para el desarrollo participativo de tecnologías en café, plátano, tomate		Toma de decisiones por etapa del cultivo; razonamiento ecológico; métodos participativos de capacitación; capacitación como proceso de acción-reflexión		Procesos paralelos de técnicos y agricultores por etapa del cultivo; miembros de familia en capacitación		Planificación de procesos de capacitación con objetivos, resultados y actividades; pequeños proyectos para mayor apropiación de monitoreo y medición de impactos		Formación de capacitadores en proceso paralelo de autoestudio; diseño curricular para dosificar los contenidos; métodos participativos de aprendizaje y experimentación			

En la primera fase (1989-1994) el equipo del CATIE y sus colaboradores empezaron en el desarrollo participativo de tecnologías a escala piloto en tomate y luego en diversos cultivos.

La segunda fase (1995-98) planteó la masificación de este enfoque. Al principio de esta fase se empezó a trabajar por etapa del cultivo en un marco de toma de decisiones. Se empleaban métodos de capacitación participativa para fortalecer los conocimientos de los y las productoras y extensionistas sobre ciclos de vida de las plagas, mecanismos de control natural y métodos de

recuentos. Estas experiencias dieron origen a un proceso de capacitación paralela por etapa del cultivo llamado *zig-zag* para fortalecer las habilidades de familias productoras y extensionistas para un MIP basado en razonamiento ecológico. En el mismo proceso los y las extensionistas reforzaron sus capacidades sobre métodos participativos y grupales y enfoque de género.

En la tercera fase de financiamiento (1999-2003), el método *zig-zag* había incorporado un marco de formulación de proyectos con elementos de planificación, monitoreo y evaluación. En estos últimos años (2000-02) el equipo del CATIE enfatizó herramientas más eficaces para el aprendizaje vivencial, ejercicios de descubrimiento, experimentación y prueba con prácticas alternativas y análisis de variabilidad en el comportamiento de los cultivos y sus plagas de plántulo a plántulo basado en datos tomados por productores y productoras.

Para cada etapa de aprendizaje se describen las principales actividades completadas por el equipo del CATIE y sus colaboradores. Bajo el subtítulo *aprendizajes y ajustes* en cada etapa se identifica los conceptos clave que fueron incorporados a los métodos de trabajo como producto de las actividades y se discutieron los aspectos pendientes para los años subsiguientes. Se concluye el capítulo con una discusión de un modelo complementario de generación y validación de tecnología: el manejo de la variabilidad e incertidumbre con base en el uso intensivo de información y entendimiento de procesos ecológicos.

Prueba de métodos participativos en el desarrollo de tecnologías MIP: 1990-1991

A mediados de 1989 el coordinador del proyecto CATIE-MIP invitó a una estudiante de doctorado en sociología en la Universidad de Michigan, Estados Unidos, a completar su investigación de campo en Nicaragua. Ella diseñó un estudio de métodos participativos en la generación de tecnologías MIP en tomate. El estudio comparó parcelas de validación diseñadas y montadas por investigadores con parcelas de experimentación participativa basadas en las prioridades de grupos de productores hortícolas. El equipo del CATIE colaboró en el montaje de las parcelas y fue sujeto del estudio. Al momento del estudio los productores de tomate en el valle de Sébaco habían empezado a sentir un impacto severo de *geminivirus* transmitido por mosca blanca y aprovecharon el apoyo de los investigadores para montar parcelas con cultivos trampa y barreras para reducir el contacto de la mosca blanca con las plantas de tomate en el semillero. En sus parcelas de validación, los científicos optaron por validar umbrales para gusanos de fruto, una técnica novedosa de desarrollo reciente en Guatemala. El estudio concluyó que los dos modelos tenían costos parecidos, pero el método de investigación participativa resultó en tecnologías más acordes con las necesidades de los productores (Nelson 1994 y 1996). El equipo del CATIE encontró en el método participativo un posible enfoque para lograr un MIP más eficaz entre agricultores. Al inicio de 1992 se diseñó el proyecto con un nuevo tema central: la participación de los agricultores en la generación de tecnologías.

El equipo del CATIE encontró en el método participativo un posible enfoque para lograr un MIP más eficaz entre agricultores. Al inicio de 1992 se diseñó el proyecto con un nuevo tema central: la participación de los agricultores en la generación de tecnologías.

Aprendizajes y ajustes: un primer modelo para el desarrollo participativo grupal de tecnología

Esta primera etapa del proyecto proporcionó dos conceptos centrales a los métodos de trabajo del CATIE-Nicaragua para hacer el MIP más eficaz para las familias agricultoras, los cuales aún están vigentes 10 años después:

- Métodos grupales de trabajo con agricultores y agricultoras (Cuadro 2)
- Seis pasos para el desarrollo participativo de tecnología con agricultores (Cuadro 3)

El trabajo pendiente para el equipo del CATIE en la profundización de estos aprendizajes durante los tres años restantes de la primera fase, fue la aplicación del desarrollo participativo de tecnología en los otros cultivos priorizados y la ampliación del trabajo en tomate.

Cuadro 2. Ventajas y desventajas de trabajo grupal con productores comparado con trabajo individual.

Para facilitar la participación de familias productoras en la generación y validación de tecnologías MIP, el proyecto MIP-CATIE ha enfatizado el trabajo grupal en vez del trabajo individual o con líderes. Un máximo de tres y más comúnmente dos científicos asisten a reuniones de 15-25 productores. Para asegurar que el ambiente se caracteriza por lenguaje de campo, los científicos limitan sus intervenciones a comentarios cortos y preguntas.

Ventajas de trabajo grupal:	Desventajas del trabajo grupal:
<ol style="list-style-type: none">1. Los agricultores se sienten más cómodos entre otros productores y con mayor control sobre la agenda.2. La información sobre prácticas agrícolas y costumbres de producción refleja un grupo más amplio en la comunidad.3. El análisis de problemas se enriquece por el intercambio que se da durante la reunión.4. Se favorece un intercambio productor-científico más horizontal y de doble vía.5. Se favorece el desarrollo de prácticas más aplicables a un amplio rango de condiciones y de productores.6. El grupo se puede convertir en una organización con mayor probabilidad de apropiación.	<ol style="list-style-type: none">1. En algunas comunidades el trabajo grupal se dificulta por razones sociales o políticas.2. Hay mayor presión del grupo de continuar el trabajo. No es fácil discontinuar el trabajo una vez iniciado.

Fuente: reproducido de CATIE-INTA-MIP, 1994.

Cuadro 3. Seis pasos de la participación de agricultores en el desarrollo de tecnologías sobre Manejo Integrado de Plagas.

Previo al comienzo de trabajo en desarrollo participativo de tecnologías, los investigadores tienen que resumir la información existente sobre el cultivo. Quizá realizan diagnósticos y muestreos en plantíos de productores con diferentes niveles de recursos. También pueden haber hecho investigación formal en el cultivo. Estas diversas actividades permiten a los investigadores formar un equipo de trabajo con un grupo de productores.

- Paso uno:** Agricultores discuten y priorizan problemas de plagas en el cultivo
Paso dos: Agricultores y científicos enumeran posibles opciones y agricultores seleccionan prácticas a probar
Paso tres: Científicos y agricultores diseñan parcelas a ser establecidas en fincas de productores voluntarios
Paso cuatro: Científicos y agricultores toman datos en las parcelas
Paso cinco: Agricultores con apoyo de científicos evalúan resultados
Paso seis: Agricultores y científicos planifican los próximos pasos

Fuente: metodología de trabajo del Proyecto CATIE-INTA-MIP durante 1991-1994.

Aplicando el desarrollo participativo de tecnología en MIP en parcelas de manejo: 1992-1993

En febrero de 1992 el equipo del CATIE planificó el uso de métodos participativos para el desarrollo de tecnología MIP en café y plátano y la ampliación del trabajo MIP en tomate. En los documentos del proyecto, el método empleado se llamaba investigación participativa con un enfoque hacia tecnologías. Las dos herramientas centrales del método fueron el grupo de agricultores con experiencia en el cultivo y las parcelas para la prueba de prácticas alternativas, llamadas parcela de manejo. Los seis pasos para la participación de agricultores en el desarrollo de tecnología (Cuadro 3) fueron la columna vertebral del método (Gómez *et al.* 1993).

MIP en café

En café el CATIE se unió con nueve extensionistas del Instituto Nacional de Café (UNICAFE), una compañía privada de fincas cafetaleras en manos de ex trabajadores (AGROCAFÉ) y una ONG, la Asociación para la Diversificación y el Desarrollo Agrícola Comunal (ADDAC). Los equipos de campo fueron formados entre científicos del CATIE y extensionistas, quienes ya tenían formado su grupo de caficultores. Cada equipo trabajó para implementar los seis pasos con su grupo. El equipo del CATIE y los extensionistas nos reuníamos cada dos meses para intercambiar experiencias de campo. En cada reunión se completaba una discusión del posible tema para la próxima reunión con una práctica de campo. Los temas incluían métodos para diagnosticar problemas, el manejo de enfermedades, plagas insectiles y malas hierbas y estimación de cosecha. La experiencia de los grupos de caficultores fue muy

variable: en algunas zonas nunca se completaron los pasos iniciales; en otras se avanzó en la prueba de tecnologías para el establecimiento de viveros y técnicas MIP para enfermedades; en ciertas zonas intermedias se logró establecer parcelas de manejo como marco para un intercambio con agricultores, pero no concretó un avance en el desarrollo de tecnologías (Siman y Staver 1992).

MIP en tomate

En tomate durante 1991-1994 el equipo del CATIE replicó el método de seis pasos con la participación de grupos de tomateros en diversas comunidades hortícolas del valle de Sébaco. Fueron años de incidencia severa de mosca blanca que provocaron una crisis de pérdidas y muchos agricultores temporalmente abandonaron el cultivo. Extensionistas de organizaciones colaboradoras emplearon el método de seis pasos y parcelas de manejo sobre todo en semilleros y plantíos recién trasplantados para reducir el contacto entre la mosca y el cultivo. En muchos casos los productores y productoras solo establecieron la parcela de manejo sin tener la parcela de sus propias prácticas para fines comparativos.

Preocupados por la ineficacia de algunas prácticas de manejo del complejo de mosca blanca y *gemini virus*, como la aplicación de aceite vegetal que se había mostrado efectiva en 1990, dos miembros del equipo CATIE en colaboración ocasional de otros miembros del grupo establecieron una zona de colaboración intensiva con un grupo de tomateros en Las Cañas y su extensionista del Ministerio de Agricultura (Monterrey y Guharay 1997). Se empezó en 1994, el extensionista e investigadores del recién establecido Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) también participaron en el trabajo. Durante cuatro ciclos de investigación participativa y ensayos convencionales sobre el comportamiento y manejo de la mosca blanca este grupo de trabajo entre ocho agricultores, un extensionista y dos científicos desarrolló prácticas de manejo para condiciones de alta incidencia de mosca blanca (Cuadro 4). Luego, el grupo de tomateros avanzó a otros problemas como gusanos del fruto y enfermedades, y a la diversificación de su sistema de cultivos (Cuadro 5).

MIP en Plátano

En el taller anual en febrero de 1992 el equipo del CATIE organizó una gira de campo a una zona platanera cercana a la oficina en las afueras de Managua. Esta visita se convirtió en el primer paso en la formación de una zona piloto con un grupo de agricultores plataneros y la ejecución de los seis pasos en Ticuantepe. Los agricultores priorizaron ciertos problemas de plagas transmitidos en material de siembra al nuevo plantío. Al principio los científicos propusimos que se pelaran las cepas para reducir la primera infestación de plagas, pero los agricultores fueron tajantes en no querer gastar la mano de obra requerida. Los científicos propusimos una comparación entre un material de siembra de plantíos jóvenes con poca infestación de plagas sin pelar frente a la práctica común en la zona, el uso de material de siembra de plantíos viejos sin pelar altamente infestado. Fueron establecidas tres parcelas de manejo.



Cuadro 4. Rendimientos, uso de plaguicidas y conocimientos antes y después de un proceso de desarrollo participativo de tecnología en manejo integrado de plagas en tomate con un grupo de productores en Las Cañas, Nicaragua

	Cambios en manejo y rendimientos		Cambios en conocimientos de agricultores	
	1989-90	1994-95	1989-90	1993
Aplicaciones de plaguicidas	13	12	Sí	Sí
Plaguicidas tóxicos	9	1	¿Reconoce huevos o ninfas de mosca blanca?	0 63
Fertilizante (qq/ha)	9	17	¿Maneja mosca blanca solamente con insecticidas?	71 12
Rendimiento (TM/ha)	8	17	¿Puede identificar una práctica no-química de manejo de mosca blanca?	29 100
Costo de plaguicidas	348	334	¿Toda mosca blanca es portador de virus?	100 25
Costo/TM tomate	202	63	¿Emplea recuentos para manejar mosca blanca?	0 50
Tasa Pérdida total cosecha	>60% (mosca blanca)	<20% (hongo)		

Fuente: Siman *et al.* 1993; Monterrey *et al.* 1995.

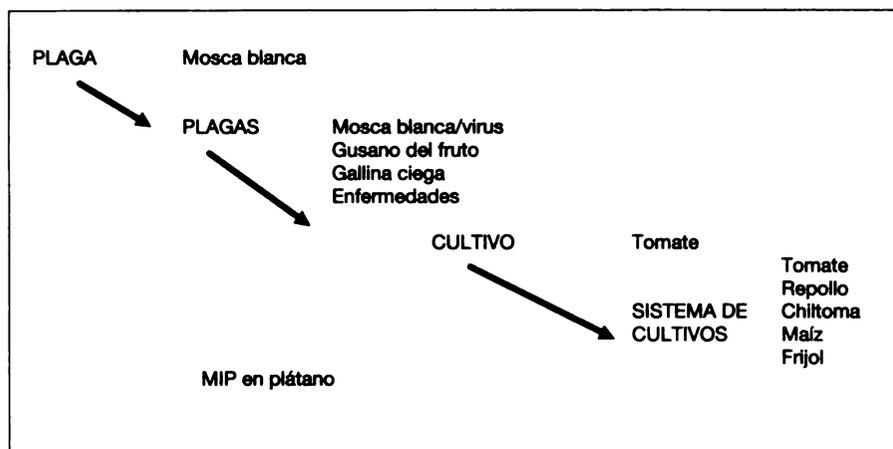
En los tres cultivos, el equipo del CATIE y colaboradores también realizaron investigación convencional. En algunos casos fueron establecidas parcelas satélites en la misma zona con otros agricultores. En otros casos se establecieron experimentos formales en una estación experimental.

Aprendizajes y ajustes: un modelo afinado de desarrollo participativo de tecnología

Esta etapa de desarrollo participativo de tecnología con parcelas de manejo produjo algunos conceptos clave que siguen siendo centrales al modelo de trabajo en MIP de CATIE-MIP/NORAD:

- El enfoque participativo es aplicable en diversos cultivos. La interacción con grupos de agricultores permite un entendimiento práctico en tres áreas: 1) el manejo de cultivo bajo condiciones de recursos limitados; 2) la respuesta del cultivo y las plagas a la variabilidad meteorológica y las limitaciones de recursos y 3) problemas logísticos en mejorar el manejo del cultivo.
- En cada cultivo se requieren herramientas de observación, cuantificación y toma de decisiones que orientan un mejor entendimiento del cultivo.

Cuadro 5. De parcelas iniciales de investigación participativa para enfrentar el problema de la mosca blanca/virus en tomate, el grupo de productores de Las Cañas y los investigadores pasaron en ciclos subsiguientes a buscar cómo superar los problemas con otras plagas. Luego el grupo empezó a preocuparse sobre cómo aumentar la productividad en un enfoque al cultivo en su conjunto. Ante problemas económicos originados por bajos precios, se pensó en no depender del monocultivo, por esto se avanzó a trabajar en sistemas de cultivos tanto de hortalizas como de granos básicos (Monterrey y Guharay 1997).



Las familias agricultoras tenían conocimientos limitados de los ciclos de vida de las plagas y enfermedades y de los métodos de observación. Esto limitaba sus capacidades de manejo de plagas y su participación en la evaluación de tecnologías. El desarrollo participativo de tecnología tenía que ampliarse para incluir capacitación sobre la ecología de plagas y métodos de recuento.

A pesar de estos aprendizajes, el equipo del proyecto enfrentaba una serie de *dificultades* que estancaron la efectividad del trabajo.

Primero: la herramienta de recuentos o conteo era discontinua e ineficiente al aplicarse para el manejo integrado del cultivo. El protocolo de recuentos de plagas individuales se basaba en la distribución y comportamiento específicos de cada plaga, pero ni agricultores ni extensionistas estaban dispuestos a completar tres a cuatro recuentos diferentes en un mismo plantío. Se veía la importancia de desarrollar protocolos integrados para los recuentos.

Segundo: las familias agricultoras tenían conocimientos limitados de los ciclos de vida de las plagas y enfermedades y de los métodos de observación. Esto limitaba sus capacidades de manejo de plagas y su participación en la evaluación de tecnologías. El desarrollo participativo de tecnología tenía que ampliarse para incluir capacitación sobre la ecología de plagas y métodos de recuento.

Tercero: los extensionistas colaboradores tenían un conocimiento general sobre el cultivo y sus plagas, pero sus habilidades de análisis de factores limitantes en plantíos específicos eran bastante débiles y más débil aún su capacidad de plantear estrategias de manejo para condiciones específicas del cultivo y su plaga con los recursos limitados del agricultor. Los y las técnicas requerían un fortalecimiento en diagnóstico de campo y elaboración de planes de manejo para plantíos específicos.

Cuarto: el proyecto abarcaba solo un número limitado de agricultores y extensionistas y no se pudo justificar económicamente, sobre todo con un equipo de especialistas con sueldos internacionales. Cabe la pregunta si el desarrollo participativo de tecnología se podría masificar para un impacto amplio y una mejor tasa de costo/beneficio.

Un intento de masificación de desarrollo participativo de tecnologías: 1994-1995

El objetivo del proyecto en la segunda fase 1995-1998 se mantenía como el fortalecimiento de la capacidad nacional, pero enfocaba a productores, extensionistas y especialistas en la implementación de MIP.



Como equipo en esta etapa, hubo diversas oportunidades para profundizar la conceptualización y práctica de participación. La asesoría de consultores en participación proporcionó métodos participativos de capacitación para mejorar la efectividad de la capacitación en planificación, monitoreo y evaluación participativa con grupos de agricultores (CATIE/INTA-MIP 1995 y 1996). A la vez, el equipo del proyecto sostuvo intercambios con un proyecto MIP de la Escuela Panamericana Zamorano sobre métodos participativos dirigidos a mejorar los conocimientos ecológicos de agricultores (Bentley 2000, Meir 2000).



El equipo del CATIE empleó una gama de enfoques de capacitación con extensionistas, según el cultivo, los participantes y sus organizaciones. En 1995 se organizaron nueve talleres con 214 participantes. Al comienzo los talleres tuvieron el formato académico usado de forma regular en capacitaciones para extensionistas, ya que los investigadores y catedráticos en su papel de capacitadores reciclan contenidos y métodos de sus cursos universitarios y de posgrado.

Enfrentado con el reto de hacer más eficaz el MIP con agricultores, el equipo del CATIE empezó a desarrollar métodos participativos. Se desarrolló un formato de charlas basado en una serie de 8-12 preguntas clave ilustradas con diapositivas y gráficas. La discusión generada en cada pregunta entre participantes se anotaba en un papelógrafo. Al cuestionar la organización de capacitación plaga por plaga, se probaba una organización de talleres por etapa integrada del cultivo (Cuadro 6). Primero se reorganizó el taller de MIP plátano por etapa del cultivo, pero una organización parecida también fue incorporada en los talleres de hortalizas y café. El grupo de granos básicos fue muy activo en rastrear los mejores conocimientos y técnicas de manejo de plagas en el ámbito nacional, preparar a los capacitadores con métodos participativos en talleres piloto y organizar talleres para técnicos en muchos territorios del país.

Cuadro 6. Las etapas fenológicas del ciclo de cada cultivo están asociadas con ciertas prácticas de manejo, con ciertas vulnerabilidades a daños de plagas y deficiencias en las condiciones meteorológicas y con ciclos de vida de las plagas y otros organismos de la red alimenticia. Son momentos clave para agricultores en su planificación y toma de decisión. También el ciclo del cultivo es un marco de mucha utilidad para la organización de información y la planificación de procesos de capacitación con extensionistas y agricultores.

Etapas en cultivos anuales como maíz:

Planificación inicial	Siembra	Emergencia y planta tierna	Crecimiento vegetativo	Floración	Llenado de grano	Secado de grano	Cosecha	Pos cosecha
-----------------------	---------	----------------------------	------------------------	-----------	------------------	-----------------	---------	-------------

Etapas en cultivos semiperennes como plátano:

Preparación material siembra	Siembra	Emergencia y planta tierna	Crecimiento vegetativo	Llenado 1° racimo		
				Crecimiento hijos		Llenado 2° racimo
				Crecimiento hijos		

Etapas en cultivos perennes como café:

	Floración principal	Cuajado y llenado de frutos	Cosecha
		Crecimiento vegetativo	

El equipo del proyecto, aún en la primera fase, dudó de la efectividad de talleres de capacitación sin seguimiento para el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos, y empezó a experimentar con procesos de capacitación organizados con un primer taller y una serie de encuentros de seguimiento. Al comienzo se probó este procedimiento en café con los técnicos encargados de producción de Agrocafé en 1994. En cada reunión los técnicos debían traer los resultados de recuentos de sus fincas. El grupo analizaba los datos para identificar los factores que contribuían a la incidencia de plagas en cada plantío diferente. En 1995 este procedimiento fue aplicado en seis grupos multinstitucionales de técnicos y productores grandes en café durante el ciclo completo del cultivo.

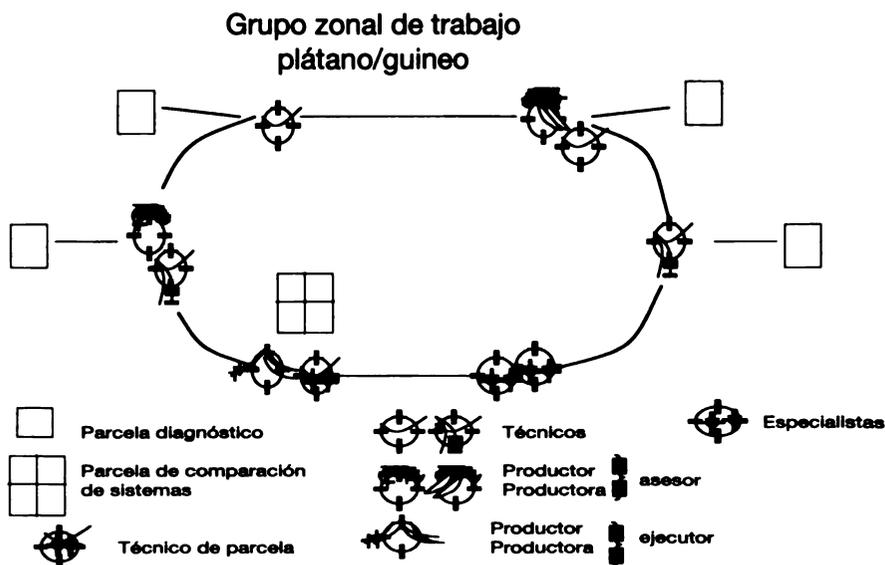
En otra línea de trabajo, el equipo del CATIE propuso la masificación del método de desarrollo participativo de tecnología en tres cultivos modelos (café, tomate y plátano o guineo). En los documentos del proyecto esta actividad se llamaba “grupos participativos de agricultores, extensionistas y especialistas desarrollando MIP en parcelas de campo”. Fueron delimitadas las principales zonas de producción y las organizaciones de campo. Luego se contactaron a diversas organizaciones en cada zona sobre su posible interés en colaborar. En café el proyecto del CATIE colaboró en 4 regiones con 9 grupos de caficultores y sus extensionistas; en hortalizas en 4 regiones con 7 grupos de agricultores; en plátano o guineo en 7 regiones cada una con un grupo de agricultores (Proyecto CATIE/INTA-MIP 1996) (Cuadro 7). En un primer taller de capacitación y organización en cada cultivo se reunían extensionistas y especialistas para revisar la ecología del cultivo y sus plagas, para introducir los métodos participativos y practicar su uso, y para planificar el desarrollo participativo de tecnologías con grupos de agricultores siguiendo el procedimiento de seis pasos.



En este contexto el equipo del CATIE experimentó con métodos participativos de capacitación con agricultores. El entomólogo del proyecto realizó el taller piloto con productores promotores de Prodecoop en Ocotal sobre la broca de café, su ciclo y sus enemigos naturales. Luego, se desarrollaron sesiones participativas con rotafolios y materiales vivos en plagas de verano, hierbas y conservación de suelo y enfermedades foliares.

Durante este mismo período, el equipo del CATIE e investigadores colaboradores estaban desarrollando protocolos para recuentos integrados para diferentes cultivos, una herramienta necesaria para discusiones basadas en datos reales de la variabilidad de plantío a plantío.

Cuadro 7. Al inicio de su segunda fase, el proyecto CATIE/INTA-MIP organizó grupos participativos de agricultores, extensionistas y especialistas desarrollando MIP en parcelas de campo. Los especialistas y técnicos de campo de diferentes organizaciones se reunían con un grupo de productores en una zona para montar una o más parcelas de manejo según los problemas priorizados y las opciones de manejo seleccionadas. Una vez al año los técnicos y especialistas de las diferentes zonas se reunían para comparar resultados y planificar el siguiente ciclo del cultivo. En el caso de plátano o guineo las siete zonas estaban ubicadas en el trópico seco y húmedo en colaboración con cerca de 20 organizaciones de campo (CATIE/INTA-MIP 1996). El siguiente dibujo fue usado en talleres para representar el trabajo en cada zona.



Aprendizajes y ajustes: la masificación del desarrollo participativo de tecnología

Esta masificación del desarrollo participativo de tecnología y capacitación de extensionistas proporcionó aprendizajes adicionales al modelo de MIP-AF/CATIE-NORAD para hacer el MIP más eficaz con agricultores:

- El ciclo del cultivo con sus etapas fenológicas y los momentos clave para las familias agricultoras de planificación y toma de decisión es un marco de mucha utilidad para la organización de información y la planificación de procesos de capacitación con extensionistas y agricultores.
- El razonamiento ecológico para relacionar la etapa y vigor del cultivo, el nivel y daño de plagas y las condiciones del tiempo es una habilidad fundamental para el manejo de plagas en cada plantío específico. La discusión de la variabilidad de plantío a plantío es un recurso de aprendizaje de alto valor.
- El enfoque de capacitación participativa en MIP con agricultores y extensionistas debe emplear un marco ecológico basado en la red alimenticia: fortalecimiento del cultivo, control natural de plagas, manejo de hábitat en contra de las plagas y a favor de los benéficos y finalmente el control directo (Olkowski, *et al.* 1991).
- Todos estos métodos participativos que se emplean para formar a agricultores se aplican también en la capacitación con extensionistas sin mayores cambios y con algunos complementos.
- Para mayor efectividad, la capacitación debe ser un proceso basado en la secuencia acción- reflexión-acción.

El ciclo del cultivo con sus etapas fenológicas y los momentos clave para las familias agricultoras de planificación y toma de decisión es un marco de mucha utilidad para la organización de información y la planificación de procesos de capacitación con extensionistas y agricultores.

A pesar de las numerosas modificaciones e innovaciones en los métodos de trabajo para hacer el MIP más eficaz con las familias agricultoras, durante 1995 en las reuniones de trabajo con agricultores y extensionistas el equipo del CATIE observó que los extensionistas no estaban desarrollando las habilidades para facilitar sesiones participativas con agricultores. El equipo seguía en el papel de diseñador y facilitador del trabajo participativo. Los extensionistas acompañaban en las reuniones participativas con agricultores, pero no estaban probando el uso de métodos participativos. El equipo del CATIE concluyó en 1995 que los extensionistas no iban a aprender los métodos participativos por observación y acompañamiento. Más bien requerían de procesos más formales de capacitación.

Fortaleciendo las habilidades participativas de extensionistas: 1996-1997

Durante los últimos años de la segunda fase del proyecto, el equipo siguió ofreciendo talleres de capacitación y trabajando en el campo con grupos de agricultores, extensionistas y especialistas para desarrollar prácticas MIP. Se adicionaron dos nuevos elementos a los métodos de trabajo: el enfoque de género y familia, y la formación de extensionistas en métodos participativos.

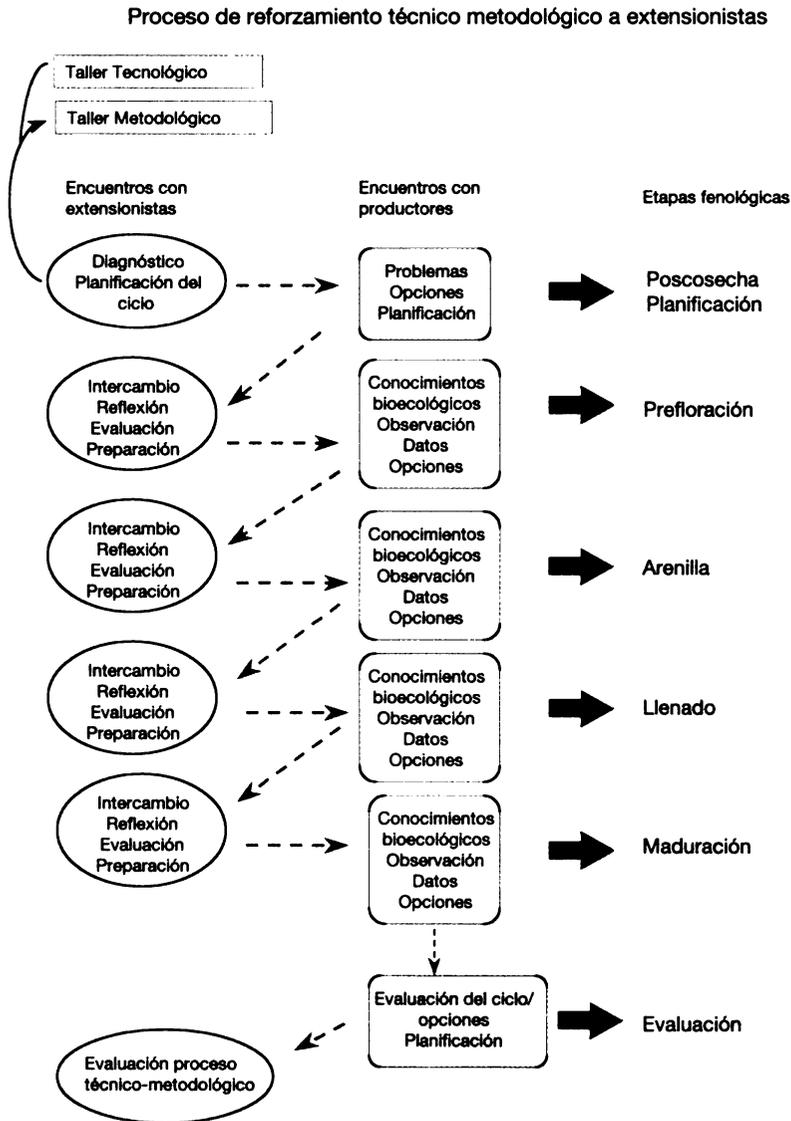
Bajo la orientación de dos especialistas de género del mismo equipo y de la Sede Central del CATIE en Costa Rica, el equipo de proyecto organizó talleres internos de reflexión y luego empezó a agregar el enfoque de género y familia en las sesiones de trabajo con extensionistas. Este fue complementado con trabajo de campo con un grupo de mujeres productoras de café en la zona de Asturias (Rugama *et al.* 2003) y varias investigaciones, comparando los avances entre mujeres y hombres en el manejo de plagas (Rugama 2001; Rugama y Guharay 1999; Valenzuela y Prins 2002). Esta iniciativa en género y familia retomó elementos tocados en la primera fase, aunque no tuvo en la práctica el alcance esperado, como se verá en las conclusiones.

En estos años el equipo del CATIE empezó a ingeniar un método de capacitación formal por etapa del cultivo que estaba diseñado para fortalecer los conocimientos y habilidades de los extensionistas en dos grandes áreas: los fundamentos ecológicos y técnicos del cultivo y métodos participativos de trabajo (Cuadro 8). En este método un grupo de extensionistas, con sus grupos de agricultores ya organizados, convocaron un proceso de capacitación siguiendo el ciclo completo del cultivo. Previo al comienzo del ciclo del cultivo los extensionistas recibieron un taller introductorio de varios días acerca del cultivo y sus plagas, y sobre el uso de métodos participativos en capacitación y desarrollo de tecnología. Finalizado el taller, los extensionistas se reunieron con su grupo de agricultores para discutir y priorizar problemas de plagas en su cultivo y planificar el ciclo. Los extensionistas se volvieron a reunir para revisar su encuentro con agricultores y para completar la formación ecológica y metodológica para su próximo encuentro. Cada reforzamiento de extensionistas y cada encuentro de agricultores estaba orientado a una etapa específica del cultivo. Los extensionistas completaron su ciclo de trabajo con sus agricultores mediante un encuentro de evaluación del ciclo y completaron su propio ciclo de capacitación a través de su propio evento de evaluación. El grupo de agricultores se reunía 5-7 veces durante el ciclo del cultivo y el grupo de extensionistas 5-6 veces. Este método llamado *zig-zag* fue empleado por primera vez en MIP maíz y luego en MIP frijol en dos zonas. El siguiente año se trabajó en dos zonas de maíz, dos zonas hortícolas y una zona de plátano o guineo. El grupo de técnicos que estaba trabajando en MIP café también empezó a integrar sesiones técnicas y ecológicas en sus procesos de educación.



Un total de 374 extensionistas (37 mujeres) y 9.349 agricultores (1.670 mujeres) fueron capacitados en este proceso paralelo (llamado *zig-zag*) (CATIE-INTA-MIP 1998). Un estudio de seguimiento de la asistencia de agricultores en la secuencia de encuentros durante el ciclo completo del cultivo, mostró que solo el 17% de los agricultores participaron en todos los cinco encuentros. Otro estudio del proceso de capacitación en MIP tomate encontró que los y las agricultoras con una participación más seguida tuvo un mayor nivel de experimentación con prácticas alternativas (Cuadro 9).

Cuadro 8. Proceso de capacitación de extensionistas paralelo al proceso grupal de aprendizaje y experimentación con productores y productoras por etapa del cultivo. En cada reforzamiento, los extensionistas analizan los resultados de su último encuentro con el grupo de productores, estudian en campo la etapa actual y se preparan para el siguiente encuentro con su grupo de productores.



Cuadro 9. El porcentaje de productores de tomate en la Comarca de Esquipulas, Nicaragua, que en 1996 estaba probando prácticas alternativas en MIP tomate, según su participación en un proceso de capacitación por etapa del cultivo. Se puede apreciar que algunas prácticas como los recuentos son captadas con una participación ocasional (2-3 eventos durante el ciclo del cultivo), mientras que solo los productores que asisten a todos los seis encuentros prueban otras prácticas como cultivo trampa (Wiegel 1997).

Prácticas usadas	Ninguna participación	Participación ocasional	Participación completa
SEMILLERO			
Selección de lugar para semillero	33	75	100
Tratamiento al suelo			
• Cal	50	60	100
• Ceniza	0	57	60
• Agua caliente	0	14	20
• Preparación temprana	0	57	40
Prácticas de manejo de mosca blanca			
• Barreras	0	14	20
• Trampas amarillas	0	0	60
• Cultivo trampa	0	0	100
Recuentos de mosca blanca	0	71	100
Uso de plaguicidas			
• Uso de plaguicidas	90	71	60
• Uso de fungicidas	70	57	60
CAMPO			
Recuentos de mosca blanca	0	57	100
Uso de insecticidas			
• Química	100	86	100
• Botánica	30	71	100
Manejo de enfermedades			
• Cobertura muerta	0	17	75
• Arranque de plantas enfermas	0	0	40
• Recolecta de frutos dañados	0	0	40

Aprendizaje y ajustes: el fortalecimiento de habilidades participativos de extensionistas

Durante 1996 los conceptos clave o mecanismos para mejorar la efectividad de MIP en manos de familias rurales fueron:

- El proceso *zig-zag* de capacitación paralela de grupos de extensionistas y grupos de agricultores, según la etapa del cultivo, permite la secuencia de acción-reflexión-acción necesaria para fortalecer los conocimientos y las habilidades de agricultores y extensionistas.
- Los diferentes miembros de la familia rural realizan labores de producción y participan en la toma de decisiones referente a su manejo. Por lo tanto, los procesos de capacitación deben tomar en cuenta al resto de la familia.

En los últimos meses de la segunda fase, que finalizó justo antes del ciclo de siembra de 1998, el equipo del CATIE revisó y evaluó los avances a la fecha en hacer al MIP más eficaz para agricultores y familias. Cuatro *aspectos críticos* fueron identificados para atención posterior.

Primero: el equipo se preguntó cómo mejorar la participación de los y las agricultoras en la secuencia de encuentros durante el ciclo del cultivo. Se planteó el desarrollo de métodos en la organización y motivación de grupos.

Segundo: el ambiente del proceso de capacitación de agricultores tenía que ser más amigable para las mujeres con atención al impacto indirecto en los miembros de la familia que no participaban en los encuentros. Se propuso entender mejor la comunicación informal en la familia y la comunidad.

Tercero: para cerrar la segunda fase de trabajo, el equipo del CATIE completó una evaluación cualitativa con agricultores y extensionistas que permitió apreciar el tipo de cambios que se habían dado, pero a la vez mostró que faltaban métodos cuantitativos de monitoreo y evaluación.

Cuarto: a raíz de un debate sobre la sostenibilidad de los impactos del proyecto, el equipo planteó la importancia de mayor liderazgo y apropiación por parte de organizaciones, especialistas y extensionistas en planificar las actividades del proyecto y en hacer el MIP más eficaz para las familias rurales.



Formulación de pequeños proyectos para masificación y apropiación: 1999

Durante la formulación de la tercera fase del proyecto en 1997, NORAD -la fuente de financiamiento- le propuso al CATIE la opción de establecer un fondo para financiar proyectos afines a los objetivos del proyecto con organizaciones colaboradoras. Durante las discusiones internas sobre los procedimientos del posible fondo, el equipo se dio cuenta de que el concepto de pequeños proyectos se podría aplicar a todas las actividades del nuevo proyecto. Por la vía de la formulación de pequeños proyectos, se pensó que las organizaciones colaboradoras se podrían apropiar de los objetivos de un MIP eficaz para familias rurales. No solo las organizaciones controlarían los recursos financieros, sino sus extensionistas y especialistas/capacitadores tendrían la responsabilidad de definir los objetivos de su involucramiento con el Proyecto y prepararían un plan de trabajo para la ejecución de sus fondos. Más importante aún, la rutina de formulación de proyectos permitiría el reforzamiento de habilidades de planificación, monitoreo y evaluación de proyectos, habilidades centrales a la sostenibilidad y ampliación de un MIP eficaz una vez terminada la tercera fase.

En tres años de trabajo fueron ejecutados 38 proyectos de capacitación a extensionistas y más de 700 proyectos de capacitación para grupos de familias.

La tercera fase continuó el proceso de masificación iniciado en la segunda fase con una meta de 400 extensionistas y 1.000 grupos de familias rurales (15.000 familias). El modelo *zig-zag* de capacitación paralela por etapa del cultivo fue la base metodológica; cada ciclo de formación para familias rurales y extensionistas fue formulado como un pequeño proyecto. En tres años de trabajo fueron ejecutados 38 proyectos de capacitación a extensionistas y más de 700 proyectos de capacitación a grupos de familias.

La propuesta también planteaba un componente de investigación participativa a través del cual el equipo del CATIE podría trabajar de nuevo, directo con grupos de familias rurales. Se esperaba trabajar intensivamente en el desarrollo de métodos en género y familia y en el desarrollo de prácticas alternativas. La nueva fase amplió el equipo de trabajo original de agrónomos, fitoproteccionistas y agroecólogos para incluir agroforestería, economía, comunicaciones y ciencias sociales.

En 1999, previo al comienzo del ciclo de siembra el equipo del CATIE completó una capacitación interna sobre formulación de proyectos y luego se convocó a capacitadores de las universidades, INTA y algunas ONG para repasar los principios de planificación según marco lógico y para formular 13 proyectos de capacitación de extensionistas. En cada ciclo los y las extensionistas recibieron una orientación en la aplicación del marco lógico a procesos de capacitación. Para participar en dicho proceso tenían que presentar una propuesta de proyecto para el ciclo de trabajo con un grupo de familias rurales y 196 proyectos fueron recibidos en el primer año. Una vez formulados los proyectos, el equipo del proyecto completó una primera versión de herra-

mientas de monitoreo y evaluación del avance de extensionistas y agricultores en sus conocimientos y habilidades. Se propuso una gama de métodos incluyendo cuadernos de autoevaluación, materiales vivos, fotos, visitas a finca y el monitoreo de encuentros con agricultores (Cuadros 10, 11, 14-16). Para cerrar el ciclo, los capacitadores y extensionistas aplicaron las herramientas y prepararon un informe de resultados. El informe técnico y la rendición de cuentas de los fondos fueron establecidos como condiciones previas para la participación de la organización en el siguiente ciclo de trabajo.

Los resultados reportados en los informes fueron empleados para identificar puntos débiles a enfatizar en el siguiente ciclo y para demostrar los avances del proyecto con diversos grupos, tales como los líderes de las organizaciones, la fuente de financiamiento y los directores del CATIE. Los resultados del primer ciclo mostraron, por ejemplo, que 45% de los agricultores y agricultoras habían probado alguna práctica alternativa para mejorar su manejo de plagas (Cuadro 10), aunque aún tenían ciertas dificultades con la identificación de plagas y enfermedades (Cuadro 11).

Cuadro 10. Al final del ciclo los y las participantes registraron las alternativas probadas. Aunque no siguen usando la alternativa en los ciclos siguientes, es importante la motivación de seguir experimentando y la discusión sobre la variabilidad entre productores.

Café	1999	2000	2001	Hortícola	1999	2000	2001
	(n=2234)	(n=3665)	(n=2749)		(n=404)	(n=1682)	(n=1202)
% productores probando práctica				% productores probando práctica			
Graniteo	62	74	57	Uso de cal semillero	69	59	73
Pepena	57	67	51	Agua hirviendo	40	47	40
Poda	43	47	47	Plaguicidas botánicas	54	33	48
fitosanitaria				Trampas amarillas	43	35	50
Pulpa como abono	15	28	31				
Desyerbe selectivo		62	44				
Uso de biofermentados		28	35				
Realizan recuentos	48% (h)		41% (h)	Realizan recuentos	49% (h)		60% (h)
Traen datos a encuentro	38% (m)		40% (m)	Traen datos a encuentro	43% (m)		59% (m)
	25% (h)				30% (h)		
	22% (m)				6% (m)		

Fuente: resultados tomados de informes de pequeños proyectos de extensionistas de los ciclos 1999, 2000, 2001.

Cuadro 11. Al final del ciclo de trabajo los productores completan un cuaderno de autoevaluación, en el cual señalan las plagas que sienten que pueden identificar correctamente. La identificación correcta es un primer paso en un buen manejo de las plagas y un componente del razonamiento ecológico. En el proceso de aprendizaje y experimentación por etapa del cultivos los y las participantes logran mejoras paulatinas en esta área, pero aún quedan avances por conseguir.

Café	1999	2000		Hortícola	1999	2000			
	Todos N=2234	Todos n= 3665	Hombres n=3.020		Mujeres N=645	Todos N=404	Todos N=1682	Hombres n=1.196	Mujeres n=486
% que identifica correctamente cada plaga									
Broca	71	96	92	89	Mosca blanca	57	90	91	87
Roya	72	93	94	89	Piutella	59	52	57	40
Mancha hierro	55	77	79	69	Picudo chile	6	57	58	56
Minador	43	54	55	48	Damping off	67	32	36	21
Nematodos	19	22	23	16	Tizon tomate	21	62	67	49

Fuente: resultados tomados de informes de pequeños proyectos de extensionistas de los ciclos 1999 y 2000.

Aprendizaje y ajustes: rutina de pequeños proyectos para fomentar la apropiación

El primer año de la tercera fase produjo elementos clave adicionales para el fortalecimiento de la relación extensionista familia rural, para hacer más eficaz el MIP:

- La estructura lógica de objetivos, resultados y actividades es una herramienta de mucha utilidad de extensionistas y capacitadores de extensionistas para orientar la capacitación a problemas específicos.
- El formato de formulación de pequeños proyectos facilita la capacitación en fundamentos y métodos de monitoreo y evaluación de resultados e impactos.

El desarrollo de procedimientos formales de monitoreo y evaluación con colaboradores, ofreció al equipo del CATIE una oportunidad para reflexionar sobre la calidad de su propio trabajo. Se identificaron varios elementos para mejorar en los próximos ciclos de capacitación:

Primero: el equipo del CATIE se había especializado en problemas de plagas agrícolas, ya que esto fue el tema central de los tres proyectos. Sin embargo, concluyó que convenía ampliar el enfoque a todos los factores limitantes en la producción y no circunscribirlo a plagas. Por ejemplo, muchas familias cafetaleras tenían rendimientos bajos no por problemas de plagas, sino por inatención al manejo de tejidos, nutrición de los cafetos y el manejo de sombra. De esta ampliación de enfoque se esperaba una mayor motivación de los y las participantes en los ciclos de trabajo y un mayor impacto. Este cambio también correspondía a la conceptualización del MIP que enfatizaba el fortalecimiento del cultivo y un suelo saludable y no solo manejo de plagas.

Segundo: los encuentros con agricultores y los reforzamientos con extensionistas cada vez eran de mayor duración, en especial con los contenidos adicionales sobre formulación, monitoreo, evaluación de proyectos y sobre género y familia. Los encuentros pasaban de cinco horas o más; los reforzamientos

El equipo concluyó que convenía ampliar el enfoque a todos los factores limitantes en la producción y no circunscribirlo a plagas.

con extensionistas a menudo terminaban después de las siete de la noche. Los participantes salían cansados. Para lograr eventos más eficaces y cortos, el equipo identificó la necesidad de priorizar temas en las capacitaciones y diseñar secuencias de aprendizaje planificadas a través de todo el proceso.

Tercero: el monitoreo de extensionistas en sus encuentros reveló que aún predominaba el uso de charlas convencionales y la elaboración de papelones con muchos escritos. Métodos de esta índole no son muy eficaces para agricultores con habilidades rudimentarias en lectura y escritura. El equipo del CATIE reflexionó que los extensionistas, en muchos casos, estaban replicando los métodos empleados en los reforzamientos con extensionistas. Recordamos el dicho “enseñamos como fuimos enseñados”. El equipo propuso un mayor énfasis en actividades de campo con materiales vivos con los y las extensionistas. En muchos casos las sesiones con extensionistas se propuso visualizarlas como un simulacro de la actividad con el grupo de agricultores.

Cuarto: los extensionistas y especialistas encontraban engorrosos los procedimientos de registro de pequeños proyectos. Además de ajustar los formatos, fue importante mejorar el uso de los datos en las discusiones de diseño y monitoreo para mostrar su utilidad en lograr un MIP eficaz.

Aprendizaje y experimentación en vez de capacitación

Los ciclos de trabajo del proyecto durante 2000 y 2001 siguieron la misma secuencia de formulación, monitoreo y evaluación de pequeños proyectos que en 1999. Un paso adicional fue formalizado en el modelo *zig-zag* de capacitación paralela por etapa del cultivo. En 1999 el equipo del CATIE ejecutó los ciclos de capacitación de extensionistas en pequeños grupos de 2-4 personas en colaboración con investigadores y capacitadores nacionales en un ambiente informal de aprendizaje. En el 2000 el equipo del CATIE desarrolló procedimientos más formales para la formación de capacitadores. En el modelo *zig-zag* este trabajo con capacitadores se concibió como un proceso paralelo adicional (Cuadro 12).

Se comenzó el proceso con capacitadores mediante un ejercicio formal de diagnóstico para identificar los temas de capacitación a priorizar. Este diagnóstico analizaba los conocimientos clave y los eslabones débiles entre familias productoras, extensionistas y tecnología y conocimientos disponibles para avanzar de la productividad actual en el cultivo a una productividad mejorada. Así, se identificaron los temas generales de la capacitación. Luego se usaron este diagnóstico de tecnología y conocimientos en el diseño curricular que respondía a una secuencia de tres preguntas:

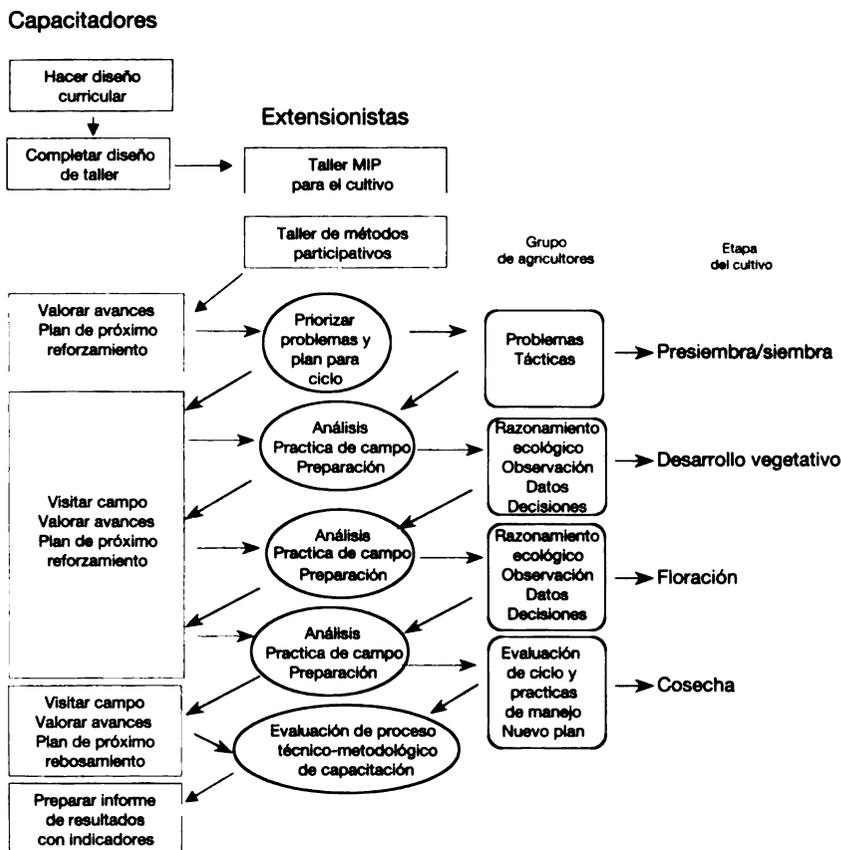
- ¿Qué queremos que haga la familia productora en su propio plantío como producto del encuentro de agricultores (Cuadro 13)?



- ¿Qué debe hacer el extensionista para preparar y motivar a la familia productora que la impulse a probar algo alternativo en su propio plantío?
- ¿Cuáles conocimientos y habilidades debe fortalecer en capacitación el extensionista para ejecutar un buen encuentro con agricultores?

Se proponían las respuestas a estas preguntas como guía a cada equipo de capacitadores en la selección de temas y su secuencia entre la ecología y el manejo del cultivo y sus plagas, género y familia, métodos participativos y planificación, monitoreo y evaluación de ciclo de capacitación (CATIE 2004).

Cuadro 12. Entre 1999 y el 2001 el equipo del CATIE formalizó una columna adicional al proceso grupal participativo paralelo de extensionistas y grupos de productores por etapa del cultivo. El dibujo muestra cómo capacitadores de extensionistas mantienen una rutina de reuniones, sesiones de preparación, monitoreos de encuentros con productores y capacitaciones formales que también siguen las etapas del cultivo. A través de esta rutina se fortalece el análisis del estado de la tecnología y los conocimientos relacionados con el cultivo para el diseño curricular, con base en la ecología y manejo del cultivo, en el uso de métodos de aprendizaje y experimentación, y en el monitoreo y evaluación de proyectos formulados con objetivos e indicadores.



Cuadro 13. En el Departamento de Paraíso, Honduras, las familias cafetaleras tuvieron rendimientos de 7 qq/mz e ingresos bajos debido a problemas de tejido improductivo, falta de manejo de fertilidad del suelo, árboles de sombra viejos, plagas y capacidad gerencial débil. El grupo de capacitadores diseñó un proceso de recuentos y pruebas a ser practicado por cada productor en su plantío. Este proceso fue la base para el diseño de los encuentros grupales con productores y los eventos de reforzamiento con técnicos.

Poscosecha	Inicio de lluvias	Lluvias establecidas	Plena lluvias	Precorte
Diagnóstico de productividad de cafetos; Parcelas de recepa y poda selectiva;	Inventario de sombra y árboles; Siembra de árboles maderables;	Resiembra de cafetos con pruebas de enmiendas; Deshije de recepa;	Recuento de plagas; Evaluación de calidad de hijos en recepa;	Valoración de enmiendas; Registro de costos;

Con el uso de estos procedimientos el equipo del CATIE logró reorientar la capacitación de extensionistas hacia más ejercicios de campo y el uso de materiales vivos. Los ejercicios de aprendizaje y descubrimiento fueron tomados y adaptados de las escuelas de campo de la FAO (INIAP/CIP 2000; KA-SAKALIKASAN, sf; Vietnam National IPM Programme, sf; Vos sf). En las escuelas de campo el grupo de agricultores completaba los ejercicios de descubrimiento en una parcela central establecida y manejada por el grupo. En el método de CATIE/NORAD por etapa del cultivo cada agricultor colabora en las actividades en el grupo, posteriormente realiza la actividad en su propio plantío y en el próximo encuentro discutía los resultados con sus vecinos y vecinas. Estas actividades pueden incluir experimentos con prácticas alternativas, un concepto clave de la primera fase que no se había promovido desde 1996. Este cambio de énfasis en el ciclo de trabajo con agricultores fue señalado al llamar al proceso “aprendizaje y experimentación” en vez de “capacitación”.

En el 2000 y el 2001 fueron elaborados y ejecutados en Nicaragua 21 proyectos de capacitación a extensionistas con el proceso de diseño curricular. Los extensionistas presentaron 843 proyectos de trabajo con grupos de familias rurales.

Los capacitadores y capacitadoras tuvieron la responsabilidad de completar un monitoreo riguroso de los extensionistas en sus encuentros con agricultores (Cuadro 15). Estos monitoreos fueron empleados en el ajuste del diseño curricular inicial y en la identificación de debilidades importantes en el avance de los extensionistas en su trabajo de fortalecer la capacidad de razonamiento ecológico y toma de decisiones de las familias agricultoras.

Los resultados de las evaluaciones ilustran las diferentes herramientas empleadas. Los extensionistas midieron los conocimientos de los y las agricultores con cuadernos (Cuadro 11) y estaciones (Cuadro 14) y las prácticas de agricultores identificadas en sus plantíos (Cuadro 10). Los capacitadores evaluaron los conocimientos de extensionistas con estaciones y cuadernos de autoevaluación y su práctica de métodos participativos con monitoreos directos (Cuadro 15). Los capacitadores completaron autoevaluaciones de sus avances en diversos temas durante diferentes ciclos de trabajo (Cuadro 16).

Cuadro 14. Resultados de una evaluación de la capacidad de productores y productoras en identificar daños, plagas y benéficos, de relacionar grado de daño con etapa susceptible del cultivo, y plagas y condiciones meteorológicas de un ciclo de aprendizaje y experimentación en MIP frijol en Zelaya Central y el Atlántico Sur, Nicaragua entre octubre del 2001 y marzo del 2002. El método empleado fue una estación o pregunta con tres posibles respuestas. La pregunta y las respuestas se ilustraban con fotos y los productores seleccionan su respuesta depositando un papelito en un vaso. El método requería un nivel de alfabetismo mínimo, aunque también requería capacidad de reconocer insectos, otros organismos y partes de la planta como hojas, frutos y tallos en fotos. En todos los casos hubo una mejora, aunque en algunos grupos el avance fue mínimo. Un análisis pregunta por pregunta permitía identificar las debilidades en el proceso de aprendizaje para planificar los temas y las actividades para el siguiente ciclo del cultivo. Este mismo método también fue empleado con extensionistas.

	Promedio de respuestas correctas de 10 preguntas fotográficas de respuesta múltiple	
	Al inicio del ciclo de 6 encuentros	Al final del ciclo de 6 encuentros
Grupo 1	3,1	4,5
Grupo 2	2,8	4,0
Grupo 3	3,9	8,1
Grupo 4	5,1	6,3
Grupo 5	4,8	5,4

Fuente: resultados tomados de informes de pequeños proyectos de extensionistas del ciclo 2001 y la memoria del evento final de extensionistas.



Cuadro 15. Resultados de 84 monitoreos de extensionistas (76 hombres/8 mujeres) en sus encuentros con grupos productores en Nicaragua en el 2001. En una hoja de monitoreo el capacitador valoraba las actividades realizadas por los y las extensionistas. La columna "bueno/excelente" muestra que cerca de la mitad estaba motivando a las familias productoras a probar algo en sus propios plantíos. Por otro lado, la columna "ausente" muestra que muchos técnicos aún no están discutiendo datos de recuentos con productores y productoras. Aún predomina la charla técnica como método, pero se quisiera ir sustituyendo por la discusión de datos y experimentos para lograr el mismo contenido en una manera más dinámica y eficaz.

Actividad realizada en encuentros de productores y productoras	Calidad de actividad durante el encuentro			
	Ausente	Pobre	Regular	bueno/excelente
- Revisión de actividades realizadas en plantío propio desde último encuentro	11	6	13	44
- Discusión de datos de recuentos traídos por productores	43	5	15	19
- Charla técnica	1	2	13	55
- Toma y discusión de datos relacionados con la etapa actual del cultivo	31	2	5	43
- Discusión de alternativas de manejo según etapa del cultivo y estado de los problemas	10	6	16	48
- Esfuerzo para lograr una buena participación de mujeres en las discusiones	-	12	51	37
- Acuerdos sobre actividades a realizar en plantío propio antes de próximo encuentro	5	2	9	62

Cuadro 16. Al final de varios años de trabajo, especialistas del Programa MIP-AF y en café y musáceas llenaron un cuaderno de autoevaluación. En 26 habilidades y conocimientos, agrupados en 6 categorías resumidas abajo, señalaron su estado en su primer contacto con el Programa y al final, en el momento del llenado del cuaderno. Los datos muestran que están fortaleciendo múltiples dimensiones profesionales a través de su participación activa en los procesos de aprendizaje paralelo, aunque aún falta fortalecerse en todas estas mismas dimensiones.

Temas	Equipo MIP/AF (n=7)		Capacitadores café (n=14)		Capacitadores musáceas (n=11)	
	Al inicio	Ahora	Al inicio	Ahora	Al inicio	Ahora
• Enfoque agroecología para investigación y capacitación	3	6,8	3	6,5	2,9	6,8
• Métodos participativos de capacitación	2,6	6,7	2,8	6,6	3,7	7,5
• Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos según estado de conocimientos y tecnología	2,4	5,8	2,7	5,7	3,1	6,5
• Incorporación de género y familia en capacitación y generación	2,5	5,6	2,5	5,2	3,5	6,2
• Redacción de materiales para neolectores	2,8	6,4	2,8	5,5	4,3	7
• Coordinación multiinstitucional de planes	2,3	6,5	2	5,7	2,8	6

Los cuadros anteriores muestran cómo los conocimientos y la práctica de agricultores, extensionistas y capacitadores han mejorado como producto de los tres ciclos de trabajo en la última fase del financiamiento NORAD. Agricultores, extensionistas y capacitadores se han fortalecido en su capacidad de razonamiento ecológico y han empezado a probar prácticas alternativas en su producción o en sus capacitaciones. Cabe señalar que existe amplia oportunidad para fortalecimiento adicional en todos los factores medidos, bien sea la identificación de organismos plagas y benéficos, la relación entre la red alimenticia y las condiciones meteorológicas, métodos participativos, incorporación del enfoque de género o monitoreo y evaluación de resultados.

La pregunta aún más importante es: ¿cuál es el beneficio de estas mejoras en conocimiento y práctica que documentan los Cuadros 10, 11, 14-16? Las mejoras en conocimiento y práctica ¿se han convertido en incrementos en rendimientos, reducciones en costos, mayores ingresos, reducción en riesgos o recursos naturales mejor conservados? Algunos beneficios empiezan a revelarse entre los diferentes estudios realizados por el equipo del CATIE y sus colaboradores. El uso de plaguicidas se ha reducido (Cuadro 17); los agricultores y agricultoras capacitados muestran un mayor uso de cultivos y prácticas de diversificación de la producción (Cuadro 18); y también las mismas familias agricultoras valoran mayores rendimientos e ingresos y una mayor valor para la finca (Cuadro 19).

Cuadro 17. Reducción en el uso de plaguicidas sintéticos en tres cultivos entre familias rurales que participan en procesos grupales de capacitación apoyados por el Programa MIP-AF/CATIE-NORAD). Otros estudios muestran que los rendimientos no han sido afectados por la reducción en el uso de plaguicidas.

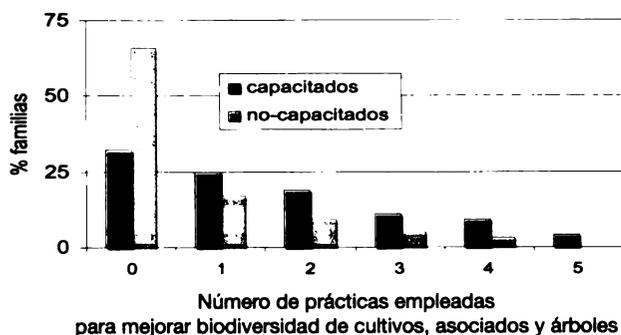
	Café	Hortalizas	Granos
Uso de plaguicidas 1997-98 (lt/mz)	4,5	7,5	2,8
Uso de plaguicidas en 2000-01 (lt/mz)**	1,7	4,7	0,8
no. de familias rurales participando 2000-01	4.565	2.338	911
Area de siembra promedio en el cultivo (mz)	2	1	2
Ahorro total/ciclo (US \$) 2000-01	383.000	98.000	35.000

* Fuente: estudio de 90 familias rurales en 5 comunidades.

**Fuente: informes finales de pequeños proyectos CATIE Programa MIP-AF CATIE/NORAD.



Cuadro 18. Comparación de uso de prácticas de agroforestería, asociados de cultivos y nuevos cultivos entre productores en capacitación y los que no recibieron capacitaciones en los últimos años, en 5 municipios de Nicaragua.



Fuente: encuesta de 1.200 productores en 2001 (Dumazert 2001).

Cuadro 19. Valoración productor a productor de cambios que han resultado de aprendizajes en procesos de capacitación en 25 comunidades rurales participantes en proyectos MIP. Tres agricultores fueron seleccionados por organizaciones de campo en cada comunidad para un total de 80. Este grupo elaboró su propia guía de evaluación en sus propios términos y lenguaje, incluyendo una entrevista, una caminata de verificación por la finca, sesiones de análisis por parte del mismo equipo campesino y un taller de devolución e interpretación de los resultados por la comunidad. Dos representantes de una comunidad evaluaron a una comunidad vecina y los representantes de la comunidad vecina evaluaron a otra comunidad; así sucesivamente, hasta que se cerraba el círculo de evaluación. Los resultados indican el potencial de cambio entre un grupo mayor de familias rurales, aunque no el cambio efectivo en cada uno de ellos (Kuan y Dietsch 2004).

Elemento evaluado	% de agricultores que muestran cambio
Disminución de rendimiento	0%
Mayores rendimientos	82%
Mejor calidad del producto	96%
Mayores ganancias	77%
Incremento del valor de la finca	93%

Los equipos de evaluadores estimaron que no más de 50% de las familias en las comunidades evaluadas estaban usando prácticas de MIP y AF (manejo integrado de plagas y agroforestería) en cultivos de café, granos básicos y hortalizas.

Aprendizaje y ajustes: la efectividad de métodos para aprendizaje y experimentación

En estos últimos años de trabajo la colaboración con contrapartes en la renovada búsqueda para el MIP eficaz con agricultores y producción sostenible aportó los últimos conceptos clave del modelo iniciado en 1990:

- Los capacitadores de extensionistas tienen que organizar un proceso paralelo de autocalificación para desarrollar sus propios conocimientos y habilidades ecológicas y metodológicas dirigidas a mayor eficacia de MIP entre familias rurales.
- El procedimiento del diseño curricular basado en el análisis de factores limitantes es una herramienta de mucha utilidad para orientar y organizar el proceso de aprendizaje y experimentación con grupos de agricultores y extensionistas.
- Capacitadores y extensionistas pueden emplear diversos métodos como ejercicios de aprendizaje y descubrimiento para entender la tolerancia del cultivo al daño, los ciclos de vida de las plagas y las relaciones de predador-presa; análisis de datos de recuentos tomados por agricultores para entender las relaciones entre las plagas, el cultivo y las condiciones del tiempo; y experimentación con prácticas alternativas para identificar manejos promisorios bajo diferentes condiciones en el plantío. Estos métodos se combinan para el fortalecimiento de la capacidad de toma de decisiones de las familias rurales con base en razonamiento ecológico.



Más de una década después de la primera prueba de métodos participativos en MIP, el equipo del CATIE-Nicaragua-NORAD sigue en la búsqueda de métodos para la masificación del MIP y la agricultura sostenible entre familias rurales.

Primero: la relación familia rural y extensionista aún está caracterizada por recomendaciones técnicas del extensionista al agricultor, con atención apenas incipiente al razonamiento ecológico basado en el análisis de los agricultores sobre la variabilidad de plantío a plantío y experimentos de los agricultores como recursos para el aprendizaje. Los capacitadores y extensionistas aún no tienen herramientas de aprendizaje sencillas para el análisis de costos, la eficacia de las decisiones de manejo y los efectos de los sistemas de cultivos.

Segundo: a pesar de avances modestos en ampliar el enfoque del proceso de aprendizaje del agricultor a la familia rural, el equipo CATIE siente que existen oportunidades aún no explotadas para entender mejor las estrategias de medios de vida y multiplicar el impacto de proceso de aprendizaje por redes informales de comunicación. Estos canales se encuentran a lo interno de la familia rural y en la comunidad, especialmente tomando en cuenta a las mujeres y jóvenes. Pese a esto, nuestro entendimiento de los procesos de comunicación informal es incipiente y poco sistemático.

El modelo *zig-zag* de capacitación paralela por etapa del cultivo está dimensionado para cubrir los temas de toma de decisiones y la comunicación horizontal en el hogar y la comunidad. En la tercera fase del financiamiento de NORAD, el equipo del proyecto se amplió en el área de las ciencias sociales con una mejora en la evaluación de impactos y métodos participativos. Sin embargo, hicieron falta estudios más profundos de cómo los agricultores y las comunidades rastrean información y toman decisiones bajo condiciones de variabilidad e incertidumbre. Tampoco se analizó cómo sus decisiones se insertan en sus medios y estrategias de vida.

Tercero: ¿hasta qué punto los cambios documentados en Cuadros 17 - 19 son sostenibles? En 12 años de trabajo en Nicaragua el equipo del CATIE vio sequías y huracanes, altos y bajos en la población de mosca blanca, dos períodos de precios bajos del café y también algunos años de buenos precios. También, fue testigo de numerosas reorganizaciones del Estado y procesos de renegociación de las reglas del comercio internacional. Y por allí, pronostican cambios climáticos. En fin, se caracterizó la situación como variable e incierta. Esta variabilidad e incertidumbre dificultan el logro de beneficios económicos sostenibles para las familias rurales. Se debe seguir trabajando en función de estos beneficios concretos, pero el logro de beneficios a más corto plazo debe fortalecer la capacidad gerencial de las familias y comunidades de sincronizar sus sistemas de producción con procesos ecológicos y protagonizar cambios para aprovechar oportunidades de mercado y autoconsumo.

Un modelo alternativo para el desarrollo agropecuario: CATIE-MIP como ejemplo

En los últimos 3-4 decenios la Revolución Verde ha tenido cierto éxito en incrementar los rendimientos e ingresos para determinados agricultores. A la vez, ha generado problemas como las intoxicaciones humanas y de los ecosistemas por plaguicidas, el monocultivo, una degradación acelerada de la tierra y la pérdida de cultivos menores y variedades de adaptabilidad local. El proyecto MIP-AF/CATIE-NORAD en su diseño original procuraba hacer funcionar mejor el modelo de la Revolución Verde. Aún con el desarrollo participativo de tecnologías, al comienzo se enfocó en técnicas y prácticas. Con la propuesta para la segunda fase incursionó en un modelo alternativo focalizado en habilidades humanas para la toma de decisión. Para lograr un MIP más eficaz con agricultores se recurrió a métodos participativos de capacitación, luego al razonamiento ecológico; eventualmente, se abarcó a agricultores, técnicos de campo y capacitadores aprendiendo y experimentando por etapa del cultivo.

Röling y Jiggins (1998) proponen un sistema de conocimientos ecológicos para una agricultura fundamentada en procesos ecológicos. Este modelo incorpora conceptos del manejo adaptativo para rendimiento sostenible de sistemas naturales y también se ha aplicado a la agricultura (Walters y Holling 1990; Jiggins y Röling 2000). En el modelo de sistemas de conocimiento eco-

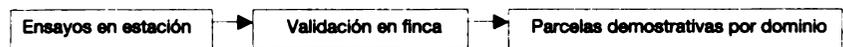
Para lograr un MIP más eficaz con agricultores se recurrió a métodos participativos de capacitación, luego al razonamiento ecológico; eventualmente, se abarcó a agricultores, técnicos de campo y capacitadores aprendiendo y experimentando por etapa del cultivo.

lógico la incertidumbre, la variabilidad y el cambio no lineal caracterizan el contexto del desarrollo agrario. La agricultura no puede ignorar procesos ecológicos influenciados por las lluvias excesivas, las sequías, los frentes fríos y otros fenómenos naturales. La variabilidad e incertidumbre en estos factores contribuyen en la respuesta del cultivo y su red alimenticia al manejo. Otros factores, como los precios y el estado de la economía, los gustos del mercado y los reglamentos, agregan incertidumbre adicional.

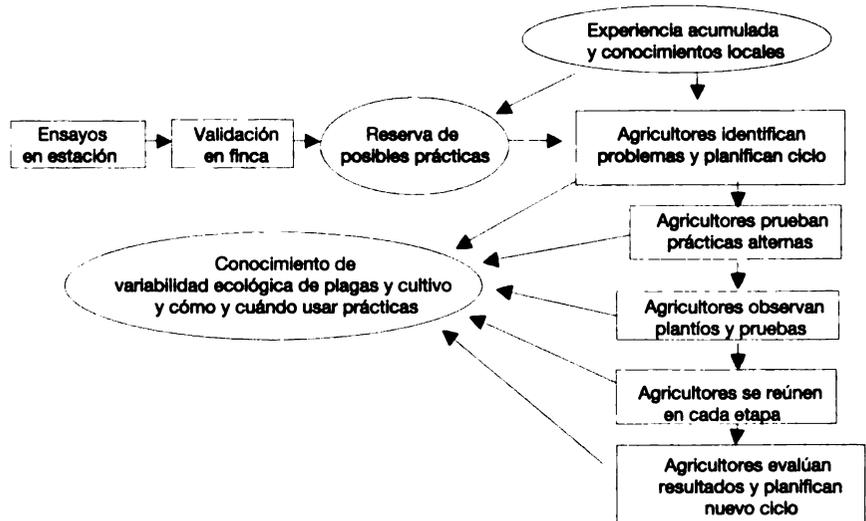
En la Revolución Verde fueron propuestos paquetes tecnológicos de variedades, fertilizantes y plaguicidas uniformes para dominios de recomendación como enfoque para reducir la variabilidad e incertidumbre (Borlaug y Dowswell 2002) (Cuadro 20a). En el sistema de conocimientos ecológicos, la tecnología y los insumos siguen siendo necesarios, pero el enfoque es convivir con la variabilidad e incertidumbre por medio de los conocimientos y habilidades de los y las agricultores, sus familias y comunidades para entender y manejar los procesos ecológicos a escala local (Staver 2002). Basándose en la acumulación de aprendizajes en respuesta a la observación del sistema en diferentes situaciones se van reformulando las propuestas de manejo (Cuadro 20b). Agricultores, especialistas y técnicos procuran fortalecer la capacidad de respuesta en el sistema a la variabilidad e incertidumbre, más que una capacidad de evitarlas.

Cuadro 20. El modelo lineal concentra la generación de conocimientos en los investigadores, mientras que el modelo de aprendizaje y experimentación, por etapa del cultivo, complementa el trabajo de investigadores con los conocimientos y tecnologías acumuladas, en el trabajo con productores y extensionistas.

a - Modelo lineal centrado en recomendaciones uniformes:



b - Modelo ecológico basado en manejo adaptativo a variabilidad ecológica local:



Los proyectos CATIE-MIP financiados por NORAD en Nicaragua ilustran este cambio al modelo del sistema de conocimientos ecológicos en las cinco dimensiones propuestas por Röling y Jiggins (1998) (Cuadro 21). De un método estandarizado del MIP, de recuentos y umbrales definidos por científicos y transferidos por una organización nacional central, los proyectos CATIE-MIP han evolucionado un modelo en el cual el MIP se basa en el razonamiento ecológico y los conocimientos locales alimentados de los aprendizajes de los agricultores y sus familias, de los y las extensionistas y de los investigadores-capacitadores.

Los proyectos CATIE-MIP/NORAD han abarcado dimensiones adicionales de la capacidad nacional para la implementación del MIP. Central al enfoque han sido los grupos multinstitucionales, los cuales han juntado diversas ONG, proyectos y organizaciones de campo en cinco regiones de Nicaragua para intercambiar experiencias, métodos y visiones, analizar prioridades en MIP y agricultura sostenible y desarrollar planes para capacitaciones, encuentros y otros mecanismos de fortalecimiento de recursos humanos. Especialistas de diferentes organizaciones también se han juntado en grupos de trabajo por cultivo o sistema de cultivo como café agroforestal, sistemas hortícolas y musáceas o por tema especial como género y agricultura. Estos grupos se reúnen de forma regular para intercambiar experiencias, analizar necesidades de investigación y capacitación en su cultivo y para desarrollar materiales de capacitación y enseñanza (Staver 2002; Staver y Guharay 2003; Staver 2004). El comité MIP nacional compuesto por representantes de los grupos y de las principales organizaciones nacionales en MIP ha trabajado para estrechar los vínculos entre los grupos. También ha tenido un papel creciente en la promoción de un ambiente político más favorable para el desarrollo de alternativas contra plaguicidas, la prohibición de los plaguicidas responsables de un gran porcentaje de las intoxicaciones y reducciones en el número de aplicaciones. Un ambiente político favorable se ha definido como clave para ampliar el impacto de proyectos de MIP y una agricultura sostenible.

Al final del 2002 el equipo del CATIE se involucró en el diseño y ejecución de un estudio de la capacidad de organizaciones para aprender como un índice de su capacidad fortalecida, un aspecto central al objetivo de la fase III (Cuadro 1). El equipo del CATIE, nueve universidades y entidades de investigación y siete organizaciones de campo en Nicaragua completaron tres subestudios participativos: las costumbres y rutinas de rastreo de información de los profesionales de cada organización; los procedimientos y estructuras de las organizaciones para acceder y transformar información; y el papel de las colaboraciones en la capacidad de aprender de los individuos y las organizaciones (FUNICA/CATIE 2004). El sistema de conocimientos ecológicos de Röling y Jiggins (1998) se puede enriquecer con un enfoque del proceso de innovación (Kline y Rosenberg 1986; Edquist 1997). Hoy se analiza el grado de enlazamiento entre diversos sectores del sistema nacional de innovación (educación, investigación, comunicación, mercadeo, procesamiento, organiza-



ción y políticas) para zonas altas de producción de café, zonas hortícolas de uso excesivo de plaguicidas y zonas secas sujetas a probables cambios climáticos. Así, se espera abrir nuevos frentes de aprendizaje metodológico, ecológico y gerencial para un trabajo más eficaz con familias y comunidades rurales.

Cuadro 21. Una comparación de los primeros métodos de trabajo en 1989 para lograr un MIP eficaz con productores y los métodos y enfoques al final de un decenio de desarrollo metodológico para un MIP eficaz con familias rurales. Los diversos proyectos de MIP financiados por NORAD en el CATIE son un ejemplo concreto del desarrollo de un sistema de conocimiento ecológico.

Dimensiones del sistema de conocimientos ecológicos según Rolings y Jiggins (1998)	Diseño original de proyecto NORAD-ASDI-MIP 1989	Modelo actualizado para lograr el MIP eficaz con familias rurales
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de tecnología 	Recuentos y umbrales para uso racional de plaguicidas y sustitución de productos biológicos.	Razonamiento ecológico, control natural de plagas, rediseño de sistema de cultivos, observación cualitativa de tendencias y procesos ecológicos, uso de recursos locales.
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo se adquiere la tecnología 	Agricultores adoptan prácticas MIP generadas y validadas por investigadores.	Agricultores fortalecen su capacidad de razonamiento ecológico en la acumulación de observación y experimentación a través de varios ciclos de producción. Esto les sirve de guía para la selección, uso y modificación de diversas prácticas MIP y manejo del cultivo bajo condiciones de variabilidad ecológica y económica.
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo se promueve la tecnología 	Extensionistas emplean parcelas demostrativas y charlas teóricas para promover la adopción de prácticas de MIP.	Extensionistas facilitan el proceso grupal de aprendizaje y experimentación por etapa del cultivo.
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de instituciones 	Una institución centralizada de investigación y extensión fue contraparte principal.	Grupos de trabajo multiinstitucionales para el intercambio de experiencias y el desarrollo de agendas conjuntas a través de monitoreo y evaluación pública; Organizaciones con capacidad de aprender insertada en sistema nacional de innovación con alta calidad y frecuencia de retroalimentación entre sectores.
<ul style="list-style-type: none"> • Papel de políticas 	No hubo dimensión de políticas.	Dimensión de políticas abordada en una rutina de reuniones con líderes de sectores y decisores institucionales.

Referencias

- Bentley, J. 2000. The mothers, fathers, and midwives of invention: Zamorano's natural pest control course. En (ed.) G. Stoll, *Natural Crop Protection in the Tropics*, Margraf Verlag, pp. 281-289.
- Borlaug, N., y Dowsell, C. 2002. Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 65: 4-20.
- CATIE. 1978. *A Farming System Research Approach for Small Farms of Central America*. Turrialba, Costa Rica.
- _____. 1990a. Guía para el MIP del cultivo de tomate. Turrialba, Costa Rica.
- _____. 1990b. Guía para el MIP del cultivo de repollo. Turrialba, Costa Rica.
- _____. 1990c. Guía para el MIP del cultivo de maíz. Turrialba, Costa Rica.
- _____. 1993. Guía para el MIP del cultivo de chile dulce. Turrialba, Costa Rica.
- _____. 2004. Como analizar el estado de tecnologías y conocimientos para un manejo agroecológico? Versión electrónica en disco compacto. Managua, Nicaragua.
- CATIE/INTA-MIP. 1998. Informe Final Febrero 1995-Julio 1998. Managua, Nicaragua.
- _____. 1994. Informe Final Mayo 1989-Junio 1994. Managua, Nicaragua.
- _____. 1995. Participación: Metodología y Práctica. Consultoría de Catrin Meir y Barbara Krause. Managua, Nicaragua.
- _____. 1996. Taller Metodológico-Charla Participativa. Managua, Nicaragua.
- Edquist, C. 1997. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organizations*. Pinter. London.
- FUNICA/CATIE. 2004. ¿Cómo FUNICA puede emplear el mecanismo de alianzas estratégicas para fortalecer el sistema de innovación tecnológica en su dimensión de instituciones proveedoras de investigación? FUNICA. Managua, Nicaragua.
- Gómez, D, Simán, J ; Staver, C. 1993. El enfoque de sistemas através de la participación de grupos de productores en la generación y validación de tecnologías de manejo integrado de plagas: tres cultivos en Nicaragua. Simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agrícolas. 3-5 Marzo. Quito, Ecuador.
- Hilje, L; Araya, C; Valverde, B. 2003. Pest management in Mesoamerican agroecosystems. En (ed.) J. Vandermeer, *Tropical Agroecosystems*. CRC Press. Boca Raton, Florida. p. 59-93.
- INIAP/CIP. 2000. *Herramientas de Aprendizaje para Facilitadores - Manejo Integrado de Cultivo de Papa*. Quito, Ecuador.
- Jiggins, J; Roling, N. 2000. Adaptive management: potencial and limitations on environmental governance. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 1(1): 28-42.
- KASAKALIKASAN. s. f. *Field Guide of Discovery-based Exercises in Corn IPM*. The Phillipine National IPM Program.
- Kline, S; Rosenberg, N. 1986. An overview of innovation. En (eds) R. Landau y N. Rosenberg, *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academy of Science. Washington DC. Pp. 275-305.
- Kogan, M. 1998. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments, *Annual Review of Entomology* 43: 243-270.
- Kuan, E; Dietsch, L. 2004. Evaluación campesina de la efectividad de MIP en sistemas productivos de hortalizas, granos básicos y café en Nicaragua - Percepción de familias rurales sobre efectos de MIP en sus parcelas y fincas. CATIE, Managua, Nicaragua.
- Meir, C. 2000. Learning and changing: Helping farmers move to natural pest control. En (ed.) G. Stoll, *Natural Crop Protection in the Tropics*, Margraf Verlag, pp. 265-280.

- Monterrey, J; Guharay, F; Gómez, D; Tórrez, A. 1995. ¿Qué aprendimos en las Cafías, Dario, Nicaragua, para hacer un proceso de generación-transferencia verdaderamente participativo? IV Taller Latinoamericano sobre Mosca Blanca y Geminivirus. 16-18 de octubre, Zamorano, Honduras.
- _____; _____. 1997. Proceso investigación-transferencia participativa con comunidades de productores hortícolas. En (eds.) C. Faessert, K. Prins, J. Oduber, S. Wesphal, *Memoria Taller de investigación participativa: Generación e intercambio de conocimientos por y con familias campesinas nativas*. CATIE, Turrialba. pp. 42-59.
- _____; Mendoza, R; Monterrey, J. 2001. Recuento integrado de plagas en el sistema café. 41ra Reunión Anual de la Sociedad Fitopatológica Americana – División del Caribe (APS-CD). Habana, Cuba.
- Murray, D. 1994. Cotton and the pesticide crisis. Chapter 3 En *Cultivating Crisis: The Human Cost of Pesticides in Latin America*. University of Texas Press, Austin, Texas. pp. 27-54.
- Nelson, K. 1996. Estudio comparativo de la generación de tecnología MIP en el cultivo de tomate, Nicaragua. *Revista MIP (Costa Rica)* 41: 16-28.
- _____. 1994. Participation and Empowerment: A Comparative Study of IPM Technology Generation in Nicaragua. PHD dissertation. University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA.
- Olkowski, W; Daar, S; Olkowski, H. 1991. *Common-Sense Pest Control*. The Taunton Press.
- Perkins, J. 1982. *Insects, Experts, and the Insecticide Crisis*. Plenum Press. New York.
- Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD). 1996. El chaguite: trabajemos juntos para manejar las plagas y mejorar la productividad del suelo. SIMAS, Managua, Nicaragua.
- Röling, N; Jiggins, J. 1998. The ecological knowledge system. En (eds.) N. Roling y M. Wagemakers. *Facilitating Sustainable Agriculture*. Cambridge University Press. Pp. 283-311.
- Rugama, R. 2001. Participación de miembros de las familias productoras en la toma de decisiones para el manejo de cultivos. En *Memorias 1º Congreso Latinoamericano - Retos y Perspectivas del Desarrollo Rural para Alcanzar la Equidad de Género*. 18-20 de abril de 2001. Turrialba, Costa Rica. pp. 196-197.
- _____; Guharay, F. 1999. Participación de las familias rurales en los procesos de capacitación y sus conocimientos sobre plagas y plaguicidas. En (eds.) K. Prins, G. Galloway, E. Fassart y M. Nilsson. *Actas del II Taller de investigación participativa – Buscando la Convergencia*. 25-27 agosto de 1998. Serie Técnica-Reuniones Técnicas No. 6, p. 77. Turrialba, Costa Rica.
- _____; Monterroso, D., y Muñoz, O. 2003. Manejo integrado de plagas, un enfoque accesible para productoras y productores. *Revista MIP y Agroecología (Costa Rica)* 67:83-86.
- Saunders, J. 1989. El Proyecto Regional del MIP de CATIE 1984-1989. Manejo Integrado de Plagas en Centroamérica. Proyecto MIP CENTA/CATIE. Documento Técnico Final de Proyecto. San Salvador, El Salvador. 13 p.
- Siman, J; Staver, C. 1992. Manejo fitosanitario con caficultores de escasos recursos: la generación y validación de opciones en Nicaragua. XVª Simposio de Caficultura Latinoamericana. 21-24 Julio. Xalapa, México.
- _____; Gómez, D, Espino, C. 1993. Conocimiento y percepción de mosca blanca por productores de tomate en el valle de Sébaco en Nicaragua. II Taller Centroamericano y del Caribe sobre Mosca Blanca. 22-22 de octubre. Managua, Nicaragua.
- SIMAS. 1999. Nicaragua: Experiencias con el MIP en el Proyecto CATIE – INTA/MIP. En ed. L. Thrupp. *Nuevas Alianzas para la Agricultura Sostenible*. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 81-90.
- Staver, C. 2001. Knowledge, science and practice in ecological weed management: farmer, extensionist-scientist interactions. En eds. M. Liebman, C. Mohler, C. Staver, *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge University Press, pp. 99-138.

- _____. 2002. Aprendizaje de los agricultores vinculado con procesos ecológicos para un mejor manejo de plagas: retos para CATIE y sus socios. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 65:21-33.
- _____. 2004. MIP en Manos de Familias Rurales. Serie Técnico Informe Técnico 334. Managua, Nicaragua.
- _____; Guharay, F. 2003. Building integrated pest management practices in Central America: Experiences of CATIE. En (eds.) K. Maredia, D. Dkouro y D. Mota-Sánchez, *Integrated Pest Management in the Global Arena*, CABI International, Wallingford, UK.
- _____; Jimenez, C., y Vargas, M. 1990. Control de picudo (*Anthonomus grandis*) en verano: Evaluación de programas anteriores y una estrategia para su nueva aplicación. Proyecto CATIE/MI-DINRA-MIP. Managua, Nicaragua.
- Valenzuela, G; Prins, K. 2002. Involucramiento de las mujeres en procesos participativos de manejo integrado de plagas en café en Nicaragua. *Revista MIP (Costa Rica)* 63: 56-63.
- Vietnam National IPM Programme. Sin fecha. *Field Guide Exercises for IPM in Vegetables*. Plant Protection Department, MARD/FAO-IPM. Hanoi, Vietnam.
- Vos, J. S.f. *Vegetable IPM Exercises: Protocols, Implementation, and Background Information*. Parts I, II, III. CABI/Bioscience-FAO. Wallingford, UK.
- Walters, C; Holling, C. 1990. Large-scale management experiments and learning by doing. *Ecology* 71(6): 2060-2068.
- Wiegel, J. 1997. Evaluación del impacto de un proceso participativo de implementación de MIP en tomate con pequeños productores de Esquipulas, Matagalpa: Una propuesta metodológica. Memorias V Congreso Nacional MIP, León, Nicaragua, p. 85-86.