



División de Experimentación
CATEDOR - CATE
06 SEP 1999
RECIBIDO
Turkey, Costa Rica

Centro Agronómico Tropical
de Investigación y Enseñanza

AVANCES TECNICOS

Tomo VIII

Enero - Diciembre - 1997

PROYECTO CATIE/INTA-MIP(NORAD)

INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
(INTA)

PRESENTACION

El Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD) presenta con mucho agrado el tomo VIII de Avances Técnicos que reúne las presentaciones realizadas durante 1997 por funcionarios del Proyecto y colaboradores.

Un total de 44 temas se presentaron en diferentes eventos MIP en Nicaragua y otros países. El documento está organizado por disciplinas o áreas y esta vez se incluyen resúmenes de opciones en los cultivos de café, tomate y musáceas, temas de género y Grupos Interinstitucionales.

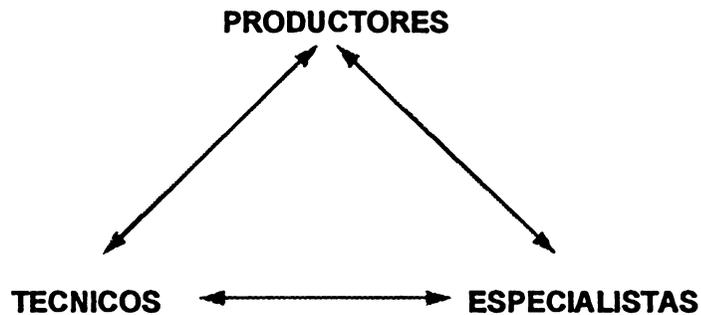
En algunos casos se presenta el artículo completo y si hubiese inquietud por cualquiera de los temas, favor comunicarse con los autores citados.

Con esta publicación del tomo VIII de avances técnicos, el Proyecto espera contribuir al fortalecimiento y aumento de la información básica y necesaria para consolidar el proceso de implementación MIP.

**EVENTOS RELACIONADOS CON MIP
EN LOS QUE FUNCIONARIOS DEL PROYECTO Y COLABORADORES
PRESENTARON TEMAS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS EN 1997**

Evento	Lugar	Fecha
Semana Científica CATIE	Costa Rica	Feb.97
International Symposium on Biofuel and industrial products from <i>Jatropha curcas</i> and other tropical oil seed plants	Managua	23-27 Feb.97
Taller Investigación, Participación: Generación e Intercambio de conocimientos con familias campesinas	Costa Rica	29 May.97
Congresos Regionales MIP	Matagalpa-Jinotega León Estelí	08 May.97 17 Jul.97 02 Oct.97
Taller sobre los Derechos de los Agricultores y Diversidad Biológica	Pereira, Colombia	7-10 Ago.97
II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI)	Managua, Nicaragua	15 Ago.97
XVIII Simposio L.A. de Caficultura	Costa Rica	16-18 Sept.97
Curso Pre-Congreso Sociedad Mexicana de Micología	México	Oct. 97
Intercambio de Experiencias Hortícolas	Guatemala	8-10 Oct.97
I congreso Nacional de Plaguicidas	León, Nicaragua	27-31 Oct.97
XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe	Costa Rica	10-12 Nov.97
V Congreso Nacional MIP	León, Nicaragua	26-28 Nov.97
I Foro sobre Políticas Agropecuarias y su impacto en la aplicación del MIP	Nicaragua	28 Nov. 1997

MODELO PARTICIPATIVO FORMACION CONJUNTA DE CONOCIMIENTOS MIP



Queremos avanzar de productores que cuando llega el técnico sólo preguntan "¿qué puedo aplicar?" y que detectan las plagas cuando el daño está bien avanzado, con pocas alternativas de manejo y principalmente usando control químico y eso le lleva a altas pérdidas, hacia productores capaces de diseñar y de pensar en un plan de manejo propio, analizar, discutir, tomar buenas decisiones, ajustar a sus condiciones reales el uso de las tecnologías y capaces de comunicarse con especialistas y extensionistas.

PRODUCTORES (AS)

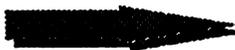
¿Qué puedo aplicar para controlar las plagas?	→	¿Qué piensa usted de mi plan de manejo?
Detectan el efecto de las plagas cuando el daño está bien avanzado	→	Capaces de observar, analizar y discutir la situación de plagas con suficiente anticipación
Consideran pocas alternativas de manejo	→	Capaces de tomar buenas decisiones a tiempo para reducir el daño
Principalmente usan control químico cuando su situación económica lo permita	→	Capaces de ajustar el uso de tecnologías para su situación y aumentar el ingreso
Sufren alta pérdida por plagas	→	Capaces de comunicar con otros productores(as), técnicos y especialistas sobre la situación de plagas

En el caso de los técnicos en el campo, estamos avanzado y quisiéramos avanzar más, de técnicos esencialmente recetarios que llegan para capacitar y dar recetas, a técnicos que promueven un proceso de aprendizaje, que promuevan la capacidad de observar, de experimentar y promover intercambios y comunicación horizontal,

como una manera de fortalecer en las dos vías el conocimiento y la interacción.

TECNICOS EN EL CAMPO

RECETARIO



FACILITADOR

Promueve recetas técnicas para control de plagas

Da recomendaciones generales a todos los productores

Realiza capacitaciones convencionales

Promueve un proceso de aprendizaje para ampliar los conocimientos de los productores (as)

**Promueve capacidad de observación
Promueve discusiones y análisis de las situaciones para toma de decisiones**

Promueve experimentación campesina

Promueve intercambios y comunicación horizontal

En el caso de los científicos se ha visto que estamos haciendo esfuerzos, estamos mejorando al dejar de ser investigadores meramente encasillados en un centro experimental, dedicados principalmente a buscar reuniones científicas y a publicaciones, a trabajar también de manera participativa, incorporándonos a las realidades del campo de manera horizontal, buscando cómo hacer realidad la aplicación de los conocimientos que estamos generando.

CIENTIFICOS

INVESTIGADORES



ESPECIALISTAS

Realizan investigaciones en laboratorio o Centro Experimental en forma independiente

Realizan publicaciones técnicas

Atienden reuniones científicas

Identifican y realizan investigaciones formal o participativa en conjunto con los extensionistas y/o productores

Realizan estudios para buscar alternativas del manejo y mejor observación

Se integran en grupos técnicos regionales o grupos de productores en zonas de investigación participativa

Capacitan los técnicos a base de ecología y métodos participativos

Hay un sector que quisiéramos realmente fortalecer más y que es parte de los objetivos de este Foro y son los Decisores. Normalmente cuando se plantean nuevas metodologías de trabajo participativa y de otro tipo, se piensa que cada institución realmente sabe como hacerlo y eso es la mejor manera de funcionar y que mucha de esta interinstitucionalidad es pérdida de tiempo. Pero talvés haya otra manera de hacerlo, por lo menos probemos otra manera de hacerlo para superar todos estos pegones que todavía tenemos, potenciemos estos foros de discusión dentro de nuestras instituciones, interinstitucionalmente, tratemos de establecer zonas pilotos para adecuar a nuestra realidad institucional estos nuevos avances. Un aspecto muy fundamental para todos los que estamos aquí hoy, es que fortalezcamos la coordinación institucional, demos los espacios en nuestras instituciones para este trabajo y construyamos entre todos una estructura nacional de MIP que haga realidad la aplicación de MIP en el campo.

DECISORES EN LAS INSTITUCIONES

SABEMOS
COMO HACERLO



TALVEZ HAY OTRA
FORMA MEJOR

Siempre se ha hecho de esta manera	Potenciemos los foros de discusión sobre los avances tecnológicos y metodológicos
Funcionaría si hubiera suficientes recursos	Establezcamos zonas piloto para estudiar y adaptar a nuestra realidad institucional los avances
Muchas reuniones y poco trabajo en el campo	Fortalezcamos la coordinación interinstitucional
La coordinación interinstitucional no está en nuestras líneas de trabajo	Construyamos una estructura nacional que permita hacer realidad el MIP en el campo

Si nos ponemos a ver de manera talvés muy esquemática, ésto ha sido todo lo que hemos estado viendo en este evento, éstos son todos los actores que están haciendo MIP ahora en Nicaragua, desde los productores, y con diferentes espacios donde se trabaja, productores indirectos, productores directos, técnicos, especialistas y los diferentes espacios y mecanismos que estamos desarrollando. Es toda una telaraña realmente nacional del MIP que ha quedado en evidencia durante este evento.

CONTENIDO

RECIBIDO

06 SEP 1999

	Pág.
<i>Presentación</i>	1
<i>Eventos relacionados con MIP en los que funcionarios del Proyecto y colaboradores presentaron temas técnicos y metodológicos en 1997</i>	2
<i>Contenido</i>	3
<i>Historia del MIP en Nicaragua, situación actual y perspectivas</i>	7
<i>Estrategias para la implementación masiva del manejo integrado de plagas</i>	13
<i>Opciones de manejo de plagas de café en sistemas de bajos insumos</i>	16
<i>Opciones de manejo integrado para las principales plagas del tomate generadas y validadas con productores de Nicaragua de 1990-1997</i>	18
<i>Manejo de plagas en musáceas con pocos insumos en Nicaragua: Avances 1990-1997</i>	20
FITOPATOLOGIA	
<i>Efecto de la sombra del café sobre las poblaciones de nematodos fitopatógenos</i>	26
<i>Determinación del tamaño mínimo de muestras de raíces de café para la estimación de poblaciones de nematodos en la IV Región de Nicaragua</i>	27
<i>Patogenicidad de Fusarium oxysporum fs. y su interacción con Meloidogyne sp. en el complejo de la marchitez lenta del café</i>	28
<i>Evaluación de la interacción del nematodo Meloidogyne sp. con el hongo Fusarium oxysporum f. sp. en el sistema café</i>	29
<i>Evaluación de la interacción del nematodo (Meloidogyne sp.) hongo (Fusarium oxysporum) en el comportamiento de la variedad CATRENIC</i>	30

Que proponemos a lo inmediato

1. Reconocimiento gubernamental al Comité Nacional MIP como una instancia de coordinación, apoyo y asesoría
2. Participación del Comité Nacional MIP en la discusión de la nueva Ley de Sanidad Vegetal, incorporando contenidos que impulsen el MIP hacia el campo
3. Trabajo conjunto entre el gobierno y el Comité Nacional MIP en el diseño de una estrategia nacional de Manejo Integrado de Plagas.

Son los tres próximos pasos, no es nuestro plan general sino que son tres próximos pasos que proponemos para profundizar el trabajo que se ha venido realizando.

Dicen que todos los nicaragüenses llevamos un poco de poetas y en el campo agronómico también todos somos un poco MIP, por eso voy a permitirme citar una frase de Rimbaud que Pablo Neruda también citó cuando recibió el premio Nóbel: "Al amanecer armados de una ardiente paciencia entraremos en las espléndidas ciudades"; El quería decir que la poesía tiene que basarse en la realidad social para poder ser realmente adoptada por diferentes capas de la población y no solamente por grupos élites que manejan la información y disfrutan de ella. Solamente así decía Neruda: "La poesía no habrá cantado en vano". Pero para que eso fuera realidad habría que tener una ardiente paciencia, que significa mucho trabajo y perseverancia para llegar a ese punto.

Yo creo que ha quedado en evidencia durante el desarrollo de este evento, lo hemos estado analizando y creemos que hemos tenido una ardiente paciencia durante todos estos últimos años para impulsar el MIP en Nicaragua. La calidad y cantidad de las exposiciones que reflejan las acciones y avances de todos estos años, la organización nacional existente y el montaje en sí de este evento así lo atestiguan. Entonces hemos tenido realmente una ardiente paciencia a nivel nacional para llegar al MIP, y estamos dispuestos a seguir adelante.

Yo voy a parodiar un poco a Neruda sin embargo en el sentido de que esta ardiente paciencia que hemos tenido necesita en este momento de mayor apoyo institucional a nivel de decisores y reconocimiento e impulso del sector gubernamental. Las señales claras y concretas que se puedan dar durante las exposiciones, discusiones y acuerdos en este foro; así como las acciones posteriores que se impulsen,

serán un aporte fundamental para que "el MIP no cante en vano en Nicaragua" y estamos aquí para discutir las posibilidades de que ese apoyo a nivel global sea comprometido y expresado en el trabajo posterior a nivel de todo el país.

Muchas gracias

// ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACION MASIVA DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS*

F. Guharay. Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)

En las últimas décadas, se han dedicado recursos y esfuerzos substanciales para lograr que los productores(as) empleen el Manejo Integrado de Plagas para reducir los daños de éstas en sus cultivos. A pesar de los enormes esfuerzos realizados por las instituciones regionales, nacionales y locales, tanto del sector público, privado, como gremial y comunal, no se observa un impacto significativo en cuanto al uso del enfoque de MIP por parte de los productores(as) en los campos de Centroamérica. Por lo tanto, merece una reflexión el porque no se ha tenido el impacto deseado y como se puede lograr que los productores(as) implementen el MIP masivamente en los campos de nuestra región.

En el pasado, se ha intentado lograr una transferencia de tecnología del MIP con el esquema que los investigadores desarrollan las técnicas realizando investigaciones, los extensionistas aprenden las técnicas por medio del proceso de validación, los productores(as) conocen las bondades de las técnicas en las parcelas demostrativas y luego adoptan las técnicas.

La experiencia de trabajo con los productores, extensionistas y especialistas, durante los últimos 7 años en Nicaragua, nos ha enseñado un camino alternativo de implementación participativa del MIP. Con este enfoque, grupos de productores y técnicos trabajan juntos en forma participativa, realizando reflexiones y acciones sobre las situaciones del campo. Los conocimientos compartidos de ellos, forman la base para el análisis práctico de los problemas, creando un marco de entendimiento ecológico; de esto, nacen las ideas sobre las acciones a realizar. Las reflexiones sobre los impactos de las acciones implementadas, ayudan a validar y valorizar las opciones. Los productores comunican a otros el valor y la validez de las opciones, logrando así la implementación participativa del MIP.

Para lograr una implementación masiva del MIP, es necesario que los productores(as) tengan mayor entendimiento sobre los

Presentado en:

Congresos Regionales MIP: Matagalpa, 8 de mayo de 1997. León, 17 de julio-97.
Estelí, 2 de octubre-97.

cultivos, el ambiente, las plagas y los factores de control natural. Se necesita que los productores(as) observen los cultivos, las plagas y los enemigos naturales en forma sistemática para tomar decisiones oportunas de manejo, utilizando los recursos locales. Se necesita que ellos(as) se reúnan en grupos comunales para analizar las situaciones de los cultivos, basados en observaciones de daños de plaga y los impactos de las acciones tomadas. Se necesita una comunicación efectiva entre los productores, los técnicos y los especialistas para compartir los logros y los fracasos. Se necesita que los productores(as) pregunten "¿Qué piensa usted de mi plan de manejo?", en lugar de "¿Qué veneno puedo usar para matar las plagas?".

Para lograr este tipo de cambio en el comportamiento de los productores, es necesario, que los extensionistas, trabajen con ellos(as) en grupos realizando capacitaciones participativas con enfoque ecológico. En las sesiones de capacitación realizadas durante los momentos fenológicos críticos, se discuten los problemas y se toman decisiones de las acciones a implementar. Los productores con sus registros de datos, determinan los momentos precisos de las acciones a implementar, implementan las acciones y evalúan el impacto de éstas. Compartiendo estos resultados con otros miembros del grupo en reuniones facilitadas por los técnicos, se logra fortalecer la capacidad de los productores(as) para tomar mejores decisiones sobre el manejo de plagas con base a los conocimientos ecológicos y observaciones sistemáticas.

Para que los técnicos puedan trabajar de esta forma, es necesario el fortalecimiento de sus capacidades de trabajo participativo y el reforzamiento de sus conocimientos ecológicos. Los especialistas en MIP, con la experiencia de investigación participativa, pueden ayudar a fortalecer las capacidades de los extensionistas por medio de sesiones grupales de reforzamiento realizadas en los momentos críticos del cultivo.

Para que los especialistas y extensionistas del futuro tengan estas capacidades, es necesario mejorar la enseñanza de MIP en las Escuelas Técnicas y Universidades incorporando el enfoque ecológico y métodos de investigación/capacitación participativos.

Para que todo esto pueda suceder, se necesitan decisores, tanto en el ambiente institucional como político, que tengan un mayor entendimiento sobre la naturaleza y las necesidades del proceso de implementación masiva del MIP en el contexto de desarrollo sostenible del país y la región.

.. Solamente a través de un trabajo coordinado de las diferentes entidades, con un enfoque práctico de implementación del MIP por medio del proceso participativo se puede alcanzar esta meta.

OPCIONES DE MANEJO DE PLAGAS DE CAFÉ EN SISTEMAS DE BAJOS INSUMOS*

F. Guharay; A. Aguilar; R. Mendoza; E. Méndez; D. Monterroso; J. Monterrey; C. Staver; D. Padilla
Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)

Utilizando el conocimiento de la ecología del cultivo y los organismos asociados se pueden diseñar sistemas de manejo con bajos insumos que reducen la probabilidad del daño por las plagas. La implementación de este manejo no solamente ofrece una vía a mejores rendimientos para los productores tradicionales, sino también representa una salida económica para productores tecnificados agobiados por la baja rentabilidad del cultivo. Según este enfoque la superficie del suelo del cafetal se debe mantener con parches de diferentes coberturas vivas y muertas para proteger al suelo y reducir la competencia de las malezas. Un manejo selectivo promueve plantas de cobertura y reduce las malezas agresivas; el material podado de los árboles de sombra sirve de cobertura en ciertas zonas y las leguminosas sembradas de hábito rastrero perenne cubren las áreas más desprotegidas.

Las enfermedades se manejan como un complejo que busca una reducción de la incidencia total. Las opciones incluyen el manejo de sombra, uso de pulpa como enmienda, podas sanitarias, inducción, refuerzo, resistencia con aplicaciones de *Bacillus thuringensis* y/o aplicaciones de *Verticillium spp.* como controladores biológicos, preaviso de epidemias con monitoreo dinámico en lotes susceptibles. Los nematodos pueden manejarse con el uso de injertos sobre patrones resistentes de *Coffea canephora*, enmiendas orgánicas y coberturas leguminosas que tienen acción antagónica como *Arachis pintoi*.

El manejo de broca depende de la reducción de supervivientes después de la cosecha, para lo cual se procede a la recolección de granos en la planta y en el suelo, y el uso de trampas atrayentes. Durante el período pre-corte se puede utilizar cosecha sanitaria (graniteo). La aspersión del hongo *Beauveria bassiana* y la liberación de parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* se emplean poscosecha o precorte. Un monitoreo en momentos claves permite determinar la urgencia de estas acciones.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

La protección de árboles de sombra y de rompevientos y aplicaciones de insecticidas naturales como nim, y *B. thuringensis* basados en la incidencia son prácticas que reducen el daño del minador de la hoja y previene la incidencia de cochinilla de café.

// OPCIONES DE MANEJO INTEGRADO PARA LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE GENERADAS Y VALIDADAS CON PRODUCTORES DE NICARAGUA DE 1990-1997*

D. Padilla, Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD). Managua
Grupo Interinstitucional Interdisciplinario
de Sistemas Hortícolas (GIISH)

El cultivo de tomate en Nicaragua sufrió grandes pérdidas por la mosca blanca en los años 80-90. Especialistas investigadores de varias instituciones aunaron esfuerzos junto a productores para superar la crisis y probaron una serie de opciones que lograron disminuir los daños ocasionados por este pequeño insecto vector de enfermedades viróticas. Sin embargo, todavía hay productores que desconocen los resultados de las pruebas MIP y manejan su parcela de manera tradicional, lo cual les ocasiona graves pérdidas. Después de la campaña contra la mosca blanca productores, técnicos y especialistas reflexionaron sobre la necesidad de desarrollar un programa de Manejo Integrado para la mosca blanca y para otras plagas como gusanos del fruto y las enfermedades. De esta manera se generaron y validaron diferentes opciones de MIP para las principales plagas del tomate, lo cual motivó el desarrollo de mayores conocimientos biológicos y ecológicos, enfoque fenológico de los cultivos y un mejor aprovechamiento de recursos locales.

La manera más utilizada de siembra del tomate en Nicaragua es la siembra indirecta, que pasa primero por una fase de semillero y luego por una fase de trasplante y campo que culmina con la cosecha del fruto. A continuación presentamos las principales plagas y las opciones probadas en diferentes zonas productoras de tomate.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

FASE DE SEMILLERO		
Plagas del suelo (gallina ciega, hormigas, hongos, bacterias, nematodos y malezas)	Mosca blanca	
Variedades resistentes (enfermedades) Selección de semilla sana Desinfección de semilla Ubicación del semillero Preparación del semillero (mayor altura 25cm, nutrientes) Desinfección con cal, ceniza y agua hirviendo Distancia de siembra (1cm. plantas, 5cm. surcos) Eliminación de plantas enfermas	Barreras vivas o muertas (sorgo sacos) Cultivos trampas (frijol) Cultivos trampas (frijol) Recuentos: > 10 moscas tomar decisión de aplicar químico Uso de trampas amarillas impregnadas de aceite de motor Cubrir el semillero con manta	
FASE DE CAMPO		
Mosca blanca	Gusanos del fruto	Enfermedades
Uso de barreras de sorgo o maíz Recuentos Aplicación de NIM (16-35 moscas) Aplicación química (> 35 moscas) Eliminación de malezas hospederas Uso de trampas amarillas pegajosas Sistema de cultivos (tomate, repollo, chiltoma, frijol, etc.)	Recuentos Eliminación de malezas hospederas Eliminación de frutos con gusanos Liberación de parasitoides: trichogramma Virus de la Poliedrosis nuclear (VPN) NIM 20 (semilla molida) Dipel y Lannate	Selección de terreno Análisis de suelo para nematodos Mayor distancia de siembra Recuentos de enfermedades foliares Eliminación de plantas enfermas (saneamiento) Eliminación de frutos enfermos Uso de tutores y mulch (zacate) Buena nutrición (gallinaza) Fungicidas según recuentos Eliminar y quemar rastrojos Rotación con arroz y maíz

**MANEJO DE PLAGAS EN MUSÁCEAS CON POCOS INSUMOS EN NICARAGUA:
AVANCES 1990-97***

Amilcar Aguilar, Danilo Padilla, Ramón Mendoza,
Julio Monterrey, David Monterroso, Charles Staver
Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD), Managua

El plátano, guineo y banano son cultivados en toda Nicaragua por productores pequeños y medianos con uso limitado o nulo de insumos y poca mano de obra. Estos cultivos que crecen y producen con un manejo extensivo son un buen complemento comercial o de autoconsumo a otros cultivos en la finca que requieren mas atención. El reto para MIP en musáceas es reducir el impacto de una gama de problemas fitosanitarios sin cambiar este carácter extensivo del cultivo.

El Proyecto MIP/INTA de CATIE, en colaboración con ONGs, instituciones estatales, universidades, y productores en diversas zonas, ha desarrollado una propuesta inicial para MIP en musáceas de dos etapas. Primero, en el momento de planificar y ejecutar la siembra, la práctica clave es la selección de cepas libres de enfermedades y su mondado para reducir su infestación con plagas insectiles y nemátodos. Además el productor debe asegurar un terreno y sus alrededores libres de problemas existentes fitosanitarios y emplear diseños de plantío que propician un microambiente y barreras contra la propagación de problemas fitosanitarios. Estos mismos diseños como asociados con otros cultivos, mezclas de variedades y distanciamientos y arreglos especiales a su vez contribuyen a mejorar la productividad del terreno. Segundo, al tener el plantío establecido, el productor debe emplear prácticas críticas mínimas que fortalecen el vigor del cultivo y que reduce la llegada al plantío de problemas fitosanitarios y su posterior incremento.

En mas de cinco ensayos y veinte parcelas de prueba con productores se ha empezado a comprobar aspectos de la propuesta. El uso de cepas seleccionadas de plantíos jóvenes y mondadas resulta en mayor vigor inicial de plantas, menos fallas y costos menores en la resiembra. El uso de rediseños como hileras dobles y mayores distanciamientos favorece el uso de abonos verdes. Otros rediseños como el asocio con frutales son de mucho interés para productores. Los diferentes abonos verdes ayudan a reducir

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 nov. 1997. Nicaragua

el costo del control de malezas y a fortalecer el crecimiento de la musácea, aunque cada especie varia en su efectividad. La desinfección de herramientas con cloro y el deschire manual son prácticas mínimas para reducir la propagación de moco, aunque algo problemático para el productor. El entierro de matas enfermas de moco (saneamiento) es mas viable en el primer y segundo año cuando la epidemia inicia en pocas plantas que todavía no alcanzan un gran tamaño. Se ha comprobado que el patógeno manejado de esta manera sobrevive apenas 3-6 meses en el suelo. El uso de trampas y *Beauveria bassiana* es efectivo en disminuir el incremento en las poblaciones del picudo. El deshoje frecuente como poda fitosanitaria reduce la incidencia de sigatoka, aunque es algo costoso y su efecto sobre el número de hojas sanas es menos marcado. Las variedades FHIA desarrolladas para resistencia a problemas fitosanitarios mostraron un crecimiento vigoroso en zonas húmedas y niveles mínimos de sigatoka. En plátano, el material FHIA ha sido difícil de trabajar por problemas de virus rayado de banano.

Para consolidar la base técnica de la propuesta de MIP en musáceas de pocos insumos están pendientes los siguientes aspectos: 1.) determinar el efecto de prácticas como cepas seleccionadas, trampeo de picudo, desinfección de herramientas y deschire, abonos verdes y deshoje fitosanitario sobre la dinámica de plagas y la vida útil del plantío; y 2.) determinar el efecto de diferentes rediseños de un plantío sobre la propagación espacial de moko, la epidemiología de sigatoka, otros problemas de plagas y la productividad del terreno.

Hasta el momento las prácticas propuestas están fundamentadas en el comportamiento de las plagas y no en su efecto sobre la productividad del cultivo. Estos conocimientos ecológicos han sido la base para fortalecer a técnicos y productores en MIP musáceas. En diversas talleres, días de campo y sesiones de análisis de datos se ha visto que los conocimientos sobre musáceas entre técnicos en muchos casos son incipientes. Productores manejan muchos aspectos prácticos de musáceas, aunque son muy variados en sus conocimientos sobre plagas. Se requiere mejorar las herramientas de observación aplicables entre productores y métodos grupales de capacitación, aspectos claves en razonamiento ecológico y la toma oportuna de decisiones.

Diferentes prácticas para el manejo de picudo *Cosmopolites sordidus* en 3 zonas de Ticuantepe, ilustrando la efectividad de Beauveria

Total de picudos trampeados por lote			
Beauveria al pie de la planta	8.8	5.8	2.3
Trampas y control físico	18.1	6.3	6.6
Trampas y control químico	15.5	12.8	13.6
Testigo	14.3	7.5	11

Los datos muestran la diferencia en rendimiento y malezas en maíz sembrado después de 3 años de plátano con diferentes coberturas en la calle. El efecto de las coberturas se sigue manifestando en el nuevo ciclo de plátano sembrado en 1994. El tratamiento con mucuna da más vigor al cultivo y menos malezas.

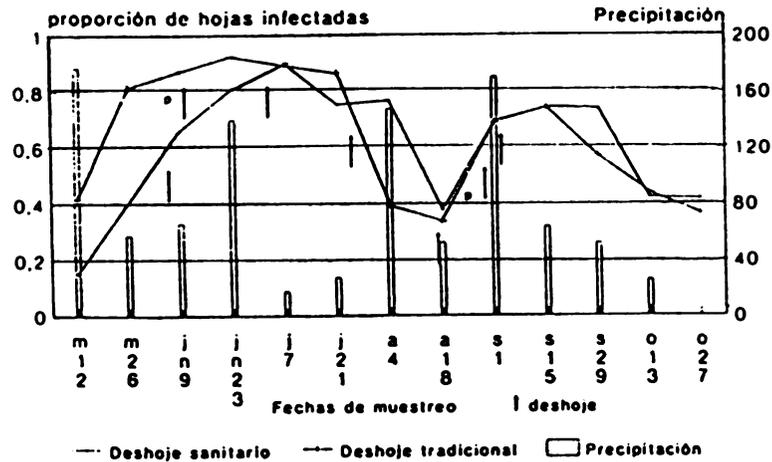
	1993		1995
	Rendimiento maíz	Malezas en maíz (g/m ²)	Grosor tallo plátano
Mucuna	16.5	658	54
Arbustos	10.7	2281	49
Maleza natural	12.6	1582	47

Resultados de una parcela comparativa montada en Rivas por INTA, mostrando el efecto de una mejor selección y preparación de cepas de guineo

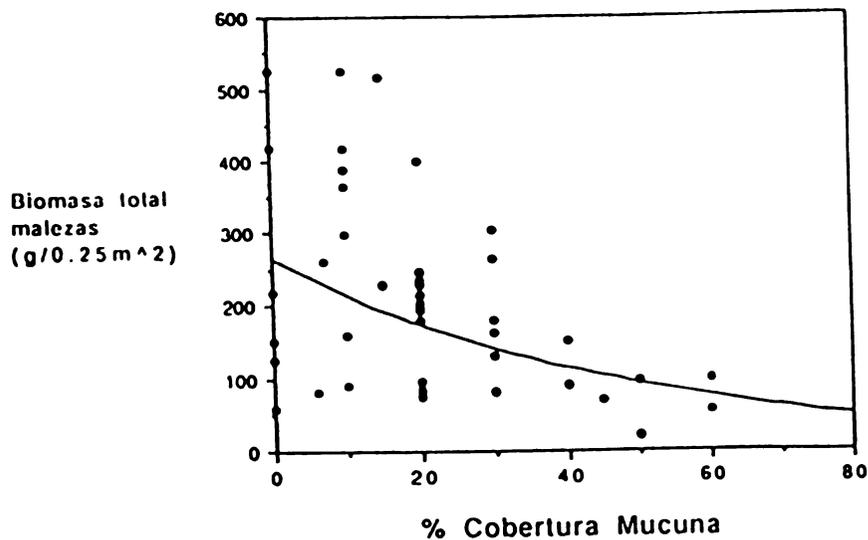
	5 meses después de sembrado	
	Altura	Grosor
Cepas seleccionadas y mondadas	2.1m	30.4cm
Práctica del productor	1.0m	22.8cm

Dinámica de sigatoka bajo el manejo de deshoje sanitario comparado con el manejo del productor demuestra las dificultades en el manejo de esta enfermedad.

Parcelas de Manuel de Jesús en Ticuantepe, 1992.



Lograr una cobertura de más de 40-50% de mucuna contribuyó a una reducción en la biomasa de malezas en las parcelas de Bayardo Valle, Ticuantepe. Julio, 1993.



Parcelas de comparación de materiales FHIA y testigos locales mostrando el poco desarrollo de sigatoka en los materiales FHIA en trópico seco y húmedo

	FHIA-01	Local	FHIA-03	Local
Número de hojas sanas				
San Carlos (Jul.-97)	7.3	4.3 patriota	4.9	3
El Rama (Oct.-96)	7	4 patriota	6	5
Ticuantepe (Nov. 97)	12.5	9 manzano	10.5	11
Chinandega (Oct. 96)	12	4	8	--

PRESENTACIÓN POR DISCIPLINAS / ÁREAS

- **FITOPATOLOGÍA**
- **ENTOMOLOGÍA**
- **MALEZAS**
- **SOCIOECONOMÍA**

. FITOPATOLOGIA

EFFECTO DE LA SOMBRA DEL CAFE SOBRE LAS POBLACIONES DE NEMATODOS FITOPATOGENOS.¹

M. Balmaceda; S. Cruz. Universidad Centroamericana (UCA)
D. Monterroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

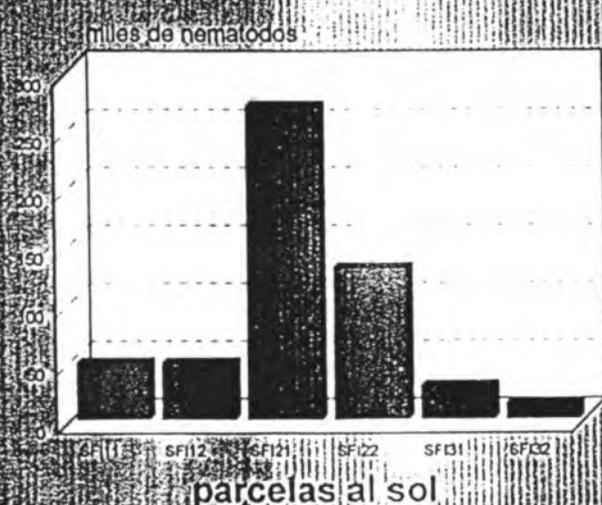
Este estudio se realizó en la finca Santa Francisca en Masatepe, Departamento de Carazo, de enero a julio de 1997. Se seleccionaron dos lotes de café con condiciones de sombra contrastante (0 y 80%). Se tomaron muestras de cada dos meses y se procesaron en el laboratorio de nematología de la Universidad nacional Agraria y en el Centro Nacional de Diagnóstico y Vigilancia Fitosanitaria, con el objetivo de determinar la fauna nematológica presente en cada sistema. Los resultados confirman la presencia del nematodo *Meloidogyne spp.* como el más frecuente en la zona. Se estableció un contraste poblacional entre el café a pleno sol (más abundante) y 80% de sombra (escaso). La sombra es necesaria en el sistema como un elemento regulador de las poblaciones de nematodos fitoparásitos.



¹ Presentado en:

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

Comparación del efecto de dos condiciones contrastantes de sombra (0 y 80%) sobre la presencia y abundancia del nematodo agallador *M. incognita*, en el sistema café. Carazo, Nicaragua.



// **DETERMINACION DEL TAMAÑO MINIMO DE MUESTRAS DE RAICES DE CAFE PARA LA ESTIMACION DE POBLACIONES DE NEMATODOS EN LA IV REGION DE NICARAGUA¹**

✓
D. Monterroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

En la primera etapa, se muestreó en las fincas La Breña, María Auxiliadora y El Porvenir. Se seleccionaron en una hectárea 25 plantas al azar. Se tomaron 4 sitios por planta y en cada sitio se muestreó a 15 y 30 cm. de profundidad (100gr. de raíz cada uno). Aceptando un 20% de CV es necesario muestrear 10 plantas, 2 sitios por planta a 15cm. del tallo y a una profundidad de 15cm. En la segunda etapa, en las fincas María Auxiliadora, El Porvenir, San Marquitos y La Palmerita, se ubicaron 15 plantas, haciendo 5 conglomerados al azar de 3 plantas cada uno, en cada planta se muestrearon 2 sitios a 15cm. del tallo de la planta y a 15cm. de profundidad. Por cada conglomerado se colectaron 3 muestras individuales y una muestra compuesta. Aceptando un 10% de CV, es necesario muestrear 2 conglomerados de 3 plantas cada uno y en cada planta 2 sitios a 15cm. de la base del tallo y a 15 cm. de profundidad. La muestra individual conlleva menor CV.

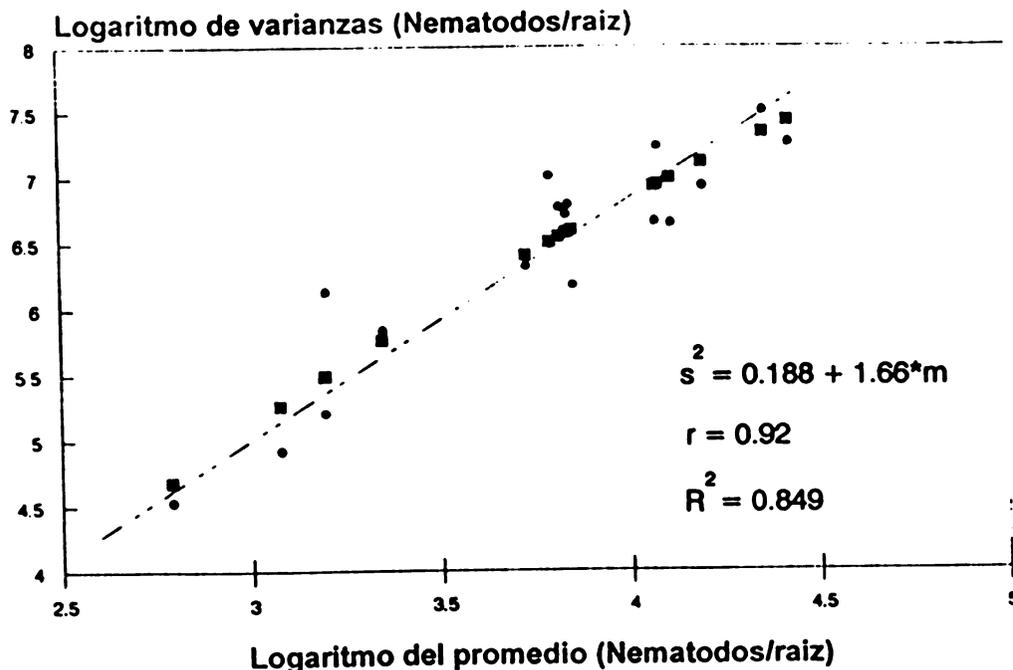


Fig 1. Distribución espacial de *Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Rotylenchulus* en café (Nov. 1994; Carazo, Nicaragua).

¹ Presentado en:

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

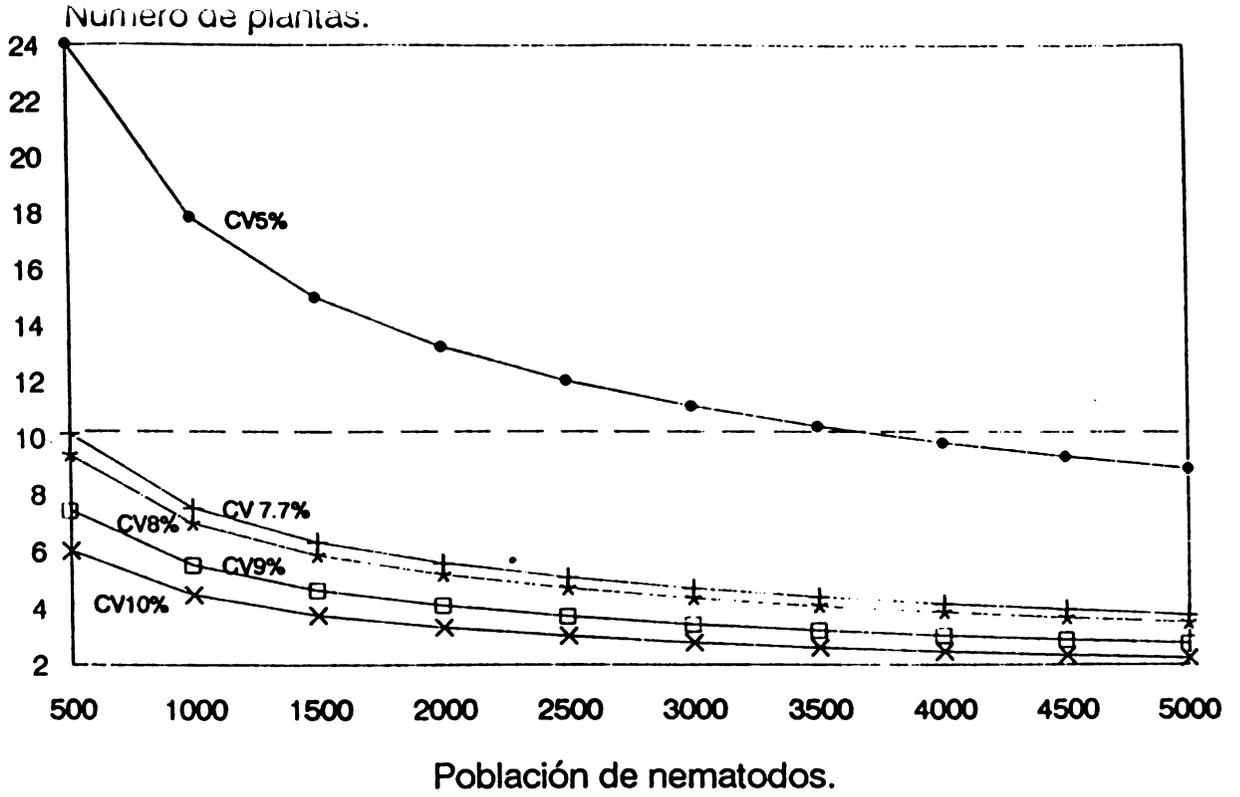


Fig.2. Número de plantas a muestrear por hectárea de café para detectar poblaciones de nematodos en raíces

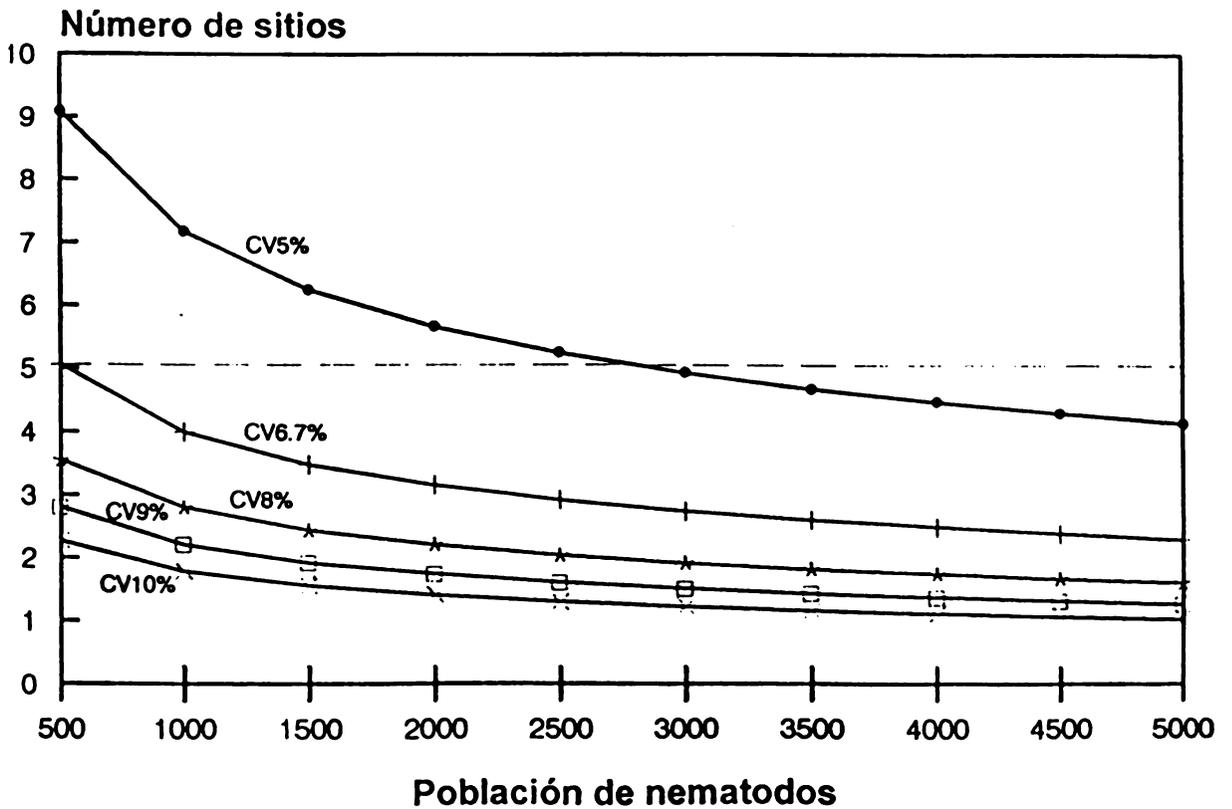


Fig. 3. Número de sitios a muestrear por hectárea de café para detectar poblaciones de nematodos en raíces.

// **PATOGENICIDAD DE *Fusarium oxysporum fs.* Y SU INTERACCION CON *Meloidogyne sp.* EN EL COMPLEJO DE LA MARCHITEZ LENTA DEL CAFE***

✓
M. Munquía; L. Matute, C. López. ASONIFI
D. Monterroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)

El presente estudio se llevó a cabo de Julio de 1994 a Julio de 1996. Con los objetivos de: (1) Evaluar la Patogenicidad *Fusarium oxysporum*, sobre el cultivo del café empleando dos métodos de inoculación, un método con navaja, y un método de poda de raíces con inmersión (2) Evaluación de la Interacción *Meloidogyne -Fusarium* en plantas de café injertadas y no injertadas y, (3) Evaluar el efecto de la interacción *Meloidogyne -Fusarium* sobre el desarrollo de la marchitez lenta en el comportamiento de la variedad Catrenic. El estudio se dividió en dos fases una fase de campo y una fase de laboratorio. La fase de campo consistió de tres ensayos: Ensayo 1 Evaluación de la patogenicidad de *Fusarium oxysporum fs.* Cuyos resultados indicaron diferencias significativas en el método de Inmersión concluyendo, que es el método de inoculación más efectivo, para comprobar que *Fusarium* puede penetrar con mayor rapidez dentro de la planta y causar infección en estas. Ensayo 2 Interacción *Meloidogyne sp. - Fusarium oxysporum* en plantas de café con injerto y sin injerto, como resultado de este ensayo, las plantas mas afectadas en su altura, diámetro del tallo, peso fresco de raíz, e índice de agallas fueron las plantas sin injerto presentando una menor tolerancia al ataque de nematodos y por ende reflejaron una mayor evidencias de síntomas de la enfermedad marchitez lenta. Ensayo 3 Evaluación de la interacción *Meloidogyne sp. - Fusarium oxysporum* en la marchitez lenta con la variedad Catrenic. Los resultados de este ensayo demostraron que *Meloidogyne y Fusarium* actúan sinérgicamente para causar un cuadro claro de deterioro de las plantas de café de la variedad Catrenic.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). Managua, Nicaragua. 15 de agosto de 1997

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

42
// EVALUACION DE LA INTERACCION DEL NEMATODO *Meloidogyne sp.* CON EL HONGO *Fusarium oxysporum f.sp.*, EN EL SISTEMA CAFE* .

✓
M. Munguía, L. Matute, C. López.
Universidad Nacional Agraria (UNA)
D. Monterroso. Proyecto CATIE-INTA-MIP/NORAD

Se evaluó la interacción sobre plantas sin y con injerto. Se inoculó: *Meloidogyne sp.* solo; *F. oxysporum f.sp.* solo; los dos patógenos en conjunto, el hongo después del nematodo; y se dejó un tratamiento sin ninguno de los patógenos. Las plantas que resultaron mas afectadas en su altura, el diámetro del tallo, peso húmedo de la raíz y número de agallas fueron las plantas sin injerto. Dos elementos son de relevancia en este trabajo: uno es el hecho de que el injerto aunque sea infectado por el nematodo no le produce mayor daño y segundo, parece ser que el hongo requiere que haya una convivencia planta-nematodo de suficiente tiempo, para poder ser estimulado en su agresividad.

* Presentado en:

XVIII Simposio L.A. de caficultura. Costa Rica. 16-18 de septiembre 1997.
II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). Managua, Nicaragua. 15 de agosto de 1997
XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

**// EVALUACION DE LA INTERACCION DEL NEMATODO (*Meloidogyne sp.*) HONGO
.. (*Fusarium oxysporum*) EN EL COMPORTAMIENTO DE LA VARIEDAD
CATRENIC***

✓
M. Munguía, L. Matute, C. López. Universidad Nacional Agraria
D. Monterroso. Proyecto CATIE-INTA-MIP/NORAD

Se evaluó la susceptibilidad de la variedad Catrenic, con los organismos asociados a la marchitez lenta del café mediante cuatro tratamientos con 20 repeticiones. Se realizaron observaciones mensuales de las variables: altura, número de crucetas y hojas, diámetro del tallo, peso fresco de la raíz y porcentaje de raíces agalladas. Como resultado el tratamiento donde interactuaban ambos organismos (nematodo-hongo), presentó un menor promedio en relación a los demás tratamientos. Los resultados indican que la variedad Catrenic es susceptible a la enfermedad marchitez y que la interacción nematodo-hongo causa un doble efecto en el crecimiento y desarrollo de la planta.

* Presentado en:

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). 15 de agosto de 1997.

**//COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLOGICO DE DOS ENFERMEDADES DE RESPUESTA
CONTRASTANTE EN RELACION A LA SOMBRA DEL CAFE***

✓
M. Salamanca. Universidad Centroamericana (UCA), Apdo. 69 Managua
R. Mendoza; D. Monterroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

Este estudio se realizó en Masatepe, ubicado en el pacífico de Nicaragua a 450 msnm. Se evaluó el comportamiento epidemiológico de la mancha de hierro causado por (*Cercospora coffeicola*) y la roya del café causada por (*Hemileia vastatrix*) bajo diferentes manejos agronómicos. Se seleccionaron dos lotes con distintos niveles de sombra: 0 y 80-90%. Cada 15 días se tomaron datos de: número de hojas, frutos, hojas con mancha de hierro y hojas con roya. Los resultados demuestran que la mayor incidencia para la mancha de hierro se observó en el lote a pleno sol, alcanzando valores máximos de 26% de incidencia en diciembre de 1996, mientras que la mayor incidencia de roya se observó en el lote con 80-90% de sombra, alcanzando su valor máximo 59% en diciembre de 1996.

* Presentado en:

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de noviembre-1997

**CONTROL BIOLÓGICO DE LA ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia*
Verticillium sp y *Bacillus thuringiensis* (Bt))***

CAFÉ
TES

M. González, D. C.
D. Monterroso. Proyecto CATIE/II

En la finca San Miguel, localizada en el departamento de Carazo, se realizó el presente estudio con el objetivo de evaluar el efecto de *Verticillium sp* y *Bacillus thuringiensis* sobre la roya del café *Hemileia vastatrix* bajo condiciones de campo. Se evaluaron cuatro tratamientos los cuales fueron; (*Verticillium sp* 1×10^{12} conidias/mz, Bt 20gr/lts de agua, cobre 1.35 Kg/mz y la mezcla de *verticillium* + Bt en las mismas concentraciones) cada uno con tres repeticiones. Partiendo del argumento que las enfermedades se comportan de forma agregada se utilizó un muestreo aleatorizado por conglomerado. Cada tratamiento constó de 20 surcos de 40 plantas cada uno, de los cuales se tomaron al azar cinco surcos, y en cada surco un conglomerado de cinco plantas; para un total de 25 plantas en todo el área de muestreo. En cada una de las plantas seleccionadas, se tomaron dos bandolas del estrato medio, donde se midieron las siguientes variables: número de hojas totales, incidencia foliar de roya, incidencia foliar con *Verticillium*. Los datos se tomaron cada 15 días. El período del estudio fue de julio 1995 a marzo de 1996. Con los datos obtenidos se realizó comparación de epidemias por tratamiento a través de los siguientes parámetros epidemiológicos: tasa de crecimiento (r), y curvas simples a través del tiempo, análisis estadístico (ANDEVA, prueba de Duncan). La primera aplicación de los productos biológicos se hizo con la aparición de los primeros síntomas, para el cobre se hizo con el 10 % de incidencia al momento de la lectura en el campo. Estos criterios se tomaron en función de los recuentos.

Los resultados actuales, indican que una aplicación de Bt el 15 de agosto seguida de otra aplicación de *Verticillium sp* el 6 de octubre tiene mejores o iguales efectos que el cobre para mantener la incidencia de la roya en los niveles más bajos; Sin embargo el mayor impacto epidemiológico lo mostró *Verticillium sp*. ya que en la salida del ciclo agrícola (última lectura) tubo la menor proporción de roya (11.79%) comparado con el cobre (20.12). Esto implicó el inicio de la epidemia de roya para el

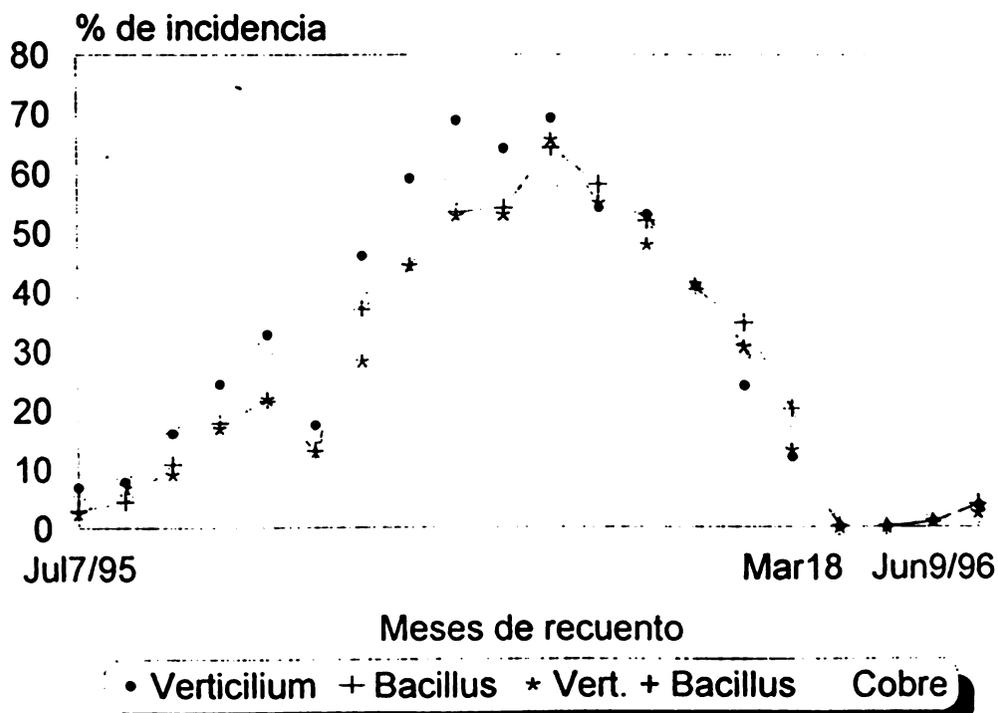
* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

XVIII Simposio L.A. de Caficultura. Costa Rica. 16-18 de septiembre 1997.

...uevo ciclo, con menor inculo inicial en los lotes con
...Verticillium (0.89%)

Efecto de diferentes tratamientos sobre el comportamiento de la roya, finca San Miguel 1995.



"COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLOGICO DE LA MANCHA DE HIERRO DEL CAFE CAUSADO POR *Cercospora coffeicola* (Berk & Cooker) EN DIFERENTES MANEJOS AGRONOMICOS.*

M. Salamanca; Universidad Centroamericana (UCA)
R. Mendoza; D. Monterroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

Este estudio se realizó en Masatepe, ubicado en el Pacífico de Nicaragua a 450msnm. Se evaluó el comportamiento epidemiológico de la mancha de hierro del café bajo diferentes manejos agronómicos. Se seleccionaron tres lotes con diferentes niveles de sombra: 0%, 30-40%, 80-90%. Cada 15 días se midieron las siguientes variables: número de hojas y frutos totales y la incidencia de la enfermedad en hojas y frutos. Los resultados demuestran que la mayor incidencia se observó en el lote a pleno sol (0%) alcanzando valores máximos de 26% de incidencia en diciembre de 1996 y la menor de 5.3% en febrero de 1997 en el lote con 80-90% de sombra. Para el lote con 30-40% de sombra la enfermedad alcanzó su valor máximo 12% de incidencia en agosto de 1996.

* Presentado en:
II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). 15 de agosto de 1997

"CARACTERIZACION DE *Colletotrichum* spp. AISLADO DE *Coffea arabica* EN NICARAGUA*

✓
M. Torres; Y. Gutiérrez. Universidad Nacional Agraria
David Monterroso Salvatierra; Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)
Jorge Góngora; Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE)

INTRODUCCION

Para 1991 se reportaron cerezas verdes atacadas por *Colletotrichum acutatum*, lo cual despertó preocupación entre algunos productores debido a que no se conocen las especies actuales del hongo, ni el efecto de la enfermedad sobre la producción (Góngora 1991). En Agrica el ataque a las cerezas verdes es causado por la especie *Colletotrichum coffeanum* var, *virulans* (Mc Donald 1926, Rayner 1948) y no ha sido reportado en América. Según Hindorf (1972-1975) el hongo no produce el estado perfecto *Glomerella cingulata* en medio de cultivo, sus conidios se producen en conidióforos solitarios nunca en acérvulos. El propósito de este trabajo es estudiar las características de cada grupo aislado a fin de verificar la presencia del hongo causante del CBD especialmente de aquellos grupos que afectan las cerezas verdes.

Los objetivos son los de describir las especies de *Colletotrichum* asociadas a *Coffea arabica* en Nicaragua, y verificar la no presencia del hongo causante del coffee berry disease (CBD).

METODOLOGIA

El estudio se realizó en el laboratorio de Fitopatología de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA), durante agosto 1991 - agosto 1992. Se recolectaron hojas, ramitas, frutos verdes y maduros en fincas de la IV y VI Región del país, de las cuales se describieron síntomas y se aisló. Las cepas se caracterizaron en el medio de extracto de malta agar más 0.02% de estreptomina, pH6, temperatura de 22°C y completa oscuridad, después de 10 días de crecimiento. El reconocimiento se basó en dos claves: una para *Colletotrichum* propuesta por Hindorf (1972) y otra para *Glomerella* propuesta por Hanlin (1990). Se midieron características cuantitativas a fin de reforzar la diferenciación de grupos.

* Presentado en:

Curso Pre-Congreso Sociedad Mexicana de Micología. México. Octubre, 1997.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se recolectaron cuatro grupos asociados al sistema:

1. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz y Sacc.) cca (Gibbs 1969)
2. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz y Sacc.) ccm (Gibbs 1969)
3. *Colletotrichum gloeosporioides* Penz Vermeulen (Vermeulen 1970)
4. *Colletotrichum coffeanum* Noack (Noack 1901)

1. *Colletotrichum gloeosporioides* cca.

Se encontró en la IV y VI Región de Nicaragua. En las hojas los síntomas son similares a los causados por *Mycena citricolor*, sin embargo la formación de acérvulos despejó tal incógnita (fig. 1a). El daño de este hongo se encontró asociado con el efecto quemante de algunos herbicidas aplicados normalmente en el cultivo. Este hongo es altamente oportunista y aprovecha cualquier entrada para causar infección. Las ramas presentaron síntomas de muerte regresiva, defoliación, y las cerezas aún adheridas al pedúnculo se momificaron. Según Hindorf (1975) el hongo sólo ataca las cerezas maduras del cafeto, pero en el estudio se encontró atacando las cerezas verdes (fig. 1b).

Características morfológicas a los diez días de crecimiento

Las colonias son de aspecto naranja y el micelio blanco y escaso. Este hongo produce dos tipos de acérvulos: uno donde se distinguen setas y otros donde están ausentes. Se observó tejido estromático de peritecios, pero no como característica común.

2. *Colletotrichum gloeosporioides* ccm

En las hojas produjo lesiones irregulares de color crema oscuro con abundantes acérvulos (fig. 1c). En ramas y cerezas el hongo estuvo asociado a *C. coffeanum* y otros hongos que actualmente se cree son saprófitos en el sistema como *Botrytis*, *Fusarium*, y *Cladosporium*. Esta forma sólo fue reconocida en la IV Región, en cafetos ubicados a baja altura 440-650 msnm. Este resultado coincide con el obtenido por Mulling (1971) en Kenia, donde la incidencia de la forma ccm aumentaba conforme disminuía la altura.

Características morfológicas a los diez días de crecimiento

Las colonias producen un micelio blanco grisáceo abundante y aéreo con abundantes anillos concéntricos color naranja. Únicamente se produjeron acérvulos con setas. Los acérvulos sin setas no se encuentran con facilidad. Se produce tejido estromático de peritecios y en algunos casos se observaron peritecios con ascosporas.

3. *Colletotrichum gloeosporioides* Vermeulen

Sólo se encontró en la VI Región, en cafetos ubicados entre 850 y 1200 msnm. Prácticamente, la especie se desarrolla en un ambiente óptimo para el café y está comenzando a desarrollar especificidad en la invasión de cerezas verdes (fig. 1d).

Características morfológicas a los diez días de crecimiento

Las colonias producen un micelio verde grisáceo (nunca oscuro). Los acérvulos no producen setas y el tejido estromático es amorfo y abundante; el conidio es de aspecto fino y verduzco.

4. *Colletotrichum coffeanum* Noack

Fue el mejor distribuido al sistema. Produce manchas irregulares en las hojas, que inicialmente son de color cenizo y papulosas (fig. 2a). Las ramas sufrieron defoliación, muerte regresiva y momificación en las cerezas aún adheridas al pedúnculo (fig. 2b). En las ramas, fue muy frecuente la manifestación de signos y la producción de acérvulos. La antracnosis, causada en frutos maduros, es similar a la causada por *C. gloeosporioides cca*, pero también atacó las cerezas verdes y en ese caso particular, es similar al daño causado por *C. gloeosporioides* Vermeulen.

Características morfológicas a los diez días de crecimiento

Durante los primeros días de crecimiento el micelio de esta colonia es blanco, su tonalidad va oscureciendo a medida que crece hasta volverse negro (a los diez días de crecimiento). El hongo produce un acérvulo donde no se observan las setas y otro donde son diferenciables. En el primer caso, los conidióforos son más largos, lo que no coincide con la definición de acérvulo planteada por Alexopoulos y Mims (1985), quienes describen que los conidióforos del acérvulo son cortos. Los peritecios dieron origen a ascas con ascosporas, pero el cuello ostiolar no estaba aún desarrollado. Esto significa que los peritecios eran jóvenes.

Características cuantitativas de la colonia

En el análisis estadístico se logró la diferenciación de grupos y se constató que la patogenicidad de cada especie no se relaciona con la significancia estadística respecto de sus características cuantitativas.

Los cuatro grupos aislados a partir de las cerezas verdes (*cca*, *ccm*, Vermeulen y *C. coffeanum*) resultaron ser diferentes en dicho análisis.

El complejo *Colletotrichum* en Nicaragua está lejos de ser idéntico al complejo de Kenia. *C. gloeosporioides* Vermeulen fue el grupo en donde las estructuras y las medidas fueron más parecidas. En *C. gloeosporioides* ccm la variación en conidios fue mínima respecto del grupo de Kenia. *C. coffeanum* si presentó variación en las medidas de sus conidios y setas, respecto del hongo causante del CBD, sólo que sus medidas fueron más pequeñas y no presentó la especificidad del hongo del CBD (cuadro 1).

Conclusiones y Recomendaciones

Las especies reconocidas del complejo *Colletotrichum* en Nicaragua son cualitativamente similares, pero no idénticas, a las referidas por Hindorf (1972). El hongo presenta variación de acuerdo a las condiciones propias del clima de la región. Las características *in vitro* de las especies - forma son distintas a las del hongo causante del CBD, inclusive las cepas que se aislaron a partir de cerezas verdes.

Deben continuarse las investigaciones acerca del complejo *Colletotrichum* y su interacción en el ambiente (hospedante, suelo, fertilidad, clima, manejo agronómico, otros patógenos y plagas) para determinar el nivel de pérdida causado por cada uno de los grupos, y su distribución mediante un estudio cartográfico.

Bibliografía citada

AGRIOS, G.N. 1991. Fitopatología. México, D.F. Limusa. 756p.

ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W. 1985. Introducción a la Micología. 3ª De. Barcelona. Omega 570-571 p.

GIBBS, J.N. 1969. Inoculum sources for Coffee Berry Disease. Ann Appi. Biol 64:515-522.

GONGORA, J.L. 1991. Reconocimiento y distribución de las principales enfermedades fungosas que afectan el cultivo del cafeto (*Coffee arabica* L.) en el departamento de Matagalpa, Región VI, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 90p.

HANLIN, R.T. 1990. Illustrated Genera of Ascomycete. USA, APS. 263p.

- HINDORF, H. 1972. Qualitative und quantitative Unterschiede in Kenya. *Phytopath* 77:216-234.
- _____. 1975. *Colletotrichum* occurring on *Coffea arabica* L. *J. Coffee Res.* 5(3/3):43-56
- MCDONALD, J. 1926. A preliminary account of a disease of green coffee berries in Kenya Colony. *Mycol Soc.* 11:145-154.
- MULLER, R.A. 1992. Algunos aspectos de un problema patológico grave que constituye una amenaza para la caficultura latinoamericana. Instituto Francés de Café y Cacao (IRCC) 124-132.
- MUTHAPPA, B.N. 1971. Studies on *Colletotrichum coffeanum* in India *J. Coffee Res* 1:3-8.
- NOACK, D. 1901. Die krankheiten des kaffeebaume in Brasilien. *Z. planzenkrankh* 2:196-203.
- RAYNER, R.W. 1948. Latent infection in *Coffea arabica*. *Nature* 161(4085):245-246.
- VERMEULEN, H. 1970. Coffee berry disease in Kenya; II the role of *Glomerella cingulata* in the *Colletotrichum* population colonizing the back of *Coffea arabica*. *Netherlands Journal of Plant Pathology* 76(5):285-92
- MULLING, S.K. 1971. Effect of altitude on the distribution of the fungus causing coffee berry disease in Kenya. *Ann Appl. Biol* 67:93-98.

CUADRO No. 1
CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DE LOS CUATRO GRUPOS DE Colletotrichum spp AISLADO DE
Coffea arabica l. EN NICARAGUA A LOS DIEZ DÍAS DE CRECIMIENTO

* HONGO	C. glososporioides		C. glososporioides		C. glososporioides		C. coffeanum
	Penz cca	Penz ccm	Penz vermeulen	Noack			
TOTAL de aislados	15	12	8	14			
Conidios (u)	13.3±4x4-4±.3	12.9±4x3.7±.2	6.23±-5x3.1±-2	15.1±4.x4.9±.3			
Ascosporas (u)	-	13.9±7x4.8±-3	-	13.2±.5x4.7±.2			
Acérvulo (u)	±	±	±	+			
Setas (u)	70.6±4.2x2.5±-3	65.5±4.4x2.3±-2	-	95.9±6.3x3.3±.2			
Peritecio y/o Ascocarpo (u)	64±4.4x58.5±4.3	44.1±4.4x52.8±3.9	-	83.2±5.4x72±4.9			
Crec. micel mm/ 24 horas	5.7	4.9	3.5	5.3			
Esporulación conidios/ml	8.9	4.9	8.6	2.0			
(u) = micras	± = estructura formada						
- = estructura no formada	* = montados en Lactofenol						

EVALUACION DE DIFERENTES ALTERNATIVAS QUIMICAS Y NO QUIMICAS PARA EL MANEJO DE PATOGENOS DEL SUELO EN FASE DE SEMILLERO Y CAMPO EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum* L.)*

M. Lanzas, M. Hernández, E. Jiménez. Universidad Nacional Agraria
M. Calderón, D. Padilla. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

Se evaluaron diferentes alternativas para el manejo de patógenos de suelo en la fase de semillero y campo en el cultivo de tomate en San Isidro de la Cruz Verde, Managua, Nicaragua en 1995. En semillero se evaluaron: cal, ceniza, mezcla de cal y ceniza, agua hirviendo, Vitavax-300 y un testigo sin aplicación, todos en las variedades UC-82 y VF-134. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. El agua hirviendo fue el mejor tratamiento en ambas variedades; en cambio cal (460g.) y ceniza (115g.) realizaron mejor efecto en VF-134, seguido por la mezcla de cal y ceniza que resultó más efectivo en UC-82. En la fase de campo se estudió la variedad UC-82 y el mejor tratamiento para control de pudrición de la raíz y el tallo fue la mezcla de cal y ceniza.

* Presentado en:

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997
Intercambio de experiencias hortícolas. Guatemala. 8-10 de octubre, 1997
II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). 15 de agosto, 1997.

60

**EVALUACION DEL EFECTO DE CAL Y UREA EN LA SOBREVIVENCIA DE
Pseudomonas solanacearum E.F.SMITH RAZA 2 CAUSANTE DEL MOKO
BACTERIANO EN MUSACEAS***

✓
Nuñez G.; Guevara V.: Monterroso D.
Universidad Nacional Agraria, Telf: 2632609; Proyecto CATIE-MIP,
Telf: 2657268

En Nicaragua, el género *Musa*, representa una fuente importante de ingresos tanto como producto de exportación como producto de consumo interno. Aproximadamente el 80% de la producción descansa en manos de pequeños y medianos productores, Una de las enfermedades que ataca al cultivo es el Moko bacteriano que ocasiona la muerte de la planta. La enfermedad puede causar grandes pérdidas desde un 30-40% en plantaciones de guineo cuadrado y de un 3-4% en plantaciones de plátano. Con los objetivos de: determinar el efecto de cal, urea y la combinación de ambos productos en la sobrevivencia de la bacteria; de realizar una valoración financiera de los tratamientos considerados en el estudio y de conocer a través de encuestas el grado de conocimiento general de los productores de Musaceas sobre la enfermedad, se desarrolló en la finca TICOMO en el Km 9 carretera Managua-El Crucero en el período de Octubre de 1995 a Julio de 1996 el presente estudio de investigación. El estudio se dividió en dos etapas: una etapa de campo que incluyó metodología para la realización del zanjeo, derribo y picado de la planta y fruto, arrancado del cormo; aplicación de los tratamientos los cuales fueron arreglados en un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) con tres tratamientos y un testigo (la dosis utilizada por producto fue de 4 libras) y para medir la efectividad de éstos se hicieron recolección de muestras de suelo cada mes. La segunda etapa se realizó en Laboratorio y consistió en la realización de pruebas bioquímicas para la identificación de la bacteria, métodos de siembra y conteos de colonias. Dentro del mismo período se realizó una encuesta a los productores del departamento de Rivas. Se realizó un análisis financiero de los costos de los tratamientos y se compararon con el producto químico Glifosato.

* Presentado en:

- V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.
- II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). 15 de agosto de 1997.
- XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

Como resultado final de la Evaluación se obtuvo que Urea en un periodo de cuatro meses, redujo en un 93.89% las colonias de bacterias iniciales, en segundo término la cal disminuyó las colonias de bacterias en un 88.29%, la combinación de ambos tratamientos aminoró en un 86.5% el número de colonias de bacterias y el testigo redujo el 71.86% de la población. Al realizar el cálculo de los costos incurridos en la realización de los tratamientos se observa que los costos más bajos corresponden al Testigo con C\$ 6.25 (\$ 0.64 dollars), seguido por Cal con C\$ 8.25 (\$ 0.86 dollars). Además es necesario señalar que los que obtuvieron costos más significativos fueron Cal + Urea con C\$ 9.95 (\$ 1.03 dollars) , Urea con C\$ 11.65 (\$ 1.21 dollars) y el producto químico Round-up C\$ 17.83 (\$ 1.85 dollars). Estos costos podrían verse minimizados, sí en la plantación no se hubiese sobrepasado el número de matas por plantón, existiendo por sitio más de 10 plantas sin incluir hijos y nietos, lo que incurre mayor tiempo de mano de obra.

En general la Urea es el tratamiento más eficaz para bajar las poblaciones de bacterias en menor tiempo después de haber sido aplicado los productos, en comparación con los otros tratamientos; cabe señalar que con sólo el saneamiento en la plantación la bacteria puede disminuir sus poblaciones y resulta en un 64.94% más barato su utilización que el producto químico Round-up. Los resultados de las encuestas reflejan que 89% de los productores reconocen la enfermedad en sus distintos síntomas, el 67% sabe como se transmite, pero el 56% de los productores no sabe como prevenir dicha enfermedad. El 72% de los productores no desinfectan el material de siembra y el 61% no desinfectan las herramientas a la hora de realizar las labores fitosanitarias, esto traerá como consecuencia la introducción y propagación de la enfermedad a la plantación.

DETERMINACION DE LA CALIDAD FITOSANITARIA DE LA SEMILLA DE FRIJOL COMUN Y ALGUNAS ALTERNATIVAS DE PRESERVACION DE LA SEMILLA EN NICARAGUA*

✓
Carcache M; Gutiérrez J; Universidad Nacional Agraria
Monterroso D.; Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

En Nicaragua el género Phaseolis, representa una fuente importante de nutrientes que la población incluye en su dieta diaria, además provee a los productores un nivel de ingresos aceptables con el cual estos subsanan una gran parte de sus necesidades, el 95% de la producción de frijol en el país descansa en pequeños y medianos productores que enfrentan problemas como : la falta de asistencia técnica, falta de créditos, la disposición de terrenos no adecuados para este cultivo y el uso constante de semillas remanentes de un ciclo a otro, esto a incidido de forma directa en la disminución de los rendimientos y en el aumento de los niveles de inculo en la semilla, son muchas las enfermedades que atacan a esta leguminosa y algunas de estas logran infestar la semilla logrando así un eficiente mecanismo de dispersión, con el objetivo de: conocer sobre la calidad fitosanitaria de la semilla utilizada por los productores, evaluar algunas técnicas para la preservación de la misma, conocer el nivel de conocimiento de los productores con respecto a las enfermedades y hacer una evaluación financiera referente a los costos y efectividad de las técnicas de almacenamiento de la semilla utilizadas por los productores, se realizó este trabajo con 75 productores del país y 15 variedades entre ellas: DOR-364, DOR-576, DOR-805, RAB-310, HONDURAS-46, ESTELI-150, ESTELI-90A, ESTELI-B, GUASTECA, BLANCO CRIOLLO, CHIRICANO, ROJO CRIOLLO, DICTA-114, BALIN TICO, REVOLUCION-84. El trabajo se dividió en dos fases: una de campo que consistió en la colecta de datos de la zona por medio de encuestas y la colecta de muestras de semillas en el mes de Marzo y una fase de laboratorio con duración de 6 meses en la que se determinaron los diferentes tipos de microorganismos presente en las semillas a través de pruebas bioquímicas , métodos de siembra y observación de síntomas, conteo y observación de colonias e identificación de las mismas, para la preservación de la semilla se utilizaron los

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

II Congreso Nacional de Fitopatología. Asociación Nicaragüense de Fitopatología (ASONIFI). 15 de agosto de 1997.

siguientes tratamientos: CAL, CENIZA y CENIZA+CAL; y un testigo en dosis de 80gr de producto por libra de semilla, mas o menos 25 libras por quintal de grano. Como resultado se encontraron los siguientes patógenos: *Rhizoctonia solani*, *Thanatephorus cucumeris*, *Collectotrichum lindemuthianum*, *Fusarium solani*, *Fusarium poae*, *Fusarium tricinctum*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium spp*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus ustus*, *Aspergillus glaucus* (*Emericella nidulans*) (*Eurotium link*), *Aspergillus niger*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus terreus*, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, *Xanthomonas campestris pv phaseoli*, *Pseudomonas spp*, el virus del mosaico común no fue observado en este trabajo debido a la presencia de un gran número de variedades que presentan cierto nivel de resistencia a esta enfermedad, los mejores resultados se observaron en los tratamientos de cal y cal+ceniza, siendo el tratamiento de cal+ceniza el que presentó alta significancia en la disminución de la infección por hongos, gorgojos (Bruchidae) y bacterias, pudiendo disminuir hasta un 28.57% las infecciones de hongos, un 52.46% las infecciones por bacterias a nivel superficial y un 100% la población de gorgojos, el análisis económico demuestra que el tratamiento de cal+ceniza es más barato, eficaz y menos peligroso que el uso de cualquier químico, los resultados de las encuestas nos demuestran que los productores reconocen las enfermedades como tales pero no pueden diferenciarlas en su totalidad como causadas por hongos, bacterias o virus.

“DIAGNOSTICO DE LAS ENFERMEDADES DEL TEMPATE (*Jatropha curcas*) EN NICARAGUA, 1993-1996*

D. Padilla; D. Monterroso
 Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)

Las dos variedades de tempate *Jatropha curcas* L. (Euphorbiceae), que actualmente son cultivadas comercialmente en Nicaragua (Cabo Verde y Nicaragua), fueron monitoreadas en diferentes localidades y períodos de tiempo. Entre 1993 y 1996, se observó una gran incidencia de enfermedades foliares. La mayoría de plantaciones monitoreadas durante este período fueron de dos años después de sembradas. Cerca del final de 1995 y los primeros meses de 1996, una nueva enfermedad fue detectada la cual afecta las raíces y el tallo de las plantas, causándole marchitez y eventualmente la muerte.

Enfermedad	Causa	Incidencia	Variedad
Mancha angular	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Jatrophicola</i>	1993-1995	NIC. CV
Pequita	<i>Dothiorella</i> sp.	1993-1995	NIC.
Mosaico amarillo	<i>Geminivirus</i>	1993-1995	NIC.
Antracnosis	<i>Colletotrichum</i> sp.	1993-1995	NIC. CV
Mildius	<i>Oidium</i> sp.	1994-1995	NIC. CV
Marchitez del fruto	<i>Alternaria</i> sp.	1994	NIC. CV
Pudrición seca de rama	<i>Fusarium</i> sp.	1993-1995	NIC. CV
Marchitez foliar	<i>Fusarium</i> sp. <i>Pratylenchus</i> sp.	1995-1996	NIC. CV
Escaldadura foliar	Abiótica	1993-1995	NIC. CV
Clorosis	Abiótica	1993-1995	NIC. CV
Pudrición basal del tallo	Abiótica	1993-1995	NIC. CV

NIC: Nicaragua CV: Cabo Verde

El mildius fue observado en el invernadero. Las pruebas de patogenicidad fueron realizadas únicamente para la mancha angular.

* Presentado en:

International Symposium on Biofuel and industrial products from *Jatropha curcas* and other tropical oil seed plants. Managua. 23-27 de febrero de 1997
 XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

DIAGNOSTICO, EPIDEMIOLOGIA Y MANEJO DE LA MANCHA ANGULAR DEL TEMPATE EN DIFERENTES LOCALIDADES DE NICARAGUA*

D. Padilla, D. Monterroso
Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

La mancha angular del tempate es considerada la enfermedad foliar de mayor incidencia de las dos variedades de *Jatropha curcas* L. (*Euphorbiaceae*) que actualmente es cultivada en diferentes regiones de Nicaragua. Los estudios de esta enfermedad fueron iniciados en 1993 en varias localidades, usando dos variedades. La variedad Nicaragua, descendiente de árboles encontrados en Masaya, y la variedad Cabo Verde, introducida de las islas de Cabo Verde. La enfermedad fue caracterizada, el agente causal fue identificado y su epidemiología fue estudiada bajo diferentes condiciones de manejo, diferentes tratamientos de fertilización y dosis de riego.

Por medio de estudios, la enfermedad fue caracterizada como una mancha angular limitada por las nervaduras y rodeada por un hilo amarillo preneocrótico. Exudado bacteriano fue encontrado en las manchas. Estos síndromes, más las pruebas bioquímicas y de patogenicidad, indican que el agente causal de la mancha angular del tempate es una bacteria, la cual proponemos llamar *Xanthomonas campestris* pv, *jatrophicola*.

La enfermedad es favorecida por alta humedad relativa y temperatura entre 28°C y 32°C. En la estación seca la senescencia de las hojas causa una reducción de la epidemia. Las hojas caídas en la superficie del suelo constituyen un reservorio de inóculo para el próximo ciclo vegetativo. Durante el primer año la enfermedad incrementó cuando altas dosis de nitrógeno y riego fueron aplicadas, pero ésta disminuyó a bajas dosis de riego y cuando el potasio no fue adicionado. El desarrollo de la enfermedad fue más variable en la variedad Nicaragua que en la variedad Cabo Verde.

* Presentado en:

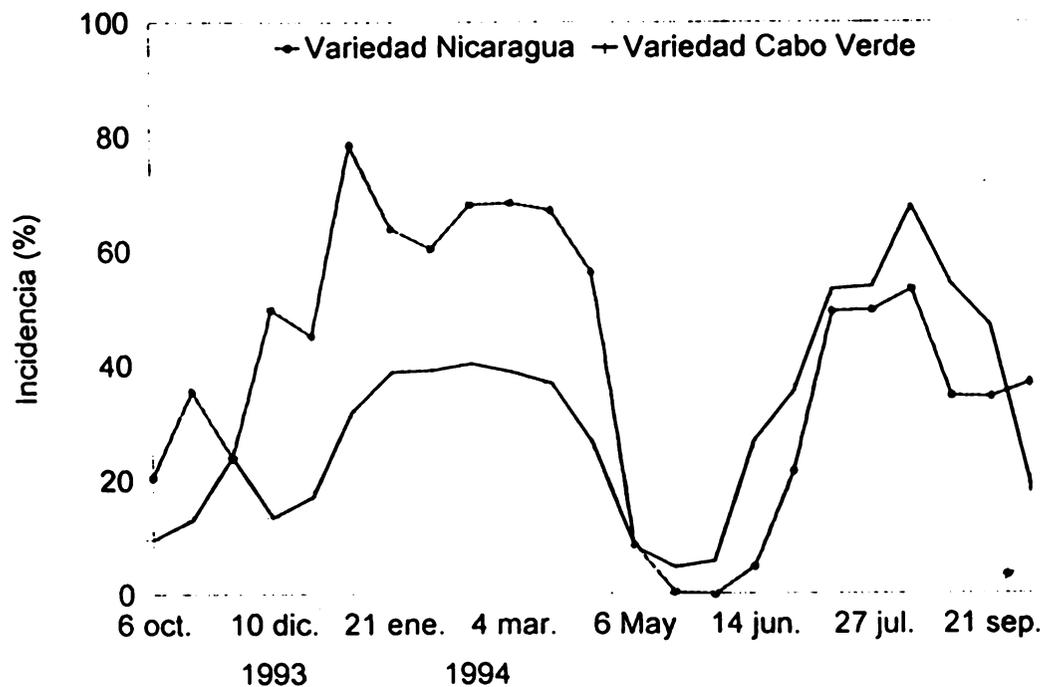
I Congreso Regional MIP León -Chinandega 17-18 de Julio-1997

International Symposium on Biofuel and industrial products from *Jatropha curcas* and other tropical oil seed plants. Managua. 23-27 de febrero de 1997

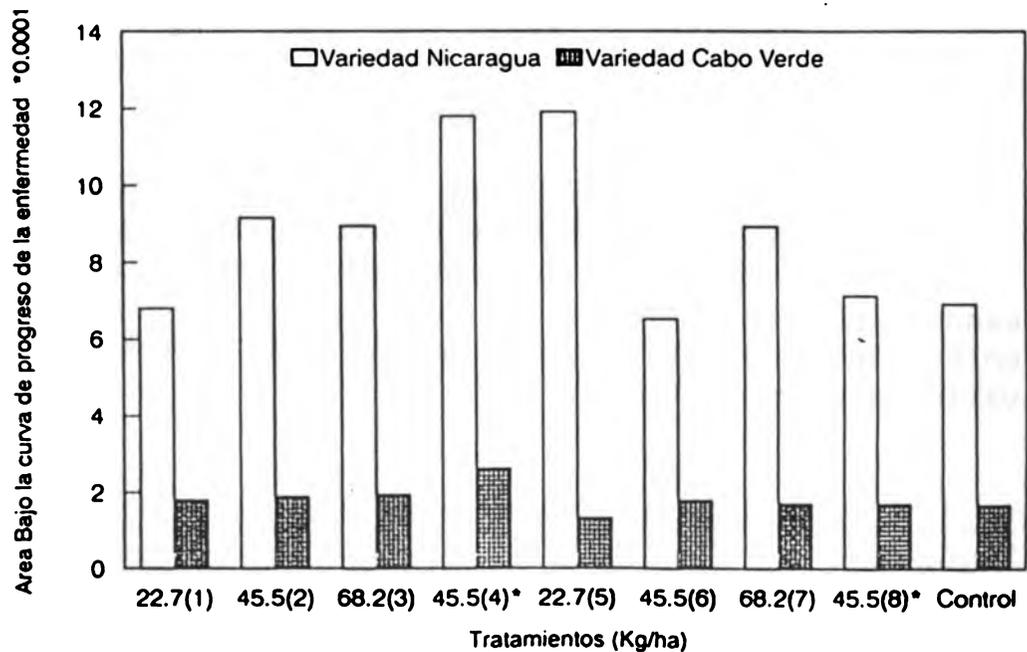
V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 Nov. 1997

XXXVII Congreso Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe. Costa Rica, 10-12 de Noviembre de 1997

Mancha angular del Tempate Telica, Nicaragua oct 1993-Oct-1994



Mancha angular del tempate Bajo diferentes tratamientos de fertilización



Tratamientos 1-4, NPK (12-30-10), Tratamientos 5-8, NP (16-36-00)
Tratamientos 4 y 8 mas 22.7 Kg/Ha de urea

• ENTOMOLOGIA

MUJERES DE MIRAFLOR MULTIPLICAN HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL MANEJO DE PLAGAS DE REPOLLO Y CAFE*

C. López. UCA Mirafior, Estelí

La Unión de Cooperativas "Héroes y Mártires de Mirafior", ubicada a 28km. del municipio de Estelí, está compuesta por 9 cooperativas mixtas y 3 cooperativas de mujeres. Una de las principales acciones que se realizan es la implementación de la agricultura orgánica ante la dependencia y utilización discriminada de agro-químicos los cuales han provocado resistencia a plagas y enfermedades, contaminación de suelos y agua, altos costos de producción entre otros aspectos. En este marco de trabajo se ha estado buscando alternativas viables que se puedan implementar a partir de la utilización de agentes biológicos para el control de plagas; a partir de 1994 los organizados en la UCA-Mirafior comenzaron a trabajar con los técnicos del programa de Agricultura Sostenible y especialistas del CATIE/INTA, evaluando el uso de hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (cepa 38) para el manejo de la palomilla del repollo. Con la finalidad de autoabastecernos de hongo *Beauveria bassiana* y comercializar a otras zonas, se seleccionaron tres mujeres campesinas de Mirafior para la multiplicación del hongo, las cuales hemos instalado un taller artesanal y actualmente estamos en la etapa de producción comercial con apoyo de la UNAN-León.

Los objetivos son compartir la experiencia que como mujeres campesinas tenemos en el proceso de multiplicación artesanal de hongo *B. bassiana* y en la participación activa en la protección del medio ambiente.

La metodología empleada en este proceso ha sido participativa donde las mujeres productoras de hongo hemos estado en este proceso de aprendizaje bajo la metodología aprendiendo-haciendo. Para lograr instalar el taller de multiplicación artesanal estuvimos en un proceso de capacitación en el MIP/CATIE durante tres semanas donde tuvimos la oportunidad de aprender y poner en práctica el proceso de producción artesanal de hongo *B. bassiana* y luego instalar nuestro taller de multiplicación en Mirafior. En éste proceso hasta la instalación del taller y en la etapa de iniciación de esta experiencia hemos contado con el

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de Noviembre de 1997.

apoyo de MIP/CATIE, UCA-Miraflor, INATEC, Ayuda Obrera Suiza y actualmente hemos continuado nuestro proceso de capacitación para la producción y multiplicación de hongo patrón.

Los primeros meses de trabajo fueron de experimentación y validación de los resultados de trabajo de la producción artesanal donde se validó la efectividad del hongo producido en condiciones artesanales a través de una investigación realizada por el equipo técnico de la UCA-Miraflor y financiada por ADESO Las Segovias y UCA-Miraflor. También se han modificado y ajustado las técnicas del proceso a partir de los resultados que se están obteniendo. En todo este proceso hemos contado con el acompañamiento directo, continuo y sistemático de los especialistas del CATIE/INTA-MIP(NORAD) y en esta nueva etapa el asesoramiento y seguimiento técnico por la UNAN-León. Hemos abastecido con hongo *B. bassiana* a 41 para un total de 54 manzanas en este ciclo productivo. Los esfuerzos empleados en esta experiencia de todos los que hemos estado involucrando ha sido de mucho esfuerzo, dedicación, confianza y de que la utilización de hongo *Beauveria bassiana* como una alternativa viable para la producción orgánica. Requerimos en esta etapa de mayor divulgación sobre el uso de este producto y somos todos los participantes en este congreso los posibles de esta experiencia la cual estamos en toda la disposición de compartirla con instituciones, organismos, organizaciones interesadas.

DISPONIBILIDAD DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA MANEJO DE PLAGAS
INSECTILES EN NICARAGUA: AVANCES, PERSPECTIVAS Y RETOS*

Cora Ma. Jiménez C., Israel Quiróz S., Mario Bustamante Z., Julio
Monterrey M., Falguni Guharay , David Monterroso S.
Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

Las investigaciones y avances de la tecnología han venido buscando formas de controlar a las plagas con organismos vivos, como los agentes microbiales; dentro de estos se destacan los hongos entomopatógenos (Alves, 1986). Estos son hongos que se encuentran en la naturaleza atacando a muchos insectos incluyendo a los que son plaga en algunos cultivos de importancia alimenticia o económica.

En Nicaragua el año 1986 marcó el inicio del trabajo con hongos entomopatógenos con las epizootias de *Metarhizium anisopliae* sobre la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) que se observaron en los campos de maíz en diferentes zonas geográficas (Hruska et al, 1992). Después de este acontecimiento el trabajo se encaminó a la formación de un Cepario, la búsqueda de una técnica de preservación efectiva, buscar una tecnología de multiplicación masiva de los hongos que permitiera obtener suficientes cantidades de hongo para poder ser empleadas por los pequeños y medianos productores del país, así como una metodología de multiplicación artesanal para que los productores puedan en sus localidades y con pocos recursos producir el hongo que necesitan y la prueba de la efectividad de estos hongos como un componente del plan de manejo de sus plagas.

Para la formación del Cepario Nacional se realizaron viajes a diferentes zonas del país y se rastrearon los hongos entomopatógenos en diferentes cultivos así como de muestras de suelo (Gerdemann, 1990). En el laboratorio se utilizó la metodología de purificación hasta llegar a obtener cultivos puros (Poinar, 1978) . A cada aislamiento obtenido se le designó un código. El Cepario cuenta con 64 aislamientos de los hongos *Beauveria*, *Metarhizium* y *Verticillium*. 34 aislamientos son del género *Beauveria*, de los cuales 28 son nacionales y 6 extranjeros; 22 de *Metarhizium*, de ellos 12 son nacionales y 10

* Presentado en:

I Congreso Nacional de Plaguicidas. León, Nicaragua. 27-31 de octubre, 1997.

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de noviembre, 1997.

Semana Científica CATIE. Costa Rica. Febrero de 1997

extranjeros y 4 aislamientos nacionales de *Verticillium* (Jiménez C. et al, 1996).

El siguiente paso es conocer las características patogénicas de estos aislamientos sobre diferentes insectos. Usando el método de inmersión de los insectos en una suspensión de 1×10^8 , calculamos el TL50. Los aislamientos que causan alta mortalidad en corto tiempo, son declarados patogénicos y por tanto promisorios para ser empleados en el campo

Cuadro 1. Valores de mortalidad, Esporulación y TL50 de aislamientos promisorios para ser usados en el campo.

Organismo	Hongo	Código	Mortalidad	Esporulación	TL50
Broca del café	<i>Beauveria</i>	114	86 %*	75 %**	3 d
Picudo del algodón	<i>Beauveria</i>	64/88	97 %*	33 %**	10.5 d
Picudo negro del plátano	<i>Beauveria</i>	64/88	81 %*	77 %**	9 d
Picudo del chile	<i>Beauveria</i>	64/88	82 %*	43 %**	3 d
Palomilla del repollo	<i>Beauveria</i>	38/87	79 %*	35 %**	2 d

d= días después de la inoculación

* = mortalidad total

**= insectos muertos con presencia de micelio sobre su cuerpo

En el cuadro 1. se observa la variación que existe en cada uno de los aislamientos en relación a la mortalidad y esporulación que causan en el insecto (Fernández et al, 1993; Quiróz et al, 1994; Gómez et al, 1995; López, 1994) , para completar la selección se evalúa el crecimiento y capacidad productiva del aislamiento sobre el arroz (Bustamante, 1994).

2. Producción Semi industrial de hongos entomopatógenos

La producción se realiza sobre un sustrato sólido, arroz entero. El proceso inicia con un cultivo puro para la inoculación de una matriz (arroz humedecido en una frasco de vidrio), se deja el hongo crecer y esporular durante 4 días. Luego el arroz se preoce y coloca en bolsas de polipropileno que son inoculadas con el hongo de la matriz . Pasa a bandejas plásticas para completar el crecimiento micelial y la esporulación (8 días). El arroz con las conidias se pone a secar a temperatura de 27 °C y humedad ambiental, la separación de las conidias del sustrato es a través de un tamizado (Bustamante, 1994).

Este proceso produce un promedio de 5×10^9 conidiaspora gramo de arroz, y 10^{11} conidias por gramo de polvo cosechado con una viabilidad de 95%. Utilizando 290 gramos de arroz se pueden producir suficientes conidias para la aspersión de una hectárea. Considerando la tasa de aplicación de 10^{12} conidias por hectárea y los parámetros actuales de la eficiencia del proceso, el costo aproximado de producción de *B. bassiana* para la espersión de una hectárea es de US\$ 5.00. Esto incluye el costo recurrente (\$3.31) y el costo de inversión (\$1.68). (Bustamante, 1994).

3. Formulación

Para que el polvo seco de conidias mantenga la viabilidad, sobreviva a las condiciones ambientales del campo, sea fácil de mezclar con el agua al momento de la aplicación se ha formulado de dos formas.

La primera, es mezclado las conidias con leche descremada en proporciones de 7:1, la leche funciona como desecante y preservante y se empaca en bolsas de aluminio forrado con un plástico impermeable. Este formulación en polvo mojabable se utiliza en cultivo orgánicos, y mantiene la viabilidad de las conidias por 50 días bajo condiciones ambientales de almacenamiento.

La segunda es mezclando las conidias con un aceite parafino, a razón de 100 ml de aceite para 0.7 ha y obtener un aceite emulsificable. Las conidias mantienen la viabilidad hasta 70 días bajo condiciones ambientales de almacenamiento. Se utiliza en los cultivos convencionales y facilita la distribución y mezcla de las conidias en el agua, mayor protección de éstas cuando se encuentran sobre la planta. (Bustamante, 1996)

4. Multiplicación Artesanal

El proceso se inicia con una semilla patrón (cultivo puro del hongo en una botella de ron). El hongo se pone a crecer sobre arroz entero precocido dentro de bolsas de polipropileno bajo condiciones ambientales de la localidad; se deja creciendo por 10 a 15 días hasta producir las conidias. La cosecha del hongo se realiza mediante el lavado del arroz con agua y extravón (5 cc/litro de agua), el lavado del arroz se puede realizar en el taller de multiplicación artesanal o el productor en su plantío. Con una bolsa de arroz con el hongo bien crecido, se cosecha suficientes conidias para aplicar en 0.35 ha.

Desde Febrero de 1995 se encuentra funcionando un Taller de multiplicación artesanal de hongos entomopatógenos para el manejo de *Plutella xylostella* en la zona de Mirafior, Estelí; logran abastecer de hongo a la demanda local. (Ismael, et al, 1996; Leirgulen et al, 1996)

5. Uso de hongos entomopatógenos para manejo de plagas

Dentro del marco de las interacciones que se dan entre el hongo y la plaga como seres vivos y la influencia que ejerce sobre cada uno y en sus interacciones los factores climáticos como son la lluvia y la humedad relativa se han elaborado diferentes estrategias para el uso de los hongos entomopatógenos como un elemento de un plan de manejo de las plagas .

Cultivo de Plátano, para el manejo del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) se ha determinado que ejerciendo presión sobre la población de adultos con aspersiones de *B. bassiana* (64-88), la cantidad de larvas de picudo en la siguiente generación va a disminuir, el beneficio consiste en la existencia de menor daño a las plantas lo que se refleja una mejoría de la cantidad y calidad de la cosecha. (Fuentes et al, 1995; Jiménez et.al, 1996).

Cultivo de Café, para el manejo de broca del café (*Hypothenemus hampei*); en vista que *Beauveria* ataca de forma natural a ésta plaga, la base del manejo es adelantar y reforzar la presencia del hongo en las plantaciones de café para lograr reducir el daño y mejorar la calidad de la cosecha. (Guharay et al, 1995)

Cultivo de Repollo, para el manejo de la palomilla del dorso de diamante (*Plutella xylostella*). Al utilizar *Beauveria* para manejar las poblaciones de *Plutella* se inician las aplicaciones con poblaciones bajas de la plaga y repetirlas cada 4 días, esto permite que el hongo trabaje mejor y se logre establecer en el campo. Las epizootias que se producen posterior a las aplicaciones permiten reducir el número total de aplicaciones y la presencia y acción de otros enemigos naturales. (Miranda y Leirgulen, 1996)

En el siguiente cuadro presentamos la propuesta que existe para algunos cultivos, como resultado del trabajo antes mencionado.

Cultivo	Organismo a controlar	Promedio de aplicaciones por ciclo
Café	<i>Hypothenemus hampei</i>	2 (Junio y Septiembre)
Repollo	<i>Plutella xylostella</i>	9 (3 a 4 días entre cada una)
Plátano	<i>Cosmopolites sordidus</i>	3 (Junio, Agosto y Noviembre)
Algodón	<i>Anthonomus grandis</i>	7 (iniciando a los 45 dde*)
Chile	<i>Anthonomus eugenii</i>	6 (iniciando antes de la floración)
Plaga de suelo	<i>Phyllophaga spp</i>	2 (siembra y trasplante)

* días después de la emergencia

A continuación presentamos dos casos donde podemos ilustrar el uso de estos hongos para el manejo de plagas junto a los productores.

Caso 1. Cultivo de Repollo, manejo de *Plutella xylostella*. Dado que ésta plaga causa serios daños a las plantas de repollo (Calderón, 1984) y tiene un ciclo de vida corto es necesario mantener los recuentos de su población para conocer el momento en que se presentan los primeros brotes. Las larvas de *Plutella* tardan poco tiempo en pasar de un instar larval a otro (Lopez, 1993), también tienen la capacidad de reducir el tiempo de cada etapa por estar en stress climático; para manejar estas poblaciones con *Beauveria* se deben de realizar tres aplicaciones seguidas, entre cada una se dejan 3 días. Así, las larvas que no se vieron afectadas por la aplicación tengan contacto con el hongo en las dos siguientes aplicaciones y por la persistencia del hongo que es de 4 días (Vargas, 1995). Es necesario mantener los recuentos para observar como el hongo se establece en el cultivo y de ésta forma lograr que sean afectadas más larvas. Al hacer un análisis de costos con los productores, el balance final indica los beneficios económicos que se logran utilizando este tipo de manejo, en muchas casos la tasa de retorno de la inversión es arriba del 100%. (Plata et al, 1996)

Caso 2. Cultivo de Café, manejo de *Hypothenemus hampei*. En nuestro país encontramos que *Beauveria* controla naturalmente a éste insecto (Monterrey, 1994), el siguiente paso es aumentar la presencia del hongo en la plantación y asegurar que ésta presencia se de cuando las poblaciones de broca comienzan a incrementarse (Barrios et al, 1994). Para esto es necesario realizar los recuentos de frutos dañados. Basados en los estudios de la interacción del tamaño de la población de broca con los

factores climáticos y el momento de hacer las aplicaciones del hongo, hemos llegado a la conclusión que aplicando dos veces en el año (Julio y Septiembre , dependiendo del momento de las floraciones) se tiene un buen control sobre las poblaciones de broca. Después de las aplicaciones se deben de continuar los recuentos, el comportamiento que se ha observado es que no se presentan cambios muy considerables en el porcentaje de frutos dañados dado que aun cuando la broca muere el inicio del daño en la parte exterior del fruto se sigue contando; el verdadero beneficio se logra medir cuando se evalúa la calidad y cantidad de la cosecha de granos de primera (Morales, 1995).

IV. Literatura Citada

Alves S.B. 1986. Controle Microbiano de Insectos. Editora Manole Ltda. Brasil. pp 73-124.

Barrios M. , Jiménez C., Guharay F. 1994. Ecología de la interacción de *Beauveria bassiana* con la broca del café. En: Resúmenes V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica. pp 54.

Bustamante M. 1996. Formulación de las conidias de los hongos entomopatógenos para manejo de plagas. Taller Informativo sobre Producción Semi-industrial de hongos entomopatógenos, Marzo. (documento mecanografiado, no publicado) pp. 4

Bustamante M. 1994. Producción masiva del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* . En: Resúmenes V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica. pp 88

Calderón S. 1984. Efectividad de insecticidas químicos y biológicos para el control de la palomilla de la col : *Plutella maculipennis*. Informe anual del Centro Experimental Campos Azules, Masatepe. Nicaragua. pp 12.

Fernández S. 1993. Patogenicidad de algunos aislados de *Beauveria bassiana* para el picudo negro del plátano en Nicaragua. Informe Técnico (mecanografiado, no publicado).

Fuentes M. Carlos A.; Jiménez C.; Monterrey J. M. 1995. Evaluación de diferentes tácticas de control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en la zona de Ticuantepe. En: Memoria V

Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Managua.

Gerdemann G. 1990. Patogenicidad de microorganismos entomopatógenos aislados en Nicaragua de suelos diferentes. En: Memorias 4to. Congreso Nacional y 3er. Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas.. pp 295-301.

Gómez M., Jiménez C.. 1995 Patogenicidad de *Beauveria bassiana* sobre adultos de picudo del chile (*Anthonomus eugeni*). I Taller Nacional de Control Microbial , León, Mayo.(documento mecanografiado)

Guharay F., Barrios M., Bustamante M., Jiménez C., Lacayo L., Quiróz I., Morales R.. 1995. Uso de hongos entomopatógenos para el manejo de la broca del café en Nicaragua. En: Memoria. XVII Simposio sobre Caficultura Latinoamericana. San Salvador, El Salvador, C.A. 23-27 Octubre. pp 1.

Hruska J.A., 1992. Hallazgo del entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok, atacando la chicharrita del maíz *Dalbulus maidis* Del & Wol, en Nicaragua. Boletín Informativo CATIE (Costa Rica) Marzo-Junio N° 19/20.

Ismael E. Fátima y Valenzuela G. 1996. Mujeres de Miraflores multiplican hongos entomopatógenos para el manejo de plagas de repollo. En: Memoria VI Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Abril. pp 64.

Jiménez C. M. , Quiróz I., Bustamante M., Gómez M., Guharay F.. 1996. Disponibilidad de hongos entomopatógenos para manejo de plagas insectiles en Nicaragua. En: Memorias VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, México. pp 33.

Jiménez Cora M. ; Monterrey J..; Fuentes C.; Munguía R.; Saavedra K.; Torrez. S. 1996. Opciones para el manejo del picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*). En: Memoria VI Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Abril pp. 77

Leirgulen Ase; Guharay F.; Jiménez C..; Miranda F.; Valenzuela G.; Ismael F.; Plata M.. 1996. Productores, Extensionista y Especialistas juntos hacia un manejo ecológico de plagas de repollo. En: Memorias VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, México. pp 63.

López A. Carlos M. 1994. Patogenicidad de 16 aislados de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill sobre *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera: Plutellidae). Tesis para optar a Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.

López L. María Antonieta. 1993. Evaluación de la susceptibilidad de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera:Plutellidae) a tres aislados de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. pp 26.

Miranda F. y Leirgulen A.. 1996. Manejo Integrado de la palomilla de repollo *Plutella xylostella* con pequeños productores en Estelí. En: Memoria. VI Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Abril pp. 65

Monterey Julio A. 1994. Avances en los estudios bioecológicos de la broca del café *Hypothenemus hampei* en Nicaragua. En: Resumen V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. San José, Costa Rica, 18-22 Julio, 1994.

Morales R. y Guharay F. 1995. Manejo integrado de broca en la zona cafetalera norte de Nicaragua. En: XVII Simposio sobre Caficultura Latinoamericana. San Salvador, El Salvador, C.A. 23-27 Octubre. pp 12

Plata M., Dávila F., Lorente L.. 1996. Los productores de Mirafior junto con los técnicos y especialistas mejoran el manejo de plagas del cultivo de repollo. En: Memoria. VI Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Abril pp. 62

Poinar, G.O. et al 1978. Diagnostic Manual for the identification of Insect Pathogens. Plenum Press. New York and London. p. 10.

Quiróz I., Jiménez C., Gómez M., Gutiérrez C. , Fernández S., Barrios M.. 1994. Disponibilidad de aislados patogénicos de hongos entomopatógenos para el manejo de plagas insectiles de importancia de la región. En: Resúmenes V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica. pp 97.

Vargas Danelia. 1995. Persistencia de las conidias de *Beauveria bassiana* formulado en aceite y en polvo mojable. (documento mecanografiado, no publicado)

AVANCES DE LA PRODUCCION DEL HONGO *Beauveria bassiana* EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL INTEGRADO DE LA UNAN-LEON*

P. Castillo. Departamento CIP/UNAN-León
C. Jiménez. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

Desde 1987 el Departamento de Control Integrado de Plagas de la UNAN-León definió como línea de investigación el control microbioal con énfasis en los virus de la Polidrosis Nuclear. A raíz de identificar intereses comunes en la línea de control microbioal el CATIE hace traspaso oficial del Proyecto Hongos entomopatógenos a las Universidades (UNAN-León y UNA), es a partir del 10 de julio de 1997 que se incorpora el hongo *Beauveria bassiana* a la línea de investigación del control microbioal del departamento de CIP con el objetivo de dar continuidad al desarrollo tecnológico impulsado por CATIE y logrado por la coordinación conjunta de diferentes instituciones nacionales. Para garantizar la continuidad de esta línea de desarrollo se capacitó al personal de las universidades en todo el proceso de producción del hongo *Beauveria bassiana*, trasladaron a las universidades el personal del proyecto, equipos mínimos de laboratorio, una copia completa del Cepario y un monto mínimo para operar de julio a diciembre de 1997. La UNAN-León da inicio a sus actividades con la elaboración de un plan de trabajo que responda a la producción y abastecimiento de hongo patrón a la UCA-Miraflor, elaboración de una propuesta de capacitación y montaje de talleres de multiplicación artesanal y búsqueda de financiamiento para continuar con el desarrollo tecnológico dentro de la universidad.

Los resultados obtenidos en tres meses y medio de trabajo podemos mencionar: 1) Veinte cepas originales establecidas, 2) el proceso de producción de hongo patrón establecido, 3) los costos de la producción del hongo patrón calculados, 4) entrega de 12 botellas de hongo patrón por mes lo que hace un total de 36 botellas, lo que significa, 108 manzanas abastecidas con el hongo *Beauveria bassiana*, 5) control de calidad de la producción del taller de UCA-Miraflor mejorando el proceso de esterilización y tiempo óptimo del uso del hongo patrón, 6) una propuesta de Manejo Integrado de Plagas con énfasis en Control Biológico elaborada conjuntamente UCA-Miraflor y UNAN-León, 7) los costos de la capacitación y el montaje del taller de multiplicación

* Presentado en:
V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de Noviembre de 1997

artesanal están calculados y 8) contactos con cooperativas y organismos interesados como PCAC, PRODECOOP, ADDAC y productores privados.

Con toda esta experiencia de trabajo y coordinación podemos identificar las siguientes fortalezas: 1) Hay personal altamente calificado para impulsar el desarrollo tecnológico en control microbial, 2) Hay un cepario establecido en la UNAN-León, 3) Hay un proceso de producción artesanal establecido, 4) Hay demanda de productores, cooperativas y organismos para montar talleres de multiplicación artesanal, y 5) Un convenio de colaboración.

EL USO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN NICARAGUA: AVANCES, PERSPECTIVAS Y RETOS*

C.M. Jiménez, I. Quiróz, M. Bustamante, J. Monterrey, F. Guharay, D. Monterroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

El manejo de insectos plagas y agentes de control biológico como parte del enfoque ecológico es una de las alternativas que existen para contrarrestar los efectos de los plaguicidas. Los resultados obtenidos en el uso de hongos entomopatógenos permitieron que continuaran los trabajos de investigación y validación hasta poder contar con resultados exitosos y alentadores que permiten dar respuesta a pequeños y medianos productores(as) del país o de la región.

El trabajo fue desarrollado junto a diferentes instituciones como los centros de educación agrícola (CETA La Borgoña-Ticuanatepe, Escuela de Agricultura de Estelí); las universidades nacionales (UNAN-León, UNA, UNI, UCA) e internacionales (IIBE, CATIE) para realizar entre otras cosas tesis de pregrado y doctorado; instituciones nacionales como INTA, MAG, UNICAFE, CEA; organizaciones de productores como PRODECOOP, UCA-Miraflor, AGROCAFE y algunos productores individuales. Los principales resultados obtenidos hasta 1997 son: 1- Nicaragua cuenta con un Cepario Nacional formado por 64 aislamientos de los hongos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Verticillium sp.* y existe copia del material en las universidades UNAN-León y UNA; 2- se conoce la patogenicidad de la mayoría de los aislamientos para insectos plaga de importancia agrícola como broca del café (*Hypothenemus hampei*), picudo del algodón (*Anthonomus grandis*), picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*), picudo del chile (*Anthonomus eugenii*), chinche pata de hoja (*Leptoglossus sp.*), palomilla del dorso de diamante (*Plutella xylostella*); 3- se adaptó a la realidad del país un método de producción semi-industrial de los hongos entomopatógenos; 4- dos tipos de formulaciones (aceite y polvo mojable) que mantienen la viabilidad bajo condiciones ambientales de 60 a 90 días; 5- existen algunos estudios ecológicos en cultivos como café y algodón; 6- validaciones en áreas de los productores para cultivos como café, algodón, plátano, repollo; 7- estudios de factibilidad para el montaje de una fábrica de producción semi-

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de noviembre, 1997.

industrial de hongos entomopatógenos; 8- el diseño de una máquina cosechadora de hongos entomopatógenos; 9- para los pequeños productores se adaptó una metodología de multiplicación artesanal que además de haber sido enseñado a varios grupos de productores, existe un Taller de multiplicación artesanal de *Beauveria* manejado por un grupo de mujeres en la zona de Mirafior en el departamento de Estelí, a quienes se les brinda asistencia técnica y el hongo patrón; 10- representantes de instituciones internacionales como IHCAFE, de universidades nacionales como UNAN-León, UNA, de organizaciones de productores como AGROCAFE, UCA-Mirafior, Ingenio Santa Rosa, ADHS-Popol Vuh y de productores individuales han recibido entrenamiento en producción semi-industrial y multiplicación artesanal de hongos entomopatógenos; 11- la elaboración de cuatro manuales de capacitación en los temas de producción semi-industrial, multiplicación artesanal, producción de hongo patrón y manejo de cepario; guías para productores de cómo usar el producto para manejar las plagas como broca del café y palomilla del dorso de diamante; seis documentos de información general sobre los procesos tecnológicos.

El proyecto ha venido coordinando todas estas actividades a través del Grupo Nacional de Control Microbial, pero en julio de este año las universidades UNAN-León y UNA tomaron la decisión de asumir la coordinación y liderazgo con otras instituciones del país para continuar el desarrollo y promoción de tan importante labor para el desarrollo agrícola de nuestro país.

CEPARIO

Agente Microbial	Total Aislamientos	Nacionales	Extranjeros
<i>Beauveria</i>	34	28	6
<i>Metarhizium</i>	26	16	10
<i>Verticillium</i>	4	4	0
Total	64		

EVALUACION DE PATOGENICIDAD

Organismo	<i>Beauveria</i>	<i>Metarhizium</i>	<i>Verticillium</i>
Broca del café	20	10	
Roya del café			?
Picudo del algodón	14	10	
Picudo negro del plátano	16	8	
Picudo del chile	3		
Palomilla del repollo	15		

CULTIVO	AREA	PRODUCTORES
Café	1141 ha	360
Repollo	52 ha	50
Plátano	33 ha	60
Algodón	28 ha	11
Plaga de suelo	10 ha	20

// MANEJO ECOLÓGICO DE LA BROCA DE CAFÉ EN NICARAGUA*

✓
Guharay, F.; Monterrey, J.; Jiménez, C.M.
Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD), Apdo. P-116. Managua
Barrios, M.; Asociación de Desarrollo Humano Sostenible, Matagalpa
Morales, R.; Empresa Chale Haslam, AGROCAFE, Matagalpa
Morales, S.; Quintero, N.; Universidad Centroamericana, Managua

RESUMEN

En muchas zonas de Centroamérica ocurre una floración principal que representa alrededor de 90% de la cosecha del café. Bajo esta condición de concentración de cosecha, las acciones dirigidas a la reducción de las poblaciones sobrevivientes de broca en el período de post-cosecha (remoción de granos de café del suelo y de plantas, utilizar trampas semioquímicas para atraer y matar los adultos o las liberaciones de los adultos de la avispa de Togo, *Cephalonomia stephanoderis*) logran un impacto significativo en cuanto a la reducción del daño.

Con los registros de las lluvias y las floraciones se puede predecir el momento cuando el grado de madurez de los granos de café invita a una mayor incidencia de la broca. En estos momentos los muestreos sencillos pueden señalar el ritmo de crecimiento poblacional y por ende la necesidad de tomar algunas acciones. Es factible lograr una reducción notable del aumento de las poblaciones, con prácticas de remover granos con afectaciones de la broca. Sin embargo, en plantaciones de mayor rendimiento se podría considerar el uso del hongo *Beauveria bassiana*. Aspersiones de 10^{12} conidias por ha., realizados en momentos adecuados logran frenar el crecimiento poblacional, reducir el daño y mejorar la calidad y cantidad de la cosecha. Para determinar los momentos apropiados de aspersiones, hay que considerar la incidencia natural de este hongo, las lluvias y el patrón del crecimiento poblacional de la broca.

Estas opciones han sido evaluadas por varios caficultores de Nicaragua en áreas comerciales. Es imprescindible desarrollar la capacidad de realizar recuentos y mantener registros sistemáticos para implementar el manejo ecológico de broca del café.

* Presentado en:

XVIII Simposio L.A. de Caficultura. Costa Rica. 16-18 de septiembre, 1997.

INTRODUCCION

La broca del café, *Hypothenemus hampei*, Ferr es un insecto que pertenece al Orden Coleoptera, familia Scolytidae. Este pequeño insecto del tamaño de la cabeza de un alfiler, se ha convertido en la principal plaga de los cafetales tanto en el área Centro americana como en otras partes del mundo. En algunas zonas, la broca se ha convertido en una amenaza causando pérdida de hasta 50% de la cosecha, provocando una alarma general entre los caficultores, mientras que en otras zonas el insecto se ha acomodado como un habitante más del cafetal sin causar mayor estrago.

Afortunadamente, este insecto ha recibido atención de muchos científicos, técnicos y productores experimentadores. De todos estos esfuerzos, hemos aprendido mucho sobre los factores que influyen para que la broca se convierte en una plaga temible y también hemos aprendido sobre qué podemos hacer para que no suceda esto. Utilizar estos conocimientos ecológicos para tomar decisiones que nos ayuden a reducir las pérdidas sin causar mayor daño a la salud humana y el medio ambiente, será el camino hacia el manejo ecológico de la broca del café.

¿EN QUE PLANTAS SE ALIMENTA, SE DESARROLLA Y SE REFUGIA LA BROCA?

En la opinión de la mayoría de los investigadores la única hospedera que permite la alimentación, desarrollo y reproducción de la broca son las cerezas de diferentes especies del género *Coffea*. Sin embargo, se ha reportado que en las cerezas de *Oxyanthus* spp., y los granos y vainas de *Dalium lacourtiana* y *Cajanus cajun*, la broca logra alimentarse y desarrollar su ciclo de vida (Quezada y Urbina, 1987).

En cápsulas, vainas, granos o frutos producidos por varias plantas (*Phaseolus lunatus*, *Rubus* sp. *Vitis lanceolaria*, *Crotolaria* sp. , *Centrosema plumierii*, *Cesalpinia* sp., *Leucaena glauca*, *Acacia decurrens*, *Eriobothrya japonica*, *Pisum sativum*, *Zea mays*, *Arachis hipogea*, *Ricinus* sp., *Hibiscus* sp.), la broca puede refugiarse temporalmente sin poder alimentarse o desarrollarse.

¿CÓMO SOBREVIVE Y MULTIPLICA LA BROCA EN EL CAMPO?

La broca se reproduce y multiplica solamente en frutos de diferentes especies de café (*C. arabica*, *C. liberica*, *C. canephora*). Por lo tanto, la abundancia de las poblaciones está determinado por la disponibilidad de los frutos de café aptos para la oviposición, alimentación y desarrollo de la broca.

En muchas zonas cafetaleras de Centro América ocurre una floración principal (en los meses de abril-mayo) que contribuye hasta 90% del rendimiento y una o dos floraciones secundarias o "locas", que ocurren antes de la floración principal (en los meses de febrero-marzo). Los frutos de estas floraciones se desarrollan y maduran durante la época lluviosa (mayo-noviembre) y la cosecha se concentra en los meses de noviembre a febrero. Durante los meses de verano (marzo-abril) las plantas de café se mantienen libres de frutos.

Sin embargo, es de conocimiento común que en la mayoría de los cafetales, posterior a la cosecha siempre quedan frutos de café tanto en las plantas como en el suelo. Se ha observado que mayormente los frutos se encuentran en las zonas de goteo o las áreas bajo las plantas de café. Se ha encontrado que durante el período de post cosecha (de febrero a mayo) la broca sobrevive y se multiplica eficientemente en estos frutos. Se dan por lo menos dos generaciones y la población se aumenta entre 5 a 6 veces. Al final de la época seca la población en los frutos del suelo consiste principalmente de adultos, por lo general hembras jóvenes que están recién fecundadas y listas para infestar nuevos frutos en la planta.

También se ha encontrado que la sobrevivencia de la broca en los frutos caídos no es influenciado por la presencia o ausencia de malezas o coberturas muertas en las calles durante el periodo de pos cosecha (Monterrey, 1994).

Las hembras de la broca son capaces de realizar vuelos sostenidos (Baker, 1984). Con la llegada de las primeras lluvias fuertes del año (mayo-junio) las hembras de la broca salen de los frutos, en respuesta del aumento de la humedad relativa del ambiente y mediante los vuelos encuentran los frutos nuevos resultados de las floraciones secundarias o "locas". La broca coloniza esos primeros granos donde la población sobreviviente se multiplica durante los próximos meses (junio-agosto, Quintero y Morales, 1996). Esta población de broca ya multiplicada sobre los frutos de las floraciones secundarias pasa a afectar los frutos provenientes de la floración principal, que es donde alcanza sus máximos crecimiento poblacionales. Se ha comprobado que las poblaciones de broca aumentan significativamente desde el momento de 90 a 140 días después de la floración principal, dependiendo de la altura, o sea el período en que los frutos se sazonan y maduran (Sequeira y Barrios, 1990). Desde este momento hasta la

cosecha (agosto-noviembre) la broca se multiplica en los granos que se encuentran en condiciones óptimas para lograr un crecimiento poblacional acelerado, alcanzando el mayor niveles de población y daño justo antes del inicio de la cosecha principal.

Este patrón de comportamiento de la broca se presenta en las diferentes zonas cafetaleras de la región. Aunque los momentos o meses cuando ocurren los eventos pueden variar de una zona a otra dependiendo de los cambios de clima que ocurren en cada zona.

¿QUÉ CONDICIONES AFECTAN EL DESARROLLO DE LA BROCA EN LAS PLANTACIONES?

Las variedades de café en las plantaciones:

Se supone que la broca se originó en la especie *C. canephora* y no en *C. arabica* (Baker, 1984). Sin embargo, en pruebas del laboratorio se ha observado mayor atractividad de las hembras hacia las variedades de la especie *arabica* que las variedades de la especie *canephora* o *liberica*.

A nivel del campo se ha detectado la infestación de la broca en todas las variedades de *arabica*, *robusta* o *liberica*. Sin embargo, las variedades de café de los especies *robusta* o *liberica* que presentan floraciones múltiples durante el año son colonizadas con mayor facilidad por la broca, pasando de los frutos de una floración a las siguientes en la misma rama o planta. Por otro lado algunas variedades de la especie *arábica* como el Borbón o Paca que normalmente florecen antes que las Cataras, Actuáis o Catadores son colonizadas primero por las poblaciones sobrevivientes de la broca y generalmente acumulan mayor daño en la cosecha. Cuando existe mezcla de variedades o especies en las mismas plantaciones, la broca aprovecha las sucesiones de las floraciones para sobrevivir y desarrollar con mayor facilidad.

Altura y Sombra:

En cuanto a la altura, se reporta que el rango óptimo para el desarrollo de la broca, está entre 800 a 1000 m.s.n.m y a las alturas mayores de 1500 m.s.n.m la broca generalmente no representa un problema económico (Quesera y Urbina, 1984). Sin embargo, en muchas zonas cafetaleras de Nicaragua de alturas menores de 800 m.s.n.m y mayores de 1000 m.s.n.m la broca se ha adaptado muy bien, convirtiéndose en un problema (Monterrey, 1994).

Frecuentemente se indica que las poblaciones de broca son mayores en cafetales con sombra densa y en cafetales al sol la incidencia de la plaga es bastante baja (Quezada y Urbina, 1987). Sin embargo, en un estudio realizado en Honduras se encontró que la mayor incidencia de broca ocurre en plantaciones con media sombra en comparación con las plantaciones de densa sombra o las plantaciones bajo sol. En otro estudio realizado en Nicaragua no se encontró diferencias significativas entre las infestaciones de broca en plantaciones bajo el sol y en sombra (Monterrey, 1994).

Es necesario entender el efecto de la altura y de la sombra sobre las poblaciones de la broca en un contexto local, relacionando los efectos sobre las plantas de café, su fenología, el rendimiento y los factores de control natural. Desafortunadamente no existen muchos estudios de esta naturaleza que permiten sacar conclusiones generales sobre este asunto.

Poblaciones sobrevivientes en período de pos cosecha:

En zonas donde las plantaciones permanecen libres de frutos durante unos meses en el período de pos cosecha, la mayor cantidad de los frutos caídos en el suelo o dejados en las plantas y mayor cantidades de las brocas sobrevivientes en estos frutos producen alto nivel de infestación inicial y alta tasa de incremento de las poblaciones de broca en la siguiente cosecha (Morales y Guharay, 1995, Quintero y Morales, 1996).

La secuencia de las floraciones y disponibilidad de los frutos:

La secuencia de las floraciones y la disponibilidad de los frutos en el tiempo es el factor fundamental para determinar el éxito del desarrollo de la broca en un zona. Se ha observado que normalmente las floraciones tempranas son afectadas por las brocas sobrevivientes de la cosecha anterior y sobre estas desarrollan las primeras generaciones que afectan los frutos provenientes de las siguientes floraciones (Baker, 1984 y Muñoz, 1988). Es evidente que en zonas donde hay poca disponibilidad de los frutos a través de estas floraciones tempranas o "locas" (menos de 5% de la cosecha total), el desarrollo de las poblaciones de la broca en los frutos de la floración principal es más retardado y con una baja tasa de incremento. Al contrario, en las zonas donde ocurren varias floraciones tempranas que producen una cantidad sustancial de frutos (más de 20% de la cosecha total) aún antes de la cosecha principal, las poblaciones sobrevivientes de la broca logran multiplicarse en estos frutos para poder colonizar los frutos de cosecha principal más temprano y desarrollarse en ellos con una mayor tasa del crecimiento.

Condiciones climatológicas:

El patrón de la lluvia en una zona influye sobre la secuencia de la floraciones y por ende en el desarrollo de las poblaciones de la broca. También se ha observado que en los años donde ocurre mayor precipitación durante el período de sazonomiento y maduración de los frutos, la tasa de incremento de la población de la broca es menor en comparación con los años con menor precipitación durante estos momentos fenológicos. Se conoce que las hembras fecundadas pasan por un período de preoviposición entre las generaciones, desplazándose dentro de las plantaciones en la búsqueda de los frutos aptos para la reproducción. Lluvias abundantes en estos momentos pueden causar una alta mortalidad de las hembras fecundadas durante su desplazamiento en los cafetales, y por ende una reducción notable de la tasa de incremento de la población.

En los ambientes con alta temperatura, el ciclo de vida de la broca es más corto. Esto puede resultar en mayor número de generaciones de la broca en zonas calientes y por ende mayor afectaciones sobre la cosecha. Posiblemente esto explica porque en la zonas bajas (400-800 m.s.n.m) del Centro América donde la temperatura se mantiene más alta, la broca causa mayor daño que en las zonas más altas (1000-1200 m.s.n.m) donde la temperatura se mantiene más baja.

Las acciones de los enemigos naturales:

Por ser un insecto exótico, la broca no cuenta con muchos enemigos naturales nativos en el continente Americano. Sin embargo, en su lugar de origen y otras partes del mundo se ha identificado varios enemigos naturales de la broca y se han introducido algunos de ellos en este continente. Entre ellos podemos mencionar las avispas de la familia Bethyridae que actúan como ectoparásitos de los estados inmaduros y como depredadores de los adultos (*Cephalonomia stephanoderis*, *Prorops nasuta*), la avispa de la familia Braconidae que actúan como el endoparásito de los adultos (*Phymasticus coffea*) y los entomopatógenos nativos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*.

En muchas lugares de Centro América y otros países del continente americano se han criado y liberado algunos de los parasitoides con exitoso establecimiento, mientras que los hongos entomopatógenos presentes naturalmente, han sido aislados, reproducidos en forma masiva, formulados y aplicados en las plantaciones de café. La eficacia de las acciones de estos enemigos naturales, sin embargo, depende de muchos factores entre

ellos las condiciones microclimáticas de las plantaciones, el uso de los plaguicidas sintéticos y las condiciones apropiadas de los nichos que favorecen la sobrevivencia y desarrollo de ellos, por ejemplo disponibilidad de las flores para alimentación de las avispa o la calidad de suelo que permite permanencia y viabilidad de los hongos entomopatógenos.

¿QUÉ DAÑO HACE LA BROCA?

Si las hembras perforan los frutos pequeños (estado lechoso), el principal daño consiste en la caída prematura de los frutos con la consecuente reducción del volumen de la producción de la uvas.

El mayor daño es causado cuando las hembras logran colonizar frutos en estado semi-lechoso a maduros. En este momento la hembra perfora el grano, excava las galerías y ovipositan. Las larvas alimentan y desarrollan en el endospermo, causando mayores pérdidas. Con alto porcentaje de infestación en el momento de la cosecha, el índice de rendimiento o la relación uva-oro se disminuye. En ausencia del daño de la broca, aproximadamente 5 quintales de uva produce 1 quintal oro, mientras que con uvas altamente infestadas, se necesitan de 6 a 10 quintales de uva para producir 1 quintal oro (PROCAFE, 1995). También la presencia del daño de la broca afecta la calidad de los granos, obteniendo un precio menor en el mercado. En Nicaragua se ha determinado que por cada porcentaje de uvas brocadas en la cosecha se pierde aproximadamente el monto equivalente al precio de 14 libras y 32 libras oro por manzana en las plantaciones de menor (de 5-8 quintales oro por manzana) y mayor rendimiento (15-20 quintales oro por manzana, Guharay et al., 1994).

La incidencia de la broca en los cafetales aumenta el costo de la producción, debido a las labores adicionales para el manejo de la broca. Estas labores no aumentan el rendimiento del café sino en el mejor de los casos solamente se recupera los niveles de rendimiento obtenidos antes de la llegada de la broca.

El temor de altas pérdidas causadas por las infestaciones de la broca muchas veces inducen a los caficultores a utilizar los plaguicidas sintéticos. Utilizados en forma irracional e inadecuada estos productos dañan a la salud humana, contaminan el ambiente, provocan resurgencia de plagas secundarias y dejan residuos en la cosecha que perjudican la salud de los consumidores. Los montos de estos daños son difíciles a estimar pero evidentemente son altos.

¿CÓMO SABEMOS CUÁNTA BROCA O CUÁNTO DAÑO TENEMOS EN LOS CAFETALES?

En el suelo después de la cosecha:

Para estimar la cantidad de los frutos caídos y las infestaciones de la broca en plantaciones del tamaño de hasta 3 hectáreas se identifican 5 puntos bien distribuidos en el cafetal. En cada punto se escogen dos filas de café, una al lado derecho, otra al lado izquierdo y en cada fila se escoge una planta. Bajo estas plantas se ubican el marco de 10 x 10 pulgadas. Así en total se cuentan los números de frutos caídos y los frutos infestado por broca en 10 sitios de muestreo bajo las plantas de café para obtener una estimación confiable de estos parámetros (CATIE, 1997).

En los frutos de la cosecha:

Para determinar la incidencia de la broca y su daño en los frutos en la planta se puede utilizar un método de recuento integral que permite a la vez determinar la incidencia de varias plagas y enfermedades en un solo recuento (CATIE, 1997). Para esto se seleccionan 5 puntos bien distribuidos en las plantaciones de tamaño de hasta 3 hectáreas. En cada punto se escogen dos filas. Cada fila consiste de 5 plantas. En cada planta se revisa una rama o bandola entera contando los número de los frutos, los frutos perforados por la broca y los frutos brocados con la presencia de hongos entomopatógenos. En la primera planta se revisa una rama en la parte media a superior, y en la próxima en la parte media a inferior. Así en toda la plantación se revisan 50 ramas o bandolas que normalmente contienen de 1500-2000 frutos en total. En base de estas observaciones se determina el porcentaje de la infestación y el porcentaje de la incidencia de hongos entomopatógenos. La precisión de la estimación de la incidencia de broca obtenida en este método de recuento integral es comparable con otros métodos promovidos en el área Centroamericana anteriormente (PROCAFE, 1995). Además, este método cuenta con la ventaja del hecho que en las mismas ramas o bandolas se puede contar la incidencia de otras plagas y enfermedades en forma integral (Monterroso et. al, 1996).

¿QUÉ PODEMOS HACER PARA QUE EL DAÑO DE LA BROCA NO SEA TAN ALTO?

Para reducir el daño de la broca debemos emplear todos los conocimientos que hemos adquirido sobre su biología y ecología para decidir sobre las acciones que podemos realizar durante distintos momentos del ciclo cafetalero.

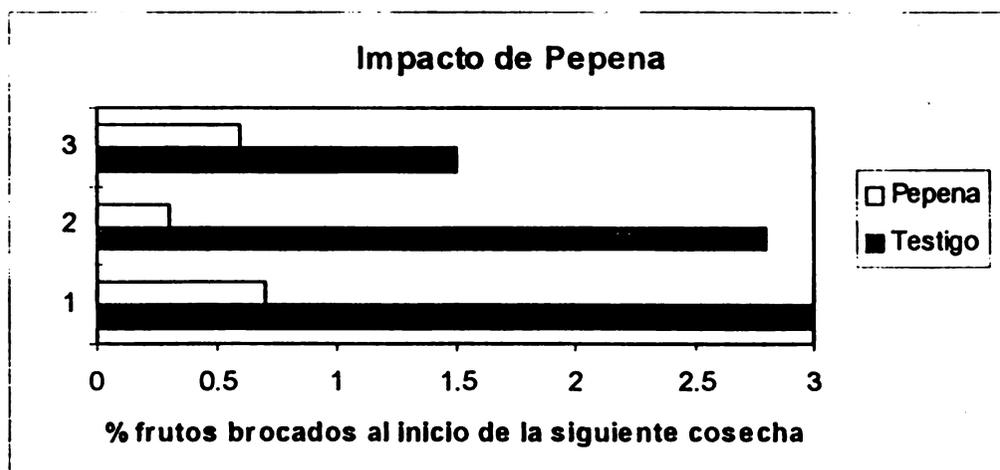
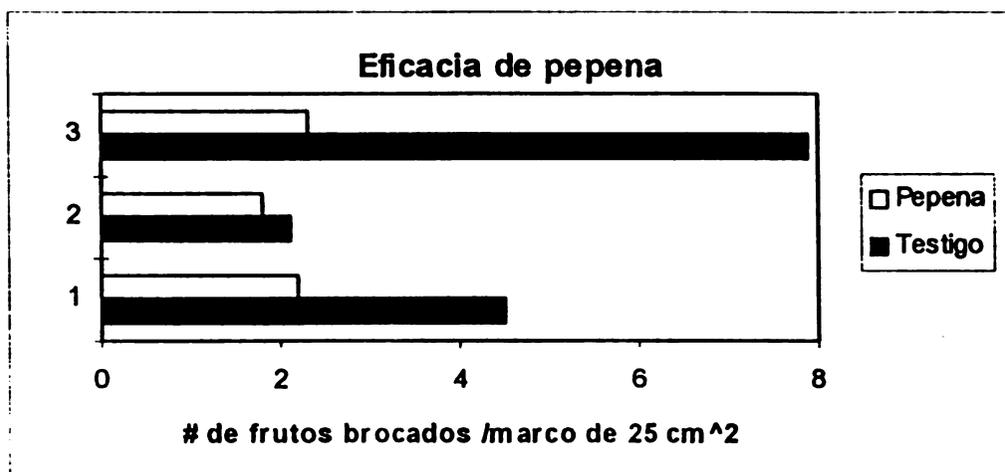
Al final de la cosecha:

Por el hábito monófago de la broca del café, el período en el cual no hay presencia de granos en las plantas debe ser la parte más crítica para su sobrevivencia y desarrollo. Por lo tanto para manejar la broca se debe enfatizar acciones para la reducción de las poblaciones sobrevivientes y su alimento durante el período de pos cosecha.

Sin embargo, antes de realizar algunas acciones es prudente conocer sobre qué tantos frutos están disponibles para la multiplicación de la broca y cuántos de estos ya están infestados. Esto se puede determinar a través de la realización del recuento de los frutos en el suelo utilizando el método de 10 marcos. Según la experiencia del campo, no es tan importante considerar la cifra del porcentaje de frutos infestados por la broca en este momento, sino la cantidad de frutos caídos en el suelo de la plantación. Porque aún con poca infestación inicial, las brocas sobrevivientes logran afectar la mayoría de los frutos disponibles al final del período de pos cosecha. En algunas empresas cafetaleras (AGROCAFE) de Nicaragua, la presencia de 50-70 frutos en los 10 marcos en una plantación es considerado alto, indicando una necesidad de realizar labores de remoción del grano (pepena), mientras la presencia de 0-20 frutos por 10 marcos es considerado aceptable.

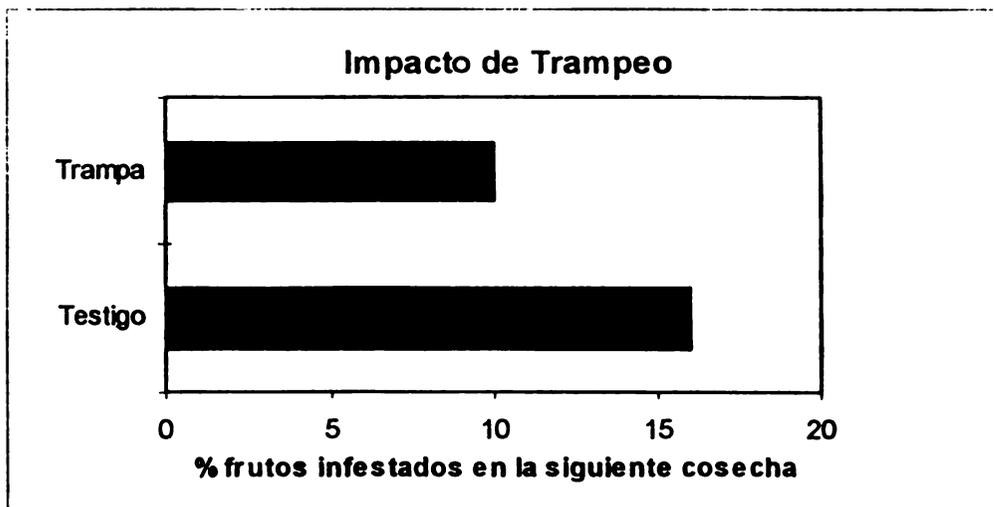
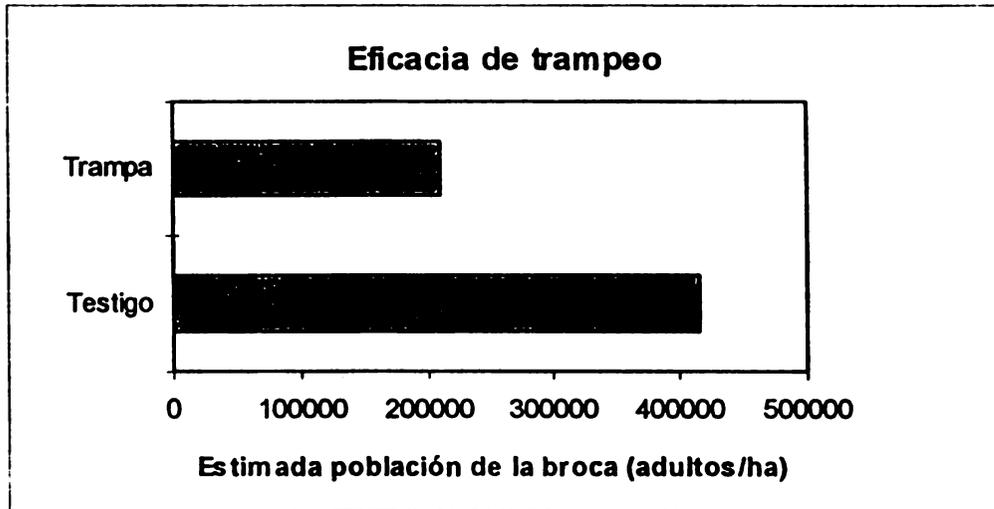
Uno de los métodos más prácticos para lograr la reducción de las poblaciones sobrevivientes de la broca es a través de una labor que comúnmente se conoce como pepena. Pepena consiste en remoción de los granos caídos debajo de la planta y los granos que quedan en la planta después de la cosecha. Ya que muchos de estos frutos al momento de realizar la pepena están infestados con broca, es necesario que los frutos recolectados sean tratados inmediatamente con agua hirviendo durante 5 minutos para matar los adultos sobrevivientes y evitar que ellos regresen vivos al cafetal. Hay preocupación por parte de productores y técnicos por la presencia de malezas o cobertura de suelos en los cafetales en cuanto a la eficiencia de la labor de remoción de granos. La labor de pepena se dirige principalmente en las zonas de goteo, que debe ser libre de coberturas o malezas y donde permanecen el 80% de los granos y poblaciones sobrevivientes de la broca. La presencia de cobertura o mulch en las calles, por lo tanto no debe tener mayor interferencia con la labor de pepena. Los estudios realizados en las plantaciones comerciales de la Empresa Cafetalera Chale Haslam en norte de Nicaragua, demuestra que a través de la labor de pepena es posible reducir la presencia de

frutos desde 80 frutos por 10 marcos a 20 frutos por 10 marcos, con una eficiencia de hasta 75% utilizando entre 4 a 8 días hombre por manzana. Sin embargo, cuando la cantidad de frutos presentes es bajo (alrededor de 20 frutos/10 marcos) la labor de pepena no logra una reducción en los números de los frutos en el suelo. La pepena es altamente efectivo para reducir las poblaciones sobreviviente de la broca y su alimento y por ende reduce la infestación inicial y la tasa del incremento de las poblaciones en la siguiente cosecha (Morales y Guharay, 1995).



Algunos productores han señalado que la labor de pepena necesita mucho mano de obra que a veces no está disponible. Buscando alternativas que utilizan menos mano de obra, se ha experimentado con el uso de trampas semioquímicas. Se ha demostrado que con extractos etanólico o metanólico de los frutos maduros (1 lb de frutos en 1 lt de alcohol) se logra capturar una cantidad significativa de los adultos pero solamente durante el período cuando no hay frutos en las plantas. En Nicaragua,

utilizando 15 trampas en una parcela de 0.50 ha se logró capturar hasta 3500 adultos por semana durante estos meses. Estas capturas lograron reducir la población sobreviviente de la broca de 400,000 a 200,000 adultos por ha. Por haber realizado el trapeo, en la siguiente cosecha la infestación de la broca en la siguiente cosecha se redujo de 16% a 10% (Quintero y Morales, 1996).



También en estos momentos se pueden liberar los parasitoides. La liberación de las avispas (*Cephalonomia stephanoederis*) en razón de 1 adulto por 4 adultos de broca sobreviviente resultó en una reducción significativa de la población de la broca y por ende la infestación inicial en la próxima cosecha (Barrios, 1995).

Al momento de la floración principal:

Durante los siguientes meses hay que mantener registro de las lluvias para lograr identificar con mayor exactitud los momentos de las floraciones. Cuando inician las lluvias regulares del invierno, se puede utilizar el método integral de muestreo para determinar la cantidad de los frutos en la cosecha adelantada y el porcentaje de frutos infestados de esta cosecha. Con estas cifras se puede determinar si la contribución de las floraciones secundarias es significativo, y si el grado de infestación requiere realización de algunas labores de control. Si la contribución de la cosecha adelantada es menor de 10% del rendimiento total, basta realizar una labor de graniteo, que consiste en remoción de los frutos verdes y maduros afectados por la broca. Sin embargo, si la carga de la cosecha adelantada es significativa (>20%), y las infestaciones son altas, se debe también considerar otras opciones como las aplicaciones de *Beauveria bassiana* o endosulfán dirigidos a los focos de los frutos provenientes de las floraciones "locas".

Al momento de formación de frutos de la cosecha principal:

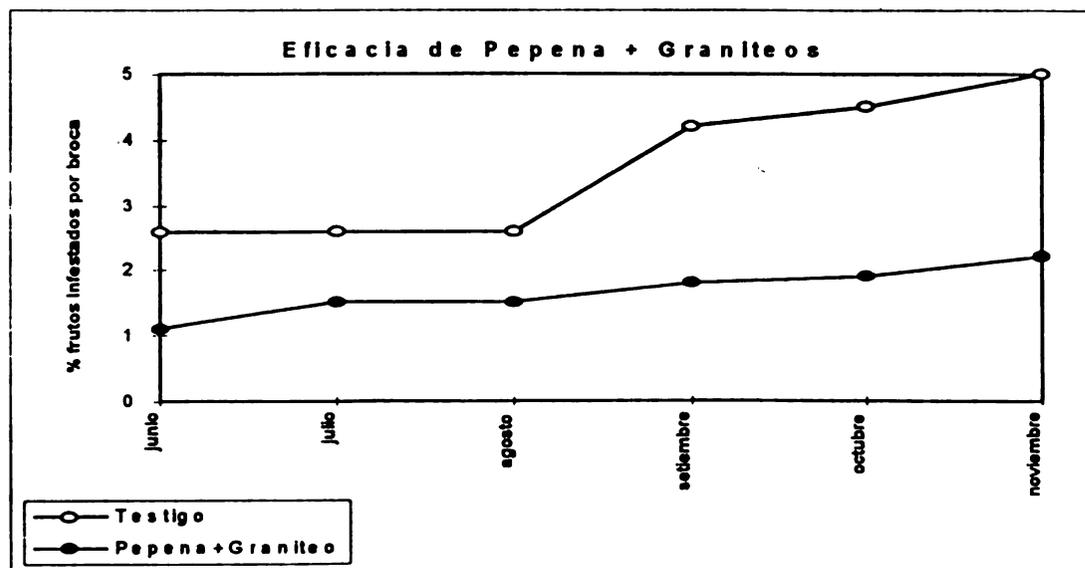
Dependiendo de las alturas y las condiciones climáticas, los frutos de la cosecha principal logran su estado de consistencia de 90-120 días después de la floración. En este momento es necesario realizar un recuento para conocer la cantidad de frutos en formación y la infestación de la broca sobre estos frutos. Si las plantaciones de café han recibido su debido manejo en cuanto a las labores de manejo de broca en el período de pos cosecha, no se debe esperar una incidencia alta (menos de 1-2%) en estos momentos. Se debe realizar otro recuento dentro de un mes para conocer el aumento de la infestación durante este período. El aumento de la infestación registrado durante un período de un mes es lo que hemos llamado la *tasa de crecimiento de la broca*.

Normalmente no se espera un crecimiento lineal de la incidencia de un insecto en un ambiente sin limitación del alimento. Sin embargo, hemos observado que en las zonas cafetaleras del norte de Nicaragua, las curvas del crecimiento de la incidencia de la broca en plantaciones sin manejo de la broca durante el período de maduración de grano (julio-noviembre) se ajusta adecuadamente a una recta lineal, permitiéndonos estimar la tasa lineal de crecimiento de la incidencia de la broca en esta zona. Se han encontrado tasas bajas (alrededor de 0.4%), tasas intermedias (alrededor de 1%) o tasas altas (2% o más). Las tasas varían de una plantación a otra en el mismo año, y varían en la misma plantación de un año a otro. Por lo tanto, es

necesario determinar la tasa para cada plantación y en el momento adecuado tomar la decisiones sobre el manejo de la broca.

Con el valor de la tasa de crecimiento del sitio, uno puede estimar el nivel de incidencia del daño que ocurrirá en el momento de la cosecha, conociendo el intervalo del tiempo entre el último muestreo y la iniciación de la cosecha. Con esta cifra es posible calcular la pérdida esperada en la cosecha (equivalente a 14 lbs oro por manzana por cada % de uvas brocadas en plantaciones de menor rendimiento, y 32 lbs oro por manzana por cada % de uvas brocadas en plantaciones de mayor rendimiento). Si las pérdidas esperadas superan los costos estimados de las labores de manejo de (normalmente oscila entre 100 a 140 dólares US por manzana en Nicaragua, dependiendo de los labores y costo de mano de obra), es necesario realizar algunas acciones para reducir la tasa del crecimiento de la broca durante el período de maduración del grano.

La primera alternativa de lograr esto es la labor del graniteo, que consiste en remoción de frutos verdes y maduros con infestación de la broca. Esto resulta en la supresión directa de las poblaciones de la broca y no permite mayor multiplicación en las próximas generaciones. En algunas zonas se realiza el graniteo pero solamente recolectando los granos maduros, esto se le llaman cosechas oportunas, y tiene menos impacto en cuanto a la reducción de la población en comparación al graniteo donde se recolectan los granos maduros y verdes.



Cuando la cosecha está muy buena y la infestación empieza a crecer rápidamente, uno puede complementar las labores culturales con opciones de control biológico aumentativo. Es posible realizar liberaciones de los parasitoides de la broca en forma inoculativa durante el período de la maduración de los granos. Sin embargo, durante estos meses la disponibilidad de los frutos brocados en el campo que son utilizados actualmente como sustrato para la cría de los parasitoides, no es suficientemente alta para criar grandes cantidades de los parasitoides para las liberaciones. Es necesario mejorar los métodos de crianza de los parasitoides para lograr este fin.

En muchos países los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* han recibido atención como otras alternativas. Se han identificado varios aislamientos de estos hongos que son virulentos y poseen buenas características para la producción masiva. Existen formulaciones en aceite o en polvo para aplicaciones de las conidias utilizando fumigadoras rutinarias. Los estudios sobre las epizootias naturales e inducidas en el campo han dado pautas para determinar los momentos adecuados para las aplicaciones de las conidias (Barrios et al., 1994).

Para el norte del Nicaragua, dos aplicaciones de formulaciones de *Beauveria bassiana* (10^{12} conidias por ha en 100 lt de agua) en los momentos del inicio del invierno (junio) y la salida de la canícula (septiembre) logran reducir la tasa de crecimiento de las poblaciones y reducir el daño en la cosecha con una rentabilidad comparable con el manejo convencional de la broca utilizando endosulfán (Morales y Guharay, 1995). Las conidias de *Beauveria bassiana* permanecen sobre los frutos solamente durante 4-5 días después de cada aplicación, lo que hace suponer que las aplicaciones de los fungicidas realizadas 8-10 días después de las aplicaciones de *Beauveria bassiana* no afectarían las acciones de este hongo considerablemente. Sin embargo, este asunto necesita mayores estudios.

En caso de que la incidencia es muy alta y no hay posibilidad de lograr la reducción de las poblaciones a través de las labores culturales o control biológico, se puede considerar el uso del insecticida Endosulfán. Utilizando 350 a 500 cc del ingrediente activo por ha en 200-350 lts de agua, se logra obtener una mortalidad entre 60-80% de las poblaciones de la broca. Este producto es efectivo para reducir las poblaciones y

daño de la broca, pero a la vez presenta alta toxicidad para los mamíferos y es sumamente tóxico para los peces.

Al momento de iniciación de la cosecha:

En este momento se debe realizar un recuento en las plantaciones para conocer la incidencia de la broca y el grado de su daño en la cosecha, para así evaluar la eficacia de los manejos realizados durante el ciclo. Para realizar las evaluaciones de la eficacia de los hongos entomopatógenos no es suficiente comparar solamente las cifras de los frutos perforados por la broca, sino es necesario determinar el daño a nivel del pergamino u oro. Se ha observado que muchas brocas infectadas con el hongo logran perforar el grano, pero se mueren en el canal que actúa como una cámara de incubación para los hongos. El simple conteo de frutos perforados por lo tanto no revela la verdadera eficacia de los hongos.

Eficacia de diferentes tipos de manejo de broca en cafetales del Norte de Nicaragua (1994-95)

	<i>Finca La Estrella</i>		<i>Finca La Suana</i>	
	Pepena Endosulfán	Pepena Beauveria	Pepena Endosulfán	Pepena Beauveria
Rendimiento de Café oro (qg/ha)	28.9	30.1	28.4	29.9
Calidad de grano				
Primera (%)	92	93	84	90
Segunda (%)	1	1	13	7
Broza (%)	7	6	3	3
Daño de broca en granos de primera (%)	2.5	1.5	3.2	4.6
Costo del manejo de broca (US \$/ha)	77.00	67.00	77.00	67.00
Ingreso neto parcial (US \$/ha)	3788.00	4005.00	3682.00	3920.00

CONCLUSIONES

Existe mucho conocimiento que nos permite un manejo adecuado de la broca del café. Utilizar estos conocimientos, observar en forma sistemática a través de los recuentos, tomar decisiones racionales, ejecutar las labores a tiempo y evaluar los impactos de los manejos sobre la producción y la calidad son los elementos claves para tener un éxito en el manejo de la broca. Actualmente, en el área Centro americana y otras partes del mundo hay muchos caficultores que ya ha tomado este camino de manejo ecológico de la broca de café.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Baker, P.S. (1984). Some aspects of the behaviour of the coffee berry borer in relation to its control in southern México (Coleóptera, Scolytidae). *Folia Entomológica Mexicana* 61: 9-24.

Barrios, M. (1995). *Cephalonomia stephanoderis* (Hymenoptera, Bethyilidae) parasitoide de la broca del cafeto. Tres años de trabajo 1992-1995. Informe Técnico, UNICAFE, Unión Nicaragüense de Cafetaleros, Matagalpa, Nicaragua.

Barrios, M., Jiménez, C y Guharay, F. (1994). Ecología de la interacción de *Beauveria bassiana* con la broca del café. En Resúmenes V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. San José, Costa Rica. pp 54

CATIE (1997). Guías y herramientas para la implementación de manejo integrado de plagas con caficultores. Proyecto CATIE-INTA/MIP(NORAD), Managua.

Guharay, F., Monterrey, J. y Barrios, M. (1994) Apuntes sobre manejo integrado de broca del café. En Cómo Implementar MIP en Café con Productores y Técnico: Publicaciones diversas. Proyecto CATIE-INTA/MIP (NORAD). Managua.

Monterrey, J. (1994). Avances de los estudios bioecológicos de la broca de café *Hypothenemus hampei* en Nicaragua. En Resúmenes V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. San José, Costa Rica. pp 161

Monterroso, D., Mendoza, R, Monterrey, J. (1996). Método integrado de cuantificación de plagas en sistema café. En Resúmenes VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, Acapulco México. pp 21

Morales, R. y Guharay, F. (1995). Manejo Integrado de broca en la zona cafetalera norte de Nicaragua. En Resúmenes XVI Simposio de Caficultura Latinoamericano, San Salvador, El Salvador. pp 23.

Muñoz, R (1988). Infestación de broca en frutos provenientes de las diferentes floraciones ocurridas en los cultivares Caturra y Catimor. En Memoria del III Taller Internacional sobre la broca del fruto del cafeto (*Hypothenemus hampei*, Ferr). IICA-PROMECAFE, Guatemala.

PROCAFE (1995). Manejo Integrado de la Broca del fruto del cafeto *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1864) en El Salvador. Boletín Técnico. Fundación Salvadoreño para Investigaciones del café. Santa Tecla, El Salvador.

Quezada, J.R y Urbina, N.E (1987). La Broca del fruto del cafeto, *Hypothenemus hampei* y su control. Serie Técnica. Informe Técnico. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. No. 110. Turrialba, Costa Rica.

Quintero, N. y Morales, S. (1996). Manejo de la Broca del Café *Hypothenemus hampei* Ferr 1867 durante el año agrícola 1994, es San Dionisio, San Marcos, Carazo. Tesis de Licenciatura en Ecología y Recursos Naturales. Universidad Centroamericana, Managua.

Sequeira, A. y Barrios. M. (1990). Dinámica poblacional de la broca del fruto del cafeto *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleóptera, Scolytidae) en tres localidades de la VI región, Nicaragua. En Memorias III Congreso Internacional MIP, Managua, Nicaragua.

PRODUCCION Y SUMINISTRO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS EN NICARAGUA*

M. Barrios. ADHS-Popol Vuh, Matagalpa
F. Guharay. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD), Managua
C. Grimm. Instituto Austríaco para la Cooperación Internacional

El uso y la producción de hongos entomopatógenos para el control de plagas insectiles tiene una larga historia que empieza con la prueba de la contagiosidad de *Beauveria bassiana* (Bals.) vuil. por Agostino Bassi en 1835, los primeros bioensayos con *Metarhizium anisopliae* (Metsh.) Sorok. de Metchnikov en 1878 y la primera producción sobre cebada macerada de Krasilstchick en 1884. En 1891 el primer producto en base de conidias de *Beauveria bogniartii* (Sacc) Petch. fue comercializado por la empresa Fribourg et Hesse en París.

En los años sesenta de este siglo, los métodos de producción experimentaron avances rápidos en Europa, América Latina y Asia. En la Ukraine la producción de *Beauveria bassiana* fue de 22t en 1977. En el mismo año se aplicó *Beauveria bassiana* en China en una superficie de 400,000 ha contra plagas tan diversas como *Nephotettix apicalis* (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) en arroz, *Ostrinia nubilalis* HBN: (Lepidoptera; Pyralidae) en maíz y *Dendrolimus* spp. (Lepidoptera: Lasiocampidae) en bosques coníferos. En Brasil las aplicaciones de *M. anisopliae* contra *Mahanarva posticata* Stal (Sternorrhyncha: Cercopidae) en caña alcanzaron más que 100,000 ha anuales. En Cuba se crearon 200 Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) con una producción de 740 kg. de *M. anisopliae* anuales para controlar los salivazos *Aeneolamia posticata* Walk. y *Prosapia* spp. (Sternorrhyncha: Cercopidae) en caña.

En el marco del proyecto de investigación interinstitucional, coordinado por CATIE-INTA/MIP, la tecnología de producción y uso de los hongos entomopatógenos fue adaptado a las condiciones nicaragüenses. El método se basa en un sistema de producción de dos pasos desarrollados previamente en la Unión Soviética, Cuba y Brasil. Este método se basa en el crecimiento del hongo sobre granos de arroz esterilizados. Al final se cosecha las conidias secas y se empacan como un preparado seco o formulación en aceite para ser aplicados con equipo de aspersión común.

★

Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de Noviembre de 1997.

Para el año 1998 la Asociación para el Desarrollo Humano - Popol Vuh planifica la construcción de una planta de producción semi-industrial con una capacidad para producir insecticidas a base de hongos entomopatógenos para una área de 20,000 ha anuales. La cantidad de conidia pura tendrá un peso de 200 a 400 kg. anuales dependiente de las cepas, y la cantidad de arroz procesado alcanzará 10,000 t. El producto formulado en aceite tendrá un volumen de 3,700 l. Las plagas que se pretende controlar serán la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleóptera: Scolytidae), *Plutella xillostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) y *Aeneolamia* spp. Otros productos que se añadirán después de una fase de validación serán contra picudo de plátano *Cosmopolites sordidus* (German) (Coleóptera: Curculionidae), picudo de algodón *Anthonomus grandis* Boh. (Coleóptera: Curculionidae) y la chinche pata de hoja *Leptoglossuz zonatus* (Dallas) (Heteróptera: Coreidae).

USO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL MANEJO DE PLAGAS*

I. Quiróz, M. Bustamante, F. Guharay', C. Jiménez
Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD), Managua.
M. Gómez, E. Jirón. Proyecto MEP-ADHS Popol Vuh, Matagalpa.

En Nicaragua para el manejo de algunas plagas con hongos entomopatógenos, se ha desarrollado un trabajo interinstitucional coordinado por el Proyecto CATIE/INTA-MIP, ello ha permitido generar la base técnica para que el uso de estos agentes de control, sea factible para los productores. Como producto del trabajo antes mencionado, se ha logrado tener una colección de 34 aislados de *Beauveria bassiana* y 26 de *Metarhizium anisopliae* patogénicas a diferentes plagas. Para la producción de conidias de los hongos, se ha adaptado un proceso de producción semi-industrial y artesanal sobre arroz esterilizado; se cuenta con formulaciones en polvo y aceite.

Actualmente los especialistas de control microbial de CATIE/INTA-MIP realizan un proceso de transferencia de tecnología en producción semi-industrial de hongos entomopatógenos a técnicos del Proyecto MEP de la ADHS Popol Vuh, mediante un entrenamiento en servicios. Bajo esta modalidad, se ha producido material biológico a base de hongos entomopatógenos para manejar plagas tales como: broca en el café (250mz), picudo del algodón (299 mz), palomilla del repollo (54 mz), picudo del chile (23 mz), salivazo de la caña de azúcar (600 mz) y gallina ciega (5 mz). El material biológico ha sido entregado a entidades como: CLUSA-Matagalpa, INTA, UNAN-León, UNA y pequeños productores que trabajan directamente con el Proyecto MEP en Matagalpa.

Análisis económico de producción de repollo usando *Beauveria bassiana* para el manejo de la palomilla del dorso del diamante

Costo de aplicación del hongo:	U\$7.50 ha/aplicación
12 aplicaciones en 0.35ha.:	U\$31.30
Otros costos de producción:	U\$305.93
Costo Total de producción:	U\$337.23
Retorno por venta:	U\$800.00
Ganancia:	U\$462.77
Tasa de retorno:	161 %

Presentado en:
Congreso MIP Matagalpa, 8 de mayo de 1997.

**Análisis económico de producción de repollo usando
Beauveria bassiana para el manejo de la palomilla del
dorso de diamante.**

Costo de aplicación del hongo : US \$ 7.50/ha/aplicación

12 aplicaciones en 0.35 ha. :

US \$ 31.30

Otros costos de producción :

US \$ 305.93

Costo total de producción :

US \$ 337.23

Retorno por venta :

US \$ 800.00

Ganancia :

US \$ 462.77

tasa de retorno :

161 %

CONTROL DE CHINCHES EN EL CULTIVO DE TEMPATE CON HONGOS ENTOMOPATOGENOS*

C. Grimm. Instituto de Entomología, Patología y Protección Forestal. Universidad de Ciencias Agrarias, Viena, Austria

F. Guharay. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD), Managua

A. Somarriba. Proyecto BIOMASA DINOT/UNI, Managua

Tempate (*Jatropha curcas* L., Euphorbiaceae) es un cultivo energético sembrado en Nicaragua para la obtención de combustible líquido extraído de las semillas. A través de un proceso de transesterificación el aceite es convertido en un sustituto del diesel que se puede utilizar en motores corrientes. La planta es un arbusto o pequeño árbol perenne que es altamente resistente a la sequía y por ende bien adaptado a la zona seca del país.

Todas las partes de la planta son tóxicas, por lo cual el tempate es afectado por pocas especies de plagas. Daño económico se registra sobre todo por la alimentación de chinches (Hemeroptera) en las flores y los frutos. Un total de 14 especies diferentes han sido observado y determinado como dañinas. Plaga clave es *Pachycoris klugii* Burmeister (Heteroptera: Scutelleridae), un especialista sin otra planta hospedera conocida. La segunda más importante especie es *Leptoglossus zonatus* (Dallas) importancia económica en marañón, maracuyá y pitahaya. Ninfas y adultos de ambas especies provocan aborto prematuro de frutos y semillas malformadas y vanas.

Bioensayos fueron conducidos con tres aislados de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuil y un aislado de *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorok (Deutoromycotina: Hyphomycetes). Adultos de ambas especies de insectos fueron sumergidos en suspensiones acuosas de 1×10^7 conidias viables por mililitro. Las mortalidades registradas de *P. klugii* fueron de 32 al 64%, y las mortalidades de *L. zonatus* fueron encima de 91% con todos los aislados. Tomando en cuenta las dos especies de chinches, *M. anisopliae* fue más eficiente que *B. bassiana*.

Aplicaciones acuosas de *B. bassiana* fueron comparados con tratamientos con malathion, extracto acuoso de nim y un testigo en un ensayo de bloques completos randomizados al azar. A intervalos de tres semanas se aplicó una cantidad correspondiente

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de Noviembre de 1997.

. MALEZAS

4/

MANEJO SELECTIVO DE MALEZAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO EN CAFÉ JOVEN: EVALUACIÓN DE SISTEMAS QUÍMICO/MECÁNICO Y MECÁNICO SIN Y CON *Arachis pintoi**

A. Aguilar, C. Staver-CATIE/Nicaragua
V. Aguilar-Universidad Nacional Agraria. S. Somarriba-UNICAFE

El uso de herbicidas en café ha estado dirigido a mantener la superficie del suelo libre de vegetación silvestre durante el período más largo posible. Esta estrategia reduce la competencia de las malezas con los cafetos, pero también ha tenido otros resultados contraproducentes. Primero, el suelo se mantiene desprotegido y expuesto a erosión y compactación (Gómez et al 1987, Staver 1993). Segundo, los herbicidas no controlan las malezas tolerantes o resistentes, las cuales aumentan al quedar libres de la competencia de otras malezas. Tercero, teniendo a la mano un método rápido y casi total de control, el productor descuida otros manejos integrales como la sombra, la densidad y arreglo de los cafetos y el uso de coberturas muertas. Cuarto, los costos se han incrementado debido al uso de mayores dosis y herbicidas nuevos para el control de malezas más tolerantes.

Como alternativas al uso convencional de herbicidas en café, el CATIE en un proyecto de manejo integrado de plagas en Nicaragua, ha estado estudiando la factibilidad biológica de coberturas de leguminosas perennes (Bradshaw et al 1992) y el manejo selectivo de malezas para lograr y mantener una cobertura de malezas no-nocivas (Staver et al 1993). Ambas alternativas, en estudios de parcelas pequeñas, redujeron la biomasa de malezas dañinas y también el porcentaje de suelo sin la protección de cobertura vegetal.

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio sobre los efectos de las dos alternativas para el manejo

* Presentado en:

XVIII Simposio L.A. de Caficultura. Costa Rica. 16-18 septiembre, 1997
V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 Noviembre, 1997

selectivo de malezas en 4 sistemas químico/mecánico y mecánico en cuanto al crecimiento y rendimiento de café, uso de herbicidas y mano de obra y otros aspectos prácticos realizado en parcelas grandes de larga duración en la zona cafetalera del pacífico de Nicaragua.

Materiales y métodos

El ensayo fue establecido en julio 1992 en el Centro Experimental del Café del Pacífico en un terreno de suelo franco a franco arcilloso (455 msnm, 24° C., 1200 mm lluvia anual, período seco de diciembre a mayo). Las lluvias anuales de 1992 a 1996 han sido 1073, 1569, 1005, 1315 y 2012 mm. La variedad Pacas fue sembrado a 1.25 x 2 m dando una densidad de 4000 plantas/ha. *Cajanus* y *Ricinus* como sombra temporal y *Gliricidia*, *Simarouba*, *Inga* y *Clusia* como sombra permanente fueron establecidos el primer año con la eliminación posterior de la sombra temporal según el desarrollo de las especies perennes. Todo el ensayo recibe un manejo agronómico y fitosanitario uniforme, incluyendo aplicaciones anuales de uréa, 12-30-10 y pulpa de café descompuesta y aplicaciones de fungicidas según los recuentos. La banda del café se maneja limpia de 75-100 cm en todo el plantío con desyerbes manuales según necesidad, aproximadamente cinco al año. Los cinco tratamientos de manejo de malezas en la calle, repetidos tres veces en parcelas de 400 m² con 160 cafetos, son: 1) erradicación convencional con dos chapodas y dos aplicaciones de una mezcla de paraquat, 2,4-D y gesatop; 2) manejo selectivo con uso en parchoneo de chapodas y herbicidas (fluazifop, glifosato, paraquat) para promover malezas de cobertura; 3) siembra de *Arachis pintoi* y manejo selectivo de malezas de cobertura naturales y sembradas con uso de chapodas y herbicidas en parchoneo; 4) manejo selectivo de malezas de cobertura con chapodas en parchoneo; y 5) siembra de *Arachis* y manejo selectivo de malezas de cobertura naturales y sembradas con chapodas. En algunas parcelas con *Arachis* fueron necesarias varias resiembras en 1992 y 1993.

El muestreo de la cobertura de malezas se realiza en agosto-setiembre empleando el método punta de zapato (Staver 1993). La maleza presente en un punto reducido, tamaño de una aguja en la punta del zapato se anota en 120-150 puntos en 6 calles de 16 plantas para luego calcular porcentajes por tipo de malezas.

La biomasa fresca de maleza se mide utilizando 12 muestras por parcela colocando en forma azarizada un marco de 0.25 m^2 .

La mano de obra es cronometrada en minutos por parcela de 400 m^2 de todas las labores de manejo de maleza en la calle. También se mide la cantidad de herbicidas aplicados en cada parcela según su tratamiento.

Los datos de crecimiento y rendimiento de los cafetos son el promedio de las mediciones realizadas en 70 plantas en la parcela útil.

Resultados

Al final de un año de manejo selectivo las malezas de cobertura en tratamientos 2-4 aumentaron de 8-23% pre-ensayo a 27-57% (Figura 1), mostrando la factibilidad de cambiar rápidamente la composición botánica por medio de manejos dirigidos. Después de dos años el tratamiento 1 tuvo mas zacates y hoja ancha anual; el tratamiento 2 coberturas de hoja angosta y malezas de hoja ancha anual; el tratamiento 3 coberturas de hoja angosta y *Arachis* y los tratamientos 4 y 5 coberturas de hoja angosta y zacates. Los tratamientos 1 y 2 tuvieron la mitad de biomasa total de malezas (990 g/m^2) y 50% del suelo descubierto comparado con tratamientos 3-5 (2400 g/m^2), los cuales tuvieron 0% de la superficie del suelo desprotegido. Al final del tercer año cuando los cafetos alcanzaron cerca de 2 m de altura y la sombra se tupió, la biomasa de vegetación cubriendo el suelo bajó a 83, 235, 407, 426 y 406 g/m^2 en tratamientos 1-5. Cerca de 90% de esta biomasa en los tratamientos de manejo selectivo fue

malezas de cobertura natural o sembrada, cubriendo 25-55% del suelo. Estos niveles de vegetación se mantuvieron en 1996 con 9, 239, 296, 406 y 456 g/m² de biomasa total en tratamientos 1-5, por encima de 95% de la cual fue coberturas en los tratamientos de manejo selectivo. El control convencional tuvo el mayor porcentaje de suelo desnudo con 9%, aunque ningún tratamiento tuvo mucho suelo desnudo por la cantidad de hojarasca, entre 9-53%, presente en la calle. Las malezas de cobertura incluían principalmente *Oplismenus burmanii* y *Commelina difusa*, mientras las otras malezas fueron *Ageratum conyzoides*, *Blechum pyramidatum*, *Digitaria sanguinalis*, *Talinum patens*, *Priva lapulacea* y algunas ciperáceas.

Durante 1992-94 el tratamiento 1 tuvo mayor uso de herbicidas, aunque fue el más económico en el uso de mano de obra (Cuadro 1). Los tratamientos 2 y 3 emplearon 33-50% menos herbicidas, pero más mano de obra. El tratamiento mecánico 4 requirió mayor uso de mano de obra. Los tratamientos con *Arachis* tuvieron altos costos iniciales para la siembra. A partir de 1995 con el desarrollo de la sombra y los cafetos el uso de mano de obra y de herbicidas bajó en los tratamientos 2 a 5. De la misma manera el tratamiento 1 no requirió aplicaciones de herbicidas en 1995, aunque ocupó una mayor cantidad de mano de obra, al contrario a la situación que se presentó en 1996. En los tratamientos selectivos en 1996 la mano de obra y el uso de herbicidas se redujeron. Para el período 92-96 el tratamiento de mayor uso de herbicidas fue el convencional, mientras para mano de obra los tratamientos con *Arachis* ocuparon de 2-4 veces más que los otros tratamientos (Cuadro 1).

En mayo 1994 no se encontraron diferencias entre tratamientos en cuanto a altura, diámetro o número de ramas por plantas, aunque en promedio el tratamiento 1 tuvo mayor número de ramas. Los mejores rendimientos en la cosecha preliminar de 1994 se encontraron en los tratamientos 1 y 2 ($p=0.02$), los tratamientos con una biomasa de malezas y coberturas menor a 1500

g/m^2 (Figura 2a.). Para el siguiente año se encontraron diferencias en altura total ($p=0.02$), número de nudos ($p=0.01$) y número de bandolas ($p=0.02$) por planta, con los tratamientos 1 y 2 superiores al resto de los tratamientos. En la cosecha de 1995, la primera verdadera, no hubo diferencias significativas entre tratamientos, aunque en promedio tratamientos 1 y 2 con 97 (22) y 99 (37) kg uva/parcela superaron a 3, 4 y 5 con 72 (10), 82 (4) y 65 (23) kg uva/parcela, desviación estándar en paréntesis. En 1996 no se encontraron diferencias significativas en la estructura productiva de los cafetos ni en los rendimientos (Figura 2C). En cuanto a la cosecha acumulada 94-96, sin diferencia significativa, los tratamientos 1 y 2, 230 y 219 kg uva/parcela, superaron en promedio a los tratamientos 3, 4 y 5 con 200, 200 y 185 kg uva/parcela respectivamente.

Conclusiones

1. Se verificó la conclusión de un ensayo previo de pequeñas parcelas que es posible manejar la composición botánica de las malezas y que el cambio puede suceder de manera rápida cuando la composición inicial de malezas incluye malezas de cobertura.
2. El manejo selectivo de malezas ofrece una protección de 25-95% de la superficie de la calle con malezas de cobertura durante toda la época de lluvia dependiendo del sistema, comparado con el manejo convencional, la cobertura del cual oscila entre 0% durante las semanas posteriores al control de malezas a más de 50-100% de malezas dañinas justo antes del control.
3. Las malezas de cobertura prosperaron más en el sistema mecánico (> 50%) que en el sistema con herbicidas (25%), aunque con la siembra de *Arachis* la cobertura fue mayor de *Arachis* y malezas de cobertura con uso herbicidas.
4. Algunos cambios en las malezas y la cobertura del suelo se derivaron del mismo desarrollo de los cafetos y el incremento en la sombra. Estos incluyen la reducción en los zacates y de

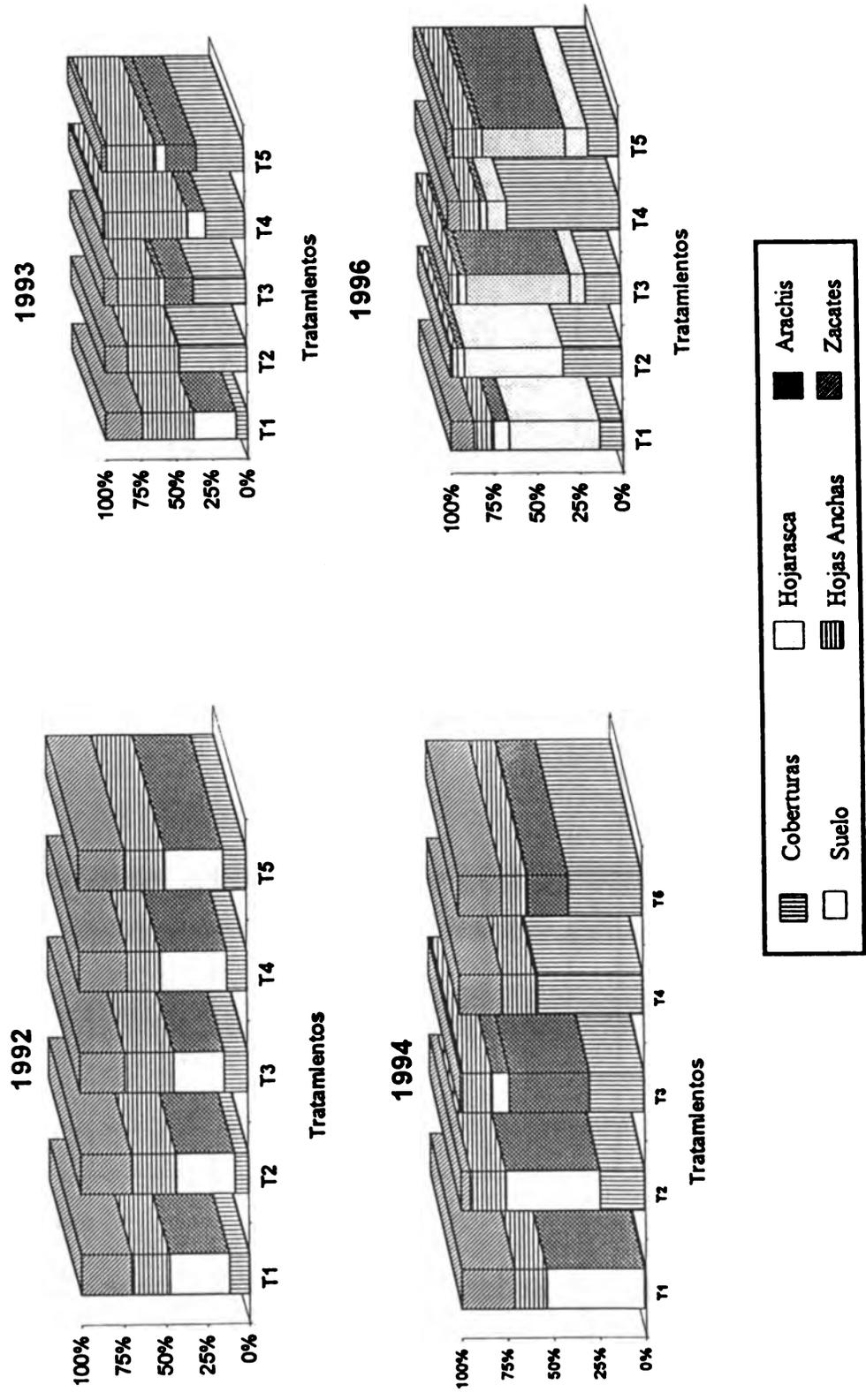
la vegetación en general y el aumento en hojarasca y en suelo desprotegido.

5. La alta carga de biomasa de vegetación en la calle en los años iniciales contribuyó a un atraso en la producción. Para evitar este atraso, el manejo de la vegetación de la calle debe incluir un carril más ancho, chapodas para reducir la altura de las malezas de coberturas mezcladas con malezas y mayores niveles de sombra en los primeros años.
6. Los costos de manejo de malezas bajaron de manera general durante los años del ensayo, producto del aumento en la sombra, el desarrollo de los cafetos y la realización oportuna de labores. Se observó que con un menor uso de herbicidas hubo mayor uso de mano de obra. También se considera que el manejo selectivo requiere una mano de obra entrenada y consciente del trabajo de selección que hay que realizar.
7. Los sistemas con *Arachis* fueron descartados por sus altos costos iniciales de siembra, aunque posteriormente los costos bajaron. Se observaron serios problemas con taltuzas en las parcelas con *Arachis* y daños acompañantes a los árboles de sombra, principalmente *Gliricidia*.
8. El sistema 2 de manejo selectivo mecánico-químico se consideró el más viable por la combinación de rendimientos, costos equilibrados y protección al suelo, aunque el sistema 4 de manejo mecánico para café orgánico también es factible con atención al mantenimiento de un carril ancho y buenos niveles de sombra en los primeros años del plantío.

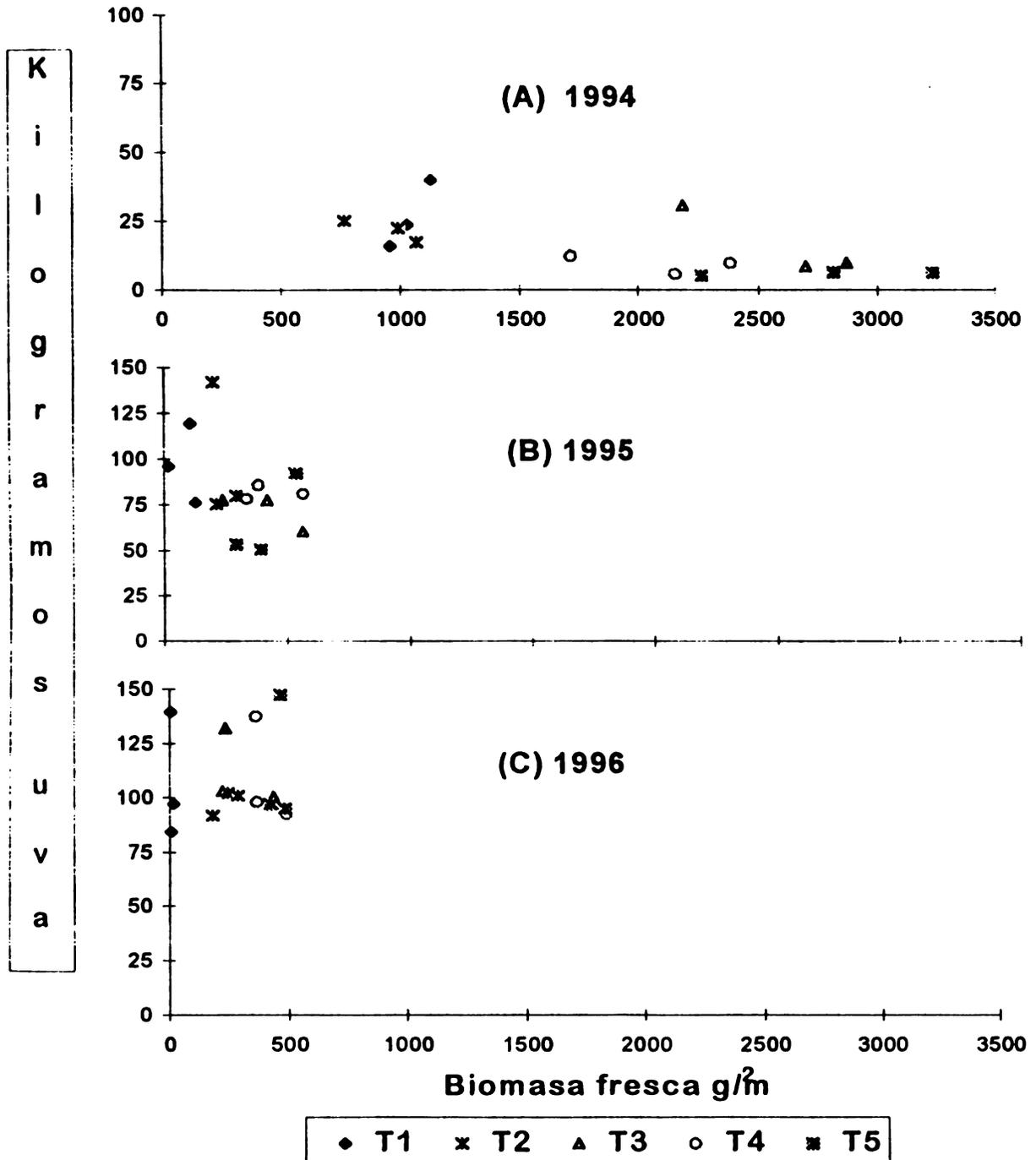
Cuadro 1: Costos indexados de mano de obra y herbicidas para el establecimiento y mantenimiento de cinco sistemas de manejo de malezas.

	Control Convencional	Manejo selectivo químico mecánico	Arachis manejo selectivo químico mecánico	Manejo selectivo mecánico	Arachis con manejo selectivo mecánico	Significancia estadística	
1992	Mano de obra	100	100	1095	323	1210	0.01
	Herbicidas	100	66	43	0.0	0.0	0.01
1993	Mano de obra	212	253	887	404	1464	0.01
	Herbicidas	138	104	76	0.0	0.0	0.01
1994	Mano de obra	215	366	484	592	775	0.00
	Herbicidas	317	137	104	0.0	0.0	0.00
1995	Mano de obra	268	293	332	506	408	0.00
	Herbicidas	0.0	60	25	0.0	0.0	0.00
1996	Mano de Obra	67	96	119	202	141	0.005
	Herbicidas	100	51	34	0.00	0.00	0.005
TOTAL 1992-1996	Mano de Obra	862	1108	2917	2027	3998	0.000
	Herbicidas	655	418	282	0.00	0.00	0.000

Figura 1. COMPOSICION DE MALEZAS Y COBERTURAS CON MANEJO CONVENCIONAL Y MANEJO SELECTIVO DE MALEZAS EN CAFE, CON Y SIN HERBICIDAS Y SIEMBRA DE *Arachis pinto* TRATAMIENTOS



RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO Y BIOMASA FRESCA TOTAL DE MALEZAS Y COBERTURAS EN CADA UNA DE LAS PARCELAS



Citas bibliográficas

Bradshaw, L., C. Staver y S. Somarriba. 1992. Competencia entre las coberturas, las malezas y el café. Congreso Internacional de MIP. 20-24 abril. El Zamorano, Honduras.

Gómez, A., C. Ramírez, R. Cruz y H. Rivera. 1987. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetalera. Cenicafe. Chinchina, Colombia.

Staver, C., S. Dinarte, M. Vargas, M. Sarria y R. Martínez. 1993. Manejo selectivo de malezas para mantener una cobertura del suelo. XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura. 26-29 octubre. Managua, Nicaragua.

Staver, C. 1993. El monitoreo de malezas en café para productores: métodos sobre composición botánica y altura/cobertura. XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura. 26-29 octubre. Managua, Nicaragua.

Staver, C. y A. Aguilar. 1995. Recolectores tipo Gerlach para medir erosión bajo tres tipos de cobertura del suelo en café. III Congreso Nacional de Conservación de Suelo y Agua. 5-6 octubre. Managua, Nicaragua.

42

ACUMULACION Y DESCOMPOSICION DE BIOMASA EN EL SUB-SISTEMA MALEZA BAJO TRES MANEJOS EN UN CAFETAL DEL PACIFICO DE NICARAGUA

Víctor Aguilar¹
Charles Staver²

RESUMEN

Las malezas una vez que son cortadas y depositadas sobre la superficie del suelo, se descomponen y los nutrientes que fueron absorbidos durante el crecimiento son devueltos al suelo. Desde Mayo a Noviembre de 1994, 1995 y 1996 se cuantificó la acumulación de biomasa y nutrientes y descomposición de la biomasa de las malezas y coberturas en tres sistemas de manejo de malezas. 1- manejo convencional con chapodas y herbicidas; 2- manejo selectivo de malezas de cobertura con chapodas y 3- manejo selectivo de malezas de cobertura y *Arachis pintoii* con chapodas. La tasa de devolución de los nutrientes por las malezas fue medida en seis ensayos usando canastas de descomposición en Julio, Septiembre y Noviembre de 1994, Junio y Diciembre de 1995 y Enero de 1996. Con el manejo convencional se redujo a un 43 % en 1995 y a un 37 % en 1996. La biomasa acumulada por las coberturas en los manejos selectivos al final de cada año en estudio fue similar, no así la cantidad de biomasa por parte de la malezas que se redujo a un 42 % en 1995 y a un 24 % en 1996 con respecto a 1994 debido al total cubrimiento del suelo por la malezas de cobertura y *Arachis pintoii*. No se presentaron diferencias en la tasa de descomposición en las tres diferentes fechas del período lluvioso. La tasa de descomposición fue de 55 a 65 % en los primeros 30 días y entre 75 y 85 % a los 130 días. *Commelina* por senescencia muere en Diciembre y *Oplismenus* lo hace en Enero, experimentando una descomposición muy lenta en período seco y es hasta el período de lluvias que la descomposición se ve acelerada. De forma general las malezas de hoja ancha se descomponen más rápido que las malezas de hoja angosta y entre estas las hojas se descomponen más rápido que los tallos.

Palabras claves: Biomasa, malezas, *Arachis pintoii*, Nicaragua

¹ UNA - Managua, Nicaragua

² MIP/CATIE-Managua, Nicaragua

3 Memorias XVII Simposio Latinoamericano de Caficultura
Costa Rica 1997. ICAFE IICA/PROMECAFE

INTRODUCCION

El reciclaje de nutrientes en una plantación de cafeto (*Coffea arabica* L.) puede ser estudiado tomando en cuenta los tres sub-sistemas: Cafeto, Sombra y Malezas. Los nutrientes pueden entrar al sistema por medio de fertilizante químico y/o pulpa de café.

Los árboles de sombra absorben los nutrientes del suelo y estos son devueltos con la caída de las hojas. Las plantas de café al igual que las malezas al inicio de las lluvias experimentan un rápido crecimiento lo que va acompañado de una mayor exigencia de nutrientes. Las malezas durante su crecimiento absorben una apreciable cantidad de nutrientes, estos son inmovilizados del sistema y devueltos mediante su control (Bornemisza, 1982). Los nutrientes liberados vuelven a estar disponibles tanto para las plantas de café, árboles de sombra y para las mismas malezas.

El uso de fabaceas como coberturas vivas para el control de las malezas se ha extendido en muchos países productores de café (Bull, 1963). Las fabaceas además de ejercer competencia con las malezas, fijan nitrógeno atmosférico y evitan la rápida evaporación del agua del suelo (Suárez, 1975). Los residuos que proporcionan las poaceas son de mayor uso para la formación de una capa orgánica debido a su lenta descomposición (Wallis, 1960), por el contrario, las fabaceas se descomponen con mas facilidad por su alto contenido de nitrógeno (Altieri, 1987).

En Brasil se usan las propias malezas como cobertura muerta, ya sea cortándolas o quemándolas con herbici-

das (Carvajal, 1984). En cafetales es común encontrar malezas con hábito de crecimiento rastrero, porte bajo y enraizamiento superficial que pueden utilizarse como cobertura natural a través de un manejo selectivo, estas coberturas en el período seco mueren devolviendo los nutrientes absorbidos y reaparecen con la entrada de las lluvias. Las demás malezas después de períodos cortos de competencia son cortadas y entran en una fase de descomposición inicial, en el cual los compuestos de fácil descomposición se alteran por la acción microbiológica a compuestos más simples y se incorporan al suelo rápidamente (Cairo y Quintero, 1987). Este manejo de malezas puede ser sincronizado tomando en cuenta la cantidad de biomasa producida, la tasa de descomposición y la liberación de los nutrientes conjuntamente con las etapas fenológicas del cultivo (Argüello, 1988). En el presente trabajo se planteo cuantificar la biomasa y nutrientes acumulados en las malezas y coberturas del suelo durante su crecimiento; determinar la tasa de descomposición de la materia orgánica de los diferentes tipos de malezas y coberturas y determinar el balance total entre los nutrientes absorbidos por la biomasa viva y los nutrientes presentes en la biomasa muerta.

MATERIALES Y METODOS

Localización del experimento:

El presente estudio fue realizado de Mayo de 1994 a Noviembre de 1996 en el Centro Experimental y Servi-

cios del Café, Masatepe, Nicaragua. Altitud de 500 msnm, 11o 55' latitud norte, 86o 11' longitud oeste y una temperatura promedio de 24oC. De 1987 a 1996 se registró una precipitación promedio de 1385.49 mm y en los años en estudio una precipitación de 1,005 mm en 1994, 1,314.9 mm en 1995 y 2,012.2 mm en 1996, lluvias distribuidas en los meses de Mayo a Noviembre principalmente. El suelo presenta una textura franco arcilloso y un pH parcialmente ácido.

Tratamientos en estudio:

La plantación se estableció en agosto de 1992 con una densidad de 2 m entre calles y 1.25 m entre planta y planta para una densidad poblacional de 4000 plantas por hectárea. La parcela consistió en 160 plantas de café y 400 m². La variedad utilizada fue pacas. Se seleccionaron tres tratamientos de un ensayo de cinco tratamientos distribuidos en bloques completos al azar: 1- Manejo convencional de las malezas realizándose dos chapeas con machete y dos aplicaciones de herbicidas (Paraquat + Simazina + 2,4-D en dosis de 1.42 l/ha respectivamente) por año. 2- Manejo selectivo de malezas de cobertura con chapodas y 3- manejo selectivo de malezas de cobertura y *Arachis pintoi* con chapodas. La banda de los cafetos se manejó libre de malezas, la fertilización y manejo de plagas y enfermedades uso de sombra fue uniforme en todo el ensayo. Se establecieron dos sombras temporales (*Cajanus cajan* S. y *Ricinus comunis* L.) y cuatro

sombras permanentes (*Simaruba glauca* D. C., *Gliricidia sepium* J., *Inga paterno* H. y *Clusia rosea* J.).

Medición de cambios en la biomasa de las malezas:

Para determinar la acumulación de biomasa y nutrientes por las coberturas y malezas, se realizaron de Mayo a Noviembre, muestreos totales y parciales durante 1994, 1995 y 1996. Para cada muestreo total se tomaron 12 cuadrantes de 0.25 m² y para los muestreos parciales se tomaron 6 cuadrantes de 1 m² por parcela. El muestreo total consistió en el corte desde la base del tallo de las malezas y coberturas dentro del cuadrante y el muestreo selectivo fue alto o bajo cortando las malezas sin afectar las coberturas. Las malezas fueron identificadas, se determinó el peso seco, porcentaje de hojas y tallos de cada especie de malezas y se tomaron muestras para determinar su contenido de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

Descomposición de la materia seca de las malezas:

Para determinar la tasa de descomposición se estableció en Julio, Septiembre y Noviembre de 1994, Junio y Diciembre de 1995 y Enero de 1996, ensayos utilizando biomasa de las malezas más predominantes dentro del experimento y las especies de malezas utilizadas como coberturas de suelo. Las especies colectadas fueron *Ageratum conizoides*, *Digitaria sanguinalis*, *Ixophorus unisetus*, *Blechnum pyramidatum*, *Priva lapula-*

ceae, *Talinum sp.*, *Arachis pintoii*, *Commelina difussa* y *Oplismenus burmanii*. Cada especie fue separada en hojas y tallos y secado por 48 horas a 60°C.

Para la descomposición fueron utilizadas mallas estandars recomendadas por Tropical Soil Biology and fertility Programme (1987) de 30 cm por 30 cm por 2.5 cm de altura con orificios de 1 mm en la parte inferior y 5 mm en la parte superior. Las bolsas fueron llenadas con 30 gramos de hojas y tallos de monocotiledóneas y dicotiledóneas por separado. Las canastas fueron recolectadas cada 7 días durante los dos primeros meses, cada 15 días durante los 3 y 4 meses y posterior-

mente cada 30 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

Medición de cambios de biomasa de malezas:

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos se establecieron cuatro grupos de plantas: *Arachis pintoii*, malezas de coberturas (*Commelina difussa*, *Oplismenus burmanii* y *Panicum trichoides*), monocotiledóneas y dicotiledóneas. La tasa de acumulación de biomasa para cada uno de los grupos de malezas y coberturas para el tratamiento convencional puede verse en la tabla 1.

Tabla 1. Acumulación de biomasa seca (g/m²) en los grupos de malezas y coberturas durante Junio y Noviembre de 1994, 1995 y 1996 con uso de machete y herbicidas

AÑO	1994		1995		1996	
	Junio	Octubre	Julio	Noviembre	Junio	Noviembre
Cobertura	01.09	06.21	04.52	05.91	5.18	0.27
Hoja angosta	70.24	44.63	44.37	01.50	13.64	0.14
Hoja ancha	55.02	37.73	32.35	04.42	60.45	0.10
Total	126.35	88.57	81.24	11.83	79.27	0.51

Con el manejo mecánico - químico la biomasa total de las malezas aumentó de Mayo a Junio de cero a 126.35 g/m² antes del primer control y de Junio a Octubre de cero a 88.57 g/m² antes del segundo control en Octubre de 1994. Esta biomasa acumulada representa una absorción de 3.7 - 2.6 g de N, 0.35 - 0.14 g de P y 6.54 - 3.98 g de K por m². Hasta el primer control en Julio de 1995 se acumuló una biomasa de 81.24 g/m² y hasta el segun-

do control en Noviembre un total de 11.83 g/m² representando una devolución de 2.53 - 0.35 g de N, 0.23 - 0.03 g de P y 4.84 - 0.44 g de K por m² y de Mayo a Junio de 1996 se acumuló una biomasa de 79.27 g/m² y de Junio a Noviembre se acumuló una biomasa de 0.51 g/m²; representando una devolución de 2.66 - 0.018 g de N, 0.24 - 0.002 g de P y 5.04 - 0.018 g de K por m² respectivamente.

Estos nutrientes son devueltos al sistema con la descomposición de la biomasa de las malezas.

De 1994 a 1995 se redujo la biomasa de las malezas a un 43 % y a un 37 % en 1996. Con el uso de machete y herbicidas el suelo permaneció desprovisto de vegetación y solamente se presentaron cantidades entre 0.27 y 6.21 g/m² de biomasa por parte de las malezas utilizadas como cobertura de suelo. Las malezas que se presentaron con mayor frecuencia fueron *Digitaria sanguinalis*, *Ixoporus unicus*, *Panicum fasciculatum* y *Ageratum conizoides*; Tali-

num solo se presentó al inicio de la época lluviosa.

Cuando las malezas se manejaron de forma selectiva con chapodas (tratamiento 2), la biomasa de las coberturas al final de la estación lluviosa acumularon una cantidad similar en los tres años con 76.42 g/m² en 1994, 80.87 g/m² en 1995 y 86.74 g/m² en 1996 (tabla 2). Esta biomasa representa una cantidad acumulada de nutrientes entre 2.2 - 2.51 g de N por m², 0.27 - 0.30 g de P por m² y 2.75 - 3.12 g de K por m², nutrientes solamente devueltos en enero cuando estas malezas de cobertura mueren.

Tabla 2. Acumulación de biomasa seca (g/m²) de Mayo a Noviembre de 1994, 1995 y 1996. Malezas de cobertura manejadas con chapodas selectivas.

1994							
Grupos	Total Junio	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Coberturas	18.25	0.00	14.91	16.18	17.44	76.42	17.63
Hoja angosta	18.79	23.73	27.93	34.96	41.98	66.48	55.92
Hoja ancha	22.93	21.90	19.96	14.66	09.36	20.19	20.80

1995							
Grupos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total Noviembre
Coberturas	0.10	-	24.90	-	04.88	40.78	80.87
Hoja angosta	19.21	-	49.10	-	16.49	02.61	0.60
Hoja ancha	17.19	-	54.63	-	11.40	08.86	08.15

1996							
Grupos	Junio	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total Noviembre
Coberturas	00.14	24.94	-	24.70	-	25.88	86.74
Hoja angosta	11.25	10.45	-	02.95	-	0.42	00.10
Hoja ancha	38.42	34.40	-	04.57	-	01.93	02.40

Con siete chapeas selectivas de Junio a Noviembre de 1994 se cortó una biomasa de malezas de hoja ancha y hoja angosta de 335.4 g/m², reciclan-

do una cantidad total de nutrientes de 9.9 g de N, 0.96 g de P y 16.9 g de K por m². En 1995 con cinco chapeas selectivas se cortó una biomasa total

de 131.79 g/m² reciclando un total de 4.13 g de N, 0.37 g de P y 7.79 g de K por m² y en 1996 con cinco cha-peas selectivas se cortó una biomasa de 83.22 g/m² reciclando una canti-dad de total de 2.9 g de N, 0.26 g de P y 6.1 g de K por m². La reducción de la biomasa de las malezas se debe al aumento de cobertura y biomasa de las malezas de cobertura, principal-mente por *Oplismenus*.

En el manejo selectivo de malezas de cobertura y *Arachis* con chapodas, la biomasa de las malezas de cobertura alcanzaron al final de la época de llu-vias una biomasa total de 148.1 g/m² en 1994, 58.98 g/m² en 1995 y 73.20 g/m² en 1996 (tabla 3). Esta biomasa representa una cantidad acumulada de nutrientes entre 4.29 - 2.12 g de N, 0.52 - 0.26 g de P y 5.33 - 2.63 g de K por m².

Tabla 3. Acumulación de biomasa seca (g/m²) de Mayo a Noviembre de 1994, 1995 y 1996. Ma-lezas de cobertura y *Arachis* manejadas con chapodas selectivas.

1994		Total					Total	
Grupos	Junio	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
<i>Arachis pinto</i>	55.80	0.12	5.58	04.34	02.45	17.06	01.15	
Coberturas	31.65	0.00	07.84	03.22	08.43	148.1	10.52	
Hoja angosta	16.82	14.45	16.23	20.54	20.98	43.67	26.39	
Hoja ancha	25.56	23.01	18.42	07.59	05.05	18.72	11.63	

1995		Total					
Grupos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Arachis pinto</i>	0.00	-	54.38	-	0.06	6.65	20.60
Coberturas	0.10	-	23.96	-	01.91	28.92	58.98
Hoja angosta	12.14	-	36.22	-	15.04	03.60	00.57
Hoja ancha	18.70	-	28.84	-	05.11	04.62	04.13

1996		Total					Total
Grupos	Junio	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Arachis</i>	00.00	111.43	-	14.32	-	02.82	20.97
Coberturas	00.08	07.08	-	11.09	-	14.50	73.20
Hoja angosta	06.34	05.26	-	0.28	-	00.10	00.00
Hoja ancha	06.57	17.06	-	16.69	-	04.70	03.44

En los tres años de estudio la biomasa de *Arachis* al final de la época lluviosa alcanzó valores similares de 17.06, 20.6 y 20.97 g/m² respectivamente (85.3, 103, 104.85 kg/ha acumulando

aproximadamente 3.6 kg de N, 0.37 kg de P y 3.8 kg de K por hectárea). En época seca (marzo - abril 1996) *Arachis* a través de sus hojas aportó una cantidad de 119.11 kg/ha, reciclando

4.1 kg de N, 0.4 kg de P y 4.3 kg de K. Con siete chapeas selectivas de Junio a Noviembre se cortó una biomasa de malezas de 207.94 g/m², reciclando una cantidad de total de nutrientes de 5.9 g de N, 0.59 g de P y 9.32 g de K; en 1995 con cinco chapeas selectivas de Mayo a Noviembre, se cortó una biomasa de 94.09 g/m² reciclando un total de 2.89 g de N, 0.26 g de P y 5.15 g de K y en 1996 con cinco chapeas selectivas de Junio a Noviembre se cortó una biomasa total de 47.56 g/m², reciclando una cantidad de 1.6 g de N, 0.14 g de p y 3.07 g de K por m².

Las especies poaceas fueron las malezas más afectadas por el manejo selectivo ya que su biomasa se redujo casi en su totalidad al terminar el ciclo productivo 1996. Las especies de hoja ancha que más han soportado el manejo selectivo son *Blechum pyramidatum*, *Ageratum conizoides*, *Talinum sp.*, *Priva lapulaceae* y *Pseudoelephantopus spp.* El manejo selectivo y la competencia que ejercen *Oplismenus* y *Arachis* permitió una reducción drástica en la biomasa de las malezas.

Descomposición de la materia seca de las malezas:

El proceso de descomposición de tallos y hojas consta de biodegradación rápida de la mayoría de los hidrosolubles y polisacáridos, disminución lenta de hidrosolubles fenólicos y hemicelulosas y aumento relativo del contenido de lignina y proteínas. Antes de esto se debe de conocer la relación C/N, ácidos/bases, lignina/celulosa y el contenido de minerales (vilas Boas, 1990).

La composición del material estudiado presentó una relación carbono nitrógeno para las monocotiledóneas de 16.5 (38:2.3) y para las dicotiledóneas de 9.4 (35:3.7). En época seca la descomposición de la biomasa es muy lenta, no así en época lluviosa. En los primeros 30 días se observa una rápida descomposición de un 55 % para las monocotiledóneas y un 65 % para las dicotiledóneas lo que significa que más de la mitad de la materia orgánica se ha incorporado al suelo (Figura 1).

Al final de cada fecha de estudio se encontró una tasa de descomposición de 91 % para las dicotiledóneas y de 81 % para las monocotiledóneas. En general las dicotiledóneas se descompusieron más rápido que las monocotiledóneas y entre ellas las hojas se descompusieron más rápido que los tallos.

La descomposición de *Oplismenus* (figura 2c) y *Commelina* (figura 2b) en época seca es lenta, la pérdida de biomasa se debe a daños físicos. Con la entrada de las lluvias en Junio la descomposición se acelera y se puede observar que en los primeros 90 días se ha incorporado alrededor de un 80 % de las hojas de *Oplismenus burmanii* (figura 2a).

Los nutrientes absorbidos por las malezas de cobertura como *Commelina diffusa* son devueltos en Diciembre y por *Oplismenus burmanii* en Enero con la murte natural o senilidad.

CONCLUSIONES

1. El control mecánico acompañado del uso de mezclas de herbi-

Figura 1. Descomposición de la biomasa de las malezas

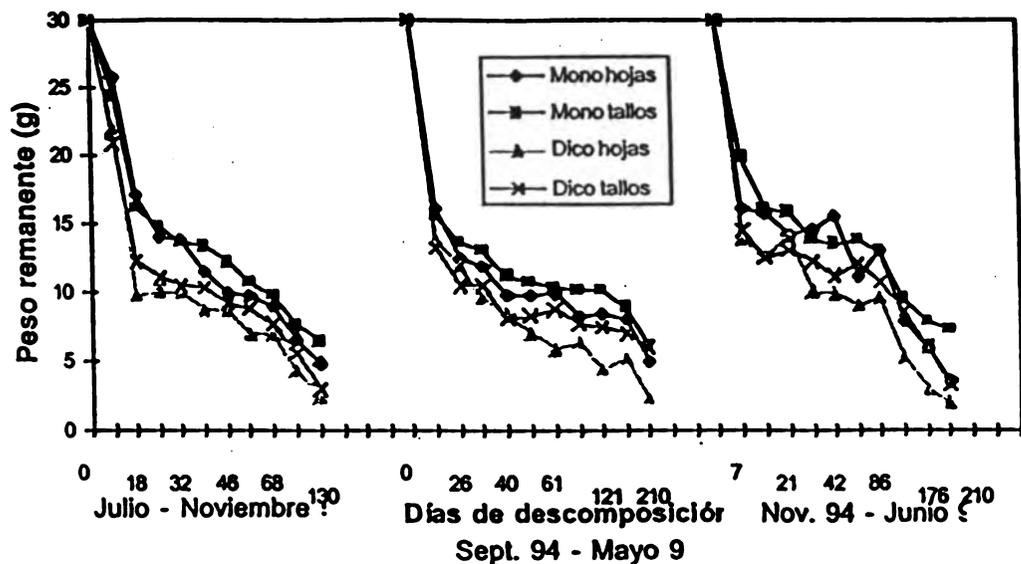
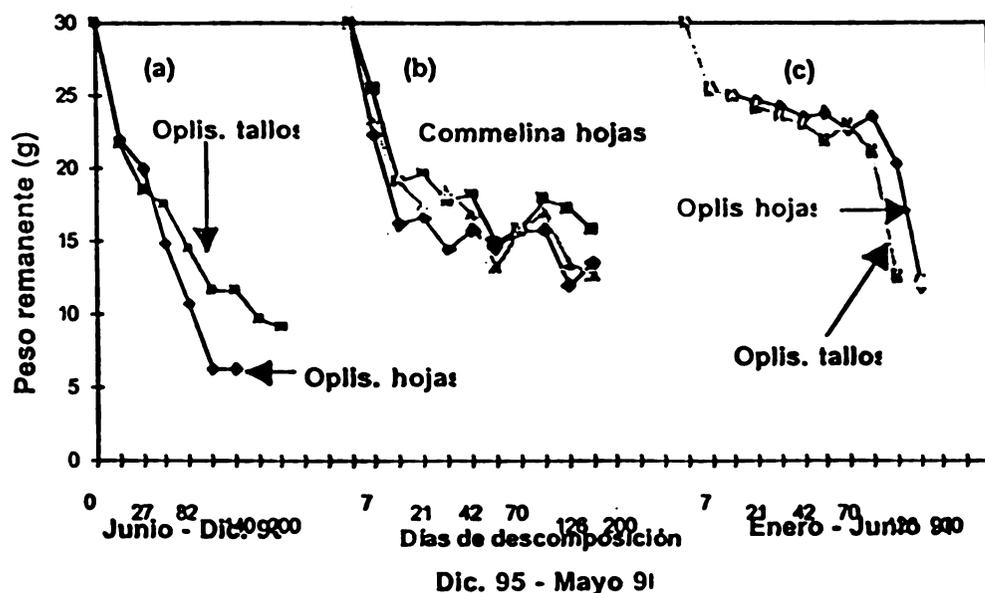


Figura 2. Descomposición de la biomasa de las malezas nobles



cidas redujo la cantidad de biomasa de las malezas producto del efecto erradicante de los mismos. La mayor parte del tiempo el suelo permaneció libre de malezas.

2. Con el manejo convencional la biomasa de malezas bajó hasta un 43 % en 1995 y hasta un 37 %

en 1996, producto del manejo oportuno de las malezas que compiten fuertemente con el café. Las malezas de cobertura colonizan rápidamente los espacios dejados por las otras malezas.

3. En el manejo selectivo de las coberturas con chapodas, las coberturas alcanzaron acumularon una

- biomasa de 76.42 gramos en 1994, 80.87 gramos en 1995 y 80.87 gramos en 1996 devolviendo una cantidad promedio de 11.78 kg de N, 1.4 kg de P y 14.68 kg de K por hectárea por año en estudio.
- 4 En el manejo selectivo de las coberturas y *Arachis* con chapodas permitió que las malezas de cobertura alcanzaran al final de la época lluviosa valores de 148.1 g/m² en 1994, 58.98 g/m² en 1995 y 73.21 g/m² en 1996, reciclando al sub-sistema suelo 16.0 kg de N, 1.95 kg e P y 19.9 kg de K por hectárea por año.
 - 5 Las malezas de cobertura (*Commelina* y *Oplismenus*) durante su crecimiento absorben los nutrientes disponibles en el suelo compitiendo con el cafeto, pero estos nutrientes son devueltos al suelo en Diciembre y Enero por muerte natural, volviendo a crecer con la entrada de las lluvias.
 - 6 El manejo selectivo de las malezas de cobertura y *Arachis* con chapodas, fue más efectivo que el manejo selectivo de las coberturas con chapodas al reducir en un 36 % la biomasa de las malezas.
 - 7 La biomasa de las dicotiledóneas sufrió una tasa de descomposición más alta que las monocotiledóneas. Dentro del mismo grupo de malezas, las hojas se descompusieron más rápido que los tallos.
 - 8 Las malezas de hoja angosta presentaron un promedio de 60 % de tallos y las de hoja ancha un 45 %. *Talinum* y *Pseudoelephantopus* presentaron valores por arriba de 69 % de hojas.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI M. 1987. AGROECOLOGÍA. The Scientific Basis of Alternative Agriculture. USA, 199p.
- ARGÜELLO A. H. 1988. Tasa de descomposición y liberación de nutrientes en el follaje de ocho especies de interés agroforestal en la franja pre-montana de Colombia. Tesis
- BORNEMISZA E. 1982. Nitrogen cycling in coffee plantations. *Plant and Soil* 67, p(241-246) Netherlands.
- Bull, R. A. 1963. Effects of mulching and irrigation in some East African coffee soils. A review. *Turrialba* 13, p(22-27).
- CAIRO P. Y QUINTERO G. 1987. Materia orgánica del suelo. Suelos. editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba P(58-73).
- CARVAJAL J. F. 1984. Cobertura del suelo. Cafeto. Cultivo y fertilización. Instituto Internacional de la potasa Berna/Suiza. Segunda edición p(99-109).
- DÍAS ROMEU, R. Y A. HUNTER, 1982. Metodología de muestreo de suelos, análisis químico de suelos y tejido vegetal y de investigaciones de invernadero. CATIE. Serie de materiales de enseñanza no 12. 61p.

INTITUTO DE LA POTASA Y EL FÓSFORO (INPOFOS)
1994. Análisis foliar: fundamentos y métodos de evaluación. no 17 Quito, Ecuador .(1-9)p.

SUÁREZ - V. S. 1975. Estudio de adaptación y fijación simbiótica de nitrógeno en algunas leguminosas tropicales. CENICAFE 26, (27-37)p

TROPICAL SOIL BIOLOGY AND FERTILITY PROGRAMME.1987. TSBF. A hand-

book of methods. Edited by Anderson J. M. y J. S. Ingram, UNESCO-MAB. 77p

VILAS BOAS, O. 1990. Descomposición de la hojarasca y mineralización del nitrógeno de la materia orgánica del suelo bajo cuatro sistemas agroforestales, en Turrialba, Costa Rica. 144p.

WALLIS, J. A. N. 1960. Note on grasses for mulching coffee. Kenya coffee 25 (297), p (366-367).

. SOCIOECONOMÍA

**PRODUCTORES, EXTENSIONISTAS E INVESTIGADORES DESARROLLANDO JUNTOS
EL MANEJO ECOLOGICO DE PLAGAS DEL CAFE***

Monterrey, J.; Mendoza, R.; Guharay, F.; Monterroso, D.;
Gómez, D.; Calderón, M.. Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)
Mora, M.L.. Unión de Cooperativas, San Ramón, Matagalpa, Nicaragua

I. INTRODUCCION

En el modelo tradicional de generación y transferencia agrícola los nuevos paquetes tecnológicos generados por los investigadores, son llevados por los extensionistas a los productores, quienes tienen que aceptarlos o rechazarlos. En este modelo se emplean diferentes mecanismos y herramientas buscando como convencer a los agricultores de las bondades de los adelantos logrados en los centros experimentales o de la investigación en fincas. Estos nuevos paquetes todavía influenciados por la "revolución verde", normalmente traen como centro nuevas variedades, con las correspondientes necesidades de insumos externos.

Los productores que cuentan con acceso al financiamiento y con los mecanismos para la exportación, ha podido establecer estos sistemas intensivos de producción. Sin embargo las fluctuaciones internacionales de los precios de nuestros productos agrícolas, aunado al alza de los insumos importados ha creado una situación en la cual no es posible mantener este tipo de tecnología. Además de los aspectos económicos, el uso indiscriminado de insumos en las zonas cafetaleras, ha causado la pérdida de la fertilidad del suelo, resistencia de plaga a los plaguicidas, apareamiento de nuevas plagas y afectaciones por plagas secundarias.

Los pequeños y medianos productores han debido buscar por sí mismos, las mejores opciones tecnológicas que se adapten a su diversidad de condiciones socioeconómicas y ambientales. Esto ha sido a través de procesos de prueba y error empíricos y por tanto muy costosos para ellos, sin apoyo de los extensionistas para mejorar estas acciones propias de adaptación y

* Presentado en:

XVIII Simposio L.A. de Caficultura. Costa Rica. 16-18 de Septiembre, 1997
V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de Noviembre, 1997

experimentación y aún mas alejados de los investigadores y de la información actualizada de la cual ellos disponen.

Por eso se está trabajando en diferentes zonas cafetaleras de Nicaragua, buscando un nuevo modelo de relación horizontal entre productores, productoras, extensionistas e investigadores a fin de generar sistemas de manejo de sus cafetales adaptados a sus condiciones socioeconómicas, que preserven y mejoren los agroecosistemas y que sobre todo fortalezcan sus conocimientos y su capacidad de tomar decisiones sobre una base sólida. Un enfoque de proceso en el desarrollo de tecnologías tiene un conocimiento sólido de la situación local, interrelaciona investigación-acción, se basa en la participación de la población y en sus capacidades y realidades. (KARREMANS, 1997)

Desarrollo de tecnologías o construcción de conocimientos, parece ser un concepto adecuado para los procesos participativos, porque supone que distintas personas: productores, investigadores y extensionistas, cooperan en un esfuerzo común, en el que cada uno aporta elementos según su función y capacidad. Esta noción conlleva a relaciones y actitudes más horizontales y mutuas. (CATIE, 1997). Sin embargo, es necesario tener claro que cada proceso de interacción participativa con las comunidades tiene sus propias características y dinámicas. La experiencia enseña como aspectos relevantes de estos procesos que deben interiorizar e interpretar características relevantes de la realidad comunitaria y por tanto partir de las necesidades sentidas para hacer la construcción conjunta de conocimientos. Esto debe basarse en planteamientos claros de los objetivos del trabajo, en un cambio de actitud de los técnicos y en mecanismos adecuados para la concertación. (ODUBER, 1997)

II. PROCESO DESARROLLADO A NIVEL NACIONAL

Desde 1992 el Proyecto CATIE/INTA-MIP ha estado trabajando en conjunto con grupos de productores y organismos que trabajan directamente con ellos buscando un manejo alternativo y bajos insumos en el café. Por ello el equipo del proyecto orientó su accionar para la implementación de MIP con pequeños productores, tomando en cuenta la necesidad de redefinir los roles de los actores en el proceso principalmente en lo que al técnico-extensionista se refiere.

Se desarrollaron varias etapas: (a) un curso sobre MIP-café dirigido a técnicos-decisores con el propósito de reflexionar sobre las actuales metodologías de trabajo y socializar el conocimiento logrado por el proyecto en la implementación de MIP en café, (b) visitas regionales a las instituciones para contrastar específicamente con cada institución los métodos de implementación de MIP y lograr un compromiso mayor de cada institución en la logística y participación de los técnicos en el proceso, (c) un curso técnico-metodológico sobre MIP en café dirigidos a técnicos-extensionistas, para socializar los conocimientos logrados por el proyecto en materia de implementación de MIP en café, profundizar y racionalizar, con propósito de apropiación, la metodología participativa, analizar los mecanismos de trabajo conjunto y (d) desarrollo del plan de acción, para el reconocimiento de los actores en cada zona de trabajo, el análisis de los problemas, su priorización y el desarrollo del proceso en cada zona de trabajo.

Con estos planes de acción para diferentes zonas cafetaleras de Nicaragua, se procedió a establecer procesos de trabajo conjunto que persiguieran la interacción horizontal entre investigadores, extensionistas, productoras y productores para el manejo integrado de plagas del café. Uno de estos grupos de trabajo lo constituyó la Unión de Cooperativas Agrícolas del municipio de San Ramón, Matagalpa, al norte del país.

III. PROCESO IMPLEMENTADO EN LA UNION DE COOPERATIVAS AGRICOLAS, SAN RAMÓN, MATAGALPA.

3.1. Contactos iniciales con productoras, productores y extensionistas de la zona

En conjunto con la técnica que atiende al grupo de cooperativas de la zona, se realizaron recorridos para conocer la situación general de las plantaciones cafetaleras y la ubicación y conformación de cada una los diferentes grupos de productores atendidos. Al final se decidió trabajar con una de las cooperativas miembro de la unión, denominada Cooperativa Danilo González. La ubicación de esta cooperativa posibilitaba convocar en el futuro a otros grupos y tenían un buen grado de organización.

3.2. Identificación de problemas a nivel de zona

Se realizó una reunión ya solo con el grupo de productoras y productores de la cooperativa a fin de conocer los problemas del café en la zona. La idea en esta reunión era tener un mayor acercamiento sobre su problemática específica y plantearles la posibilidad de trabajar juntos para tratar de mejorar el manejo de estos problemas. Se estableció desde este momento una dinámica de intercambio horizontal, en el cual todas las opiniones tienen un valor, sin que ello signifique dejar de hacer aclaraciones o correcciones cuando las opiniones vertidas contengan elementos incorrectos, sobre todo en este caso, cuando se referían al comportamiento bioecológico de las plagas.

En esta reunión se planificó un próximo encuentro con el objetivo de determinar cuales de todos los problemas fitosanitarios que estaban afectando la zona, eran realmente un problema en esta cooperativa.

Con el conocimiento de los problemas, los especialistas del CATIE iniciaron la búsqueda de información relevante existente en el país, generada por la institución o disponible en la literatura especializada internacional.

3.3. Diagnóstico fitosanitario participativo y priorización de problemas

Este evento se inició pidiendo a los cooperados que saliéramos a recorrer sus plantaciones y cada uno colectara hojas, flores, frutos o bandolas de café con problemas fitosanitarios que ellos consideran de importancia. Con todos estas muestras nos reunimos en un salón y en una mesa grande fueron depositando los materiales colectados. Aquí el aspecto fundamental es que los participantes formen grupos con aquellos síntomas o daños que ellos crean son la misma plaga y pedirles que los vayan nombrando de acuerdo a los términos usuales en esa zona.

Este es un momento de mucha interacción y donde es fundamental la capacidad de los extensionistas y especialistas participantes para poder aclarar las confusiones que surgen en cuanto a la identificación de las plagas y sus daños. Una vez que estuvimos seguros que los participantes identificaban bien los diferentes problemas que ellos mismos habían colectado, se procedió a realizar una votación en la cual cada quién tenía derecho a nombrar las tres plagas que el considerara de mayor importancia para su cooperativa. La broca del café resultó

priorizada como el principal problema a enfrentar en este proceso de trabajo conjunto.

El grupo decidió entonces programar una próxima fecha de encuentro y la cual tendría como objetivo una capacitación en la vida y el manejo de la broca del café.

3.4. Capacitación participativa en broca del café y discusión de opciones de manejo

Se diseñó un taller en base a una metodología de capacitación participativa, teniendo como herramienta de interacción un rotafolio de trabajo y un cuaderno para que cada asistente pudiera hacer sus propias anotaciones y guardarlo como material de consulta.

Durante este taller las productoras que pasaron a liderar este grupo y los productores, recuperaron sus propios conocimientos, aprendieron sobre biología y ecología de broca e identificaron opciones de manejo a experimentar en sus plantaciones. Como elementos que animaron la participación estuvieron la recuperación de los conocimientos y experiencias de los productores sobre la broca, pero también sobre el cultivo y como tradicionalmente manejaban las plagas. Se estableció un diálogo abierto horizontal como mecanismo de comunicación y no la charla tradicional vertical, preguntas y visualización de respuestas y aportes en papelones grandes y letras grandes, agenda consensuada en base a los intereses de los asistentes.

3.5. Selección de opciones de manejo a probar

En este encuentro se discutieron con mayor profundidad las diferentes opciones de manejo de broca y el grupo decidió que se iban a probar opciones de manejo no químico contra la broca del café. Se seleccionaron prácticas culturales contra la plaga como recoger frutos inter cosecha, cortar manualmente frutos infestados, quitar sombra fuerte en los plantíos y control biológico con el hongo *Beauveria bassiana*.

Diferentes lotes dentro de la cooperativa fueron seleccionados para establecer las opciones decididas, haciendo diferentes combinaciones de estas opciones en cada uno de ellos.

3.6. Establecimiento parcelas de prueba y seguimiento al cultivo

Las parcelas establecidas en diferentes lotes de la cooperativa fueron objeto de un seguimiento sistemático. Cada mes el grupo se reunió para conocer los avances, evaluar la

efectividad de las opciones, reforzar conocimientos, discutir criterios para tomar decisiones y realizar los ajustes necesarios.

Un elemento fundamental en la dinámica de trabajo de estas cooperativas lo constituyó la participación beligerante de las mujeres productoras que pasaron a liderar tanto la discusión en los encuentros, como la aplicación de las opciones de manejo decididas. Además de esto, las mujeres productoras de la cooperativa se encargaron de los recuentos de las plagas, lo cual permitió contar con la información adecuada y facilitar el diálogo y seguimiento en cada encuentro.

3.7. Cosecha y evaluación del ciclo

Al final del primer año de trabajo, se realizó una evaluación minuciosa de la producción obtenida en cada lote de prueba. Con esta información se realizó un encuentro para discutir acerca de la efectividad de las diferentes opciones contra la broca del café, la calidad de la cosecha obtenida y sobre todo para conocer la opinión de los diferentes actores sobre el proceso conjunto que había sido implementado durante este año agrícola.

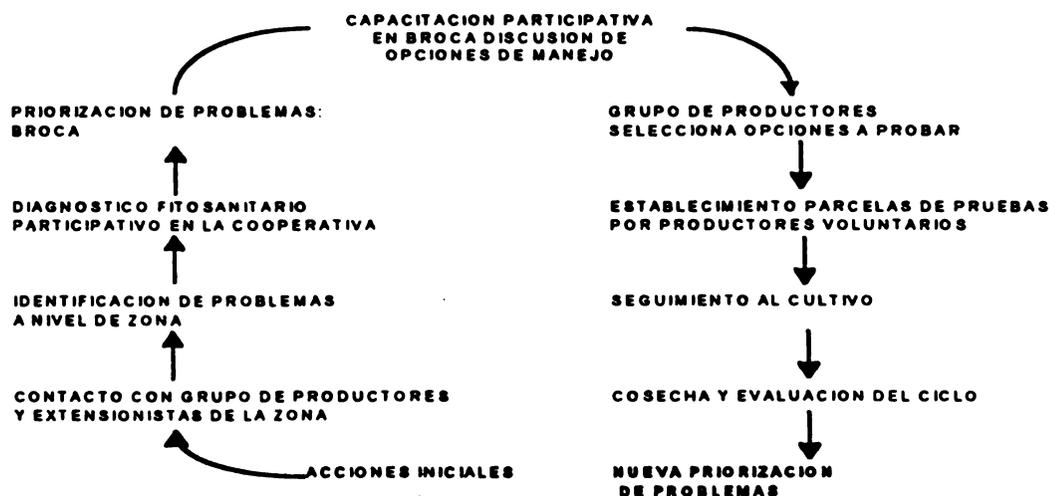
El grupo decidió continuar con este proceso y de esta manera se planificó la próxima reunión del ciclo 95-96.

3.8. Nueva priorización de problemas

Durante esta reunión se realizó una nueva priorización de problemas y además de broca también se consideraron importantes otras enfermedades del café, con especial énfasis en la roya. En base a ello se planificó un nuevo taller participativo sobre el manejo de enfermedades y se acordó diseñar planes de manejo integrales para las diferentes plagas que estaban afectando el cafetal. El grupo también estuvo de acuerdo que era necesario mantener el seguimiento y ajuste constante a los planes de manejo por lo cual se planificaron los encuentros a sostener durante este año agrícola, siguiendo una dinámica similar al año anterior.

Para este año de trabajo y en base a los avances e información que por sus propios canales de comunicación habían movido los productores y productoras, miembros de otras cooperativas aledañas se incorporaron a este proceso de trabajo.

**Proceso de Investigación-Transferencia Participativo
 Caso: Coop. Danilo González
 Matagalpa, Nicaragua (1994-1996)**



IV. RESULTADOS A NIVEL NACIONAL

Con el curso MIP-café dirigido a técnicos-decisores (55) se logró un buen impacto en la mayoría de las 18 instituciones participantes (OG's, ONG's y universidades), en cuanto a la necesidad de implementar MIP en café con la redefinición de los actores. Con las visitas regionales a decisores institucionales, se logró incorporar en la mayoría de las instituciones el compromiso de permitir que sus técnicos-extensionistas se incorporen al proceso. Sin embargo es necesario reconocer que falta aun recorrer un buen camino para lograr que las instituciones se apropien del proceso. En el curso técnico-metodológico sobre MIP en café dirigido a técnicos-extensionistas, participaron 35 extensionistas y 4 investigadores. Se usó la metodología participativa para ubicar y sostener un proceso participativo, elaborar algunas herramientas de monitoreo, reflexionar sobre el verdadero papel del productor, el técnico y el especialista.

Se planificó el proceso de implementación de MIP-café con pequeños productores y se seleccionaron las zonas de trabajo (San Ramón-Matagalpa, La Dalia-Matagalpa, Nueva Segovia y Carazo).

Para el desarrollo del plan de acción, el esfuerzo se ha realizado en 9 comunidades, en donde los especialistas MIP del Proyecto han interactuado con los técnicos residentes y los caficultores. Se ha logrado identificar y priorizar

participativamente los problemas fitosanitarios y de manejo del cafetal. En todas las comunidades a la par de encontrar problemas técnicos específicos, los productores coincidieron en demandar capacitación sobre aspectos biológico y ecológicos de las plagas.

Con los 9 grupos se inició el proceso con la capacitación de acuerdo a sus propias inquietudes y necesidades. En todos los grupos se logró problematizar y priorizar las actividades, en cada zona de trabajo se han desarrollado talleres de capacitación sobre enfermedades, broca, método integrado de recuento y manejo de malezas para conservación de suelos. En la VI región (Matagalpa, Jinotega), mientras en la comunidad de Agua María se dio inicio con el problema de las enfermedades, en el Coyolar comenzamos con la broca. En la región I (Estelí, Las Segovias), en Quibuto se presentó vivero orgánico, en el Bálsamo se inicia con malezas y en Santo Domingo con la broca. En la región IV (Pacífico, Carazo), para la Cooperativa "José Elías Días" el inicio se da con la discusión de enfermedades, mientras que en la Cooperativa "Triunfo de Sandino" el proceso se comienza con la capacitación sobre broca. La práctica de campo siempre arrancó con el análisis de la productividad de la parcela y el método integral de recuento. Sobre la base de la capacitación los productores hacen recuentos de enfermedades (roya, mancha de hierro, antracnosis y ojo de gallo), y broca, los cuales se usan para discutir sobre la ecología y biología de los organismos implicados y la selección de las opciones para el manejo, por ejemplo: en la comunidad de Agua María-Matagalpa, al finalizar la discusión de los datos de recuento de enfermedades, los productores demandaron la preparación de un folleto informativo sobre la utilización del caldo bordeles para el manejo del ojo de gallo; pero luego de agotar el manejo de la sombra y las malezas para evitar la humedad; es decir, que la discusión y selección de las opciones se dio no solo en función de las posibilidades del productor, sino en términos de ambiente-cultivo-plaga.

La dinámica de los grupos presionó al personal del proyecto para revisar y mejorar las ayudas audiovisuales para la capacitación, se cuenta ahora con 5 rotafolios: enfermedades, método integral de recuento, broca, manejo de malezas para conservación de suelos y vivero orgánico. El enfoque principal de estos rotafolios es mejorar la posibilidad de nuestra conversación con los productores. En resumen, se desarrollan actividades en 9 "parcelas escuela"; sin embargo, a la fecha, hay 30 productores haciendo recuentos para decidir sus opciones de

manejo. La diversidad de los grupos es rica, se cuenta con grupos organizados en cooperativas, empresas asociativas y grupos de productores individuales.

V. RESULTADOS EN COOPERATIVA Danilo González, Matagalpa, Nicaragua

Para el ciclo 94-95 la cooperativa escogió broca del café como el principal problema a enfrentar. Así se desarrolló un taller sobre esta plaga se decidieron las opciones de manejo a realizar y cada mes el grupo se reunió para conocer los avances y realizar los ajustes necesarios.

Cuadro No. 1
Cooperativa Danilo González, Matagalpa, Nicaragua
Opciones de Manejo de Broca acordadas
Ciclo 1994-1995

	Manejo con Beauveria	Manejo Cultural
Agosto	Recuento Broca	Recuento Broca
Septiembre	Graniteo Aplicación <i>Beauveria bassiana</i> Recuento Broca	Graniteo (cocer granos brocados en agua hirviendo) Recuento Broca
Octubre	Recuento Broca Aplicación <i>Beauveria bassiana</i>	Recuento Broca Graniteo
Noviembre	Recuento Broca Cosecha Evaluación de rendimiento	Recuento Broca Cosecha Evaluación de rendimiento

El primer recuento realizado en este ciclo registró un 4% de infestación de broca en agosto y el último al momento de la cosecha, mostró un 0.5% de infestación en Noviembre. Con las opciones de manejo de la plaga aplicadas se logró evitar un 87.5% de la pérdida mínima estimada. Para el ciclo 95/96 se encontró un 6% de infestación en julio y un 1.5% en noviembre al momento de la cosecha evitándose en este año un 83.33% de la pérdida mínima estimada.

Cuadro No. 2
Cooperativa Danilo González, Matagalpa, Nicaragua
Análisis de Aspectos Económicos
Ciclo 1995-1996

Ciclo agrícola	Infestación estimada en cosecha	Pérdida estimada	Infestación real cosecha	Pérdida real
94/95	10%	26 qq. 1,733.33	0.5%	1.3qq. 86.67
95/96	14%	36.40% 2,426.67	1%	2.6qq. 173.33
Gastos 95/96	Chapia y desombra: 320.00 Manejo Broca y enfermedades: 475.20			

Tasa de retorno: $\frac{2,426.67 - 173.33}{795.20} \times 100 = 283\%$

U\$1.00 = C\$7.50

Al final de estos dos años se hizo un análisis de los logros y de las limitantes entre ellas como comunicar el proceso y los conocimientos a lo interno de toda la cooperativa, a las demás cooperativas de la zona y de otras regiones y se planteó la necesidad de mejorar las metodologías y herramientas para facilitar la multiplicación de este proceso. Al iniciar el ciclo 95/96 se hizo una nueva priorización de problemas y además de broca, también se consideraron varias enfermedades del café entre ellas, la roya. Así se planificó un taller en el cual se aprendió a reconocer debidamente las diferentes enfermedades del café, su relación con los factores ambientales, sus niveles de incidencia aceptables y se rescató nuevamente la experiencia de los productores y productoras.

Cuadro No. 3
Cooperativa Danilo González, Matagalpa, Nicaragua
Ciclo 1995-1996

Grupo incorpora a discusión enfermedades de mayor importancia

Agosto	Roya: 25%	Mancha de hierro 6.17%
Septiembre	Roya: 7.18%	Mancha de hierro 1.11%

Criterios de decisión para enfermedades

Roya:	10%	Mayo - Agosto
	5%	Agosto - Octubre
Mancha de hierro:	5%	
Antracnosis hoja:	15%	

En base a todo ello se decidió aplicar diferentes opciones de manejo de enfermedades, consensuadas en el grupo. Al enfrentar varios problemas fitosanitarios se debió desarrollar una metodología para hacer recuentos integrales de todas las plagas presentes en el cultivo, procesamiento de datos y criterios de decisión para mejorar la situación general de la plantación

VI. CONCLUSIONES

Este nuevo modelo de trabajo ha logrado: fortalecer el conocimiento, la capacidad para tomar decisiones y transmitir la experiencia tanto de productores como de extensionistas quienes están iniciando su aplicación con otros grupos y los investigadores han cambiado su actitud, ajustado sus acciones a la realidad de los pequeños productores y productoras y también llevan lo aprendido a otras zonas de Nicaragua.

VII. LITERATURA CITADA

CATIE, 1997. Documento preparado para el taller interno "Investigación Participativa: Generación e intercambio de conocimientos por y con familias campesinas y nativas". Turrialba, Costa Rica.

ODUBER, R. JOSE. 1997. Los procesos participativos comunales: De la teoría a la práctica. Documento preparado para el taller interno "Investigación Participativa: Generación e intercambio de conocimientos por y con familias campesinas y nativas". Turrialba, Costa Rica.

KARREMANS, JAN. 1997. Investigación participativa: La experiencia del Proyecto Agrosilvopastoril. Documento preparado para el taller interno "Investigación Participativa: Generación e intercambio de conocimientos por y con familias campesinas y nativas". Turrialba, Costa Rica.

PROCESO DE CAPACITACION PARTICIPATIVA EN MIP/CAFE CON EXTENSIONISTAS DE LA REGION I*

Mendoza, R.; Méndez, E.; Guharay, F.
Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD) Apdo. P-116, Managua.

El Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD) en coordinación con instituciones nacionales ha desarrollado metodologías participativas de trabajo con grupos de productores cafetaleros con el propósito de que ellos implementen un manejo ecológico de plagas basado en mayor entendimiento bioecológico de las plagas, los cultivos, el ambiente y los factores de control natural. Estas herramientas y pasos metodológicos son de bajo costo, flexibles y fáciles de modificar según la zona, no obstante su buen uso requiere de extensionistas-facilitadores con fundamentos ecológicos sólidos y una orientación a fortalecer la capacidad de toma de decisiones de los productores.

Bajo este enfoque el Proyecto CATIE/INTA-MIP está apoyando la iniciativa de instituciones como UNICAFE, INTA y ONG's organizadas en el Grupo Técnico Regional de Café y Grupo Regional MIP, en desarrollar un proceso de capacitación con extensionistas de diferentes instituciones de la región I con el objetivo de fortalecer su capacidad de trabajo participativo con productores y reforzar sus conocimientos ecológicos.

Este proceso de capacitación inició con un taller tecnológico a un grupo de extensionistas, donde se brindaron los conocimientos básicos sobre bioecología y manejo de las principales plagas del café. Continuando con una serie de encuentros técnicos cada dos meses que siguen la fenología del cultivo. posterior a cada encuentro cada extensionista se reúne con su grupo de productores para desarrollar capacitaciones participativas donde ponen en práctica las herramientas discutidas. Los resultados sirven al extensionista para participar en discusión y análisis en posteriores encuentros de reforzamiento técnico metodológico.

En los diferentes encuentros con extensionistas se pretende:
1) Reforzamiento técnico de acuerdo a la fenología del cultivo:
Análisis de información y conocimiento bioecológicos de plagas y

* Presentado en:

I Congreso Regional MIP Estelí. Octubre 1997

V Congreso Nacional MIP. 26-28 noviembre de 1997.

el cultivo de acuerdo a momentos críticos, observación práctica en el campo, toma de datos y procesamiento de la información, discusión y análisis para la toma de decisiones de manejo. 2) Reforzamiento metodológico: Cómo sostener diálogos con los productores de manera que se sientan protagonistas del proceso. Se comparten herramientas básicas para lograr la participación de los productores, la utilización de la pregunta para incidir al diálogo e incorporar sus diversos conocimientos y experiencias, uso de lenguaje sencillo, visualización y práctica de campo. 3) Reflexión: los extensionistas comparten sus avances y dificultades en el desarrollo del proceso con su grupo de productores, discuten la efectividad de las opciones de manejo implementadas y realizan los ajustes necesarios. 4) Evaluación del proceso: Cómo nos fue, qué aprendimos, que más necesitamos conocer y cómo nos preparamos para el trabajo del próximo año.

Este es un proceso de aprendizaje continuo que rescata y pone en práctica los conocimientos de los diferentes actores participantes del proceso, toma como premisa fundamental la variabilidad de condiciones del productor y de los mismos agroecosistemas y promueve el diálogo entre extensionistas y productores como un mecanismo para tomar mejores y oportunas decisiones en el manejo de plagas.

EXPERIENCIA DE TRABAJO MIP/PRODECOOP*

A. Montoya. PRODECOOP, Estelí

PRODECOOP es una empresa de servicios múltiples que tiene como fin y objetivo el desarrollo de las cooperativas mediante los servicios de: crédito, comercialización, capacitación y asistencia técnica. Cuenta con 50 cooperativas socias en 9 municipios de Las Segovias con 2318 productores de café.

Los objetivos propuestos fueron: 1) capacitar a los productores de café para que mejoren sus plantaciones y 2) realizar encuentros de productores para elevar los niveles técnicos. Iniciamos este proceso con el MIP en 1994, capacitando a promotores técnicos desde una aula, mucha teoría y poca práctica. En 1995 rediseñamos el plan de capacitación, a partir de 4 parcelas escuelas en San Juan de Río Coco con la colaboración de MIP/CATIE.

Tomando en cuenta la experiencia del año anterior venimos realizando capacitaciones participativas, encuentros de productores, intercambio de experiencias tomando como base 4 parcelas en San Juan de Río Coco. Establecimos coordinaciones y participamos en eventos de capacitación con el MIP, encuentros regionales, uso de material de apoyo y mejoramos en los aspectos metodológicos.

Como resultado de estas experiencias tenemos la masificación de las tecnologías MIP en seis de los nueve municipios donde tienen incidencia PRODECOOP. Contamos con 10 parcelas escuelas (Jalapa, San Lucas, Quilalí, Condega, San Juan de Río Coco y Pueblo Nuevo), estamos capacitando a productores de 21 cooperativas, 360 mz. de café renovado en los últimos dos años, masificación de semilleros y viveros, se están tomando datos para la toma de decisiones.

Los productores pueden desarrollar este proceso de educación y capacitación mutua y nosotros sólo debemos de facilitar este proceso educativo.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de noviembre, 1997.

“PROCESO INVESTIGACIÓN-TRANSFERENCIA PARTICIPATIVA CON COMUNIDADES DE PRODUCTORES HORTÍCOLAS (La experiencia del Proyecto CATIE/INTA-MIP, Nicaragua)”*

J. A. Monterrey, F. Guharay. Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)

I. Introducción

Desde 1990 el CATIE ejecuta en Nicaragua un proyecto de Manejo Integrado de Plagas. Al iniciarse el proyecto, se planteó la necesidad de desarrollar un proceso de trabajo que permitiera hacer realidad la implementación del MIP por pequeños y medianos productores y productoras. En este marco se seleccionaron tres cultivos como modelos de trabajo: café como un cultivo de agroexportación, musáceas como cultivo alimenticio y tomate como un cultivo hortícola.

Las hortalizas en Nicaragua, sobre todo las de consumo fresco como tomate y repollo, son aplicadas con altos niveles de plaguicidas considerados como los más altos del país en cuanto a tipos, frecuencias y dosis usadas. Esto tiene severas implicaciones para la salud de la población que consume directamente estos productos, así como fuertes daños al ambiente y particularmente a fuentes de agua superficiales que cruzan las principales zonas hortícolas al norte del país. Bajo estas prácticas tecnológicas los productores estaban reportando fuertes pérdidas por plagas, lo cual no les permitía una producción exitosa de tomate.

Al iniciarse este trabajo en tomate, nos planteamos como lineamientos generales impulsar el manejo integrado de plagas basados en un proceso participativo, con opciones tecnológicas de bajo uso de insumos químicos y que pudieran ser aplicables bajo las condiciones socioeconómicas de los productores y productoras.

II. Contacto inicial 1990

Para la realización del contacto inicial se estableció coordinación con la agencia de extensión local del Ministerio de Agricultura de la zona de Sébaco, un valle situado al norte del país y uno de los más representativos en cuanto a producción

* Presentado en:

Taller Investigación, Participación: generación e intercambio de conocimientos con familias campesinas. Costa Rica, 29 de mayo-1997.

VI Taller Latinoamericano de Mosca Blanca y Geminivirus, 18-20 agosto-1997.

hortícola, pero con fuertes pérdidas por problemas de plagas en los últimos dos años.

Se realizaron recorridos de reconocimiento por la zona, identificando las más representativas comunidades productoras de tomate. Con apoyo del organismo de extensión local y de investigadores nacionales del nivel central se realizó un diagnóstico agronómico y socioeconómico sobre el cultivo del tomate en todo el valle.

2.1. Ubicación de comunidades para trabajar

En base al conocimiento de la agencia de extensión local, al diagnóstico realizado y a los recorridos hechos en la zona, se decidió visitar directamente a aquellas comunidades que tenían algunas características básicas como:

- Productoras tradicionales de tomate
- Productores pequeños, dedicados a vivir de su tierra
- Afectaciones más fuertes de plagas en sus cultivos de tomate
- En la zona de influencia de la agencia de extensión local

En esta visita se tomó un contacto más cercano con su realidad y se platicó individualmente con algunos de los productores acerca de su problemática, se explicó en lo general la idea de comenzar un proceso de trabajo y se platicó sobre sus intereses y la posibilidad de trabajar juntos. Dado que no era posible trabajar en todas las comunidades visitadas, se tuvo que decidir el inicio del proceso en aquellas comunidades que tuvieran mayores problemas de plagas. Los resultados que obtuviéramos bajo estas condiciones, tenían buenas posibilidades de ser adaptados a otras comunidades que sufrieran menos plagas.

III. Primer ciclo de trabajo con la comunidad de productores de tomate 1990-1991

3.1. Encuentro de identificación de problemas

En conjunto con el extensionista zonal, invitamos al grupo de productores tomateros de la comunidad a una reunión para conocer los problemas de este cultivo. Se estableció desde este momento una dinámica de intercambio horizontal, en el cual todas las opiniones tienen un valor, sin que ello signifique dejar de hacer aclaraciones o correcciones cuando las opiniones vertidas contengan elementos incorrectos, sobre todo en este caso, cuando se referían al comportamiento bioecológico de las plagas.

Como elementos que animaron la participación estuvieron: la recuperación de los conocimientos y experiencias de los productores sobre el manejo agronómico del cultivo y como manejaban tradicionalmente las plagas, diálogo abierto horizontal como mecanismo de comunicación y no la charla tradicional vertical, preguntas y visualización de respuestas y aportes en papelones grandes y letras grandes, agenda consensuada en base a los intereses de los asistentes.

En esta primera reunión y con la participación del extensionista zonal, de los productores y de especialistas del CATIE, se identificaron los principales problemas agronómicos, fitosanitarios y económicos del cultivo de tomate en esa comunidad de productores y productoras.

3.2. Encuentro de priorización de problemas

Con el conocimiento de los problemas, los especialistas del CATIE iniciaron la búsqueda de información relevante existente en el país, generada por la institución o disponible en la literatura especializada internacional.

Con esta información se concurrió al encuentro de priorización de problemas, en el cual la discusión se enfocó sobre la naturaleza de los problemas de plagas y agronómicos, orígenes, comportamiento bioecológico y su efecto en la producción de tomate.

Al final de la sesión y ya con la información aportada por los investigadores de CATIE, por el extensionista local y el conocimiento del grupo de productores, se realizó una votación abierta en la cual cada productor pudo seleccionar aquellos problemas que considerara de mayor importancia económica para su cultivo de tomate. El principal problema priorizado por los productores fue el complejo mosca blanca/virosis, por el cual las pérdidas eran absolutas ya que las plantas al ser atacadas, no tenían ni crecimiento ni producción.

Nuevos elementos que estimularon la participación fueron la información llevada a la reunión y presentada en forma de diálogo al grupo y no como charla, el deseo de aportar y preguntar por parte de los productores, la votación y escogencia democrática de los principales problemas del tomate en esta comunidad.

El encuentro se finalizó con el acuerdo principal de volver a encontrarnos pero en la siguiente reunión se realizó con un objetivo fundamental "discutir que podemos hacer para enfrentar el problema que hemos escogido como prioridad para esta comunidad y que es la mosca blanca,". Por ello se pidió para la próxima reunión, traer toda la información que pudieran y consultar con familiares, vecinos y amigos de otras comunidades, las experiencias que tengan con esta plaga.

3.3. Encuentro de discusión de opciones de manejo de mosca blanca
Diálogo completamente abierto en el cual los actores participantes, extensionista local, investigador de CATIE y productores opinan sobre qué podemos hacer para manejar mosca blanca. En este encuentro juega un papel fundamental la formación y el conocimiento del investigador. Se necesita mayor nivel de conocimiento para conducir una discusión participativa, que para dar una charla.

En este evento salieron en la discusión elementos de todo tipo tanto agronómicos como fitosanitarios y el trabajo fue aclarar aquellos aportes que contenían información incorrecta, llevar la discusión de los aspectos puntuales a los conceptos, tratar de llegar a los por qué, discutir sobre opciones de manejo, pero también sobre criterios de decisión para aplicarlas.

Al final los productores priorizaron aquellas opciones de manejo de mosca blanca que consideraron más adecuadas para su realidad. Con las opciones escogidas se construyeron varias variantes de manejo de la plaga durante todo un ciclo agrícola. Productores voluntarios del grupo se decidieron a sembrar una plantación con estas nuevas variantes. De esta manera se diseñó entre todos los participantes, las parcelas de investigación participativa, dejando claro que este diseño es flexible y se irá ajustando durante todo el ciclo en base al desarrollo de la plaga y del cultivo.

También se discutieron y se diseñaron en conjunto en esta sesión las herramientas de seguimiento de la plaga y del cultivo. En este primer ciclo de trabajo se usaron principalmente la libreta de campo de apuntes del productor y el recuento hecho por el extensionista local, el investigador CATIE, en presencia del productor.

3.4. Establecimiento de parcelas en campos de productores y seguimiento

Los pequeños productores en Nicaragua cultivan el tomate de transplante, por lo cual el siguiente encuentro fue en el campo, para establecer los semilleros entre todos, en base a las variantes que se habían diseñado.

A partir de este evento se dio una doble dinámica de seguimiento a las parcelas de investigación participativa. Se estableció una reunión semanal entre el extensionista local, investigador CATIE y productores que habían sembrado las parcelas (4-8), en la cual se hacían recuentos de plagas, se procesaban los datos, se evaluaba en conjunto la situación y se definían o mejoraban criterios de decisión o se ajustaban las variantes en estudio.

También se establecieron encuentros con todo el grupo de productores de la comunidad (15-20), en cada momento fenológico del cultivo que fuera importante para el manejo de mosca blanca. Así se definieron como momentos de encuentro: semillero, transplante, 45 días después del transplante, fructificación y cosecha. En estos encuentros en el campo, viendo la situación real de las parcelas y con la información y avances de las reuniones semanales, el grupo entero también discutía y ajustaba las variantes que se habían establecido para manejar la plaga.

3.5. Evaluación del ciclo agrícola

Al final de la cosecha se realizó la evaluación teniendo como elementos de apoyo la libreta de apuntes del productor con toda la información de labores y costos, los recuentos y gráficas sencillas para visualizar como se había comportado la mosca, producción y valor de venta alcanzado en cada variante experimental. Con toda esta información se hizo un análisis de costo-beneficio de la producción obtenida.

Además, en este encuentro se discutió exhaustivamente las ventajas y desventajas de las diferentes variantes probadas, las posibles modificaciones a realizar, nuevas ideas o informaciones, discusión sobre los criterios de decisión, que opinaba el grupo sobre esta manera de trabajar y si estaban interesados en seguir trabajando juntos.

3.6. Resultados de primer ciclo de trabajar juntos

a. Tecnológicos

En el aspecto tecnológico el primer ciclo de investigación participativa tuvo dos resultados: a nivel de semillero se lograron resultados aceptables para contener la plaga. A nivel de campo fue un completo fracaso pues resultó imposible contener las continuas invasiones del insecto, con el consiguiente daño total en la producción.

b. Metodológicos

Al momento de estar en el encuentro final de evaluación y estar discutiendo las causas de haber fraseado en el manejo de la mosca, pudimos visualizar que estábamos ante una nueva manera de trabajar juntos. Los productores discutían y planteaban sus criterios de "porque nos había ido mal" y no porque "no habían funcionado las recomendaciones de los técnicos", como es lo usual cuando llegamos a establecer experimentos diseñados sólo por los investigadores. El grupo demandó continuar con esta relación de trabajo para tratar de enfrentar mejor a la plaga en las siembras siguientes.

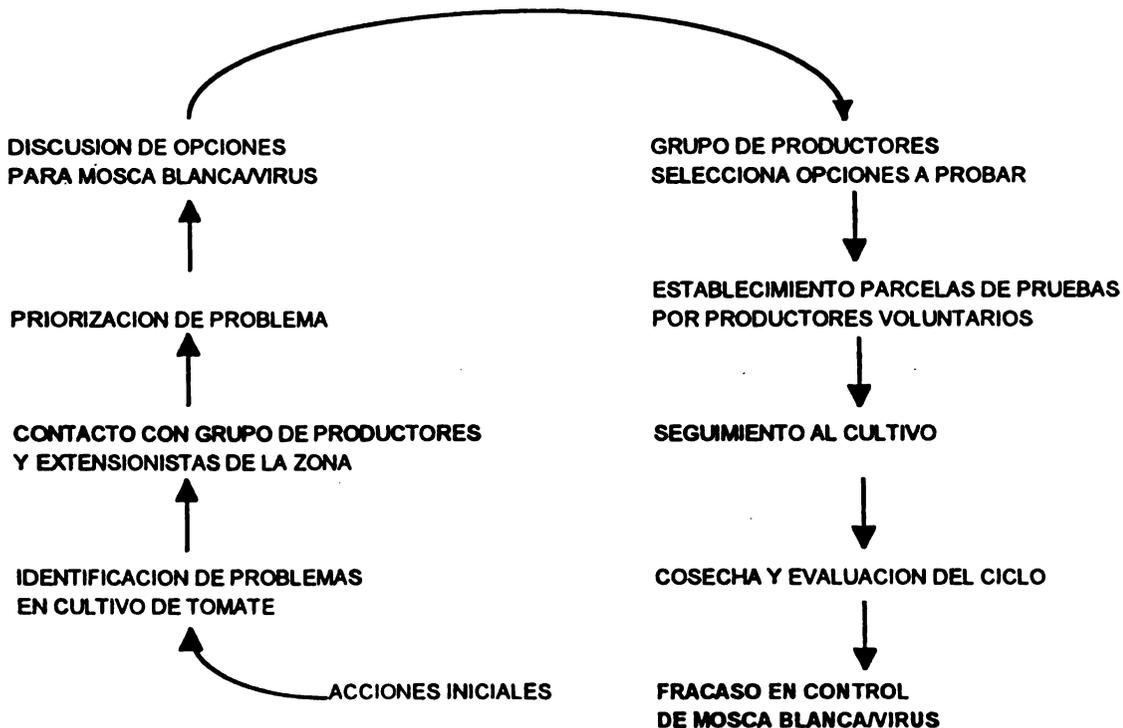
c. Enfoque MIP durante este ciclo

Tácticas de manejo y control aplicadas con criterios de decisión teóricos a un complejo de plagas, mosca blanca/virosis.

d. Elemento de masificación

Días de campo con participación de productores de comunidades aledañas, extensionistas de comunidades aledañas y equipo de investigadores de CATIE. De esta manera se inicia comunicación productor a productor, extensionista a extensionista y se comienza a desarrollar la visión del proceso dentro del equipo de CATIE.

Proceso de Investigación-Transferencia Participativo
Caso: Hortalizas 1990 - 1991
¿Qué podemos hacer?



IV. Ciclo de trabajo 1992-1993

4.1. Encuentro de análisis del ciclo anterior

Durante este evento se retomó la discusión final del ciclo anterior y los investigadores de CATIE presentaron los datos procesados sobre comportamiento de la mosca en ese ciclo y los análisis realizados; los cuales permitieron comprender el mecanismo de invasión de la mosca blanca al cultivo, momento fenológico del cultivo cuando ocurría esta invasión, corroborar período crítico de susceptibilidad de las plantas de tomate al virus transmitido por mosca blanca, comprobar poca efectividad de algunas opciones químicas y no químicas que se recomendaban contra mosca blanca.

También en la discusión de este encuentro el grupo de productores planteó la necesidad de considerar otras plagas en este caso los gusanos del fruto del tomate que también habían mostrado un daño importante en el ciclo anterior.

Con el análisis completo del ciclo anterior y la decisión de buscar opciones para manejo del gusano del fruto, se planificó el siguiente encuentro.

4.2. Encuentro de discusión de opciones contra mosca blanca-virus y gusano del fruto de tomate

Los actores participantes: productores, el extensionista local y el investigador de CATIE, aportaron su experiencia, conocimientos e información a la que tenían acceso y en base a ello se discutieron las opciones a experimentar para el manejo de estas plagas.

A partir de esta discusión el grupo nuevamente priorizó aquellas opciones adecuadas a esta comunidad de productores y diseñó las nuevas parcelas de investigación participativa. Un nuevo elemento importante en este encuentro fue discutir y diseñar en conjunto recuentos de seguimiento a las plagas que fueran posibles de realizar y procesar por los productores, así como criterios de decisión a aplicar ya más ajustados a la realidad.

4.3. Seguimiento al cultivo

Igual que en el ciclo anterior se realizó el seguimiento al cultivo de tomate en base a momentos fenológicos importantes para mosca blanca, y también ahora para gusanos del fruto de tomate. Se mantuvieron los mismos momentos de encuentro ya definidos en el ciclo anterior, y la misma dinámica de seguimiento tanto por el grupo de productores que conducían las parcelas, como por el grupo de productores de la comunidad.

En los encuentros realizados en los momentos fenológicos importantes, se incorporaron investigadores nacionales, extensionistas de otras zonas y productores de comunidades de todo el valle hortícola. De esta manera se iba desarrollando una discusión con mayores aportes dada la representatividad de los asistentes, pero al mismo tiempo ellos ya podían llevar a sus diferentes lugares de trabajo la información y los avances logrados, tanto en aspectos tecnológicos como metodológicos.

4.4. Cosecha y evaluación del ciclo

Hacia finales de 1993 se logró una muy buena producción de tomate con todos los avances y aprendizajes que el grupo de actores había alcanzado. Los productores fueron capaces de realizar por sí mismos los recuentos de plagas, procesar los datos y en base a ello tomar las decisiones de aplicar las

opciones que el grupo había diseñado para el manejo de mosca blanca y los gusanos del fruto de tomate.

4.5. Resultados de este ciclo

a. Tecnológicos

Por primera vez en los últimos cuatro años, los productores lograron una buena producción de tomate.

b. Metodológicos

Proceso de relación horizontal entre productores, extensionistas e investigadores en desarrollo, así como las primeras herramientas para implementarlo en otras zonas del país.

c. Enfoque MIP durante este ciclo

Tácticas de manejo y control aplicadas con criterios de decisión ajustados a la realidad para el complejo de insectos plagas del cultivo del tomate.

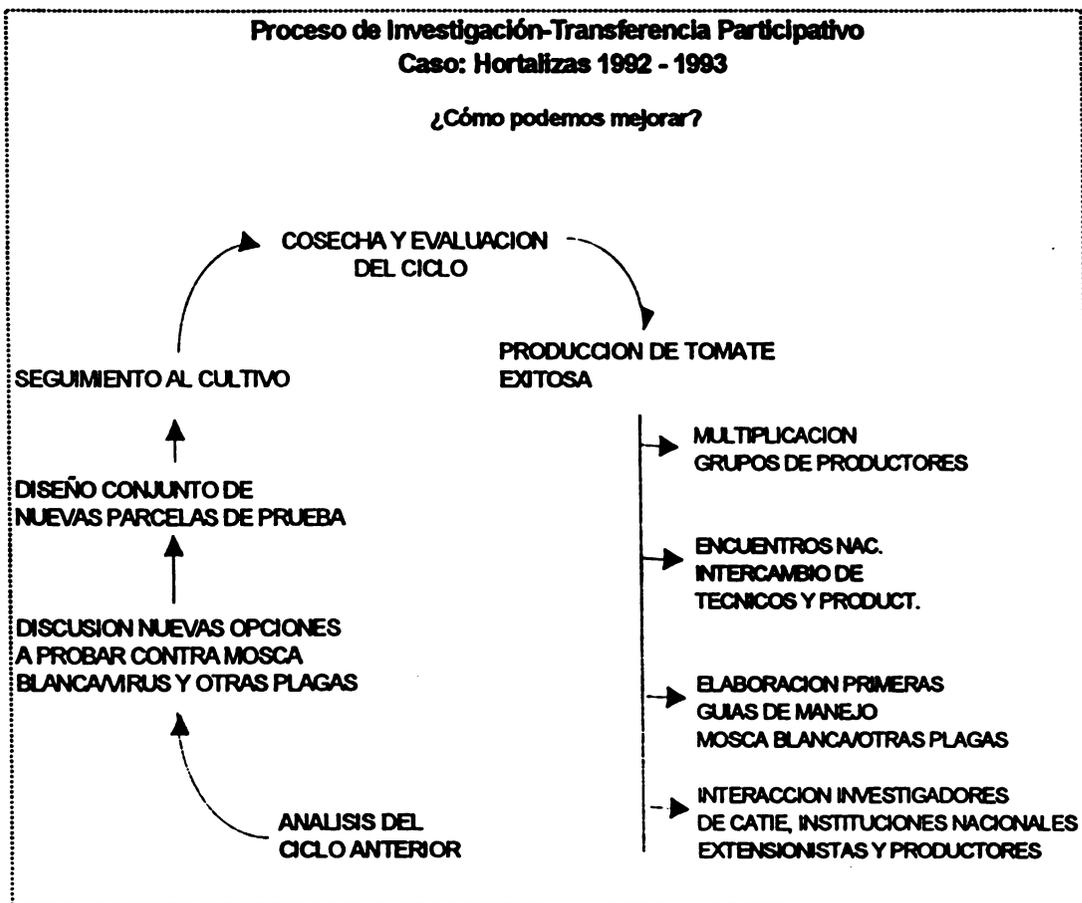
d. Elementos de masificación

Días de campo con participación de productores, investigadores y extensionistas de diferentes zonas e instituciones del país.

Multiplicación de grupos de productores en el Valle de Sébaco conducidos por extensionistas que habían dado seguimiento a la experiencia inicial.

Encuentros nacionales de intercambios de extensionistas, investigadores y productores.

Elaboración de las primeras guías de manejo de mosca blanca y otras plagas.



V. Ciclo de trabajo 1994 - 1995

5.1. Encuentro de análisis de ciclo anterior

Durante este encuentro se discutieron los avances positivos del ciclo anterior, pero al mismo tiempo el grupo consideró que se podía aumentar los beneficios económicos ya que era posible alcanzar mayores niveles de producción en las parcelas de tomate; por eso se planteó que era necesario pasar a considerar al tomate en su conjunto para así poder cumplir con estos objetivos.

5.2. Diseño conjunto de opciones de manejo del tomate y sus insectos plagas

Siguiendo el proceso ya desarrollado en ciclos anteriores, el grupo llegó a diseñar las variantes que se consideraron adecuadas para manejar al tomate y sus plagas bajo estas condiciones.

Para este ciclo estaban muy bien definidos los momentos fenológicos importantes en el tomate, y en base a ellos mismos se procedió a hacer el seguimiento acostumbrado.

5.3. Seguimiento por momentos fenológicos del cultivo

Durante estos nuevos ciclos de trabajo se presentaron altas precipitaciones fuera de lo normal para las condiciones en las que estábamos trabajando, lo cual originó serios problemas con enfermedades y la pérdida de la casi totalidad de las parcelas sembradas.

Esto originó nuevos ciclos de discusión y planeamiento para enfrentar la nueva situación. En ellas se incorporaron investigadores nacionales de otras disciplinas centrados alrededor de cómo manejar bien el cultivo y cómo desarrollar condiciones que le fueran propicias pero que no beneficiaran la multiplicación de las plagas como nos había pasado con el caso de las enfermedades.

Las nuevas parcelas de investigación participativa diseñadas por el grupo de: productores, extensionistas, investigadores de CATIE e investigadores nacionales; contenían ahora opciones de: manejo de suelos, nuevas variedades, opciones de fertilización química y orgánica, manejo de enfermedades y manejo de insectos plagas.

5.4. Cosecha y evaluación del ciclo

Hacia finales de 1995 se lograron altas producciones de tomate con las opciones sometidas a prueba, sin embargo por efectos de la liberalización del comercio en el área centroamericana, los precios de tomate sufrieron un fuerte descenso, dándonos como resultado una relación costo-beneficio negativa.

5.5. Resultados del ciclo

a. Tecnológicos

Manejo exitoso del cultivo de tomate y sus plagas. Resultados del comportamiento de nuevas variedades, fertilización, manejo de enfermedades y prácticas de conservación de suelos.

b. Metodológicos

Proceso en desarrollo en otras regiones hortícolas del país. Actores participantes en los grupos de productores iniciales capaces de transmitir información, experiencias y herramientas a otros grupos de productores, técnicos e investigadores.

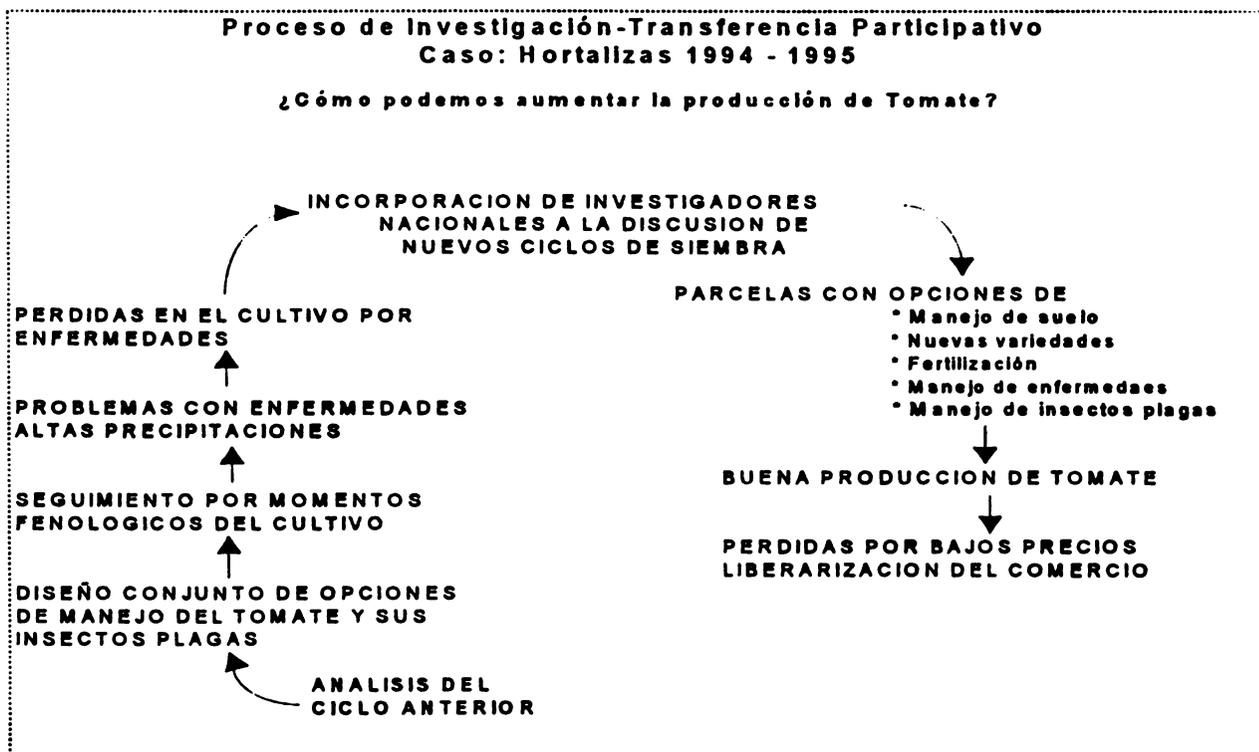
c. Enfoque MIP durante este ciclo

Fortalecer capacidad de las personas para hacer MIP.

Fortalecimiento y manejo del cultivo como primera práctica MIP. Aplicación de conocimientos bioecológicos al manejo de plagas.

d. Elementos de masificación

Días de campo, grupos de productores en diferentes regiones hortícolas, intercambio entre técnicos, investigadores, extensionistas, y proyección de los resultados alcanzados a la región centroamericana, folletos y manuales de Manejo Integrado de Plagas.



VI. Avances en el proceso de Investigación-Transferencia participativa

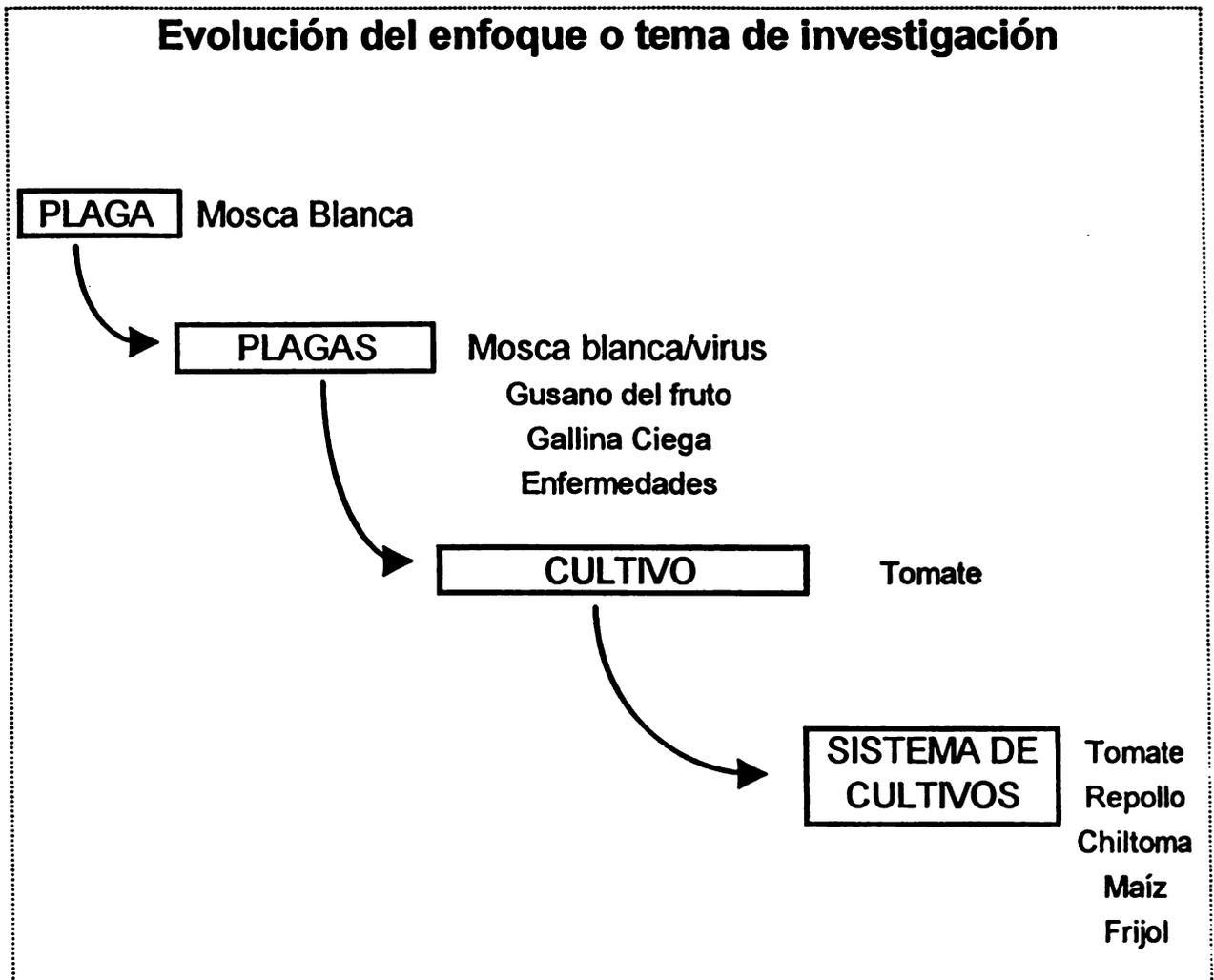
En el proceso que se ha impulsado, varios aspectos enlazados entre sí han sido desarrollados a través de la interacción, análisis, discusión y ajustes entre los diferentes actores participantes. En los general se ha ido de un enfoque atomístico hacia uno holístico, que en la medida que los actores fortalecen su capacidad y su confianza en sí mismos, abre cada vez más nuevas temáticas o aspectos de interés, que deben ser incorporados a los trabajos grupales.

6.1. Evolución del enfoque de investigación

En el aspecto tecnológico el insalvable problema que parecía significar mosca blanca, permitió una mayor rapidez en la capacidad de convocatoria inicial y en el interés por participar tanto de extensionistas como de productores. Sin embargo una vez que el proceso se estableció en los grupos de trabajo, nuevos problemas y limitantes del cultivo fueron considerados en la agenda.

Así, de discusiones iniciales para enfrentar el problema mosca blanca/virosis en tomate, se pasó en los años siguientes a buscar cómo superar los problemas con otras plagas como gusanos del fruto, gallina ciega, enfermedades en el tomate. En los ciclos siguientes fue preocupación de los grupos aumentar la productividad, y el enfoque de esos años fue hacia el cultivo del tomate en su conjunto.

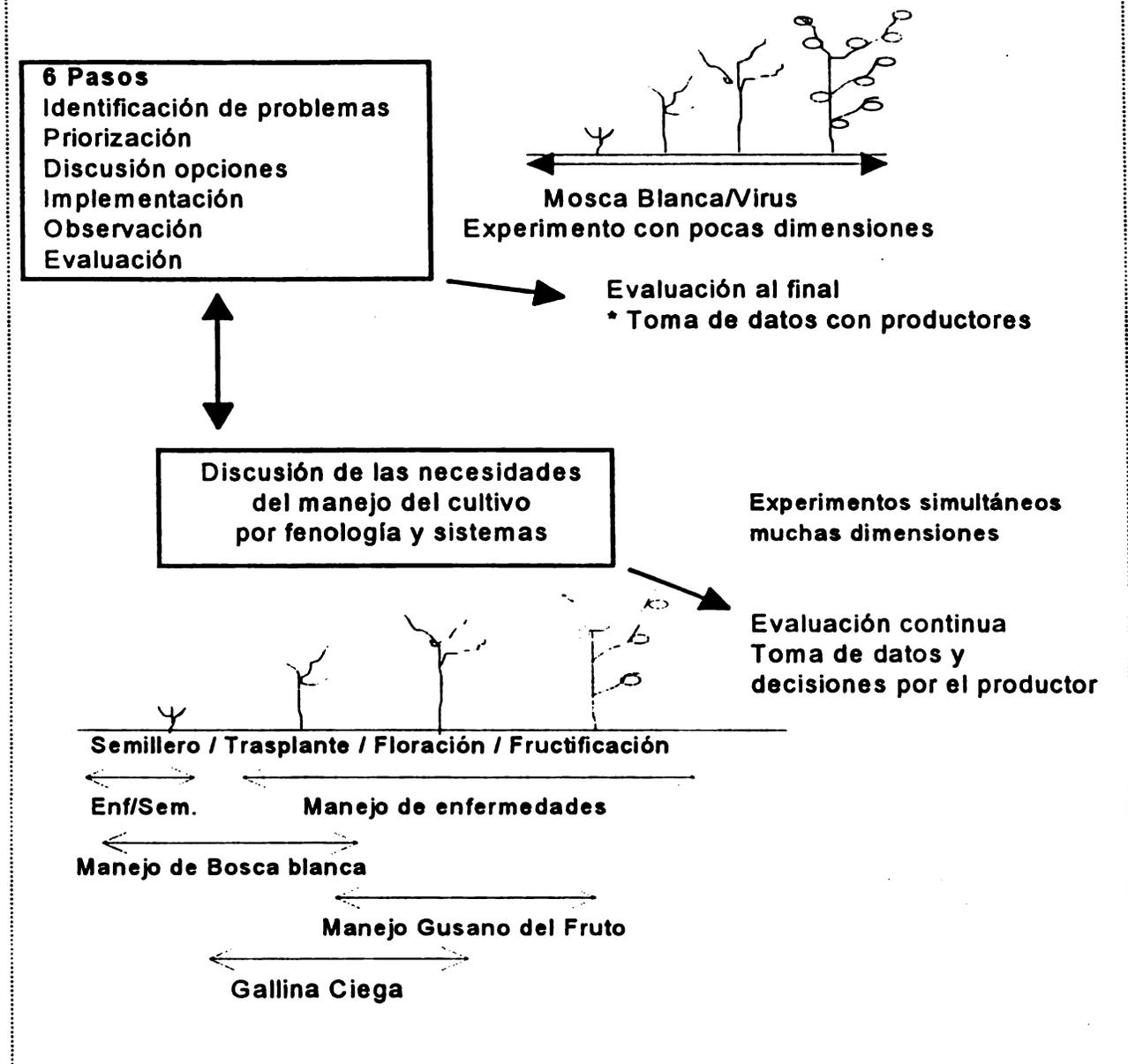
Sin embargo ante los problemas económicos originados en los bajos precios logrados en algunos ciclos, se comenzó a pensar en la necesidad de no depender de un monocultivo, avanzándose a trabajar en sistemas de cultivos tanto de hortalizas como de granos básicos. En los grupos se ha decidido que más que enfocarse en un cultivo hortícola específico, se deben considerar aquellos sistemas de cultivos que, siendo adecuados para las diferentes zonas y comunidades, presenten mejores condiciones de estabilidad ante las fluctuaciones de precios y garanticen su alimentación básica.



6.2. Evolución de la metodología de planificación de experimentos

Directamente relacionado con esta evolución en el enfoque de investigación, ha ido la planificación de los experimentos. De los pasos iniciales en los cuales se discutían y ajustaban opciones para una plaga, se ha avanzado a varios experimentos en simultáneos de diferentes temáticas. Así en los diferentes momentos fenológicos de los cultivos del sistema considerado, pueden darse diferentes pasos del proceso metodológico inicial. En un misma discusión los grupos pueden estar evaluando el final del experimento con una plaga y discutiendo nuevas opciones para enfrentar otros problemas en el sistema.

Evolución de metodología de planificación de experimentos (Investigación)



6.3. Fortalecimiento de la capacidad de los actores del proceso
 Cada uno de los actores participantes en este proceso ha fortalecido su capacidad de implementar opciones tecnológicas MIP y de interactuar e impulsar la multiplicación de la experiencia en un proceso horizontal.

a. Productores

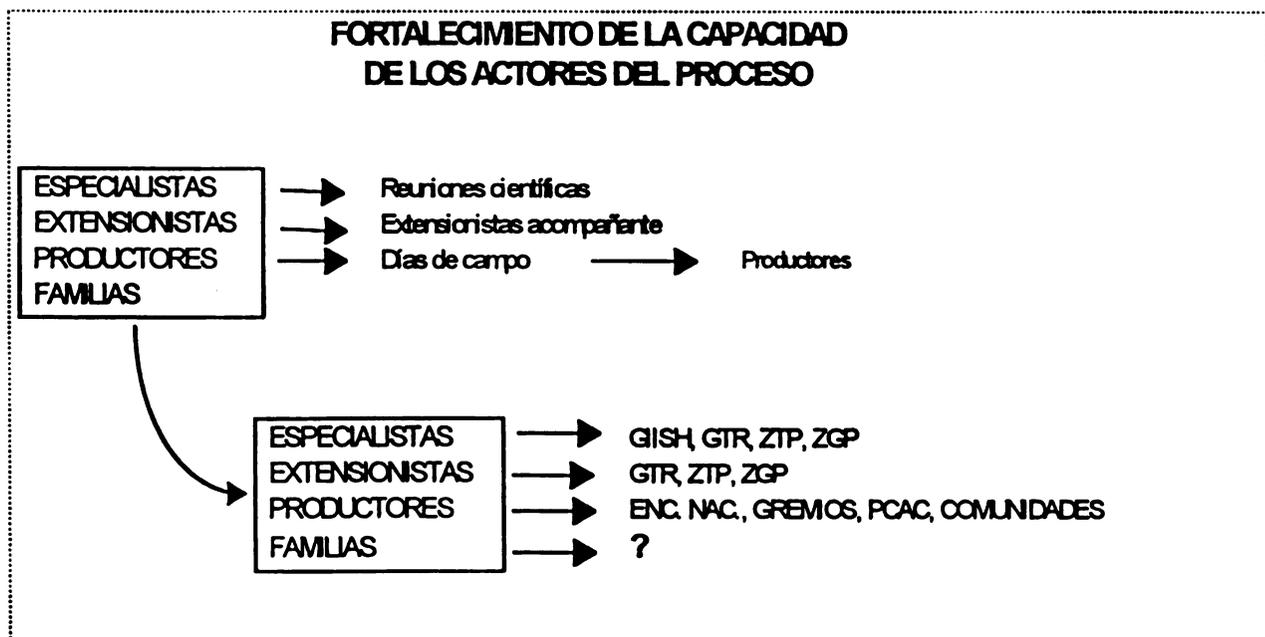
Comunican y multiplican la experiencia con representantes agropecuarios de INTA , Proyecto del PNDR, Movimiento Campesino a Campesino de la UNAG, otras comunidades con las que tienen contacto.

b. Extensionistas

Comunican y multiplican la experiencia en las diferentes zonas hortícolas del país a través de las agencias de extensión gubernamentales, teniendo como mecanismos grupos técnicos regionales MIP, talleres nacionales MIP, zonas de generación participativa y zonas de transferencia participativa.

c. Investigadores

Comunican y multiplican la experiencia a otros investigadores de sus propias instituciones, conforman y desarrollan grupos de coordinación interinstitucional e interdisciplinario, ajustan su agenda de trabajo a las verdaderas condiciones de los pequeños y medianos productores, escriben propuestas para buscar financiamiento a sus actividades y pasan de investigadores disciplinarios a especialistas participativos en implementación MIP.

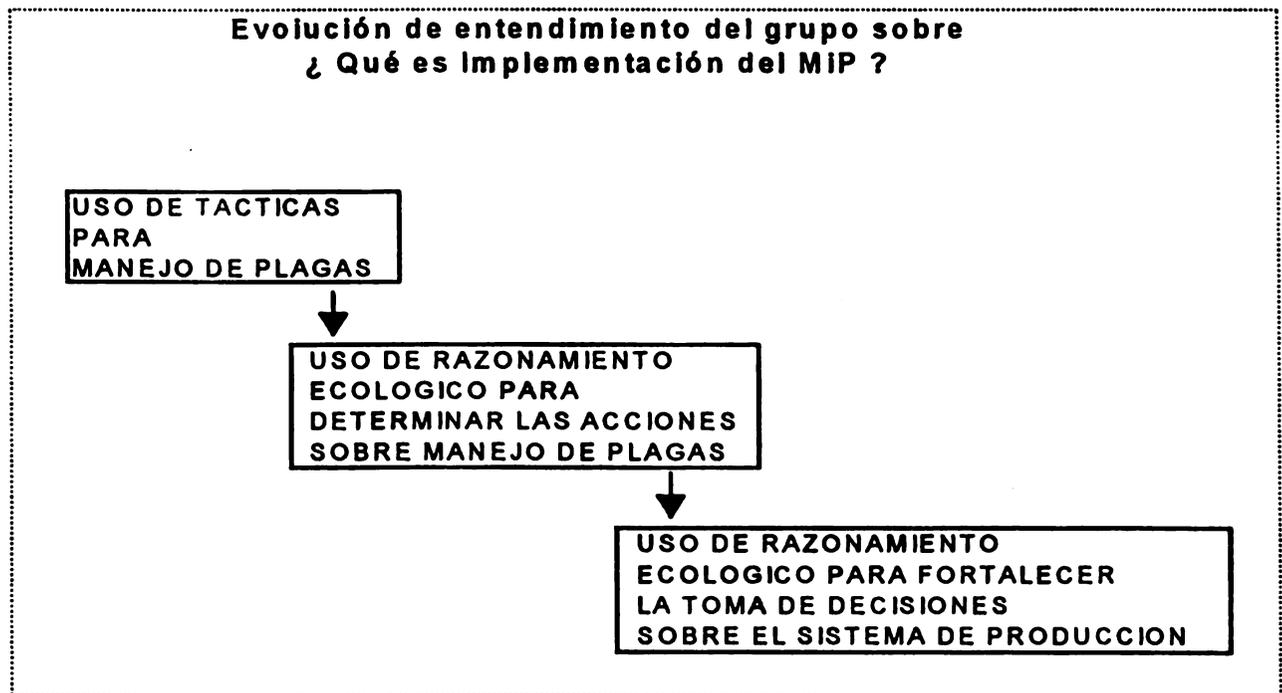


6.4. Evolución del entendimiento sobre qué es MIP

Los grupos han ampliado su visión sobre qué es manejo integrado de plagas, desde la definición clásica que lo considera una integración de diferentes tácticas de manejo de plagas, hacia un manejo de plagas basado en razonamientos ecológico y en el fortalecimiento de la capacidad de los actores para aplicarlos.

En base a todo este proceso técnico-metodológico, en la cual la investigación participativa es un proceso de éxitos y fracasos como es la realidad del productor, se ha llegado a un nuevo concepto de qué es MIP:

"MIP es un proceso para fortalecer la capacidad de toma de decisiones de la familia rural sobre el manejo de la plaga, el cultivo y el agroecosistema, en base a sus propias condiciones, y basado en razonamientos y observaciones sistemáticas".

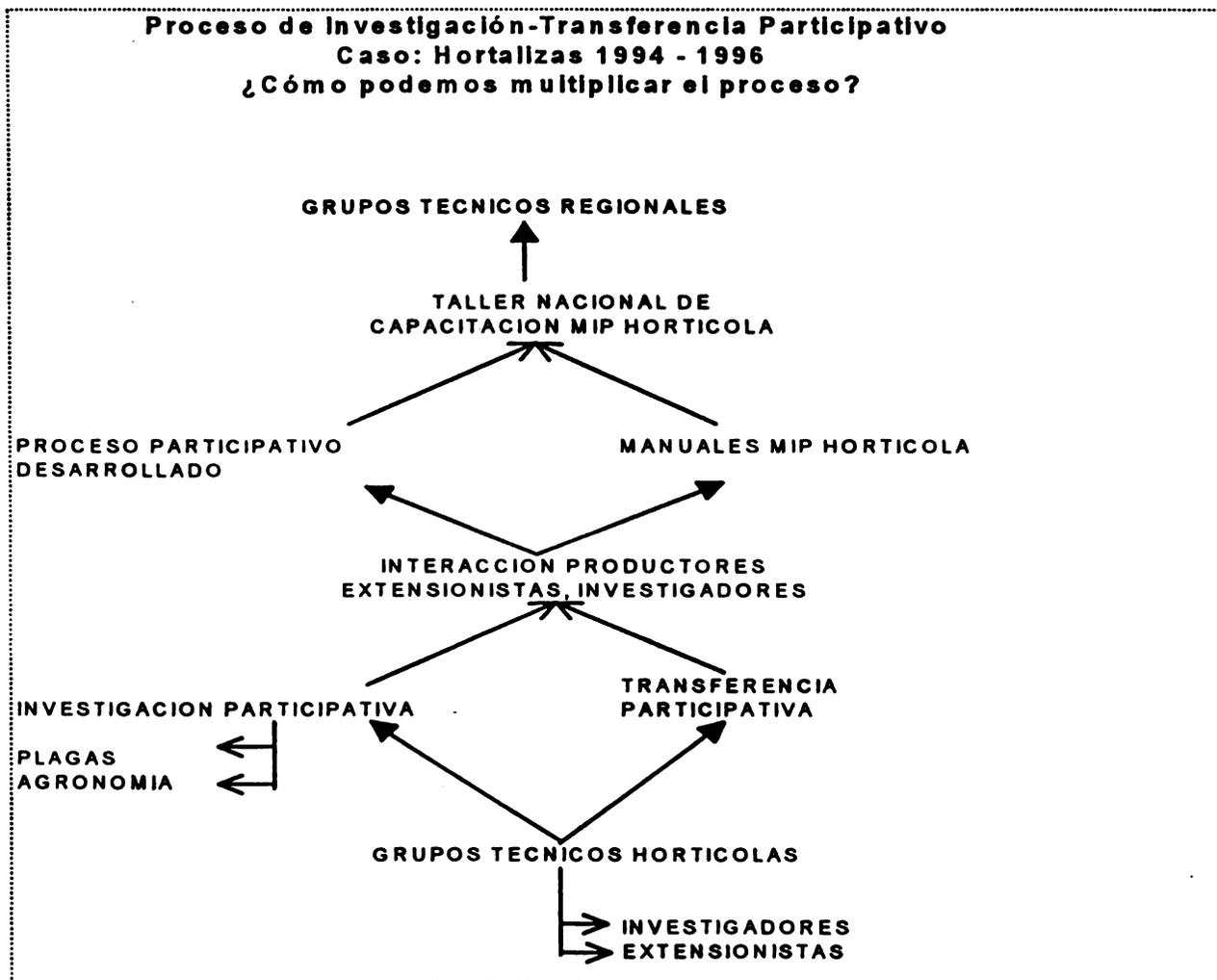


6.5. Es posible multiplicar este proceso a nivel nacional?

Las características de este proceso han permitido que los actores participantes puedan desarrollar su capacidad para transmitirlo y así se ha ido ampliando desde los niveles en los cuales ellos actúan hasta un nivel nacional. Es así que ya para 1996, las experiencias logradas fueron llevadas a las principales regiones hortícolas del país. En esto tuvo importancia fundamental los grupos organizados de técnicos en las regiones y

de especialistas a nivel nacional que se han apropiado del proceso y de las nuevas tecnologías generadas, para buscar su aplicación en nuevas zonas de trabajo.

El trabajo fundamental es impulsar esta multiplicación del proceso y hacer el seguimiento y evaluación que permitan adecuarlo y mejorarlo para las diferentes regiones de Nicaragua y de Centroamérica.



LA GENERACIÓN, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS MIP:
ENCUENTROS PARTICIPATIVOS DE DISCUSIÓN POR ETAPAS FENOLÓGICAS CON
LA PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES DE TOMATE EN NICARAGUA*

✓ Gómez, D.; Padilla, D.; Monterrey, J.; Monterroso, D.;
CATIE/INTA-MIP (NORAD). Apto. P-116. Managua
Peralta, A.; Zeledón, A.; Zeledón, R.; INTA. Matagalpa

El proyecto: CATIE/INTA-MIP, en colaboración con especialistas y extencionistas de instituciones nacionales y de ONG's, desarrolló un proceso participativo para investigar e implementar MIP con la participación de pequeños productores de tomate. En esta etapa se logró desarrollar la confianza con los productores y técnicos, conocer la zona y el cultivo.

En Esquipulas, Matagalpa, se inicia la vinculación técnicos-productores con la comunidad de El Terrero en un proceso de investigación y validación participativa con el propósito de discutir sobre temas nuevos de investigación y validación de tecnologías probadas en otras zonas agroecológicas similares, en busca de alternativas factibles y prácticas con el uso de bajos insumos y principalmente de la zona.

Para el ciclo 1996, especialistas, extencionistas y el grupo de productores continúan con el proceso. Basados en la discusión y por la experiencia de los productores y los conocimientos adquiridos durante la primera etapa, se definieron diferentes momentos fenológicos del cultivo (presiembrá, semillero, trasplante, 45 días después del trasplante, floración, cosecha, evaluación del ciclo y planificación del ciclo siguiente) en relación a los problemas fitosanitarios. También se definieron las metas y expectativas, se ordenaron los problemas, se identificaron las posibles soluciones a probar y se planificaron las actividades de todo el ciclo del cultivo (conseguir semilla, preparar el suelo, establecimiento de las parcelas, toma de datos, etc.

Estos encuentros de discusión se realizaron en cada momento definido para evaluar las respuestas de las opciones, reordenar los problemas fitosanitarios del momento y tomar decisiones para ejecutar y evaluarlas en el siguiente momento del cultivo. El

* Presentado en:

I Congreso Regional MIP Matagalpa-Jinotega. 08 de Mayo de 1997

cuaderno de trabajo que se incorpora en diferentes momentos del cultivo como una nueva relación de trabajo y se fundamenta en cuatro herramientas básicas para lograr la participación de los productores en los momentos de discusión. La utilización de la pregunta para inducir a discusiones más profundas y facilitar respuestas diferenciadas, el vocabulario de la comunidad, la visualización y la práctica en el campo.

La toma de datos por los productores en cada momento como resultado de la evaluación de las opciones entre las diferentes parcelas agilizó la discusión sobre la efectividad de las opciones y sobre los posibles ajustes y modificaciones.

Para lograr este proceso con la utilización del cuaderno de trabajo en diferentes momentos fenológicos del cultivo, es clave el protagonismo del extensionista de la zona. El uso del cuaderno permitió que los técnicos intercambiaran conocimientos y los productores mejoraran su capacidad en la toma de decisiones basada ahora en sus observaciones biológicas y ecológicas de las plagas y del cultivo. El conocimiento adquirido por los productores permite que el sitio de acción para desarrollar tecnologías MIP pueda ser ubicada en cualesquiera de las fincas de los productores que interactuaron con el grupo. Esta nueva forma de trabajo se implementará en la mayoría de las áreas donde se cultiva tomate en colaboración con los especialistas y extensionistas del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria y de otras instituciones y ONG's que trabajan con pequeños productores de tomate.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS MIP CON PARTICIPACION DE PRODUCTORES, TECNICOS Y ESPECIALISTAS PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES SOBRE MANEJO DE PLAGAS EN MATAGALPA-JINOTEGA*

R. Zeledón. INTA Zonal B5
D. Padilla. Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)

El INTA en conjunto con el Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD) y con la participación de especialistas de Universidad Nacional Agraria y Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua núcleo León, han impulsado una metodología participativa para trabajar con los productores.

La implementación de esta metodología con productores de hortalizas y granos básicos en la región, se da en el marco del reto planteado por el Programa MIP del INTA a nivel nacional como es el impulsar un proceso de masificación de experiencias alcanzadas en las zonas de generación (Las Cañas y Esquipulas en Matagalpa u otras zonas del país) hacia los productores por medio de los extensionistas. A nivel nacional, el INTA cuenta con 150 extensionistas y ocho especialistas distribuidos en todas las regiones del país. En Matagalpa-Jinotega, el INTA cuenta con 21 extensionistas, seis líderes de Agencia y un especialista MIP.

El proceso inició con dos talleres zonales de capacitación en MIP maíz y frijol, y un taller nacional técnico-metodológico en MIP tomate y repollo organizado por GIISH y el INTA, durante este, los técnicos reflexionaron sobre cómo desarrollar un modelo de capacitación de extensionistas a productores donde la relación de extensionistas con el productor debe ser facilitador, cuya herramienta principal es la pregunta. Los técnicos fortalecieron los conocimientos bioecológicos sobre las plagas, los enemigos naturales y el cultivo. El modelo desarrolla la capacitación por etapas fenológicas del cultivo y su objetivo principal es fortalecer la capacidad del productor para tomar decisiones sobre el manejo de plagas.

Los encuentros regionales con los técnicos, sirvieron para reforzar aspectos técnicos y metodológicos; mejorar los encuentros con productores desde el punto de vista de intercambio técnico y toma de decisiones para manejar el cultivo. Se logró

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de noviembre de 1997
I Congreso MIP Regional Matagalpa-Jinotega. 8 de Mayo de 1997.

la capacitación e implementación de MIP con 407 productores en frijol, 203 productores en tomate, 74 productores en repollo y 150 productores de cebolla.

TRANSFERENCIA DE OFERTAS TECNOLOGICAS MIP EN TOMATE CON METODOLOGIA PARTICIPATIVA EN EL BARRO - ESQUIPULAS*

J. Wiegel; D. Padilla; D. Gómez. Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)
R. Zeledón. INTA-Matagalpa
A. Peralta. INTA Agencia Matiguás

Durante el año de 1996 en la Comarca El Barro, Municipio de Esquipulas, con el objetivo de transferir tecnologías de MIP en el cultivo de tomate, se desarrolló un proceso de capacitación participativa de acuerdo a los momentos fenológicos del cultivo.

El proceso consistió en levantar un diagnóstico Agro-socioeconómico y desarrollar capacitaciones por etapa fenológica: en almácigo, trasplante, 45 días después del trasplante (DDT), cosecha y evaluación. Durante estos momentos se discutieron con los productores(as) las siguientes ofertas tecnológicas.

Almácigo: desinfección del suelo cal + ceniza, agua hirviendo, densidades de siembra, cultivo, trampa, estacas amarillas, recuentos de mosca blanca y otras plagas.

Trasplante: selección de plantas, momento óptimo de trasplante, distancia de siembra, recuentos de mosca blanca, uso de insecticidas naturales, prácticas de saneamiento.

Cosecha y Evaluación: recuentos de mosca blanca y gusano del fruto, registro de costos, prácticas culturales implementadas, podas sanitarias, eliminación de plantas y frutos dañados, eliminación de rastrojos de cosecha.

Como resultado de este proceso, se logró un diagnóstico Agro-socioeconómico del cultivo de tomate con la participación de 26 productores. El rendimiento se incrementó de 150 a 200 cajas/mz. adicionales a los rendimientos anteriores que oscilaban entre 600-650 cajas/mz., 16 productores adoptaron al menos dos alternativas de MIP en el cultivo de tomate, también se logró la reducción de costos de producción, disminución de número de aplicaciones de plaguicidas de siete a cuatro aplicaciones, la identificación de plagas y enemigos naturales, aplicación

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de noviembre-1997

I Congreso Regional MIP. Matagalpa-Jinotega, 8 de mayo de 1997

adecuada de plaguicidas, no obstante 85% de las ofertas tecnológicas están en proceso de adopción.

Actualmente se trabaja con un grupo de 14-16 productores haciendo ajustes a las ofertas tecnológicas puestas en práctica en los dominios de difusión de la zona hortícola del municipio de Esquipulas.

¿COMO LOS PRODUCTORES ADOPTAN PRACTICAS EN CONTROL MICROBIAL?*

C.M. Jiménez; J. Monterrey; F. Guharay; E. Méndez.
Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD)
F. Ismael. UCA-Mirafior, Estelí
A. Camas. PRODECOOP, Estelí

Uno de los grandes problemas que se enfrenta día a día después de haber generado o adaptado una tecnología, es conocer la mejor forma de trabajar con los productores para que sean adoptadas. Después de ocho años en el proyecto CATIE/INTA-MIP, se ha llegado a la conclusión que se logra cuando se trabaja junto al productor y técnico tomando en cuenta su óptima y necesidades; se logra con un proceso de trabajo dinámico y no con eventos puntuales.

En 1994 se iniciaron los primeros trabajos con esta visión, tratando de dar a conocer a productores de café y de repollo, los resultados del uso de hongos entomopatógenos para el manejo de las principales plagas de sus cultivos, como son la broca del café (*Hypothenemus hampei*) y la palomilla del dorso de diamante (*Plutella xylostela*).

El proceso inicia con un diagnóstico y según la realidad del productor se priorizan los problemas y alternativas para resolverlos. El siguiente paso es aumentar o consolidar los conocimientos bioecológicos de la plaga y del agente del control que tiene el productor en una capacitación que consta de actividades teóricas y prácticas, empleando metodologías participativas y utilizando herramientas como rotafolios y cuadernos de trabajo para el productor (material escrito donde pueda repasar los conocimientos adquiridos de forma teórica y práctica). Como resultado del primer encuentro de capacitación, algunos productores deciden utilizar las tecnologías biológicas como elementos importantes del plan de manejo de su cultivo. El principal elemento del plan de manejo, es el uso de los recuentos sistemáticos para tomar la decisión de usar o no los hongos entomopatógenos y fijar la fecha de la siguiente reunión donde se tendrá un intercambio de experiencias con el grupo de productores.

* Presentado en:
V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 de noviembre, 1997.

Dependiendo del cultivo y de la importancia de la plaga en cada una de sus etapas fenológicas, será el número de encuentros de seguimiento que se realicen. Otros aspectos que se desarrollan en estos encuentros, es el análisis de los planes de manejo para ver si se modifican o se continúa. Productores y productoras que utilizan los hongos entomopatógenos muestran el registro de los recuentos de plagas y las decisiones de control que tomaron las prácticas agrícolas que realizan y el costo económico de cada uno. Para consolidar los conocimientos y experiencias se realizan prácticas de cómo utilizar las opciones, cómo hacer los muestreos y recordar algunos conocimientos biológicos o de manejo que estén débiles. Cuando finaliza el ciclo agrícola del cultivo, se realiza un análisis económico con todos los costos de producción (incluyendo el valor económico del trabajo familiar), analiza la ventaja de continuar utilizando los hongos entomopatógenos para el siguiente ciclo y las modificaciones al nuevo plan de manejo en el cultivo. Con los técnicos analizamos los contenidos y la metodología de las capacitaciones y seguimiento para mejorar en el siguiente ciclo.

La experiencia obtenida en Mirafior, Estelí, utilizando esta forma de trabajo permitió que los productores de la UCA-Mirafior decidieran que tres mujeres jóvenes de la zona se capacitaran en la multiplicación artesanal de hongos entomopatógenos, instalaran el taller en la comunidad de Puertas Azules y logren actualmente abastecer a los productores de repollo y de café de la zona.

Después de tres años los resultados obtenidos son tan satisfactorios que se ha utilizado con otras tecnologías biológicas como son los parasitoides y los virus entomopatógenos en cultivos como tomate.

MEJORAMIENTO DEL CULTIVO DE PLATANO CON UN GRUPO DE MUJERES DE PANCASAN*

J. Gómez

ADDAC Matagalpa. Tel. 612-5245

Este trabajo se desarrolló durante el período 1992 y 1993 en la comunidad de Pancasán, ubicada a 70 kilómetros al noroeste de la ciudad de Matagalpa.

El trabajo del mejoramiento del cultivo de plátano se inició con un grupo de mujeres como resultado de un esfuerzo de la colaboración entre ADDAC y el colectivo de Mujeres de Matagalpa, quienes en esa época también tenían acciones de atención a este grupo de mujeres, las que además de capacitación sobre teoría de género demandaban capacitación en aspectos productivos.

Haciendo efectiva esta cooperación, ADDAC inició un proceso de capacitación teórico-práctico en el cultivo de plátano, definiendo las siguientes recomendaciones:

- Selección de los hijos para la siembra
- Selección de el mejor terreno para la siembra
- Incorporar abono orgánico en el hoyo de siembra
- Desinfectar el cormo con cobre y filitox
- Desinfectar el deshije y deschire
- Realizar el deshoje sanitario para control de sigatoka

El Proyecto de ADDAC basó sus recomendaciones bajo el supuesto que el acame del plátano era debido a la acción mecánica del picudo negro que debilitaba la planta. Ocho meses después de que el grupo de Mujeres de Pancasán aplicaron la recomendación en la siembra de 25 parcelas de un cuarto de manzana cada una, se notó que los plantíos de plátano no tenían un buen desarrollo y todo indicaba que la recomendación había sido infuncional; con esta preocupación, ADDAC sostiene pláticas con un funcionario del CATIE/INTA-MIP quien ofrece los servicios de un Equipo Multidisciplinario de esta entidad para realizar un diagnóstico y dar algunas recomendaciones en torno a la problemática.

* Presentado en:

I Congreso MIP Matagalpa-Jinotega. 8 de Mayo de 1997.

El CATIE llegó a Pancasán y visitó tres productores de la zona, dos de ellos eran productores de plátanos que trabajaban con ADDAC y una productora que trabajaba con el colectivo de mujeres de Matagalpa y había sembrado plátano según la recomendación de ADDAC. Una vez realizado el diagnóstico, el CATIE envió los resultados en el cual aseguraban que la principal causa de la caída del plátano era el nematodo *Rodopholus similis* y para controlarlo se recomendaba realizar el pelado o mondado del cormo.

Antes de la siembra, la recomendación fue acogida por ADDAC y transmitida al Grupo de Mujeres de Pancasán que junto con otros productores formaron el grupo de productores(as) de plátano, la recomendación creó una reacción de desconfianza entre el grupo por lo que fue necesario experimentar la recomendación antes de su implementación masiva. Para desarrollar una experimentación que satisficiera la incertidumbre del grupo, se acordó crear una Parcela de Investigación Participativa (PIP) en ella, de manera grupal se implementaría las recomendaciones MIP de plátano. Esta parcela dio sus resultados al poco tiempo, siendo estos los siguientes:

Los plantíos de plátano se mantuvieron hasta por 4 años con buenos niveles de producción

Se aumentaron los niveles de producción de los platanales, obteniendo más y mejores cosechas, lo que directamente mejoró la generación de alimentos e ingresos para las familias campesinas.

Se mejoró significativamente la calidad de los hijos disponibles para la siembra.

Difusión masiva de la técnica de malagueado en las siembras de musáceas de la zona de pancasán y otras zonas de trabajo de ADDAC. Debido a los resultados obtenidos en la zona, se ha aumentado en área y número de productores y productoras de plátano (son más manejables los problemas fitosanitarios).

Acumulación de experiencias y resultados de tecnología para formar una recomendación más amplia de MIP en musáceas que es aplicada por otras instituciones y Grupos de productores de la región Matagalpa-Jinotega.

Aceptación y difusión masiva de una tecnología de carácter alternativo, que significa un aporte muy significativo para la

sostenibilidad de la producción de musáceas en las fincas de las familias campesinas, así como, la protección del medio ambiente.

La metodología de Parcela de Investigación Participativa (PIP) demuestra ser eficiente desde el punto de vista de tiempo y recursos, además, fomenta la participación activa y constructiva y autorevalorativa de los y las participantes.

El modelo de generación, validación y difusión fue eficiente teniendo como principales actores ADDAC, Grupo de Productoras de Pancasán, Proyecto MIP-CATIE, Colectivo de Mujeres de Matagalpa y demás productores de la zona lo que reafirma la importancia de que instituciones como el CATIE se dediquen a la investigación, recopilación y sistematización de tecnologías alternativas y que a su vez mantengan un buen nivel de comunicación y retroalimentación tecnológica y metodológica con instituciones y/o productores y productoras, para mantener una dinámica tecnológica acorde con las necesidades de la Producción Agropecuaria.

8

"MIP/MAÍZ UN ENFOQUE INTERINSTITUCIONAL DE CAPACITACIÓN A EXTENSIONISTAS QUE TRABAJAN CON GRUPOS DE PRODUCTORES/AS"

✓
Méndez, E.; Guharay, F.
Proyecto CATIE/INTA-MIP (NORAD) Apdo.P-116, Managua
Mercado, J.; CNIA/INTA Apdo. 1247, Managua

En Nicaragua se ha generado mucha información alrededor de los problemas fitosanitarios que afectan al maíz. Sin embargo, esta información ha tenido poco impacto para los productores por varias razones: 1) Se encuentra dispersa en diferentes instituciones, proyectos y personas, 2) Es transmitida en charlas convencionales que se han caracterizado por un enfoque de comunicación unidireccional, donde el productor tiene un papel de receptor pasivo de información que muchas veces no se aplica a sus necesidades reales, 3) En ocasiones es promovida a través de parcelas demostrativas de técnicas específicas que no necesariamente corresponde a una problemática integrada del cultivo.

Tomando en cuenta esta problemática el programa MIP del INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria) con el apoyo de los proyectos CATIE/INTA/MIP y MIP/COSUDE-Zamorano decidieron impulsar un proceso de trabajo interinstitucional que tuvo por objetivos: 1) Compilar, ordenar y procesar la información existente en el país 2) Proporcionar herramientas técnicas y metodológicas a los extensionistas para fortalecer los conocimientos y habilidades de los productores en la toma de decisiones de manejo de plagas.

Este proceso inició en 1994 con un diagnóstico de problemas y tecnologías de maíz por región generando un archivo de opciones de manejo e información de los principales problemas del cultivo de maíz y el nombre de la institución que poseía la información.

En 1995 se reunió el grupo interinstitucional de especialistas (UNA, UNAN-León, INTA, Proyecto Zamorano, Proyecto CATIE), para desarrollar dos actividades específicas: Documentar la información en un manual con un lenguaje sencillo y preparar un taller para capacitar a los extensionistas en MIP/maíz,

* Presentado en:
V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

actividad que se realizó concretamente en 1996 para extensionistas de INTA y otras instituciones.

Se realizaron eventos de preparación del equipo capacitador (Taller preparatorio y piloto) en los cuales el grupo ajustó el contenido y enfoque técnico de cada charla, en función de los aspectos bioecológicos de plagas y cultivos. En cada charla también se fundamentaron, el diseño de alternativas de manejo de acuerdo a factores bioecológicos, (en lugar de recomendaciones) y uso de productos biológicos y algunos botánicos para la supresión directa de la plaga dejando el uso de químicos como última opción. Los capacitadores decidieron hacer charlas dinámicas con el uso de algunas herramientas de participación como la pregunta, lenguaje sencillo y buena visualización. En cinco eventos regionales con extensionistas, la capacitación abordó los siguientes temas: plagas de suelo, manejo de malezas, variedades, cogollero, achaparramiento, pudrición de mazorca, mecanismos de control natural de plagas, ratas y postcosecha. Al finalizar el evento, grupos de extensionistas se pusieron en el lugar de los productores, integrando los conocimientos adquiridos durante el día en el diseño de acciones que respondían a la problemática de su zona y las ordenaban de acuerdo a la fenología de cultivo. En la discusión de los planteamientos se llegaba a la conclusión que la capacitación a productores tiene que ser un proceso que siga el ciclo del cultivo, no un sólo evento. Para garantizar que la capacitación no terminaba con el día del Taller, los extensionistas recibieron un manual MIP/Maíz y una libreta formateada para la realización de cinco recuentos por etapa fenológica del maíz. El uso de la libreta tiene el fin de fortalecer las habilidades y destrezas de muestreo y observación de los extensionistas. Se pretende que los extensionistas discutan la variabilidad de los datos y traten de relacionarlos con factores edafo-alimenticios, tecnológicos y ecológicos. Se realizaron evaluaciones para conocer la opinión de los extensionistas sobre el contenido técnico y metodológico del evento, ante lo cual concluyeron que fue una experiencia nueva y muy útil para el desarrollo de su trabajo en MIP con productores. Sin embargo, recomendaron reajustar el programa debido a que fue una jornada muy intensa.

Se logró capacitar, 125 extensionistas hombres y 11 extensionistas mujeres, los cuales se encuentran trabajando con aproximadamente 1500 productores/as a nivel nacional.

• **GENERO**

PROCESO DE INCORPORACION DEL TRABAJO CON ENFOQUE DE GENERO EN EL PROYECTO CATIE/INTA-MIP(NORAD) NICARAGUA*

Rugama, R.; Proyecto CATIE/INTA-MIP(NORAD)

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO (II FASE)

- En Nicaragua, Especialistas, técnicos y maestros en agricultura, junto a pequeños y medianos agricultores tendrán mayor capacidad para generar, modificar y validar tecnologías de Manejo Integrado de Plagas (MIP) más apropiadas desde el punto de vista económico, social y para el medio ambiente.
- En Centroamérica especialistas y extensionistas habrán empezado implementar ciertos avances del Proyecto con sede en Nicaragua.

ACTIVIDADES INICIALES PLANTEADAS EN GENERO

- Sesgos por género en la participación de agricultores/as en la generación de tecnología de manejo de plagas.
- Lograr la sensibilización de género en capacitaciones formales, en los grupos de trabajo y en materiales educativos.
- Entendimiento del papel de género en el manejo de plagas en los cultivos y los temas ambientales.

ALGUNOS INDICADORES PLANTEADOS INICIALMENTE

- Análisis sobre género en la generación, validación y transferencia de tecnologías de manejo de plagas.

Manejo de plagas con énfasis en el papel de género en el uso seguro de plaguicidas en áreas rurales, en el rol y los cambios en la división de labores para un mejor manejo de las plagas.

DIFICULTADES INICIALES

- Visión de género parcializada
- Falta de personal específico para promover de forma especial el trabajo de género.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26 - 28 de Noviembre, 1997

- Poco conocimiento sobre el aspecto de género y maneras de incorporarlo en la tecnología MIP.
- Ausencia de instrumentos y herramientas para acciones de género en los distintos espacios de actuación y actividades del Proyecto.
- Ausencia de mayor información para enriquecer los contenidos y análisis de género en el Proyecto.
- Las acciones del Proyecto incidiendo mayormente en hombres. Minúscula participación de mujeres.
- Ausencia de análisis de género en las relaciones y coordinaciones interinstitucionales
- Ausencia de indicadores más específicos con respecto a género.

CONDICIONES PARA EL TRABAJO CON GENERO EN EL PROYECTO

- Claridez y conciencia del Equipo acerca del trabajo con enfoque de género de manera integrada en el Proyecto.
- Disposición del equipo en abordar los contenidos y análisis de género a lo interno y externo del Proyecto.
- Destinación de recursos humanos y materiales necesarios para el trabajo de género en el Proyecto.

ACTIVIDADES IMPLEMENTADAS

- Revisión y análisis sobre avances y resultados del Proyecto con respecto a género.
- Seis. Reflexiones a lo interno del equipo sobre género con las siguientes temáticas:
 - Conceptos básicos de género(2)
 - Propuesta de estrategia básica para la incorporación del enfoque de género en el Proyecto (2)
 - Hipótesis sobre género y MIP a partir de la experiencia de miembros del equipo en su trabajo directo con grupos mixtos de productores/as.
- Trabajo colaborativo técnico-metodológico sobre MIP con enfoque de género (productores/as de Asturias, Jinotega, ODESAR)
- Participación en la iniciativa del grupo de Género y Agricultura para intercambio de experiencias.
 - Inicio de estudio socioeconómico, con enfoque de género: "Familia Rural y la toma de decisión MIP"

- Participación en la iniciativa sobre el Diálogo Nacional Género y MIP, promovida por MIP-Zamorano
- Recopilación y análisis de información bibliográfica y otros materiales de auxilio para el trabajo con género.
- Realización de estudio sobre género y la implementación de MIP en el cultivo tomate (UNAN/RUCFA-CATIE/MIP)

AVANCES

- Construcción colectiva sobre los objetivos del Proyecto con respecto al trabajo con enfoque de género (anexo)
- Definición colectiva sobre las acciones a ejecutar con los grupos de trabajo.
- Incremento de participación de mujeres rurales en actividades de MIP (Investigación, capacitación e implementación).
- Registro de actividades desagregadas por sexo para valorar y visibilizar el papel de las mujeres en MIP.
- Incremento del conocimiento, preocupación e involucramiento del Equipo para promover e incorporar (combinar) algunas acciones de género en el trabajo técnico.
- Se cuenta con mayor información sobre el tema género para enriquecer trabajo del Proyecto.
- Identificación de algunos indicadores para analizar el impacto MIP en género.
- Ampliación de las relaciones y coordinaciones de trabajo sobre género con otras instituciones/Organismos.
- Proceso de elaboración de algunos instrumentos que permitan el monitoreo, seguimiento y evaluación para el análisis de género en el Proyecto.
- Tema de género punto de agenda permanente en las reuniones del Proyecto.

LIMITACIONES ACTUALES

- Integración del enfoque de género en todo el accionar del Proyecto aún es débil.
- Falta de mayor tiempo en el Equipo para discusiones más sistematizadas y analíticas sobre el tema de género.
- Período de vida del Proyecto próximo a terminar (7 meses)
- Falta afinar algunas herramientas que enriquezcan el análisis de género en las actividades del Proyecto.

APORTES DEL PROYECTO AL GRUPO

- Apoyo en materiales didácticos y humanos para el funcionamiento del grupo.
- Apoyo en la sistematización de la experiencia del grupo de Género y Agricultura

Contribuir a la ampliación de espacios al grupo en los distintos espacios donde actúa el Proyecto, que permita fortalecer la incorporación y análisis de género, así como la proyección de acciones específicas de las Instituciones/Organismos miembros del grupo.

Apoyo con materiales didácticos en la participación del grupo en Foros o Eventos específicos referidos a Género y Agricultura.

NECESIDADES DEL PROYECTO CON RESPECTO AL GRUPO

- Compartir más experiencias que permita ajustar las acciones MIP con enfoque de género.
- Apoyo de personal más especializado en género para:
- Compartir capacitaciones sobre temas específicos de género con el Equipo del Proyecto.

Reforzar la elaboración de instrumentos de análisis de género a partir de las actividades del Proyecto.

GENERO Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) EN LA PRODUCCION DE TOMATE EN TRES MUNICIPIOS DE MATAGALPA*

Méndez, E.R.; Rugama, R.A.; Gómez, D.; Monterrey, J.; Wiegel, J.; Guharay, F.; Monterroso, D.; Proyecto CATIE/INTA/MIP-NORAD Jarquín, J.; Alemán, E.; Consultoras UNAN/RUCFA/ESECA

El Proyecto CATIE/INTA-MIP ha desarrollado una metodología participativa que fomenta un mejor manejo de plagas en tomate, a través del acercamiento entre productores/as, técnicos/as y especialistas. Esta metodología ha promovido un mejor entendimiento del manejo de plagas en tomate en los grupos integrados en su mayoría por hombres. A partir de observaciones que indican que los productores comparten conocimientos y labores productivas con los miembros de su familia, el proyecto se planteó realizar un estudio específico en las zonas productoras de tomate, donde ha trabajado con el objetivo de entender el papel de género en la implementación de MIP en la producción de tomate.

El estudio se realizó en los municipios de Sébaco, Esquipulas y San Dionisio en el Departamento de Matagalpa. Las técnicas y herramientas utilizadas fueron: 1) análisis de documentación y materiales producidos por el proyecto, sobre la producción de tomate, 2) guía de entrevistas a especialistas y técnicos del INTA, 3) encuesta dirigida a hombres y mujeres, 4) aplicación de una guía de preguntas de manera participativa con las esposas de los productores de tomate.

Entre los principales resultados se analiza: 1) Una tipología y características de la participación de las mujeres en la implementación del manejo integrado de plagas en el cultivo de tomate, 2) la participación de las mujeres en actividades productivas, toma de decisiones y el control de recursos, 3) cambios en el manejo de las plagas en el cultivo de tomate y la división de labores por sexo.

A partir del análisis de los resultados se concluye que el manejo integrado de plagas ha sido implementado en la producción de tomate, en su mayoría por hombres; la toma de decisiones para la producción de tomate recae fundamentalmente en los hombres; en la generalidad de los casos se encontraron problemas de anuencia

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

familiar para que las mujeres puedan participar en la producción, ligado esto a la división genérica tradicional del trabajo; existen mujeres participando activamente en todas las actividades productivas, otras participan en actividades de trasplante, corte, clasificación del fruto y acarreo de agua, y otras que no tienen ninguna participación, lo cual indica que la importancia económica-comercial del cultivo se determina el grado de participación que puedan tener las mujeres.

VARIOS

GRUPO INTERINSTITUCIONAL DE GRANOS BASICOS. UNA ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACION DEL MIP EN EL CAMPO*

INTA, UNA, UNAN-León -
CATIE, ZAMORANO

A partir de 1994 un grupo de especialistas de diferentes instituciones que influyen en el ámbito nacional en el desarrollo de la producción de los granos básicos unió esfuerzos y llevaron adelante un proceso de trabajo que tuvo como propósito sistematizar la información sobre las plagas en los cultivos de maíz y frijol, con el fin de mejorar la oferta de capacitación a extensionistas que trabajan con familias productoras. En 1996 el grupo conforma equipos que capacitaron a 150 extensionistas de cinco zonas del país en los dos rubros y en dos épocas del cultivo, responsables de la transferencia tecnológica a 15,000 familias productoras.

A finales de 1996 el grupo decide aprovechar la experiencia generada y evoluciona a un grupo interinstitucional permanente de trabajo constituido por INTA, UNA, UNAN-León, PCaC, CATIE y Zamorano. La visión del grupo es desarrollar un proceso de trabajo conjunto que esté basado en una problemática nacional que provenga de las necesidades reales detectadas en el campo y que a la vez fortalezca el trabajo institucional de cada uno de sus miembros.

El grupo tiene como objetivo: promover y desarrollar el manejo agroecológico de los granos básicos a través de la coordinación interinstitucional e interdisciplinaria y su inserción en el contexto agropecuario nacional. Dentro de las perspectivas planteadas el grupo contempla identificar y priorizar los problemas tecnológicos detectados en el campo, con el fin de promover un proceso de generación colaborativa a través de la documentación y capacitación participativa, evitar la duplicidad de esfuerzos y optimizar el uso de recursos disponibles.

Uno de los mecanismos de trabajo del grupo es la vinculación con los grupos MIP regionales o interinstitucionales que son las instituciones con presencia tecnológica organizadas por cada región del país, para hacer transferencia en MIP a pequeños

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

productores, en conjunto con los cuales actualmente se están definiendo los contenidos de capacitación e investigación para el siguiente año, tomando como base las necesidades provenientes del trabajo de los extensionistas con los productores en el campo.

ASOCIACION NICARAGÜENSE DE FITOPATOLOGIA (ASONIFI), UNA MODALIDAD DE TRABAJO QUE PERMITE POTENCIAR LAS PERSPECTIVAS DEL TRABAJO FITOPATOLOGICO EN NICARAGUA*

Ing. Jimmy Hueck
UNA

El grupo de Fitopatología surge de las primeras reuniones realizadas por el Consejo Nacional de Investigación en Café (COCAIC), fundamentalmente integradas por la Universidad Nacional Agraria (UNA), la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), UNAN-León, el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG y CONCAFE. Aquí se formaron grupos de discusión en las áreas de Entomología, Malezas y Fitopatología. En 1992 se realizó la primer reunión oficial como grupo de Fitopatología. En 1994 ASONIFI se fortalece con la conformación de una Junta Directiva, con lo que el grupo adquiere más un carácter gremial, lo que ha permitido mayor integración de profesionales de otras instituciones, así como de estudiantes de carreras afines a la fitoprotección y el medio ambiente. En 1995 se formulan los estatutos y reglamentos que rigen la vida de la asociación y desde el 20 de noviembre de 1996, ASONIFI figura como un ente autónomo sin fines de lucro, que organiza a técnicos y profesionales interesados en la fitoprotección en nuestro país, mediante la obtención de su personería jurídica otorgada en la octava sesión ordinaria de la Asamblea Nacional de Nicaragua, en su doceava legislatura, según el decreto número 1581.

En 1996 miembros de ASONIFI participan en el XXIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Fitopatología y en la XXXVI reunión anual de la Sociedad Americana de Fitopatología (APS), división del Caribe, ambos eventos realizados en México. En agosto de 1997, ASONIFI realiza el Segundo Congreso Nacional de Fitopatología en la Universidad Nacional Agraria. En 1997 ASONIFI asume la vicepresidencia de la XXXII reunión anual de la APS en Costa Rica y acepta organizar en conjunto con APS la XXXVIII reunión anual de APS división del Caribe a celebrarse en Nicaragua en 1998. Actualmente ASONIFI cuenta con un registro de 55 miembros pertenecientes a diversas instituciones entre otras: UNA, UCA, AGROCAFE, RAMAC, UNICAFE, PROMAP MARENA, MAG, CATIE-INTA, etc.. Los distintos miembros de ASONIFI participan activamente en otros grupos interinstitucionales como el grupo

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

café, el grupo de hortalizas (GIISH), el grupo de Control Microbial, etc..

ACCIONES CONJUNTAS ENRIQUECEN EL TRABAJO DE GÉNERO EN AGRICULTURA*

Grupo Interinstitucional de Género y Agricultura (GIIGA)

Muchos programas, proyectos e instituciones que desarrollan acciones vinculadas a la agricultura, se han planteado dentro de sus esfuerzos la incorporación de un enfoque o perspectiva de Género en su accionar de acuerdo a sus características y objetivos que persiguen. Estos esfuerzos tienen como propósito ampliar el campo de acción de las personas como actoras de su propio desarrollo y poder avanzar hacia la equidad en las relaciones de Género en los programas y proyectos promovidos por las instituciones y Organismos promotores del desarrollo agrícola.

Por ello, algunas instituciones/organismos que promovemos o desarrollamos acciones dirigidas a la agricultura, hemos puesto en marcha una iniciativa de identificarnos y juntarnos que nos permita contar con un mecanismo en donde periódicamente compartamos, discutamos, analicemos, elaboremos propuestas y desarrollemos acciones de manera conjunta en espacios y lugares que logremos identificar. Nuestra primera reunión fue en abril de 1997, atendiendo una iniciativa del Proyecto CATIE/INTA-MIP-NORAD, y a partir de entonces nos constituimos en el Grupo Interinstitucional de Género y Agricultura, con espacio abierto a todas las instituciones/organismos interesadas en el tema.

Los objetivos del Grupo son: 1) Intercambiar experiencia de manera sistemática, 2) Identificar espacios y lugares que permitan la actuación conjunta en acciones y objetivos comunes dirigidas a la agricultura y que permita la optimización de recursos, 3) Contribuir a la proyección de las experiencias vividas por mujeres y hombres (de distintas edades) dedicadas/os al trabajo de la agricultura, 4) Contribuir a la sistematización y difusión de las metodologías utilizadas por las instituciones en los programas y proyectos con enfoque de género, y 5) Compartir experiencias que lleven a la reflexión sobre la concepción del trabajo en la agricultura con enfoque de Género.

Hasta la fecha el Grupo de Género y Agricultura ha realizado 5 reuniones de trabajo y 2 talleres de reflexión e intercambio.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

Actualmente el grupo cuenta con un plan de trabajo en el cual hemos priorizado coordinación e intercambio de experiencias en los temas de: Capacitación, Investigación, Información y Sistematización de Experiencias.

El Grupo de Género y Agricultura está integrado por las siguientes instituciones/Organismos: CIPRES, PCaC (UNAG),

Programa de la Mujer de INATEC, INIM, UNA, UNAN-León (Dpto. CIP), IICA-ASDI, SIMAS, Unidad de Género del INTA, UCA-Miraflor (Estelí), PRODECOOP (Estelí), Instituto Mujer y Comunidad (IMC, Estelí), MIP/Zamorano/COSUDE, Asociación para el Desarrollo Humano Sostenible "Popol Vuh (Matagalpa), FUNDEC (Matagalpa), UNAN/RUCFA, ESECA-Managua, CATIE/INTA-MIP(NORAD).

Las perspectivas del grupo es ampliarse y compartir todo lo necesario en metodologías, contenidos, materiales didácticos, información, etc., que permita un mayor enriquecimiento del trabajo de Género en las distintas Instituciones y Organismos con acciones en el campo agrícola.

**GRUPO INSTITUCIONAL E INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS HORTICOLAS:
UNA FORTALEZA PARA IMPULSAR MIP EN NICARAGUA***

Ing. M. Zamora. Universidad Nacional Agraria.
Coordinador del GIISH

Los grupos especialistas han surgido como una necesidad para buscar opciones tecnológicas de bajos insumos para el manejo de las principales plagas de los cultivos.

El GIISH es un Grupo Interinstitucional e Interdisciplinario en el cual se coordinan especialistas nacionales en el rubro de hortalizas, pertenecientes a diferentes instituciones como el INTA, las Universidades: UNA/ESAVE y UNAN/León, el Proyecto MIP/CATIE y algunos ONG'S.

El grupo tiene como objetivo general: promover el manejo sostenible de cultivos hortícolas en Nicaragua y desarrollar una estrategia nacional para incorporar el manejo sostenible de cultivos hortícolas en el contexto de la política agropecuaria.

Para lograr estos objetivos el GIISH ha impulsado actividades de capacitación técnica y metodológica a nivel nacional. Entre estos eventos se mencionan encuentros entre productores de diferentes regiones del país para intercambiar experiencias. Así mismo el primer y segundo taller hortícola realizado en 1996 y 1997 respectivamente, en el cual participaron técnicos de instituciones gubernamentales (INTA) y no gubernamentales (ONG's).

Un mecanismo de coordinación del GIISH es la existencia de los grupos de apoyo los cuales se incorporan a las reuniones de los grupos regionales MIP para recoger las necesidades de capacitación de las regiones y posteriormente plantearlas y analizarlas en el GIISH.

La coordinación del GIISH forma parte del Comité Técnico Nacional, instancia a través del cual podrían impulsarse algunas estrategias para la incorporación del manejo sostenible de hortalizas en el campo, sin embargo esto no ha sido posible puesto que no se ha participado de manera permanente.

* Presentado en:

V Congreso Nacional MIP. León, Nicaragua. 26-28 noviembre, 1997.

ORGANISMOS E INSTITUCIONES CITADAS EN EL TOMO VIII DE AVANCES TECNICOS

- ADDAC** - Asociación para la Diversificación y Desarrollo Agrícola Comunal
- ADHS-POPOL VUH** - Asociación para el Desarrollo Humano Sostenible
- ASONIFI** - Asociación Nicaragüense de Fitopatología
- AGROCAFE** - Agropecuaria de Inversiones del café de Nicaragua, S.A. Matagalpa, Nicaragua.
- CEA** - Centro Experimental del Algodón y Oleaginosas
- CETA** - Centro de Enseñanza Técnica Agropecuaria
- CNDVF-MAG-SAVE** - Centro Nacional de Diagnóstico y Vigilancia Fitosanitaria, Ministerio de Agricultura y Sanidad Vegetal.
- CNIA** - Centro Nacional de Investigación Agropecuaria
- GIISH** - Grupo Interinstitucional de Sistemas Hortícolas
- INTA** - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Contraparte oficial por el Gobierno de Nicaragua
- INATEC** - Instituto Nacional Tecnológico
- MAG** - Ministerio de Agricultura y Ganadería
- PCaC** - Programa Campesino a Campesino
- PAS** - Proyecto Agricultura Sostenible
- PRODECOOP** - Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovias S.A.
- UCA** - Universidad Centroamericana

- UCA - Mirafior** - **Unión de Cooperativas Agropecuarias de Mirafior**
- UCA San Ramón** - **Unión de Cooperativas Agropecuarias de San Ramón**
- UNA** - **Universidad Nacional Agraria**
- UNAN-León** - **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**
- UNI** - **Universidad Nacional de Ingeniería**
- UNICAFE** - **Unión Nicaragüense de Agricultores.**
- UCA- San Ramón** - **Unión de Cooperativas de San Ramón, Matagalpa, Nicaragua**
- CATIE/INTA-MIP** - **Centro Agrónomico Tropical de Investigación y Enseñanza, Proyecto Manejo Integrado de Plagas**