

29 MAY 1995

RECIBIDO  
Turrialba, Costa Rica

**Proyecto**



# **Manejo Integrado de Plagas**

**CATIE/MAG-MIP**

**Centro Agronómico Tropical de Investigación  
y Enseñanza**

**Ministerio de Agricultura y Ganadería,  
Nicaragua**

# **AVANCES TECNICOS**

**Tomo III**

**Enero - Noviembre, 1993**



**Financiado por NORAD y ASDI**

## CONTENIDO

<b>Fitopatología</b>	<b>Pág.</b>
Evaluación de enmiendas orgánicas para el manejo de <i>Meloidogyne</i> spp. en viveros de café.	1)
Prueba preliminar para evaluar el control de <i>Meloidogyne incógnita</i> en plántula de café con dos leguminosas de cobertura.	3
Búsqueda de Fuentes de Resistencia en Germoplasma de cafeto a Nematodos Fitoparasitados.	5
Sintomatología causada por <i>Colletotrichum</i> en Café de la IV y VI Región de Nicaragua.	7
<i>Colletotrichum</i> aislado de <i>Coffea arabica</i> en Nicaragua en extracto de malta Agar.	9
Manejo de la Antracnosis del Café.	11
Identificación de organismos asociados a la Marchitez Lenta del Cafeto. Región VI, Nicaragua.	13
Diagnóstico de distribución de la Marchitez Lenta del Café en la Región IV de Nicaragua.	14
Epidemiología de la mancha de hierro del Café en las Regiones Norte y Pacífico de Nicaragua.	16
Incidencia de <i>Verticillium</i> sp como Hiperparásito de <i>Hemileia vastatrix</i> en tres zonas cafetaleras de Nicaragua.	18
Manejo de la Roya y la Mancha de hierro del Café.	20
Propuesta de estimadores para estudios epidemiológicos de las enfermedades foliares del café.	22
Propuesta de Manejo para las Principales Enfermedades foliares del Café: un enfoque tecnológico con pocos insumos.	26
<b>Malezas</b>	
Cinco Sistemas de Manejo de Malezas en café en base a herbicidas, coberturas sembradas y malezas de cobertura: Evaluación preliminar de composición Botánica y Costos.	28
El manejo selectivo de malezas en café para mantener una cobertura viva del suelo.	30
El monitoreo de malezas en café: Métodos para productores.	33
El monitoreo de malezas en café para productores: Métodos sobre composición botánica y altura/cobertura.	35

Un modelo para el manejo en parches de la superficie del suelo en café bajo sombra manejada.	37
Ground cover management in Central American Shaded Coffee: Selective Weeding, and Perennial Living Covers.	38
Coberturas muertas de follaje de árboles de sombra para el control de malezas en café.	40
Malezas de cobertura, coberturas sembradas y coberturas muertas para proteger el suelo en cultivos perennes: El caso del café.	42
Un enfoque de modelos: El aporte a la fertilidad del suelo de las coberturas perennes de leguminosas en café.	45
<b>Socioeconomía</b>	
Tecnología y desarrollo del sector cafetalero en Nicaragua.	49
¿Cómo Mejorar la Productividad de Pequeños Productores de Café en una Zona Marginal de Matagalpa, Nicaragua?	51
Conocimiento y Percepción de Mosca Blanca por productores de tomate del Valle de Sébaco en Nicaragua.	53
Caracterización de los Costos de Producción del Café a los Productores de la IV Región, Ciclo 1990-1991.	55
Estudio metodológico y socioeconómico de Sistemas de Producción en Fincas de Pequeños Productores de café.	56
Manejo Integrado de Plagas (MIP) para café con pocos insumos: Generación y Validación de Tecnologías en Nicaragua.	58
Caracterización del manejo del cultivo del café en la IV Región. Ciclo 1990/91.	64
El enfoque de Sistemas a través de la Participación de Grupos de Productores en la Generación y Validación de Tecnologías de Manejo Integrado de Plagas: Tres cultivos en Nicaragua.	67
Generación y Validación de Tecnologías MIP para el Manejo de Plagas en el cultivo de tomate mediante el Proceso Participativo: Tres Comunidades en el Valle de Sébaco 1992/1993.	69
Neem for Vegetable IPM in Nicaragua: Experiments and Small Farmers Perspective.	71
<b>Entomología</b>	
Movimiento local de mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) en el campo de tomate en el Valle de Sébaco.	73

Ecología de mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius en el Valle de Sébaco.	75
Ecología de mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius en el Valle de Sébaco.	77
Métodos para la producción masiva del hongo entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i> .	79
Cepario de hongos entomopatógenos para el manejo de la broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> )	80
Generación y validación de tecnologías MIP en el cultivo de tomate: Caso de Comunidad Las Cañas, Valle de Sébaco. 1992-1993.	81
Monitoreo de insectos plagas del café en tres niveles tecnológicos de la meseta de Carazo.	85
Efecto de dos condiciones (sol y sombra) en plantaciones de café sobre la efectividad de una cepa nativa de <i>Beauveria bassiana</i> (Balls) Vuill para el control de la Broca del Cafeto <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr.	87
Manejo orgánico del vivero de café: un resultado de generación participativo de tecnologías apropiadas.	88
¿Quién dice que a los productores no les gusta contar las plagas?	90
Producción y virulencia de algunas cepas del hongo entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i> (Balls) contra la broca del cafeto.	92
Manejo integrado de broca de café en Nicaragua.	94
Influencia de diferentes coberturas del suelo en la sobrevivencia de la broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) en el período de post-cosecha.	96
Distribución espacial de broca en relación a la altitud, el manejo y el rendimiento del cultivo de café en la VI Región de Nicaragua.	98
Evaluación de la efectividad de <i>Beauveria bassiana</i> (Balls), Vuill contra la broca del café: <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr en Matagalpa, Región VI de Nicaragua.	100
Dinámica de la caída de las hojas en los cafetales de Carazo.	101
Dinámica de la parasitoides de <i>Leucoptera coffeella</i> en fincas con diferentes niveles de tecnificación.	103
Monitoreo de insectos plagas del café en tres sectores de propiedad de la Meseta de Carazo.	104
Modelo para área foliar en cafetos.	106

## **Introducción**

Reafirmando nuestro interés de compartir y divulgar los resultados de las actividades en Manejo Integrado de Plagas, el Proyecto CATIE-MAG/MIP, en esta oportunidad hace entrega del tomo III sobre AVANCES TECNICOS. Este recoge los avances de los trabajos de generación y validación de tecnologías presentados en diferentes foros científicos a nivel nacional e internacional realizados entre enero y noviembre de 1993..

Como en los dos tomos anteriores, la información se presenta por disciplina: Fitopatología, Entomología, Malezas y Socioeconomía. Se podrá observar en el índice, que la mayoría de los resultados se enfocan en el cultivo del café, fundamentalmente por que es información que ha necesitado generarse por un período de dos o mas años. En tomate, los trabajos se enfocan en el manejo de Mosca blanca, gusanos del fruto e investigación participativa.

La información que aquí entregamos, es producto del esfuerzo colectivo entre el equipo del Proyecto, especialistas y técnicos de las diferentes instituciones nacionales contraparte, quienes junto con los productores continúan buscando alternativas de manejo de plagas para lograr una producción rentable y sostenible en los cultivos de café, platano y tomate.

Esperamos que este documento sea de utilidad tanto para técnicos como para productores interesados en aprovechar los avances en el manejo integrado de plagas en los cultivos antes mencionados. Información adicional sobre los trabajos puede ser solicitada a los miembros del proyecto MIP y/o a los miembros de las instituciones nacionales participantes en cada trabajo.

## **Evaluación de Enmiendas orgánicas Para el Manejo de *Meloidogyne* spp. En Viveros de Café<sup>1</sup>**

**Pablo García. Centro Experimental de Café del Norte, CONCAFE, Matagalpa  
Marywbska Calderón V. Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua**

Con el propósito de explorar fuentes no químicas para el control de *Meloidogyne* spp, se estableció el presente experimento de mayo 91 a febrero 92, en el Centro Experimental de Café, Matagalpa. Se utilizaron plántulas de café con 4 pares de hojas verdaderas; fueron inoculadas con una población de 5000 juveniles de *Meloidogyne* spp; 30 días post inoculación se aplicaron los tratamientos: torta de nim (semilla), torta de mamey (semilla), pulpa de café descompuesta y gallinaza, en dosis de 10 y 5 g respectivamente; también se aplicó carbofuran 10 g en dosis de 1 g por planta. El análisis estadístico no reveló diferencia significativa entre tratamientos para las variables de crecimiento; número de hojas totales, altura y diámetro del tallo. En cuanto al agallamiento radical 2 meses después de la inoculación, presentó menor número de agallas por planta el tratamiento torta molida de nim en dosis 10g/planta con 23.7 agallas. No hubo diferencias estadísticas para el número de agallas 4 meses después de la inoculación, caso similar a las poblaciones de nematodos en raíces a los 2 y 4 meses.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional de Café, 29-30 julio, 1993. Managua, Nicaragua y XXXIII Reunión Anual de Fitopatología División del Caribe, 26-29 Septiembre 1993, San Salvador, El Salvador.

**Comparación de los valores medios del número de agallas ocasionadas por *Meloidogyne* spp en plántulas de café sometidas a diferentes tratamientos. San Ramón. Matagalpa. 1991.**

---

Tratamientos	No. Agallas 2 mdi	No. Agallas 4 mdi
Gallinaza 10 g	53.8a	81.0 a
Pulpa 10 g	48.0a	99.5 a
Testigo con nematodos	47.6a	82.0 a
Pulpa 5 g	46.7a	71.0 a
Gallinaza 5 g	46.5a	81.4 a
Mamey 10 g	45.3a	82.3 a
Mamey 5 g	44.5a	84.4 a
Carbofurán 10G- 1 g	39.8a	68.5 a
Nim 5 g	36.3a	55.5 a
Nim 10 g	23.7 b	65.8 a
Testigo absoluto	0	0

---

Medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes  
 mdi = meses después de la inoculación.

## **Prueba preliminar para evaluar el control de *Meloidogyne incognita* en plántula de café con dos leguminosas de cobertura<sup>1</sup>**

Lisa Bradshaw. Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua  
Marywska Calderón V. Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua

El presente trabajo se estableció con el fin de determinar si la presencia de *Arachis pintoi* y *Desmodium ovalifolium* pueden reducir el daño ocasionado por *Meloidogyne incognita* en plántulas de café en vivero. Los tratamientos *Arachis* + café, *Desmodium* + café y el testigo café + café fueran inoculados con una población de 5000 juveniles por maceta y evaluados 2 meses después de la inoculación. Cada tratamiento fue replicado 5 veces. Igual número de plantas crecieron sin inoculación las que se utilizaron como testigo. El asocio de *Arachis* con plántulas de café redujo significativamente ( $p=0.06$ ) el número de agallas en las raíces, ejerciendo un 58% de control en comparación con el testigo inoculado. *Desmodium* no ejerció ningún control sobre el nematodo. No se observó diferencia significativa para ninguno de los parámetros de crecimiento de las plantas al comparar los tratamientos inoculados y sin inocular.

---

<sup>1</sup> XXXIII Reunión Anual de Fitopatología División del Caribe, 26-29 Septiembre 1993, San Salvador, El Salvador.

**Efecto de *Arachis pinto* y *Desmodium ovalifolium* sobre el agallamiento radical en plántulas de café inoculadas con *M. incognita***

	X agallas/planta	% Control
Café + <i>A. pinto</i>	24.0	58
Café + <i>D. ovalifolium</i>	69.2	-
Café + Café	56.6	-

P = 0.06

## **Búsqueda de Fuentes de Resistencia en Germoplasma de cafeto a Nematodos Fitoparásitos.<sup>1</sup>**

Justo A. Rosales. Centro Experimenta de Café del Pacífico, CONCAFE, Masatepe  
Marywska Calderón V. Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua  
Pablo García. Centro Experimenta de Café del Norte, CONCAFE, Matagalpa

Disponer de plantas resistentes a nematodos es una buena alternativa para evitar sus efectos nocivos. En Masatepe, el nematodo agallador *Meloidogyne incognita* es el más importante por su virulencia en las variedades comerciales de la región. Con el fin de seleccionar porta injertos resistentes a éste, se buscó empíricamente de la colección de germoplasma existente en el Jardín Botánico: 6 genotipos de *C. canephora* Var. Robusta, 1 de *C. liberica* y 4 de *C. arabica*. Se sembraron en macetas de 2 Kg conteniendo suelo estéril, a los 6 meses se inocularon con 5000 (huevos+J2) unidades de inóculo procedente de raíces de plantas naturalmente infestadas. 12 semanas después se evaluaron en función al Índice de agallamiento y sólo las raíces con agallas pequeñas se incubaron para verificar presencia de huevos o larvas. En *C. canephora* (T-3757, 1-C-3-2473 P3, 1-C-4-2474 P16, 1-C-4-2474 P1, 1-C-6-2475 P4 y 1-C-6-2475-P2), no se observaron agallas y/o nematodos. en *C. liberica* (J.B.-1) se presentaron agallas menores de 2 mm de diámetro, pero sin nematodos. Catrenic S-6-P8, S-14-P5, Catimor 8664-P14 y Caturra 2308, resultaron susceptibles. En condiciones experimentales las variedades de *C. canephora* podrían seleccionarse como portainjertos. *C. liberica* requiere de más estudio con mayor presión de inóculo.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional de Café, 29-30 julio, 1993. Managua, Nicaragua, y XXXIII Reunión Anual de Fitopatología División del Caribe, 26-29 Septiembre 1993, San Salvador, El Salvador.

**Cuadro 1. Comparación de los valores medios del índice de agallas en 11 materiales genéticos de café sometidos a inoculación con *Meloidogyne incógnita*. Jardín Botánico - 1992-93**

Lineas y/o Cultivares	Índice de Agallas*
1. Catrenic S-6-P8	4.25
2. Catrenic S-14-P5	4.37
3. Caturra rojo 2308	3.87
4. Catimor 8664-P-14	4.06
5. Libérica JB-1	1.08
6. Robusta T 3757	0.00
7. Robusta 1-C-4-2474-P1	0.00
8. Robusta 1-C-4-2474-P16	0.00
9. Robusta 1-C-6-2475-P2	0.00
10. Robusta 1-C-6-2475-P4	0.50
11. Robusta 1-C-3-2473-P3	0.00

\* Promedio de 18 repeticiones.

**Sintomatología causada por *Colletotrichum* en Café de la IV y VI Región de Nicaragua.<sup>1</sup>**

Marcela Torres, Tesista Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
David Monterroso, Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.  
Yanet Gutiérrez, Docente Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
Jorge Góngora, Fitopatólogo CENAPROVE, Managua, Nicaragua.

El trabajo se llevó a cabo con el objetivo de describir los síntomas causados por las especies actuales de *Colletotrichum*. En dicho estudio se reconocieron cuatro grupos causando diferentes síntomas y distinta selectividad en el ataque de órganos aéreos. Las formas *C. gloeosporioides* Vermeulen y *C. coffeanum* desarrollaron patogenicidad en radículas y en plántulas de dos hojas cotiledonales.

---

1 II Congreso Nacional del Café, julio 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.

DESCRIPCION DE LOS SINTOMAS OCASIONADOS POR *Colletotrichum spp* EN CAFE

	HOJA	RAMA	FRUTO MADURO	FRUTO VERDE
Colletotrichum gloeosporioides Cca	Lesión redonda, color crema, halo naranja poco visible, abundantes acérvulos.  Lesiones irregulares, crema oscuro, halo fino marrón a naranja, acérvulos solo en el haz.	Defoliación, La lesión es de color naranja a crema en el avance y café negro en el inicio (punta)	Lesiones marrón a café oscuro, redondas, hundidas endurecidas, sin estructuras evidentes	Lesiones necróticas, hundidas, endurecidas sin estructuras
Vermeulen			Puntos hundidos color café, que al final se tornan redondos y duros.	Puntos hundidos color café, que al final se tornan redondos y duros.
Colletotrichum coffeanum	se inicia en el borde, irregular, color café cenizo, luego a café oscuro, lesiones redondas, halo naranja y amarillo	Defoliación y en toda la rama hay lesiones hundidas color café-rojizo, con acérvulos	Lesiones pequeñas, color marrón a café oscuro, que se hacen redondas negras y endurecidas.	Lesiones color marrón más claro, luego se pega y se endurece.

***Colletotrichum* aislado de *Coffea arabica* en Nicaragua en extracto de Malta Agar.<sup>1</sup>**

Marcela Torres, Tesista Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
David Monterroso, Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.  
Yanet Gutiérrez, Docente Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
Jorge Góngora, Fitopatólogo CENAPROVE, Managua, Nicaragua.

Con el objetivo de verificar la presencia del CBD en nuestro país se recolectaron muestras de hojas, ramas y frutos verdes y maduros en diferentes fincas de café, ubicadas en la IV y VI región. Se estudiaron 49 aislados en total en extracto de malta agar más 0.2% de estreptomina, los cuales se dividieron en cuatro grupos, pero ninguno de ellos presentó características similares a las del CBD aún las que se aislaron a partir de cerezas verdes.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, julio 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE *Colletotrichum* spp  
EN MEDIO EMA+ESTREPTOMICINA

Cepa Estruc- tura	MICELIO	ACERVULO	CONIDIA	PERI TECIO
<p><i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Cca</p> <p>Ccm</p> <p>VERMEULEN</p>	<p>Al inicio blanco y abundante, al final gris aéreo y escaso.</p> <p>Al inicio blanco luego blanco grisáceo</p> <p>Al inicio blanco que cambia a verduzco a 4 días mas o menos y finalmente verde grisáceo, aéreo abundante.</p>	<p>A los 2 días puntos en anillos concéntricos de esporas color naranja con y sin setas.</p> <p>A los 4-5 días puntos negros en anillo y dispersos, setas umerosas.</p> <p>A los 4-5 días puntos negros al centro de la colonia. Anillos concéntricos color narnaja por las masas de conidias, sin setas.</p>	<p>En conidioforos solitarios y en "acérvulos".</p> <p>En conidioforos solitarios y en "acérvulos".</p> <p>En conidioforos solitarios y "acérvulos".</p>	<p>7/15</p> <p>4/12</p> <p>7/8</p>
<p><i>Colletotrichum coffeanum</i></p>	<p>Al inicio blanco que cambia a verde alivo y finalmente a negro abundante y profuso.</p>	<p>A los 4-5 día al centro del cultivo, con sin setas.</p>	<p>En conidioforo solitarios "acérvulos"</p>	<p>3/14</p>

## Manejo de la Antracnosis del Café.<sup>1</sup>

Marcela Torrez, Elisa Marengo y Marcos Acevedo, Tesistas UNA, Managua, Nicaragua.

Yanet Gutierrez, Docente Universidad Nacional Agraria., Managua.

David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.

A partir de 1991 se iniciaron estudios con el propósito de identificar los síntomas causados por las diferentes especies de *Colletotrichum* que se sospechaba existían en el sistema café, al mismo tiempo se levantaba información para poder inferir sobre el comportamiento de este género.

Se identificaron dos géneros *C. gloeosporioides* y *C. coffeanum*;

de los cuales se reconocieron cuatro grupos causando diferentes síntomas y distinta selectividad en el ataque de órganos aéreos.

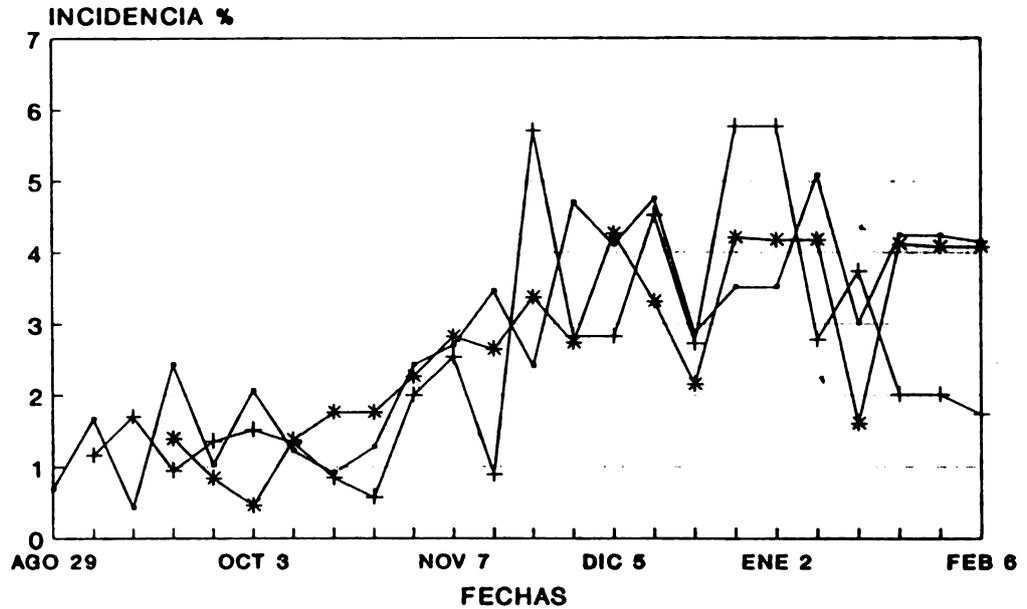
Las formas *C. gloeosporioides* Vermeulen y *C. coffeanum* desarrollaron patogenicidad en radículas y en plántulas de dos hojas cotiledonales; sin embargo, ninguno de ellos presentó características similares a las del CBD aún las que se aislaron a partir de cerezas verdes.

La importancia de la Presencia de *Colletotrichum* en las hojas se estima solo como fuente de inóculo para las infecciones que ocurren posteriormente en los frutos. Mientras que las infecciones en rama tienen gran importancia, puesto que la muerte regresiva de las ramas está asociada a la pérdida de hojas, flores y frutos.

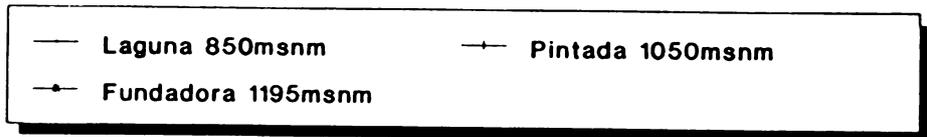
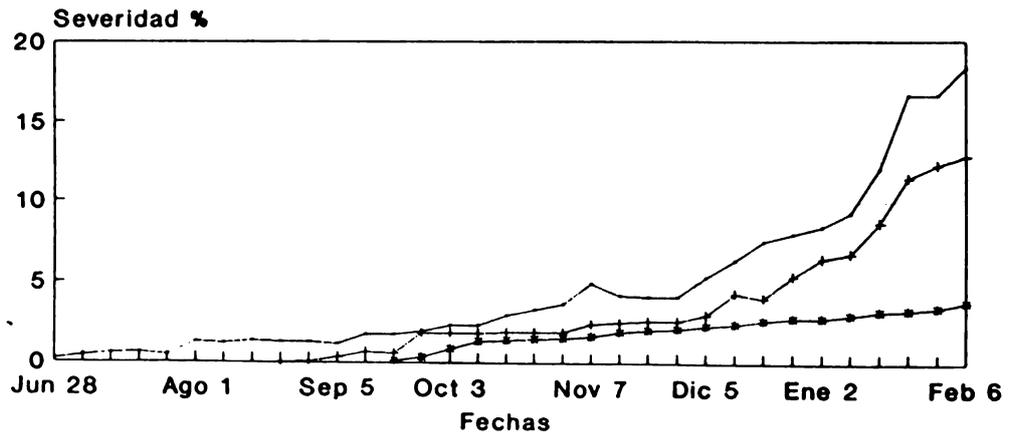
---

<sup>1</sup> XXXIII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe, septiembre 1993, San Salvador, El Salvador.

## Incidencia de la antracnosis en hojas fincas de la VI región de Nicaragua



## Severidad de la antracnosis en rama fincas de la VI región de Nicaragua



## **Identificación de organismos asociados a la Marchitez Lenta del Cafeto. Región VI, Nicaragua.<sup>1</sup>**

Alba María Blandón, Pablo García, CEC del Norte, CONCAFE, Matagalpa, Nicaragua.  
David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.  
Isidro Barbosa, CEC del Norte, CONCAFE, Matagalpa, Nicaragua.

Con el propósito de identificar los organismos asociados al síntoma de marchitez lenta del café y evaluar la incidencia se realizó la primera fase de un estudio que involucró 13 fincas, 7 de Jinotega y 6 de Matagalpa en el período julio a diciembre de 1992. Se muestrearon cafetales con edades entre 5 a 20 años, se colectaron muestras de raíces y suelo de plantas que presentaron amarillamiento, flacidez y/o muerte aparente, las cuales se trasladaron al laboratorio para identificarlas. Para el cultivo "in vitro" de hongos se usó el medio papa-dextrosa-agar (PDA), para la extracción de nematodos se empleó el método tamiz-embudo. Los resultados indican una incidencia variable de *Fusarium sp.*, de 36 a 100% en las fincas muestreadas. Once fincas mostraron incidencia mayor del 60%. Los géneros de nematodos encontrados *Pratylenchus spp.*, y *Meloidogyne spp.* presentaron la misma proporción 76%. La incidencia de *Meloidogyne spp.* fue menos del 20% en 8 fincas, comparados con *Pratylenchus spp.* en 3 fincas. Los datos indican una relación constante de los patógenos, lo cual permite sustentar futuros trabajos para dilucidar la etiología de esta enfermedad.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, julio 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.

## **Diagnóstico de distribución de la Marchitez Lenta del Café en la Región IV de Nicaragua.<sup>1</sup>**

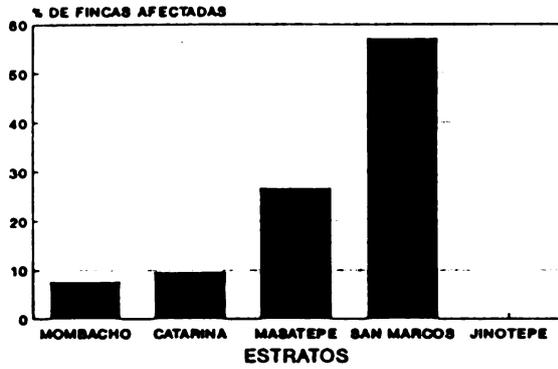
**Pedro J. Calderón, Bilberto Hernández, CEC del Pacífico, CONCAFE, Masatepe, Nicaragua.  
Elías López G., Tesista Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.  
Carolina López, Docente Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.**

La marchitez lenta del café es un problema que actualmente causa pérdidas económicas a la caficultura de la IV región. Su patología se está investigando. Desde 1989 se han realizado trabajos para descubrir el origen del problema en fincas señaladas por algunos productores. El objetivo de este estudio es conocer su distribución. Se hizo un muestreo estratificado dividiendo la región en cinco estratos; Mombacho, Catarina, Masatepe, San Marcos, y Jinotepe. En las fincas muestreadas se revisaron 100 plantas distribuidas en cuatro surcos seleccionados al azar y en cada uno de ellos 25 plantas. El porcentaje más alto de fincas corresponde a San Marcos con 57.14% y promedio de incidencia de 8.88% de cafetos muertos, Masatepe con 26.67% de fincas afectadas y 2.75% de incidencia, Catarina el 9.52% e incidencia del 2.5%, Mombacho con 7.69% y 4% respectivamente, y en Jinotepe no se encontró la enfermedad. Aunque no se detectaron diferencias estadísticas, existe la tendencia que las poblaciones de nematodos sean más altas en aquellas fincas afectadas que en las no afectadas.

---

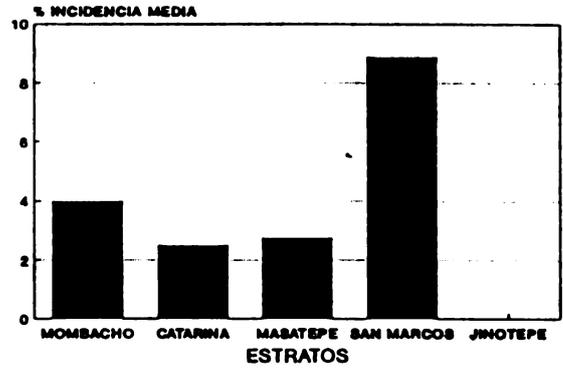
<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, julio 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.

**PORCENTAJE DE FINCAS AFECTADAS CON MARCHITEZ POR ESTRATO (IV REGION)**



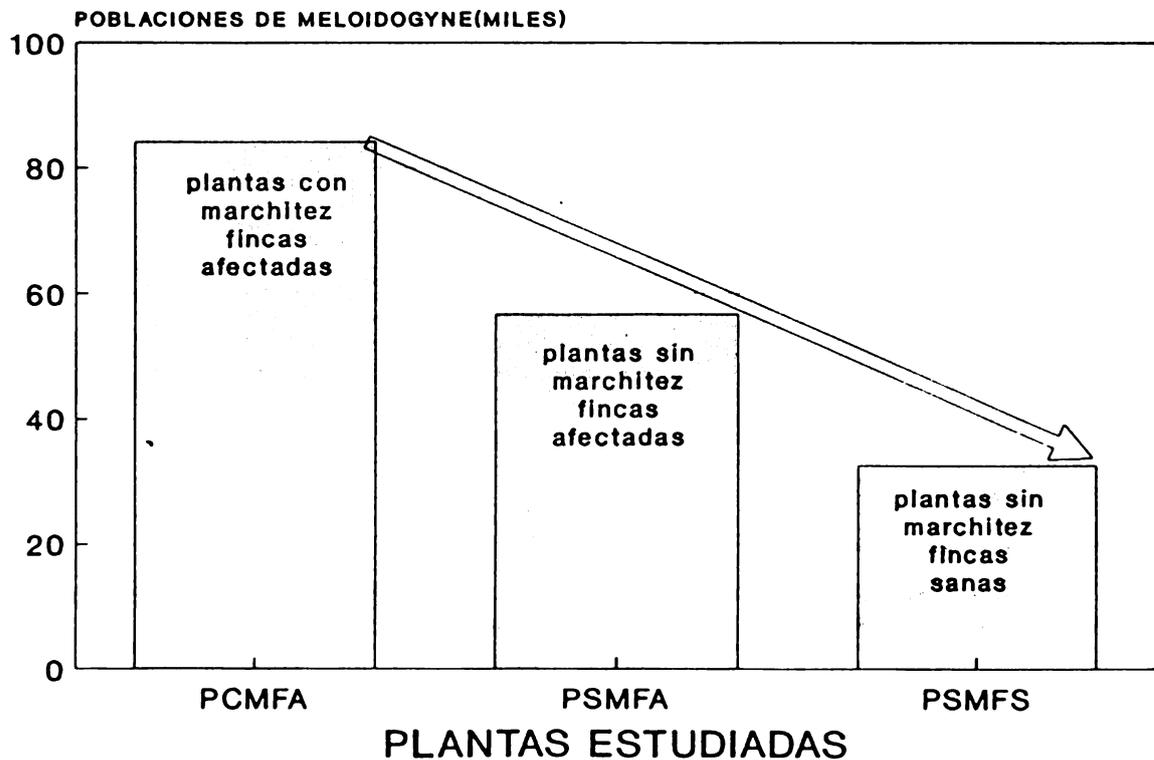
MASATEPE NICARAGUA.

**INCIDENCIA DE MARCHITEZ LENTA IV REGION**



MASATEPE NICARAGUA.

**POBLACIONES DE NEMATODOS ASOCIADAS CON MARCHITEZ LENTA**



MASATEPE NICARAGUA.

## **Epidemiología de la Mancha de Hierro del Café en las Regiones Norte y Pacífico de Nicaragua.<sup>1</sup>**

**Guillermo Somarriba, Tesista Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.  
Yanet Gutiérrez, Docente Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.**

Se estudió el patosistema mancha de hierro-café a diferentes altitudes. Se seleccionaron lotes en fincas a 440 y 650 msnm en el pacífico; a 850, 1050 y 1200 msnm en el norte. En cada lote, se escogieron 150 bandolas. Durante 40 semanas se colectaron datos del número de nudos y hojas, nudos con frutos, incidencia (%) y precipitación (mm). También se anotaron el manejo y las características físicas del lote. Se describieron y compararon las epidemias por estrato y ecosistema, relacionándolas en este último caso con las variables climáticas, inóculo, defoliación y producción. Se definió el período crítico con base en las tasas aparentes de infección. Se calculó un índice de importancia de las epidemias. La mancha de hierro es más agresiva en el norte que en el pacífico. El mejor desarrollo de la enfermedad ocurrió en el estrato superior. El ciclo epidémico va de mayo - junio a marzo - abril. El período crítico ocurre durante las primeras 2-4 semanas, en el cual, la acumulación semanal fue de 1-3% para incidencia y 0.2 - 0.5% para severidad. El mayor ataque a los frutos ocurrió donde había menos sombra y no donde ocurrió la mayor tasa de infección en hojas. Cualquier sistema de manejo de la mancha de hierro debe fundamentarse en fertilizar, limpiar adecuadamente el cafetal y el control químico aplicado en base al período crítico y el estrato de mayor desarrollo de la enfermedad.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, julio 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.

Fig. 7.a. Incidencia y variables climáticas de San Juan (440 m.s.n.m.).

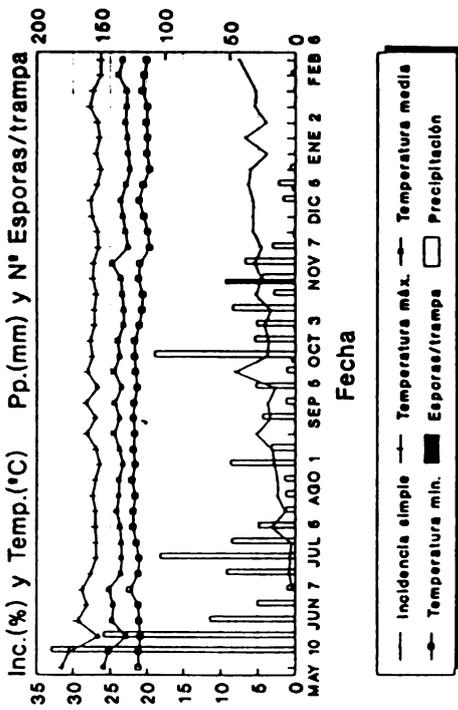


Fig. 7.b. Incidencia y variables climáticas de la Laguna (850 m.s.n.m.).

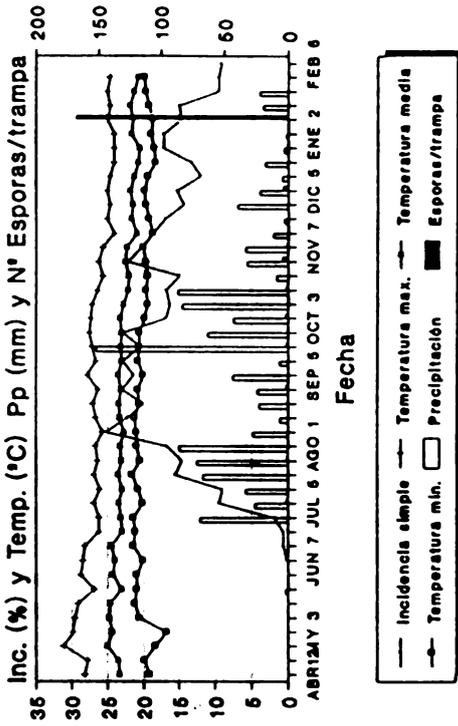


Fig. 7.c. Incidencia y variables climáticas de la Pintada (1050 m.s.n.m.).

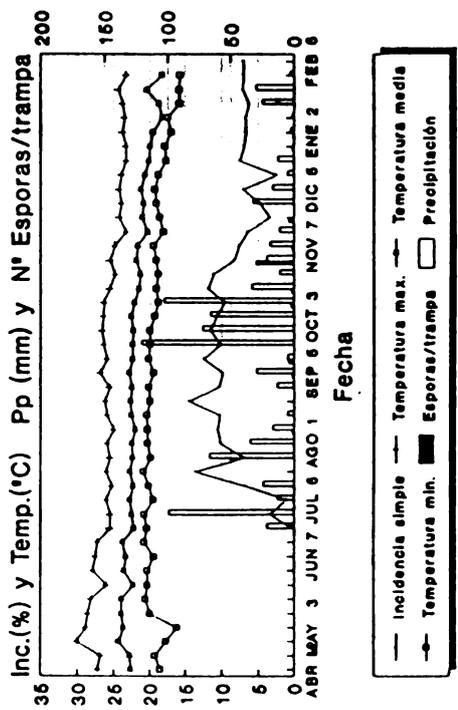
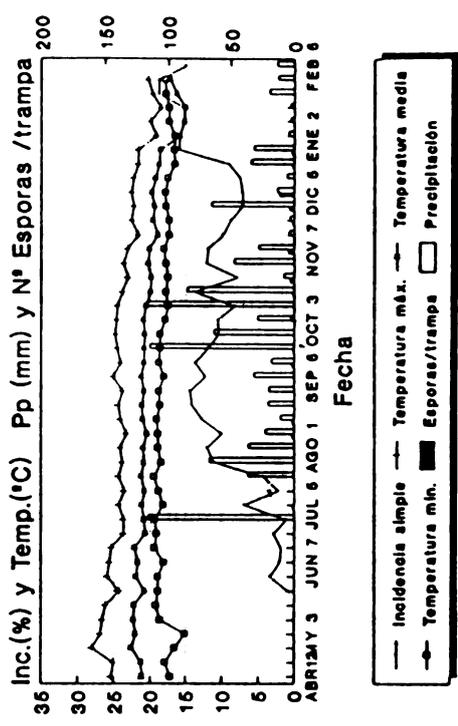


Fig. 7.d. Incidencia y variables climáticas de la Fundadora (1200 msnm)



## **Incidencia de *Verticillium sp* como Hiperparásito de *Hemileia vastatrix* en Tres Zonas Cafetaleras de Nicaragua.<sup>1</sup>**

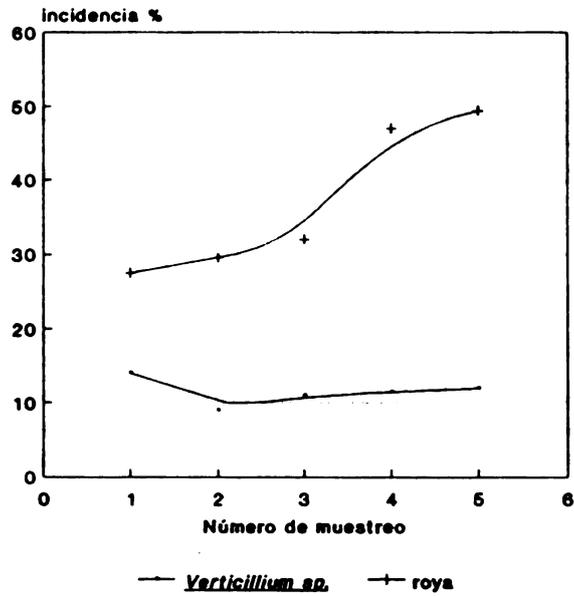
Arnulfo J. Monzón., Docente Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
Elkin Bustamante, Fitopatólogo CATIE-RENARM/MIP, Costa Rica.  
David Monterroso S., Fitopatólogo CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.

*Verticillium sp* es un hongo que se encuentra comunmente como hiperparásito de la roya del café. el objetivo del presente estudio fue evaluar la incidencia natural de *Verticillium sp* sobre la roya del café en tres zonas cafetaleras de Nicaragua. Los resultados indican que aún con altos niveles de incidencia de roya, *Verticillium sp* permanece estable a lo largo del tiempo y su incidencia no supera el 14%. Su mayor incidencia se presentó en la finca el Jardín, en cafetos de la variedad Caturra de 17 años y con un nivel de sombra de 45%. La menor incidencia natural del hiperparásito ocurrió en la finca el Asilo, sobre cafetos jóvenes variedad Catuaí, con bajo nivel de sombra. Ambas fincas se localizan en la zona del pacífico sur del país. No se encontró una relación clara entre las condiciones climáticas y la incidencia del hiperparásito. El muestreo indicó que en las condiciones de campo estudiadas el hiperparitismo de *Verticillium sp* sobre la roya del café es relativamente bajo.

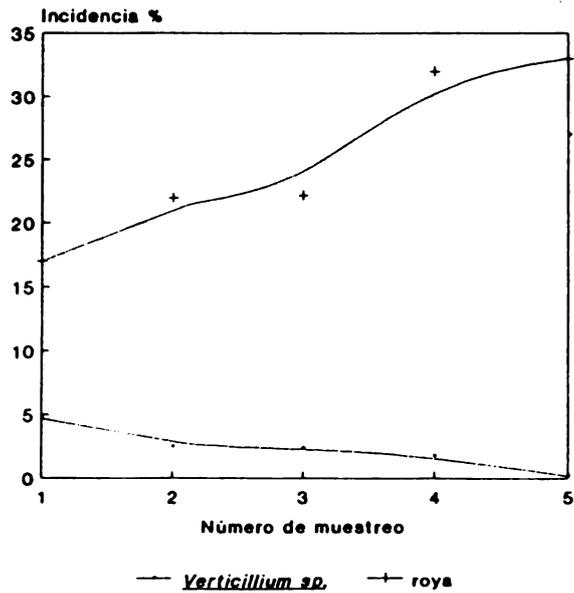
---

<sup>1</sup> XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.

Comportamiento de la roya del café y de Verticillium sp. Finca El Jardín.  
Zona el crucero, Región III.



Comportamiento de la roya del café y de Verticillium sp. Finca el Asilo.  
Zona de Carazo, Región IV.



## **Manejo de la Roya y la Mancha de Hierro del Café.<sup>1</sup>**

**Pedro Calderón V., Centro Experimental del Pacífico, CONCAFE, Masatepe, Carazo.  
Guillermo Somarriba, Oscar Vásquez, Tesistas UNA, Managua, Nicaragua.  
Yanet Gutierrez, Docente Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.**

**La Mancha de Hierro ha venido cobrando importancia en el sistema café al grado de ser reconocida por algunos productores sobre la roya. En este sentido ha partir de 1990, se plantearon estudios que nos revelaron que la ocurrencia de estos patógenos es variable en condiciones diferentes de ambiente y tecnología.**

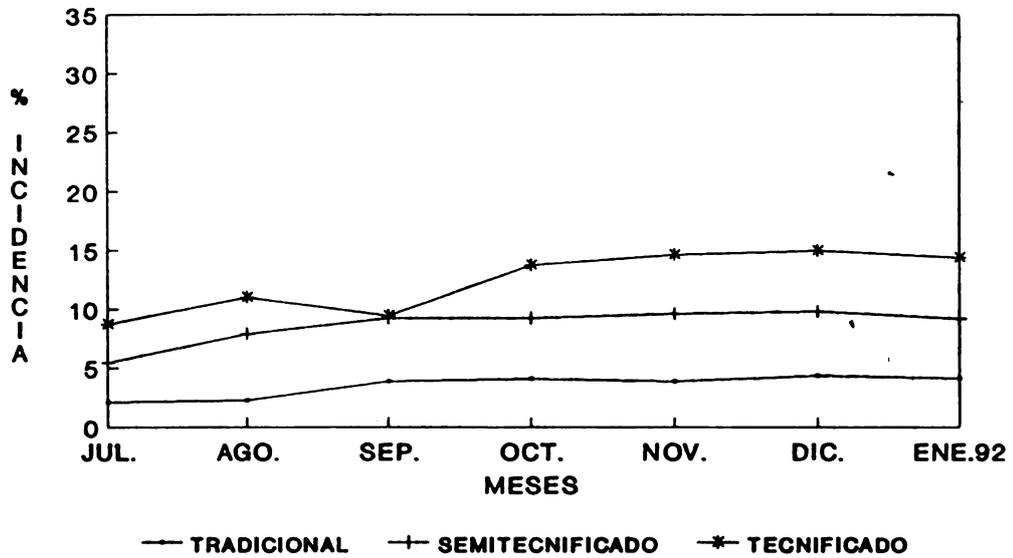
**Los resultados más relevantes nos indican que la roya y la mancha de hierro están más influenciadas por la tecnología que por la altura. El meso-ambiente influye fuertemente en el desarrollo de estas enfermedades: para la roya es mejor el estrato inferior y para la mancha de hierro es mejor el superior. La roya tiene verdaderos ciclos epidémicos apareciendo y feneciendo en cada ciclo anual del cultivo, mientras que la mancha de hierro permanece durante todo el tiempo y solo reconocemos periodos pico de comportamiento.**

**Se identificó la presencia de *Verticillium* sp. como un hongo hiperparásito de la roya y la existencia de un díptero que se alimenta de las esporas de roya en su etapa larvaria. Ambos fenómenos se estudian como posibilidades de control biológico.**

---

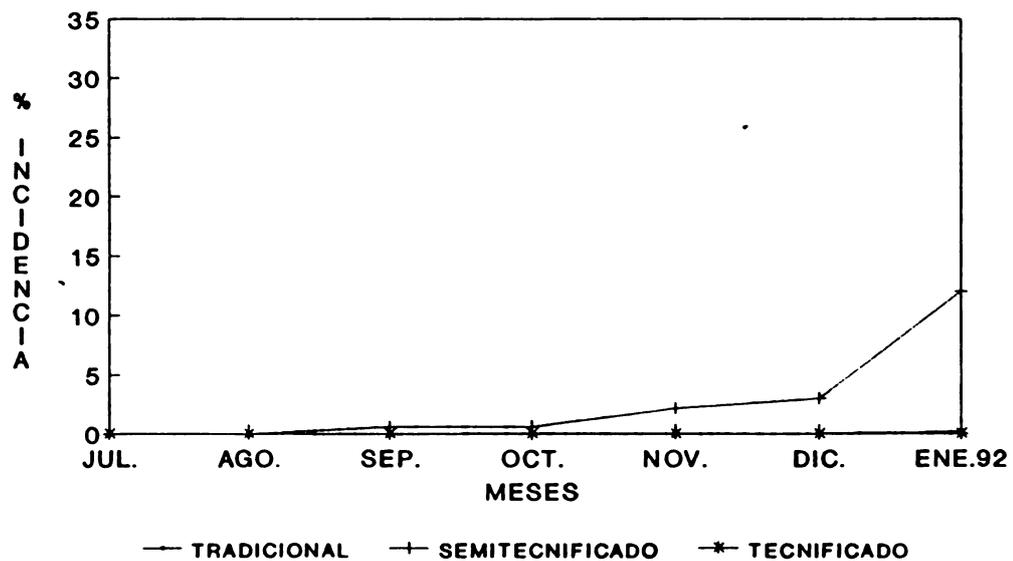
<sup>1</sup> XXXIII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe, septiembre 1993, San Salvador, El Salvador.

**COMPORTAMIENTO DE LA MANCHA DE HIERRO  
EN TRES NIVELES DE TECNOLOGIA**



IV Región, Nicaragua.

**COMPORTAMIENTO DE LA ROYA DEL CAFE  
EN TRES NIVELES DE TECNOLOGIA**



IV Región, Nicaragua.

## **Propuesta de estimadores para Estudios Epidemiológicos de las Enfermedades Foliare del Café.<sup>1</sup>**

Ramón Mendoza G., Tesista Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.

Se realizó un estudio en tres agroecosistemas de café para comparar tres métodos de cuantificación de enfermedades foliares, discriminar incidencia y severidad y proponer un tamaño de muestra que teniendo un costo menor en cuanto al tiempo permita estimar la cantidad de enfermedad con una precisión determinada. Se seleccionaron fincas a diferentes niveles de altitud; en cada una se tomó información de 150 bandolas. Se hicieron lecturas semanales de incidencia y severidad, se recolectó información del nivel tecnológico, el manejo agronómico y las características físicas del lote observado. Con los datos obtenidos se hizo la correlación incidencia-severidad y el estudio del tamaño y arreglo de la muestra. El método de estimación visual presentó la menor variabilidad y el mayor ahorro de tiempo y esfuerzo físico. No se puede generalizar el modelo de regresión para la relación incidencia-severidad pues ésta cambia de acuerdo al patosistema. Con las enfermedades roya, mancha de hierro y antracnosis es suficiente medir incidencia. El tamaño de muestra propuesto para evaluar incidencia para las tres enfermedades en estudio es de 15 plantas distribuidas en 5 conglomerados de 3 plantas cada uno. Las tres enfermedades en estudio se comportan de forma agregada.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, julio 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, octubre 1993, Managua, Nicaragua.  
Reunión Centroamericana, El Caribe, Colombia y Venezuela, octubre 1993.

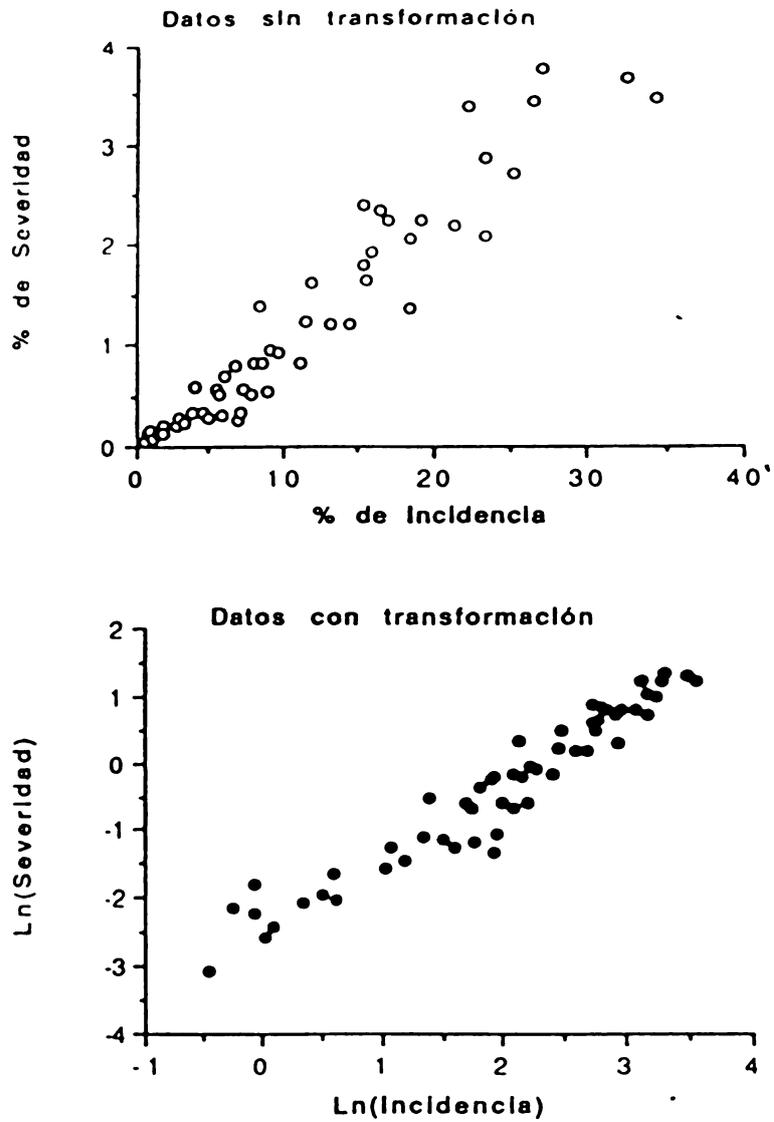
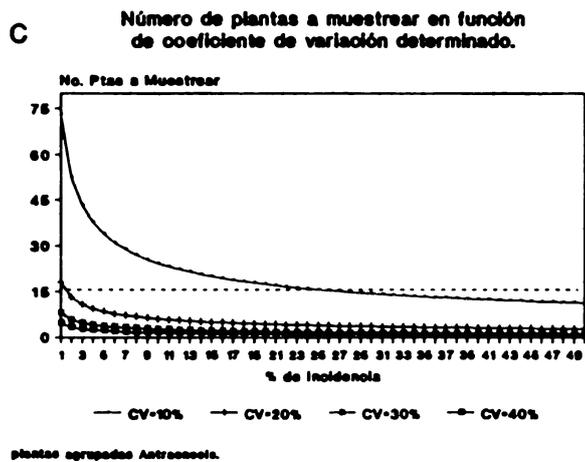
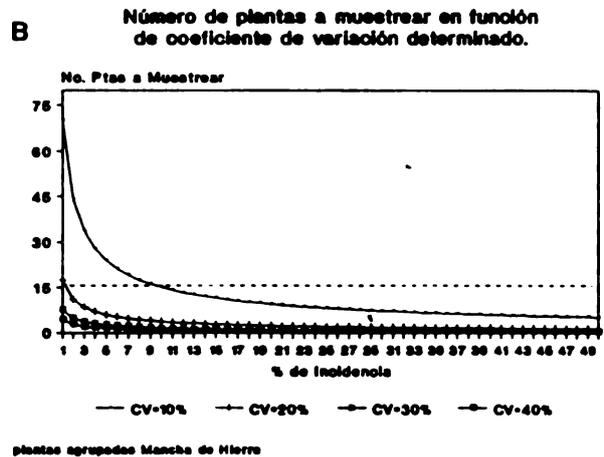
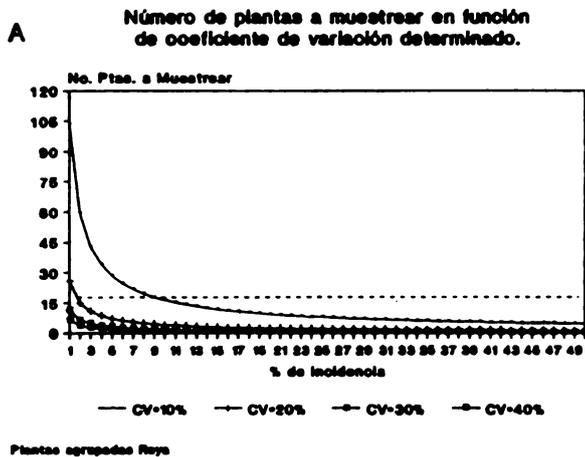
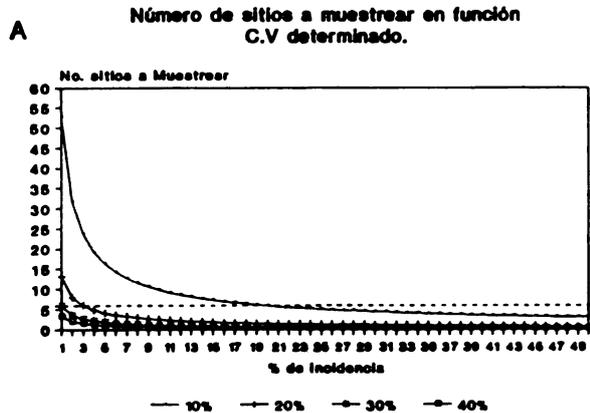


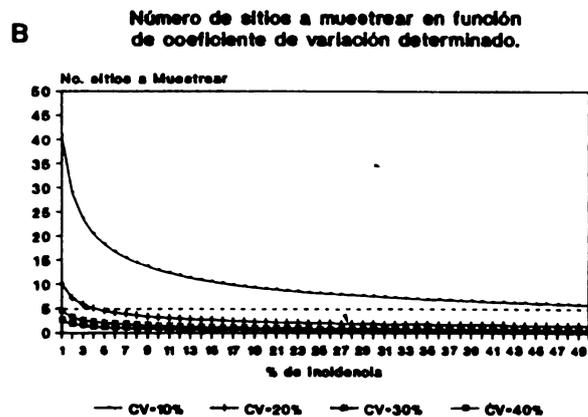
Fig. 1A. Relación entre la Incidencia y la Severidad para el caso de la Roya. Valores promedio semanales, obtenidos a partir del método por estimación visual, para las tres fincas bajo estudio.



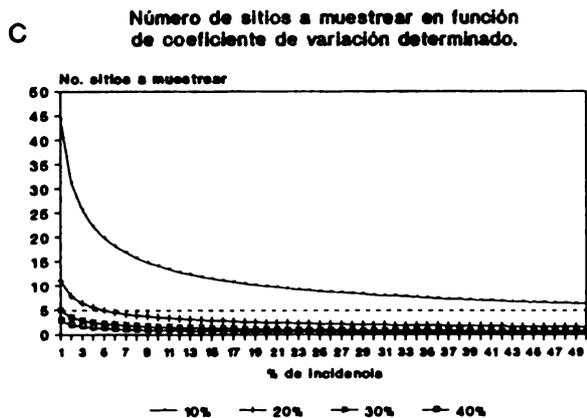
**DETERMINACION DEL NUMERO MINIMO DE PLANTAS PARA ESTUDIAR TRES ENFERMEDADES FOLIARES DEL CAFE**  
**A) ROYA; B) MANCHA DE HIERRO; C) ANTRACNOSIS.**



plantas agrupadas Roya.



Plantas agrupadas Mancha de Hierro.



plantas agrupadas Antracnosis.

**DETERMINACION DEL NUMERO MINIMO DE SITIOS PARA ESTUDIAR TRES ENFERMEDADES FOLIARES DEL CAFE**  
**A) ROYA; B) MANCHA DE HIERRO;**  
**C) ANTRACNOSIS.**

## **Propuesta de Manejo para las Principales Enfermedades foliares del Café: un enfoque tecnológico con pocos insumos.<sup>1</sup>**

David Monterroso S., Fitopatólogo Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.

En 1990 se inició un proceso de investigación que tomó en cuenta dos componentes en el espacio y en el tiempo en que se desarrollan las enfermedades del café en Nicaragua: La altura y la tecnología. Este argumento, nos orientó la ubicación de sitios de obtención de información en la IV y VI regiones en los cuales se tomaron datos a partir del ciclo 1991.

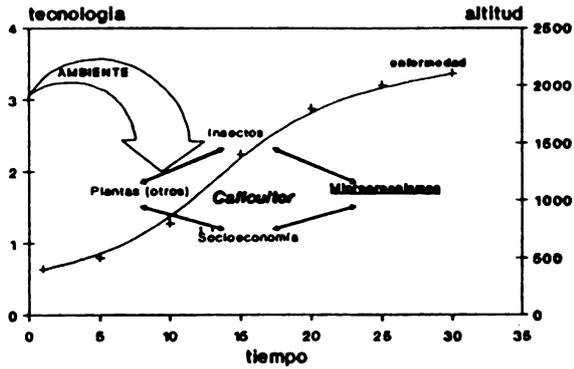
Los resultados obtenidos nos permiten inferir sobre el comportamiento de La roya, la Mancha de Hierro y la Antracnosis y proponer un modelo de manejo que para la antracnosis contempla únicamente la poda sanitaria, mientras que para la roya establece aplicación solamente si ocurre un acumulado de enfermedad del 10% y para la mancha de hierro la aplicación se recomienda cuando ocurre un acumulado de 5%. Parcelas de validación se desarrollan en el presente ciclo.

La información obtenida nos permite proponer el sistema de muestreo por conglomerados, ubicando al azar 5 sitios con 3 plantas c/u. Leer solo incidencia en el caso de manchas foliares y severidad en el caso de muerte regresiva de ramas.

---

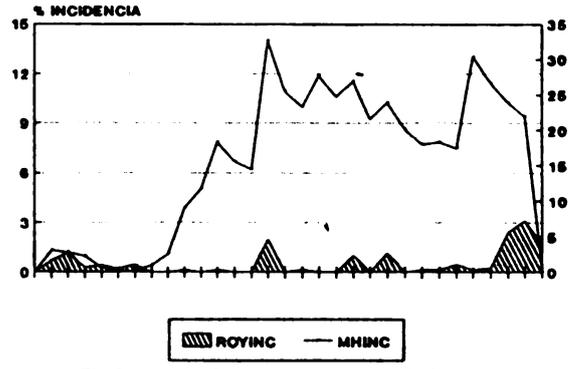
<sup>1</sup> XXXIII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología, División del Caribe, septiembre 1993, San Salvador, El Salvador.  
I Semana Científica, CATIE, diciembre 1993, Turrialba, Costa Rica.

**Fig.1 MANEJO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CAFE EN NICARAGUA**



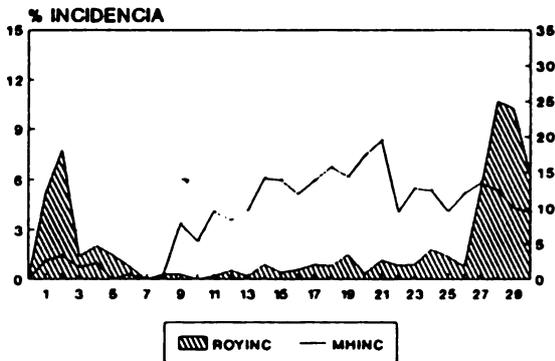
Por conveniencia hay 4 tecnologías

**Fig.2 INCIDENCIA SIMPLE DE ROYA Y MANCHA DE HIERRO EN EL ESTRATO SUPERIOR**



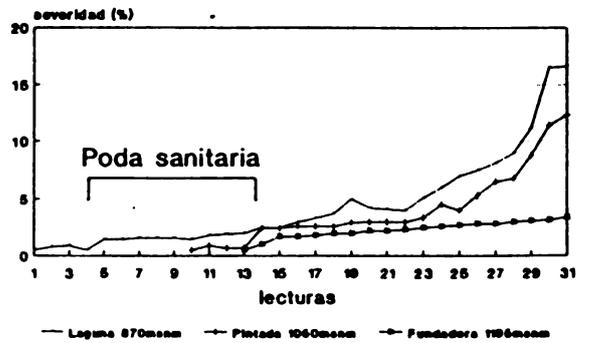
FINCA, LA LAGUNA 870msnm MATAGALPA.

**Fig.3 INCIDENCIA SIMPLE DE ROYA Y MANCHA DE HIERRO EN EL ESTRATO INFERIOR**



FINCA, LA LAGUNA 870msnm MATAGALPA

**Fig.4 SEVERIDAD DE LA ACTRACNOSIS EN RAMA PARA LAS TRES FINCAS EN ESTUDIO**



**CINCO SISTEMAS DE MANEJO DE MALEZAS EN CAFE EN BASE A  
HERBICIDAS, COBERTURAS SEMBRADAS Y MALEZAS DE COBERTURA:  
EVALUACION PRELIMINAR DE COMPOSICION BOTANICA Y COSTOS<sup>1</sup>**

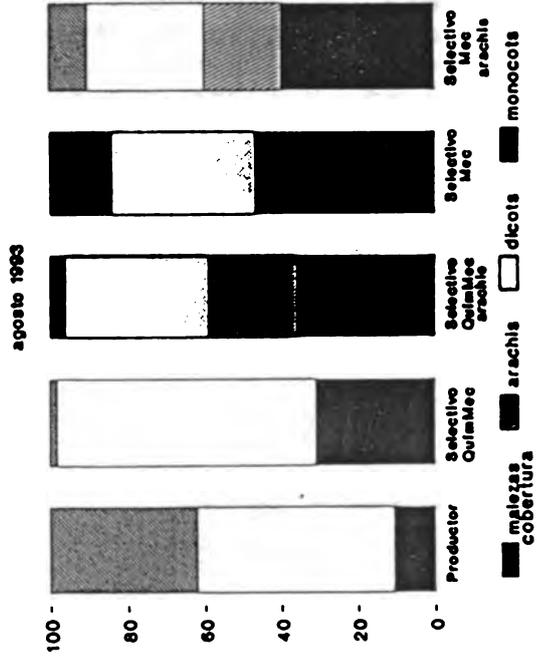
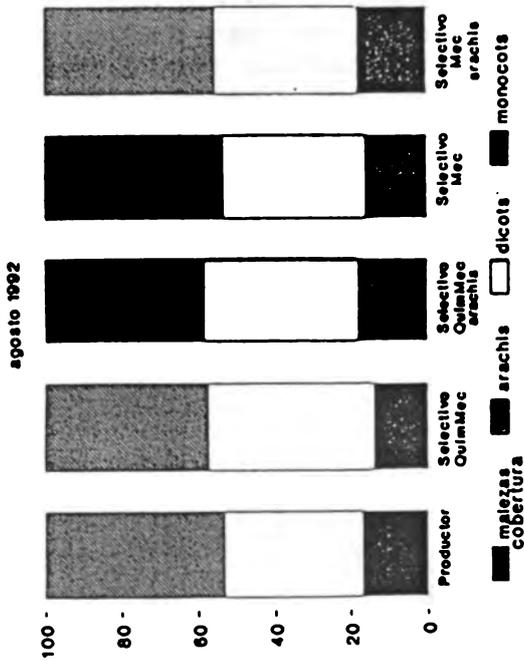
Victor Aguilar      Universidad Nacional Agraria, Managua  
Santiago Somarriba      Comisión Nacional de Café Nicaragua  
Charles Staver      Proyecto CATIE/MAG-MIP, Managua

La eficacia de coberturas sembradas de leguminosas rastreras y el manejo selectivo de malezas de cobertura para el control de malezas y la protección del suelo ha sido comprobado en parcelas pequeñas. Para una mejor evaluación de sus costos, de su practicabilidad y de su efecto sobre el café se estableció en 1992 en Masatepe, Nicaragua, un ensayo de 5 años de duración. Se definieron cinco tratamientos de la calle: 1) erradicación convencional con chapodas y herbicidas; 2) manejo selectivo de malezas de cobertura con chapodas; 3) manejo selectivo de malezas de coberturas y coberturas sembradas con chapodas; 4) manejo selectivo de malezas de cobertura con herbicidas y chapodas; y 5) manejo selectivo de malezas de cobertura y de coberturas sembradas con herbicidas y chapodas. Estos tratamientos se replicaron tres veces en parcelas de 380 m<sup>2</sup> con 140 plantas de café.

En el muestreo de agosto 1993 los tratamientos con manejo selectivo tenían de 24-48% de malezas de cobertura como *Commelina difusa*, *Oplismenus burmanii* y *Panicum trichoides*, contrastado con el control convencional con 5-13%. En cambio, el control convencional tenía 23-36% de suelo desprotegido y 22-34% de zacates dañinas. En cuatro de las parcelas sembradas con *Arachis pintoi* este cubría de 22-35%, mientras que en dos parcelas *Arachis* no superaba a 4-5%.

Durante el año de establecimiento la siembra de coberturas era casi 10 veces más cara y el manejo selectivo de malezas de cobertura existentes 1.5 a 3.0 veces más caro que la erradicación convencional. Hasta la fecha en 1993 los tratamientos más baratos son manejo selectivo con chapodas y herbicidas sin y con *Arachis*. En términos prácticos se necesita más eficiencia en la siembra de las coberturas; mientras el uso selectivo de herbicidas, aunque potencialmente más económico, requiere mayor capacitación y un cambio de comportamiento entre técnicos y jornaleros.

-----  
1      XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura,  
26-29 octubre 1993, Managua, Nicaragua



Composición de la cobertura de malezas por hábito de crecimiento según tratamiento al inicio del ensayo (1992) y después de un año (1993).

Costos relativos de los diferentes tratamientos en 1992 y 1993 en términos de mano de obra (dato original minutos de trabajo por parcela) y herbicida (ml de herbicida aplicado). El valor del tratamiento del manejo convencional del productor equivale a 100 en cada columna por año. El promedio por tratamiento y el valor del tratamiento en cada bloque permite apreciar la variabilidad.

	1992			1993		
	Mano de obra	Herbicida	Mano de obra	Herbicida	Mano de obra	Herbicida
Convencional	x 100	100	100	100	100	100
Bloque I	119	111	92	101		
II	114	97	96	96		
III	67	92	114	103		
Quim Mec Selectivo	x 148	65	76	38		
Bloque I	140	43	97	30		
II	144	90	62	36		
III	161	64	69	49		
Quim Mec Selectivo con Arachis	974	43	202	51		
Bloque I	1097	35	95	64		
II	689	59	424	21		
III	1135	35	86	68		
Mec Selectivo	x 318	-	129	-		
Bloque I	392	-	113	-		
II	334	-	130	-		
III	248	-	145	-		
Mec Selectivo con Arachis	x 1207	-	377	-		
Bloque I	679	-	416	-		
II	1951	-	270	-		
III	989	-	444	-		

**EL MANEJO SELECTIVO DE MALEZAS EN CAFE  
PARA MANTENER UNA COBERTURA VIVA DEL SUELO<sup>1</sup>**

Charles Staver, Sandra Dinarte Proyecto CATIE/MAG-MIP  
Marvin Sarria, Marlene Vargas, Reinaldo Martinez MAG

El control convencional de malezas se orienta a la eliminación total y duradera de la cobertura viva del suelo con el uso de mezclas de hasta 3 herbicidas y pre-emergentes de mucha persistencia. El control selectivo de malezas dañinas dejando malezas rastreras de poca altura y de raíces superficiales está bajo estudio para mantener una cobertura viva que no compita con el café, que proteja el suelo y que reduzca el crecimiento de otras malezas.

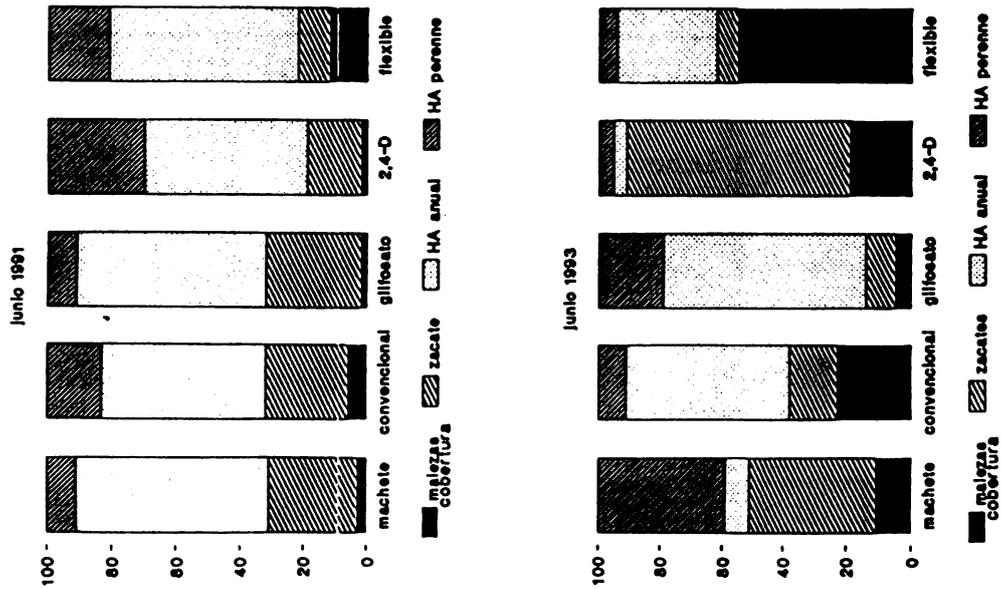
En dos ensayos en la zona cafetalera al sur de Managua durante 1990-93 fue evaluado el efecto de diferentes herbicidas aplicados 15-20 días después de chapodas dos veces al año sobre la composición botánica de las malezas: 1) sólo chapodas, 2) convencional (2,4-D + paraquat), 3) glifosato, 4) 2,4-D ó paraquat + simazina y 5) manejo flexible con el uso de herbicidas de manera selectiva según malezas presentes.

El mayor aumento en la biomasa de malezas de cobertura, principalmente *Oplismenus burmanii*, fue con el uso de 2,4-D sólo ( $F= 5.6^{**}$ ,  $5.5^{**}$ ), llegando éstas a ser 49-77% del total de malezas después de dos años. Con el uso de las otras herbicidas estas especies tuvieron poco o ningún aumento. Todos los tratamientos con herbicidas lograron controlar las malezas perennes, mientras las gramíneas dañinas aumentaron con 2,4-D sólo. Las malezas anuales tendieron a aumentar con el uso de glifosato y la mezcla convencional. Solamente con el manejo flexible se logró acompañar la reducción en las malezas dañinas con un aumento en las malezas de cobertura y con una reducción en el uso de herbicidas.

---

1 XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura,  
26-29 octubre 1993, Managua, Nicaragua

II Congreso Nacional del Café,  
29-30 julio 1993, Managua.



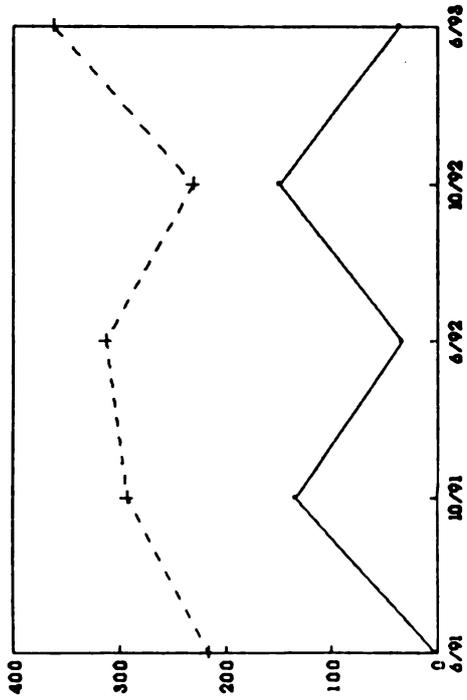
**Herbicidas por tratamiento (litros/mz)**

	1991	1992	1993
chapoda	-	-	-
convencional	6	6	(6)
glifosato	4	4	(4)
2,4-D	3	3	(3)
flexible	3.5	2	(1.5)

Observe la reducción en la cantidad de herbicidas en el tratamiento flexible.

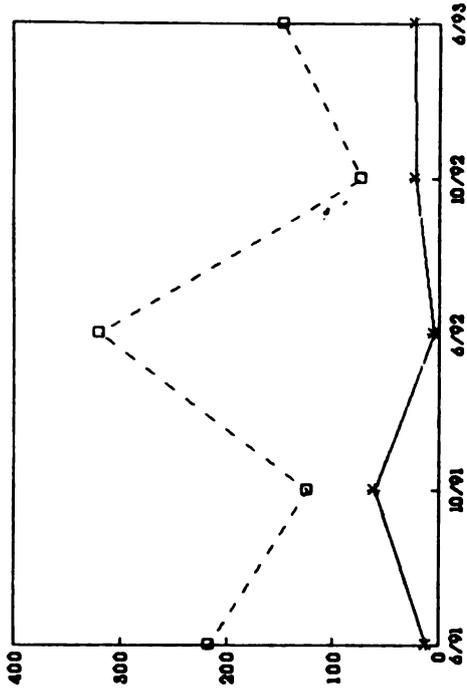
Cambios en los porcentajes de los diferentes tipos de malezas por tratamiento del inicio al final del ensayo en El Doble.

fresh biomass (g/.25 m2)



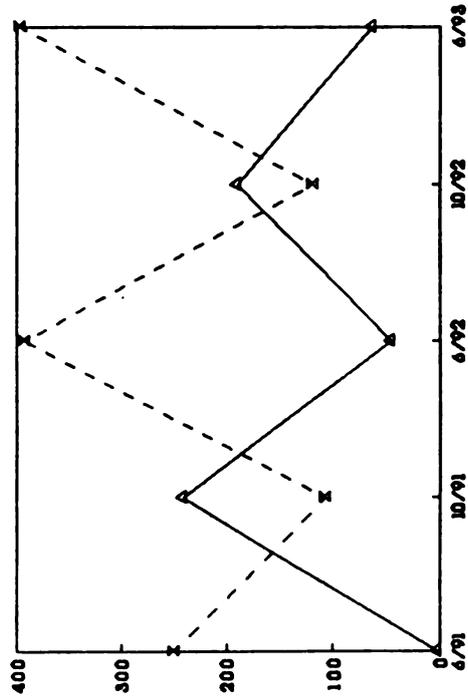
machete

solid : cover weeds

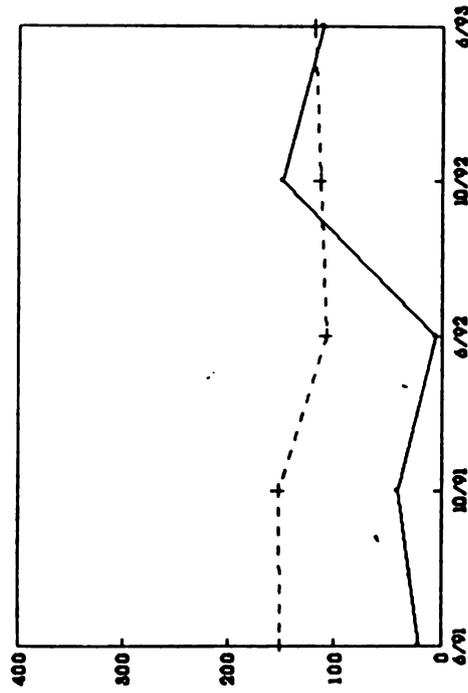


machete + tank mix

broken : aggressive weeds

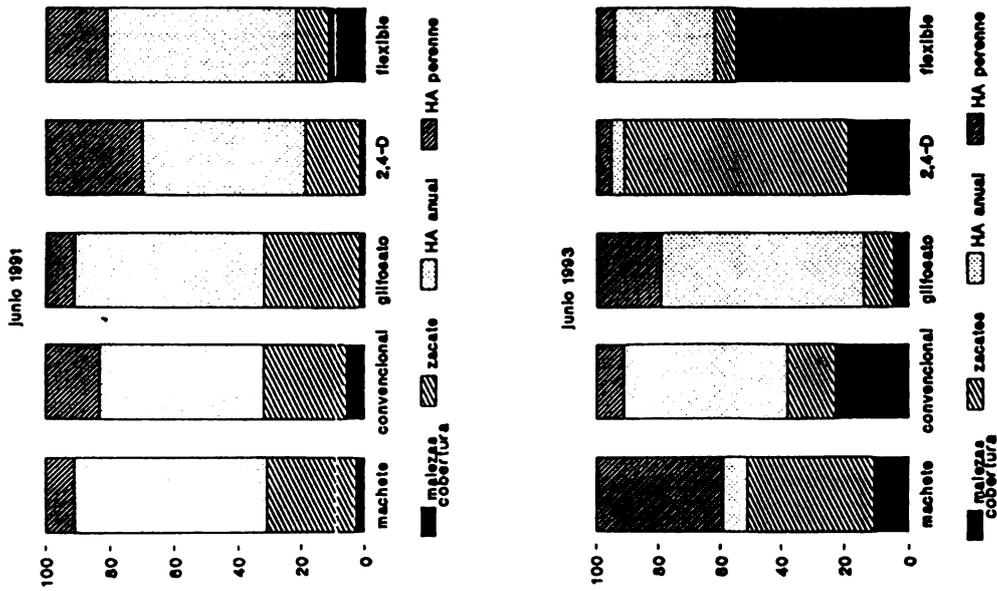


machete + 2,4-D



machete + flexible

Cambios de biomasa fresca de malezas de cobertura y malezas agresivas bajo cuatro tratamientos en la finca El Doble. Sobresale el tratamiento flexible (2,4-D y glifosato en parchoneo) que logró un cambio en las proporciones relativas de los dos tipos de malezas desde el inicio al final del ensayo.



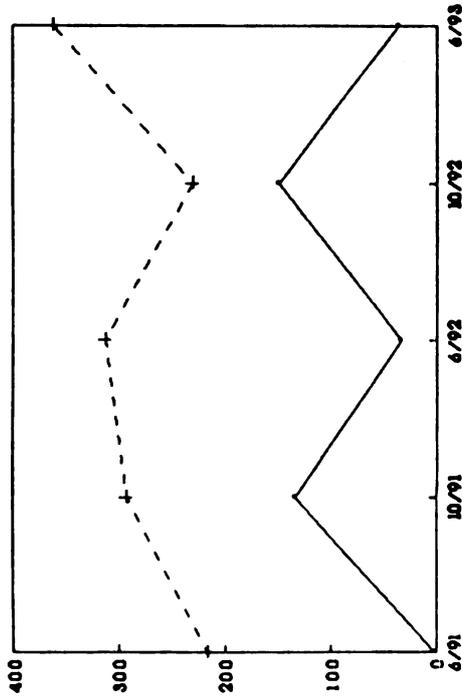
### Herbicidas por tratamiento (litros/mz)

	1991	1992	1993
chapoda	-	-	-
convencional	6	6	(6)
glifosato	4	4	(4)
2,4-D	3	3	(3)
flexible	3.5	2	(1.5)

Observe la reducción en la cantidad de herbicidas en el tratamiento flexible.

Cambios en los porcentajes de los diferentes tipos de malezas por tratamiento del inicio al final del ensayo en El Doble.

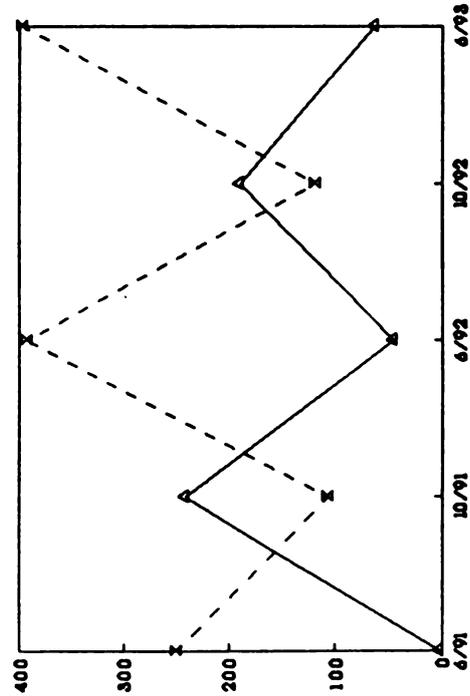
fresh biomass (g/.25 m2)



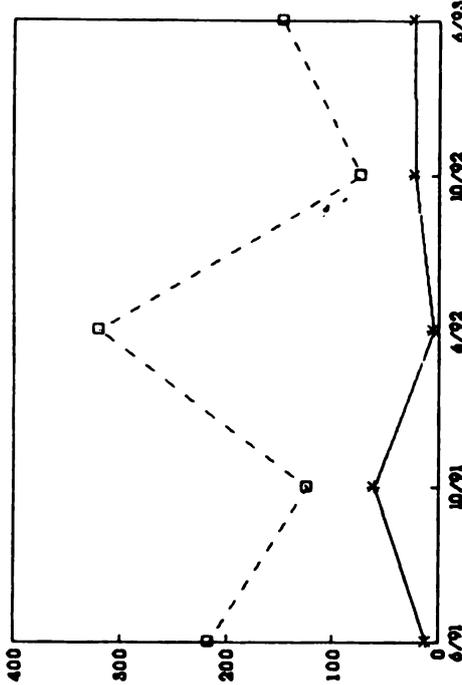
machete

solid : cover weeds

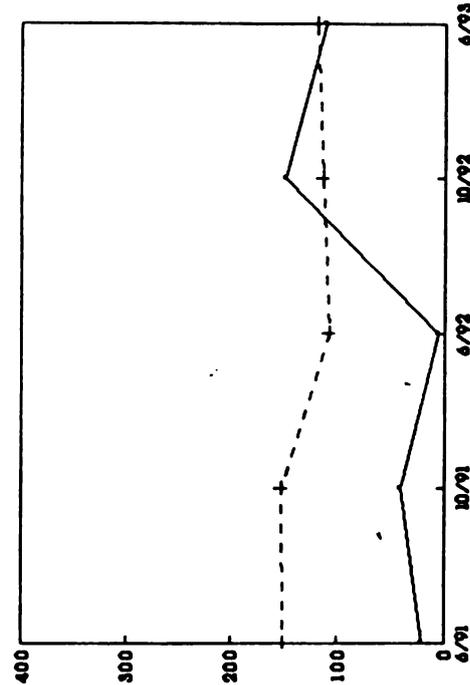
broken : aggressive weeds



machete + 2,4-D



machete + tank mix



machete + flexible

Cambios de biomasa fresca de malezas de cobertura y malezas agresivas bajo cuatro tratamientos en la finca El Doble. Sobresale el tratamiento flexible (2,4-0 y glifosato en parchoneo) que logró un cambio en las proporciones relativas de los dos tipos de malezas desde el inicio al final del ensayo.

## EL MONITOREO DE MALEZAS EN CAFE: METODOS PARA PRODUCTORES<sup>1</sup>

Charles Staver Proyecto CATIE/MAG-MIP  
Will Steele, John Pilsen Programa Agricultura Sostenible,  
Universidad de Maine, EUA

Los métodos convencionales de control de malezas en café son orientados a eliminar toda presencia de malezas sin distinguir entre diferentes grupos de éstas, aunque no todos los plantíos tienen las mismas malezas.

Para bajar los costos de control, reducir los daños al café por malezas y mejorar la calidad y conservación de los suelos, hay que dirigir los métodos de control a las malezas predominantes y problemáticas en cada campo.

El manejo según las malezas presentes requiere que el productor sepa cuáles malezas y en qué proporciones se encuentran en sus campos, lo cual puede lograrse en base a observación sistemática y muestreo.

Un método de muestreo para caficultores debe aportar suficientes detalles sobre las malezas para mejorar la toma de decisiones en un mínimo de tiempo posible. Además el método debe ser fácil de aplicar sin aparatos especiales, aun para productores de poca educación formal.

Tres métodos de muestreo fueron probados en cuatro campos de café en Carazo y Managua durante julio-agosto de 1991: 1) estimación visual de los porcentajes de cobertura en siete clases de malezas después de recorridos de 5-20 minutos; 2) estimación visual de porcentaje de cobertura de siete clases de malezas en cuadrantes .5 x .5 m a razón de 10-200 cuadrantes por hectárea; 3) conteo del tipo de cobertura en la punta de zapato a razón de 125-700 puntos por hectárea, que permite calcular el porcentaje de cobertura dividiendo el número de puntos en cada clase por el total de puntos tomados. Las siete clases de maleza por hábito de crecimiento y respuesta al manejo eran; bejuco, zacates, hoja ancha anual, hoja ancha perenne, ciperáceas, malezas monocotiledon no-nocivas y malezas dicotiledon no-nocivas. Además se incluía suelo sin malezas.

El método considerado mejor para productores fue el de punta de zapato con 200 puntos por hectárea requiriendo 30-40 minutos por plantío. Este mismo método con un mayor número de puntos no dió mejor información. El cuadrante dió valores muy por debajo de los otros dos métodos, subestimando la cobertura actual. La estimación visual con recorrido fue el método más rápido y su información no varió mucho del método de puntos, pero su buena aplicación depende de una mayor experiencia en muestreo.

---

1 II Congreso Nacional del Café, 29-30 julio 1993, Managua

Cuadro 1: estimacion de porcentaje de cobertura total de malezas en dos plantios de cafe empleando 3 metodos de muestreo en diferentes intensidades.

minutos/muestreo		campo 1			campo 2		
ojo <sup>1</sup> pta		ojo	pta	cua	ojo	pta	cua
15	300	50%	54%	34%	60%	62%	36%
	150		59	34		61	33
7	75	40	63	31	60	61	42
	37		46	31		64	52
3	18	60	44		90	57	

<sup>1</sup> metodo de muestreo: ojo=al ojo, pta=punta de zapato, cua=cuadrante.

Cuadro 2: estimacion de porcentaje de cobertura total de malezas en un plantio de cafe por cinco personas diferentes empleando el metodo al ojo. La estimacion de cobertura total con el metodo punta de zapato 800 puntos fue 70%.

Persona	Estimacion
A	68
B	85
C	84
D	90
E	98

Cuadro 3: estimacion de porcentaje de cobertura de malezas por habito de crecimiento en cuatro plantios de cafe con el metodo punta de zapato en diferentes intensidades. Numeros subrayados indican la ultima estimacion que varia menos de 20 % de la estimacion de 800 puntos.

Numero de puntos	campo-GUAY				campo-SAJO			
	HA <sup>1</sup>	GR	BJ	MN	HA	GR	DC	MN
800	17	34	13	31	7	60	10	17
400	<u>16</u>	32	<u>13</u>	35	<u>8</u>	57	<u>12</u>	17
200	13	<u>40</u>	10	<u>33</u>	9	54	16	14
100	10	44	6	39	8	54	15	15
50.	9	36	3	48	3	<u>59</u>	9	<u>16</u>

	campo-DBLE				campo-FERN			
	HA	BJ	GR	MN	HA	GR	CP	MN
800	21	16	<u>3</u>	60	17	38	8	36
400	23	15	4	59	16	39	8	35
200	<u>23</u>	<u>14</u>	5	58	<u>16</u>	38	13	30
100	26	11	8	55	10	45	7	<u>38</u>
50	30	9	6	<u>55</u>	14	<u>43</u>	14	29

<sup>1</sup> HA=hoja ancha anual, GR=graminea, BJ=bejuco, CP=ciperacea, MN=coberturas monocotiledonea, DC=coberturas dicotiledonea

**EL MONITOREO DE MALEZAS EN CAFE PARA PRODUCTORES:  
METODOS SOBRE COMPOSICION BOTANICA Y ALTURA/COBERTURA<sup>1</sup>**

Charles Staver

Proyecto CATIE/MAG-MIP,  
Apartado P-116, Managua, Nicaragua

El control convencional de malezas se orienta a eliminar toda presencia sin distinguir entre diferentes grupos de éstas. Un mejor control se podría lograr dirigiendo los métodos de control a las malezas más predominantes y problemáticas, ya que no todos los plantíos tienen las mismas malezas. Para este fin el productor tiene que saber cuáles malezas en qué proporciones y en que estado se encuentran en sus campos.

Dos métodos de muestreo para productores están siendo validados en el campo en Nicaragua. Estos métodos aportan suficiente información sobre las malezas para mejorar la toma de decisiones en un mínimo de tiempo posible. Además son fáciles de aplicar sin aparatos especiales, aún para caficultores de poca educación formal. En conjunto los dos métodos ofrecen al caficultor un monitoreo de la altura/cobertura, importante para la toma de decisiones a corto plazo, y sobre los cambios en la composición botánica de las malezas, importante para constatar el efecto del manejo del productor sobre sus malezas problemáticas y la protección del suelo a mediano plazo.

El primer método se aplica 1-2 veces al año cuando la maleza tiene 8-12 cm para determinar las proporciones de cada tipo de malezas en un plantío. Se realiza un conteo del tipo de maleza en la punta del zapato a razón de 200 puntos por cada 1-4 hectáreas, que permite calcular el porcentaje de cobertura dividiendo el número de puntos en cada clase por el total de puntos tomados. Los siete tipos de malezas por hábito de crecimiento y respuesta al manejo son bejuco, zacates, hoja ancha anual, hoja ancha perenne, ciperáceas, monocotiledónea no nociva, dicotiledóneas no nocivas y suelo sin malezas.

El segundo método se realiza 3-5 veces al año cuando las malezas están llegando a una altura/cobertura que amerita un control. En un recorrido de 15-30 minutos en el plantío, se observa la altura y tipo de cobertura del suelo en un círculo con un diámetro de 20-30 cm, entre 40-70 sitios en total. En una tabla de doble entrada las categorías de cobertura son malezas de cobertura, hojarasca, suelo desprotegido, malezas y malas malezas, mientras las categorías de altura son zapato, tobillo, ratón, rodilla y cintura. La distribución de los puntos en la tabla indica si el estado de las malezas amerita una acción de control inmediato, es preocupante o variado o ha logrado una situación estable.

---

1 XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura,  
26-29 octubre 1993, Managua, Nicaragua

FORMATO: METODO PLATO SOPERO PARA CARACTERIZAR  
MALEZAS EN CAPE

PLANTIO:

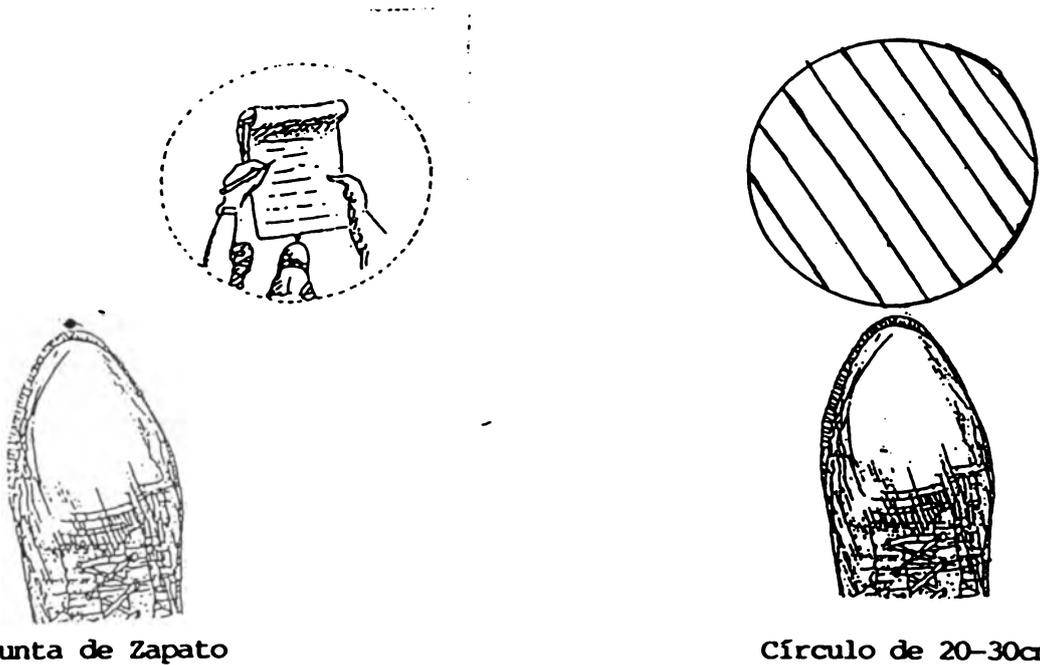
PRODUCTOR:

ALTURA DE MALEZAS

FECHA:

CINTURA				BEJUCO	
RODILLA					
PANTO- RRILLA					
TOBILLO					
NO TAPA ZAPATO					
	MALEZAS DE COBERTURA	HOJARASCA	SUELO DESCUBIERTO	MALEZAS	MALAS MALEZAS

Figura 1: Tabla de doble entrada para anotar tipo de cobertura y altura de maleza en círculo de 20-30 cm frente al zapato.



Punta de Zapato

Círculo de 20-30cm

Figura 2: Contraste entre punta de zapato y círculo de 20-30 cm, el área de muestreo en los dos tipos de muestreo.

## **UN MODELO PARA EL MANEJO EN PARCHES DE LA SUPERFICIE DEL SUELO EN CAFE BAJO SOMBRA MANEJADA**

Charles Staver, Proyecto CATIE/MAG-MIP<sup>1</sup>

La crisis tecnológica del café, producto del costo creciente de agroquímicos y el precio fluctuante del café, está resultando en un redescubrimiento de sistemas de producción bajo sombra manejada con un uso reducido de agroquímicos. El control de malezas en estos sistemas se debe convertir en un manejo de lo que cubre la superficie del suelo. Los objetivos de este manejo son: la protección del suelo, la minimización de los costos y de la competencia de malezas con el café y la reducción de otros problemas fitosanitarios. La superficie del suelo en café bajo sombra manejada presenta diversas condiciones. Primero, el área ocupada por las propias plantas de café, variando entre 25-75 % de la superficie del plantío, se mantiene relativamente libre de malezas por el mismo efecto del café y de los carrileos. Segundo, el área de las calles bajo los árboles, entre 10-35 % de la superficie del plantío sin café, recibe el efecto del sombreado, la protección que ofrece la copa y la caída natural de las hojas. Diferentes especies de árboles de sombra ofrecen diferentes tipos de sombra de copa y de hojarasca natural. Tercero el mulch de las podas, variando según la especie, está concentrado en ciertas áreas. Cuarto, la variabilidad en las malezas, además de ser afectado por los árboles de sombra y el mulch, muestra áreas de malezas dañinas y malezas de cobertura dependiendo del historial de cada plantío. Interpretado de esta manera, la superficie del suelo de un cafetal bajo sombra manejada es un mosaico de condiciones, algunas que se deben mantener y aumentar y otras que se deben reducir y eliminar a través de un manejo en parches. Es antieconómico e impráctico hacer aplicaciones incompletas de herbicidas, chapodas completas a ras o siembras de coberturas en todo el plantío. Con un buen manejo en parches la superficie del suelo en un cafetal debe ser mosaico de parches de hojarasca natural y sombra, mulch de podas aplicado fuera de la copa, malezas de cobertura y coberturas sembradas.

---

<sup>1</sup> XVI Simposio de Caficultura Latinoamericana, CONCAFE, 26-29 Octubre 1993. Managua, Nicaragua.

## **Ground Cover Management in Central American Shaded Coffee: Selective Weeding, Mulch, and Perennial Living Covers<sup>1</sup>**

**C. STAVER and L. BRADSHAW** Proyecto CATIE/MAG-MIP  
**S. SOMARRIBA** Comisión Nacional de Café

The technification of coffee, characterized by the removal of shade trees, shorter varieties, and spiraling agrochemical use, has had negative environmental consequences. Residual herbicides and wide spectrum tank mixes are used to maintain soils free of vegetation. Three low-input options for ground cover management are being studied: selective control of weeds as living covers, mulch from pruned shade trees, and perennial leguminous covers. Appropriate selective or spot-applied herbicides reduced competitive weeds by 50%, while increasing cover species like *Oplismenus burmanii* 200% over two years. *Inga* or *Ficus* mulch reduced weed numbers 88% over two months, while *Gliricidia* showed little weed control. Perennial covers like *Arachis pintoii* eliminated weeds and herbicide use during 3 years, protecting soil in wet and dry seasons. Sampling of coffee leaf water stress at monthly intervals during the dry season showed significant stress in coffee with leguminous covers or uncontrolled weed growth. This water competition was due in part to significantly lower coffee root densities at the drip line in the same treatments. A coffee field under managed shade is a mosaic of microenvironments in which all three options have a place.

---

<sup>1</sup> Congreso Anual de la Sociedad Americana de Agronomía. 7-12 noviembre 1993. Cincinnati, Ohio. USA

**Cuadro 1: Estrés hidrico de las hojas de café en la madrugada de cuatro fechas durante el verano de 1990-1 bajo cuatro tratamientos de cobertura. La menor cobertura se encontraba en el control del productor.**

	nove	febre	abril	mayo
	(bares)			
malezas sin controlar	-2.0	-7.1	-21.8	-35.4
control del productor	-2.0	-7.2	-17.4	-28.8
<i>Arachis pintoii</i>	-2.1	-7.0	-28.8	-35.2
<i>Desmodium ovalifoium</i>	-2.2	-8.6	-28.8	-35.2
	NS	NS	NS	8%

**Cuadro 2: Densidad radicular del cafeto en dos profundidades del suelo en mayo de 1992 bajo cuatro tratamientos de cobertura del suelo. La menor cobertura se encontraba en el control del productor.**

	zona de goteo		calle	
	0-30	30-50	0-30	30-50
malezas sin controlar	4.5	0.9	0.8	0.5
control del agricultor	6.4	3.9	1.3	0.4
<i>Arachis pintoii</i>	1.7	0.7	0.4	0.3
<i>Desmodium ovalifolium</i>	2.9	0.9	0.6	0.4
	*	*	NS	NS

**COBERTURAS MUERTAS DE FOLLAJE DE ARBOLES DE SOMBRA  
PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CAFE<sup>1</sup>**

Cinthia Rivas, Moises Blanco      Universidad Nacional Agraria  
Charles Staver      Proyecto CATIE/MAG-MIP, Managua

El uso de la sombra permanente manejada en el café puede ayudar al productor en economizar sus costos de producción y sostener su inversión y su ingreso a través de los años. Para el productor tradicional este manejo en conjunto con otros puede aumentar el rendimiento de café sin un incremento fuerte en los gastos en efectivo ni en el riesgo. Para el productor tecnificado el uso de sombra regulada puede reemplazar ciertos agroquímicos así amortiguándole del espiral de costos que ha caracterizado su producción. También la sombra ayuda en conservar sus recursos como suelo y agua. Para tal efecto es necesario ampliar y profundizar los estudios experimentales sobre las especies de sombra y sus aportes sobre el comportamiento de café, la fertilidad de suelo a través de la materia orgánica, los balances hídricos y el control de malezas.

Este estudio realizado en Masatepe, Nicaragua, enfoca el papel de las hojas y ramas podadas y su efecto como cobertura muerta en el control de malezas. Las hojas frescas y pequeñas ramas de *Gliricidia sepium*, *Inga paterna*, *Simarouba glauca* y *Ficus* sp. (copel) fueron colocados en parcelas de 1.5 x 1.5 m dentro de un cafetal en producción en dos grosores antes de las primeras lluvias en mayo de 1991. Cada uno de los cuatro bloques también tenía un testigo sin una cobertura de hojas. Durante los dos meses del ensayo la cobertura de *Gliricidia* se descompuso más rápido, perdiendo cerca de 65% de su peso, mientras las tres otras especies perdieron 15% de su peso inicial ( $F=73^{**}$ ).

Las coberturas redujeron el número de individuos de malezas a las 2, 4 y 9 semanas en comparación con el testigo ( $F= 22^{**}$ ,  $23^{**}$  y  $36^{**}$ ). A las 2 semanas había 2067 individuos/m<sup>2</sup> en el testigo contrastado con 313 individuos con coberturas. Referente a biomasa de las malezas a las 5 semanas no hubo diferencia significativa entre el testigo y las coberturas, ya que cada maleza individual era más grande.

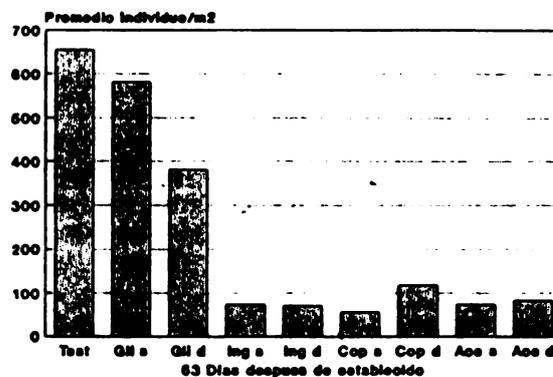
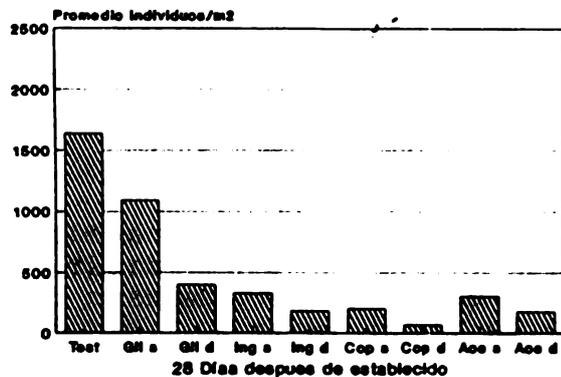
A las 2, 4 y 9 semanas las coberturas de descomposición lenta tuvieron menos malezas que la cobertura de *Gliricidia* ( $F=15^{**}$ ,  $17^{**}$  y  $67^{**}$ ).

En conclusión, los árboles de sombra según la especie tienen un posible papel en el manejo de malezas en café.

-----  
1      XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura,  
         26-29 octubre 1993, Managua, Nicaragua

         II Congreso Nacional del Café,  
         29-30 julio 1993, Managua

Número de individuos de malezas a las 4 y 9 semanas bajo nueve tratamientos.



Gli = Gliricidia

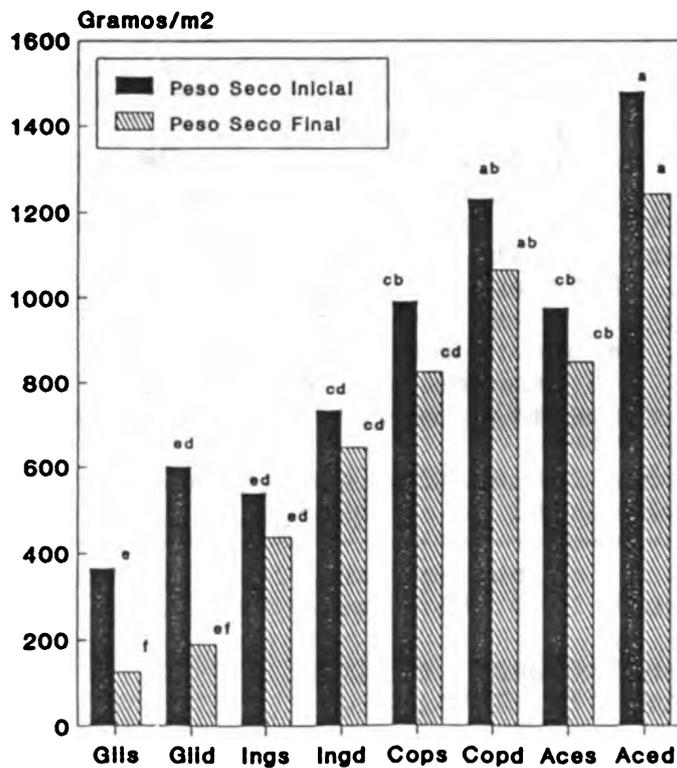
Ing = Inga

s = grosor simple

Ace = Simarouba

Cop = Clusia (Ficus)

d = grosor doble



Peso seco de cobertura. Mayo y Julio

Reducción en el peso de las coberturas muertas en el transcurso del ensayo. (63 días).

## **Malezas de Cobertura, Coberturas Sembradas y Coberturas Muertas para Proteger el Suelo en Cultivos Perennes: El Caso de Café<sup>1</sup>**

Charles Staver Proyecto CATIE/MAG-MIP

Los cultivos perennes son considerados un uso de la tierra conservacionista. Su cobertura es permanente, su sistema radicular es profunda y extendida y no se emplea labranza del suelo de manera rutinaria. A menudo se recomienda su establecimiento en terrenos de pendientes moderados como medida de conservación sin especificar otras medidas para proteger el suelo.

El café como cultivo permanente es altamente conservacionista y mas aún bajo tecnología tradicional que mantiene una cobertura de arboles de sombra. En este sistema el suelo está protegido por la cobertura del mismo cultivo, la cobertura de los arboles de sombra, la permanencia de malezas raras durante casi todo el año y por un estrato de hojarasca. La tecnificación del café basada en variedades de porte bajo, la reducción o eliminación de la sombra y el uso de agroquímicos ha alterado varios de los mecanismos de protección del suelo del sistema tradicional, introduciendo también el uso de mezclas de herbicidas para mantener el suelo libre de malezas durante períodos de 2-4 meses.

Aunque los cultivos perennes tienen muchas ventajas desde el punto de vista de protección del suelo, el ejemplo de los cambios tecnológicos en el café indica que también hay que considerar otros aspectos del sistema del cultivo para verdaderamente asegurar que las pérdidas de suelo se minimicen.

Para el caso de café el Proyecto Manejo Integrado de Plagas de CATIE financiado por NORAD-ASDI ha enfocado tres mecanismos para la protección del suelo y el control de malezas: malezas nocivas como cobertura, coberturas perennes de leguminosas rastreras y coberturas muertas de las hojas de los arboles de sombra. En este escrito se va a presentar algunos datos sobre cada uno de estos mecanismos.

### **Porque Proteger el Suelo: Datos Preliminares de Nicaragua**

En 1991 se instaló en los terrenos del Centro Nacional de Protección Vegetal en Carretera Sur tres parcelas de café sobre un pendiente moderado. Cada parcela recibe un manejo diferente de la cobertura del suelo: 1) suelo desprotegido con eliminación total de malezas, 2) suelo de la calle protegido con malezas y 3) suelo de la calle protegido con malezas de cobertura, coberturas sembradas y sombra temporal. En cada parcela en 1992 se instalaron tres recolectores de sedimentos tipo Gerlauch. En 1992 la parcela de suelo desprotegido tuvo 5 veces mas suelo en los recolectores que las parcelas de suelo protegido. En 1993 hasta la fecha la parcela de suelo desprotegido ha tenido 7 veces más suelo en los recolectores que las otras dos parcelas. Esto muestra la importancia de

-----  
<sup>1</sup> Primer Seminario Nacional sobre Conservación de Suelos y Agua  
11-12 agosto 1993, Managua, Nicaragua

mecanismos específicos para proteger el suelo en cultivos perennes.

### **Manejo Selectivo de Malezas en Cafe**

El control convencional de malezas se orienta a la eliminación total de la cobertura viva del suelo. Esta práctica no solamente deja expuesta el suelo a la erosión y compactación, sino también contribuye al aumento de malezas no controladas. Si bien estas malezas protegen el suelo, a la vez pueden competir con el cultivo.

El control selectivo dirigido a las malezas dañinas dejaría las malezas no nocivas o de cobertura. Estas malezas son las de crecimiento rastrera de poca altura y raíces superficiales que forman un colchón de biomasa para proteger el suelo y no dejar crecer otras malezas sin competir con el café.

En dos ensayos en la zona cafetalera al sur de Managua ha sido evaluado el efecto de diferentes herbicidas aplicados 15-20 días después de chapodas dos veces al año sobre la cantidad total de malezas y su composición botánica (Staver et al. 1993)

Se ha encontrado que en la chapoda sin herbicida la cobertura de malezas se mantiene, pero consiste de muchas malezas que perjudican al café. Con la mezcla común de 2,4-D, paraquat y un preemergente o con glifosato la competencia de malezas se reduce, pero el suelo queda desprotegido durante períodos largos. Con 2,4-D sólo después de la chapoda hubo aumentos significativos en la biomasa de *Oplismenus burmanii*, una gramínea de cobertura, a la vez que se redujo la biomasa de malezas dañinas. Este es el efecto deseado en cuanto a los dos objetivos aparentemente opuestos: eliminar competencia de malezas y proteger el suelo. Sin embargo, durante los dos años del ensayo ha habido un aumento en las gramíneas competitivas, las cuales tampoco son controladas por 2,4-D.

En un tratamiento de manejo flexible variando los herbicidas según los cambios en las malezas en la parcela se logró reducir malezas competitivas de todos tipos y mantener malezas de coberturas. Aunque la práctica actual de los productores es la aplicación repetida de los mismos biocidas sin tomar en cuenta el tipo de malezas en sus plantíos, los resultados muestran que un manejo flexible pueda ser más conservacionista, más productivo y más económico. Hay que mantener en mente, sin embargo, que cada plantío tiene diferentes poblaciones de malezas y por lo tanto requiere de su propio plan de manejo de malezas.

### **Coberturas Perennes de Leguminosas Rastreras**

En algunos plantíos la incidencia natural de malezas de cobertura es baja, limitando la posibilidad de emplear un manejo selectivo. En estos casos, especialmente en las etapas de establecimiento del cultivo, podría ser de interés introducir una cobertura sembrada. Además de proteger el suelo y reducir el crecimiento de las malezas, también las coberturas aportan materia orgánica rica en nitrógeno al suelo y pueden contribuir a mejorar la estructura del suelo.

Al iniciar estudios sobre el uso de coberturas en cultivos perennes se hizo una preselección de las especies a probar, eliminando las anuales como mungo y dolichus, las trepadoras como centrosema y mucuna y las no tolerantes a la sombra como *stylosanthus*. Dos especies de crecimiento rastrera *Arachis pintoii* y *Desmodium ovalifolium* bajo un regimen de buen control de malezas llegaron a cubrir de 25 a 70% del suelo en 90 días y de 50 a 100% en 180 días. El control de malezas bajo la cobertura de *Arachis* una vez establecido es casi total. *Desmodium* también controla bien las malezas, pero es menos tolerante a la sequía (Bradshaw y Staver 1992; Bradshaw, Staver y Somarriba 1992).

Los detalles prácticos de cómo establecer coberturas en plantíos grandes quedan por definirse en trabajos participativos con productores. Para controlar malezas hay que cubrir todo el área, pero para conservación de suelos la siembra de cada dos o tres calles en contorno puede ser suficiente.

### **Coberturas Muertas de Follaje de Arboles de Sombra**

La asociación de café con árboles de sombra ofrece todavía una alternativa adicional para la protección del suelo. Los árboles en sí reducen el impacto de las gotas de la lluvia. Cuando son de sombra manejada el material podado sirve de cobertura muerta, especialmente las hojas y ramas pequeñas. Este material protege el suelo, reduce el crecimiento de las malezas y contribuye materia orgánica a mejorar el suelo.

Los estudios en la Meseta de Carazo se han enfocado a evaluar las diferencias entre especies de árbol de sombra y grosores aplicados en cuanto a duración del mulch y su control de malezas (Rivas, Staver y Blanco 1993).

Las pérdidas de la cobertura de las especies *Simarouba glauca*, *Inga paterna* y *Clusia* sp no excedieron al 20 % durante dos meses, mientras la cobertura de *Gliricidia sepium* perdió más de 60% de su peso en el mismo periodo. Cantidades aplicadas por hectárea variaron de 2 a 7 toneladas.

Todas las coberturas redujeron las malezas comparado con el testigo sin mulch, pero *Gliricidia* perdió su efecto antes de los dos meses. Un grosor doble de las especies duraderas ofreció un mejor control de malezas a partir del primer mes.

Aunque las coberturas muertas de hojas medianas y pequeñas se pueden lavar con escorrentías, el uso rutinario de coberturas muertas debe contribuir a la formación de una hojarasca que protege el suelo, reduce las malezas y promueve la infiltración de agua.

### **Conclusiones**

Cada uno de los mecanismos presentados representa una herramienta para proteger el suelo y reducir la competencia de malezas en cultivos perennes como café. Estas herramientas se deben incorporar a un plan de manejo integrado que no solamente enfoca la conservación de los suelos, sino también la productividad de los suelos y la diversificación de los ingresos de los agricultores.

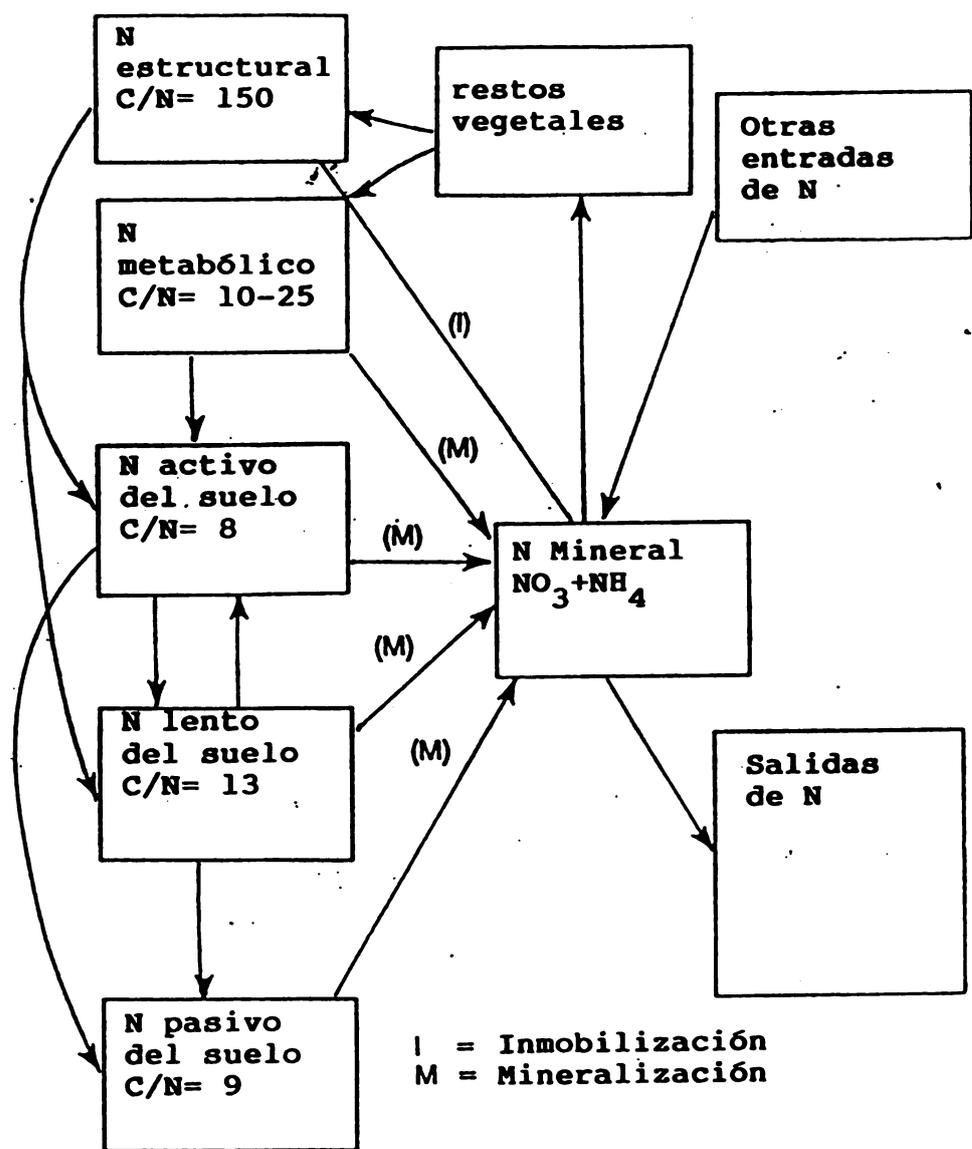
## UN ENFOQUE DE MODELOS: EL APORTE A LA FERTILIDAD DEL SUELO DE LAS COBERTURAS PERENNES DE LEGUMINOSAS EN CAFE<sup>1</sup>

Lisa Bradshaw      Universidad de California Davis  
Charles Staver     Proyecto CATIE/MAG-MIP

En la búsqueda de una tecnología de café productiva y rentable y a su vez conservacionista y de bajo costo han surgido las coberturas perennes de leguminosas. Investigaciones recientes en el sur de Nicaragua han mostrado que *Arachis pintoí* una vez establecida protege el suelo y reduce el crecimiento de malezas sin el uso de herbicidas. Para estudiar el aporte de esta cobertura a la fertilidad del suelo adaptamos el modelo Century para determinar la descomposición de material cortado y colocado en la superficie del suelo en el surco del café. En base a la precipitación y la temperatura, la textura del suelo y la cantidad y composición de la cobertura, el modelo indica cuando ocurre la mineralización y/o inmovilización de nutrientes. El período de máxima disponibilidad de nitrógeno es al inicio de las lluvias. El modelo también indica que la cobertura puede llegar a contribuir 90 kg de nitrógeno al año por hectárea. Es importante señalar que aún hay que validar el modelo en el campo y también determinar las cantidades de nitrógeno fijado comparado con el nitrógeno reciclado por *Arachis*.

---

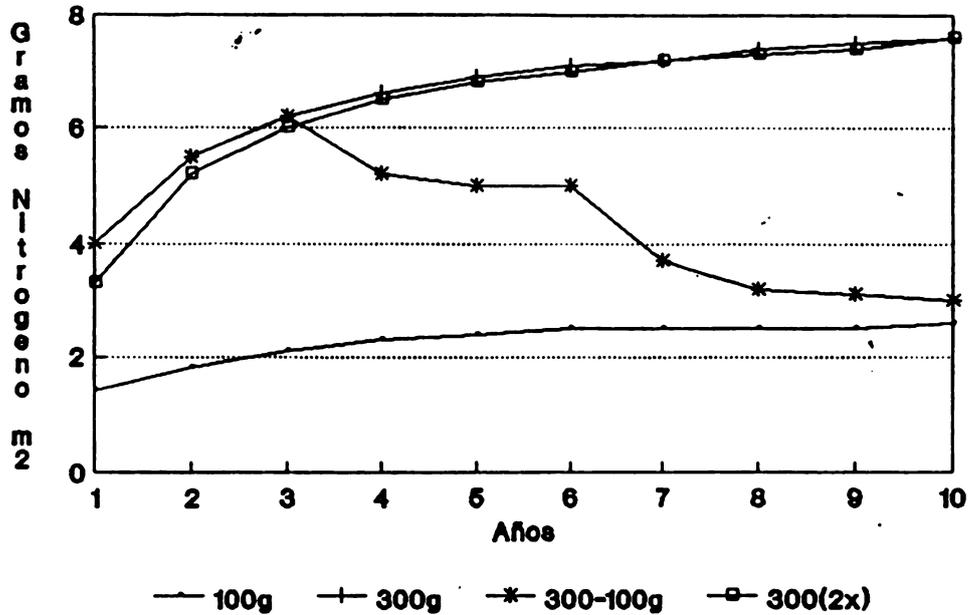
1      XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura,  
26-29 octubre 1993, Managua, Nicaragua



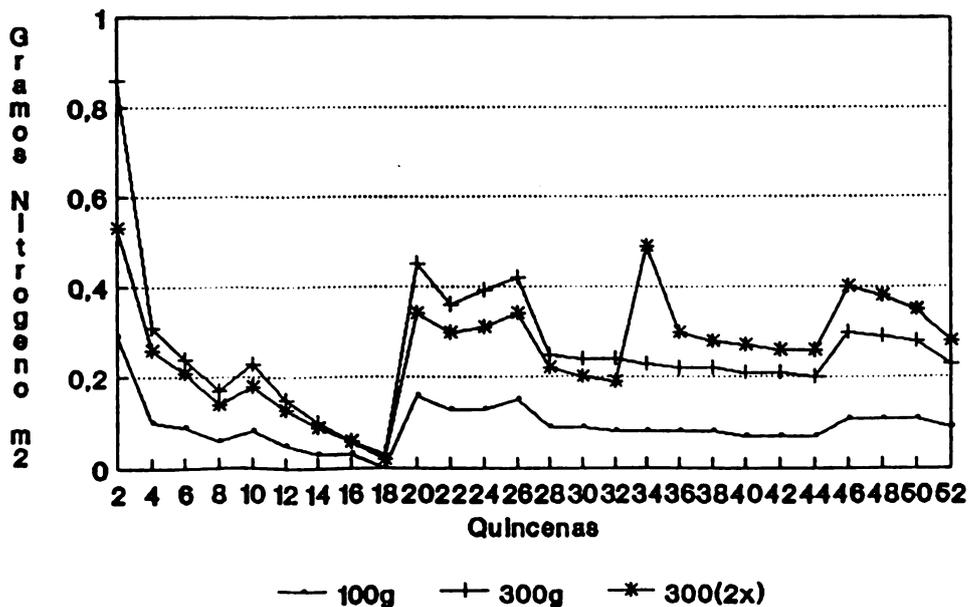
Estructura del modelo "CENTURY" (Parton et al) del reciclaje de nitrógeno en la materia orgánica del suelo. Los restos vegetales de ciertas características de C/N y lignina se descomponen a cierto ritmo según temperatura, agua y textura del suelo.

Cantidad de nitrógeno mineral disponible anualmente durante 10 años en cuatro regímenes de aplicación.

### Nitrogeno mineral total por año



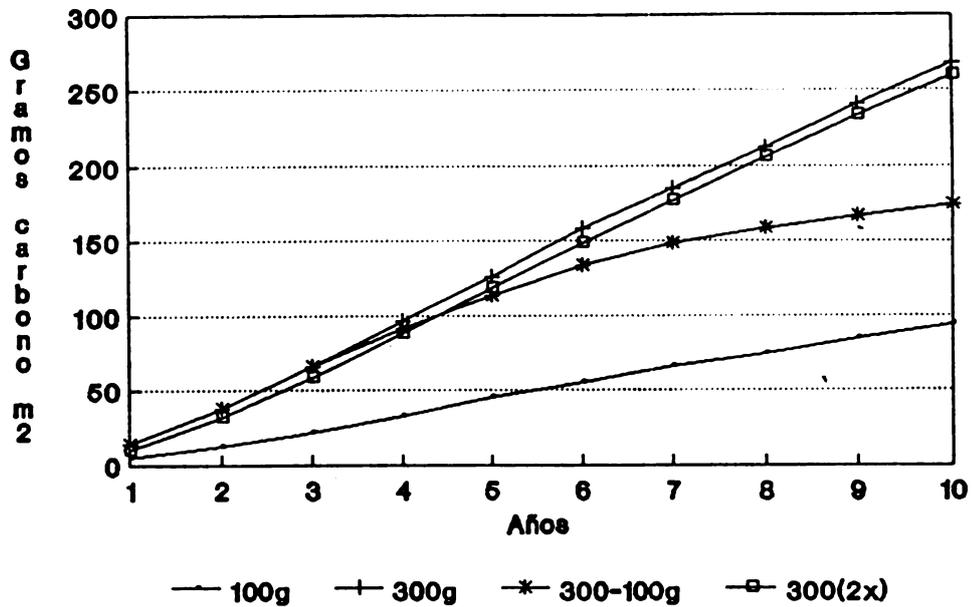
### Nitrogeno Mineral Año 5 cada quincena



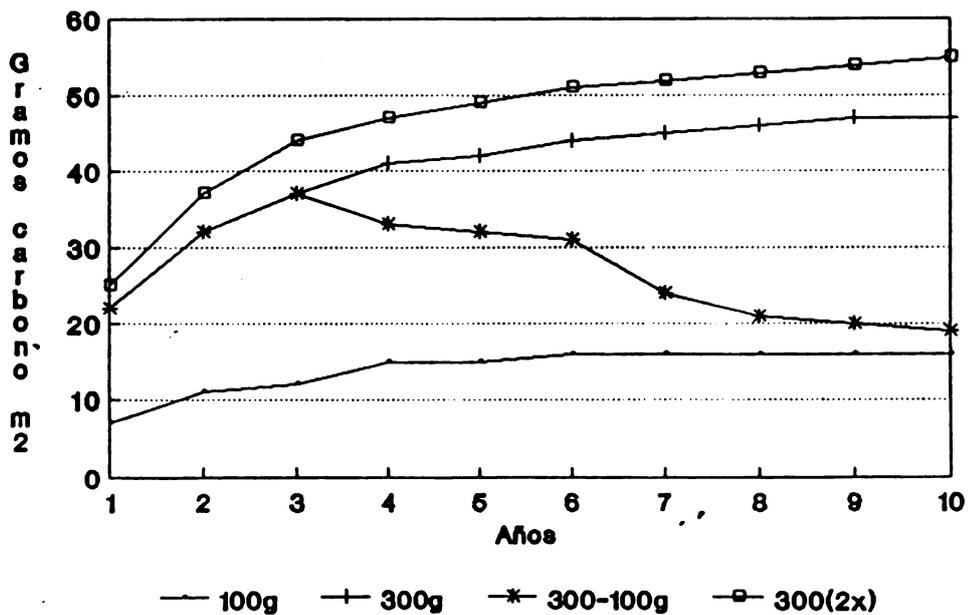
Cantidad de nitrógeno mineral disponible quincenal durante año 5 con picos según cantidad de material aplicado y régimen de descomposición (estación seca 0-18) (estación de lluvia de 18-52 semanas).

Acumulación de carbón lento en el suelo durante 10 años dependiendo de diferentes cantidades y frecuencias de aplicación por  $m^2$ .

### Carbono Lento en el suelo



### Carbono Activo en el suelo



Acumulación de carbono activo en el suelo según el modelo durante 10 años.

## **Tecnología y Desarrollo del Sector Cafetalero en Nicaragua<sup>1</sup>**

Harry Clemens, Escuela Economía Agrícola, UNAN-RUCFA  
Jorge Simán, Proyecto CATIE/MAG-MIP

Desde finales del siglo XIX el café es el producto de exportación más importante de Nicaragua. En los años cincuenta de este siglo este rubro empezó a perder esta posición debido al auge algodonero, que significó una transformación del sector de agroexportación. Tradicionalmente la participación de los pequeños y medianos productores ha sido mayor que en los otros cultivos de exportación (con la excepción del ajonjolí). Por otra parte su cultivo se caracteriza por un bajo uso de insumos importados y un alto uso de insumos locales especialmente mano de obra.

El desarrollo histórico del sector ha sido diferente en distintas regiones. El Pacífico Central, donde se inició el cultivo, tiene como ventajas su cercanía a los puertos y centros urbanos y como desventajas sus condiciones agroecológicas (altura, humedad). En el Interior Central las ventajas son sus condiciones agroecológicas, mientras tiene desventajas de distancia, acceso y escasez de mano de obra. Desde finales del siglo pasado el cultivo se ha ampliado en el Interior Central, reduciendo la contribución a la producción del Pacífico Central.

En el período de 1965 a 1979 el estado promovió la intensificación de la producción cafetalera en el Interior Central logrando casi una duplicación de la productividad, basado principalmente en la siembra de variedades mejoradas. A partir de 1980 el desarrollo tecnológico fue enfocado hacia el Pacífico Central mediante un plan de renovación (CONARCA) con fines del control fitosanitario (la roya) y a la vez promoviendo una tecnología con alto uso de agroquímicos.

En los años ochenta se multiplicó el uso de fertilizantes y plaguicidas, incentivado por las políticas de subsidios y de crédito. Este ha tenido como resultado el uso ineficiente de los insumos. Además que el paquete tecnológico de CONARCA aumentó la dependencia de plaguicidas, éste alteró el ecosistema y profundizó las desventajas agroecológicas del Pacífico Central, marginalizando aún más la posición de esta zona dentro de la caficultura nacional.

El aumento en el uso de agroquímicos no ha conducido a un incremento en los rendimientos. Desde la caída de los precios en el mercado internacional la baja eficiencia del uso de insumos generó pérdidas económicas afectando principalmente los niveles tecnificados o intensivos. En las tres caracterizaciones del cultivo del café presentados en este estudio (cartas tecnológicas, Mejía, y los autores), la comparación de la eficiencia económica

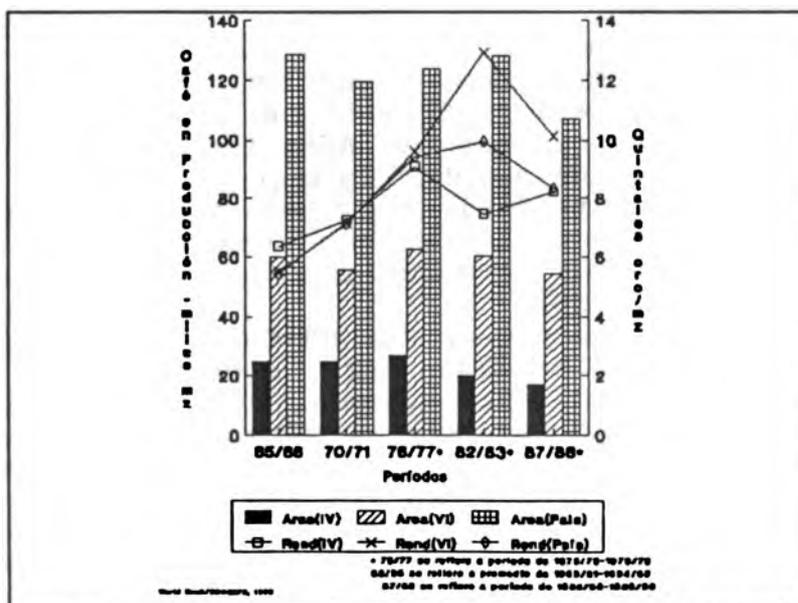
---

<sup>1</sup> Simposio Latinoamericano "Modernización Tecnológica, Cambio Social y Crisis Cafeteras", Costa Rica, 13 al 16 julio 1993.

demuestra similares resultados. A medida de que se aumenta el nivel tecnológico del cultivo la viabilidad económica es menor.

El análisis de conglomerados del cultivo del café en el Pacífico Central e Interior Norte generó cinco y seis grupos respectivamente en una escala de manejo tradicional a intensivo, asemejándose a la escala utilizada por las cartas tecnológicas. Sin embargo los criterios determinantes difirieron, principalmente por la baja influencia de la densidad poblacional. Para el Pacífico Central se elaboró una propuesta alternativa de clasificación basada en un criterio múltiple tomando en cuenta la productividad, la variedad, la densidad, el uso de agroquímicos y la intensidad de la mano de obra. Se mostró que la densidad poblacional como criterio principal es un mal predictor.

El plan de renovación que implementa el gobierno actual por su enfoque productivista entra en contradicciones con la racionalidad microeconómica analizada en el estudio. Como alternativa los autores proponen la promoción de un desarrollo tecnológico enfocado en el mejoramiento de los sistemas tradicionales y no en su sustitución por sistemas tecnificados. Este desarrollo debe incorporar una mayor atención a las labores culturales, un control de plagas en base a monitoreo y un uso mínimo de plaguicidas, el uso de biofertilizantes, los cuales conllevarán a una mayor producción de menor riesgo y de menor costo. Además se sugiere una mayor atención a la calidad del grano.



Area y Rendimiento del Norte y Pacífico de Nicaragua, 1965-1990

## ¿Cómo Mejorar la Productividad de Pequeños Productores de Café en una Zona Marginal de Matagalpa, Nicaragua?<sup>1</sup>

Sergio Téllez, Centro Experimental del Norte - CONCAFE  
Jorge Simán, Proyecto CATIE/MAG-MIP

El sistema de producción de pequeños productores de café está sustentado por creencias y costumbres de grupos tradicionales de productores. El sistema intenta proporcionarlo todo, desde la energía hasta los beneficios sociales y económicos. El café juega un papel fundamental en el funcionamiento del sistema. Este es el caso de los productores de las comunidades de Payacuca y Monteverde, en la comarca de Jumaquí, Matagalpa.

El café es un cultivo que estabiliza a éstos productores dentro de comunidades agrícolas cada vez más nómadas en aspectos sociales y económicos. Su característica perenne es un beneficio en la protección de suelos y en no necesitar una inversión inicial de siembra cada ciclo. La productividad económica por unidad de superficie es elevada al considerar otros productos derivados dentro de los cafetales (madera, frutas, guineos, etc.).

El análisis de opciones a corto plazo junto al pequeño productor, crean un marco más amplio y seguro para la generación de tecnologías. Este marco presenta una estrategia de transferencia que podrá producir un sistema más práctico y confiable optimizando el rendimiento a niveles tecnológicos apropiados para la característica del productor y de la zona.

---

<sup>1</sup> XVI Simposio de Cultura Latinoamericana, Managua, Nicaragua, 26-29 octubre de 1973.

¿CÓMO MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ EN UNA ZONA MARGINAL DE MATA GALPA, NICARAGUA?

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

COMPARACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PARCELAS PRODUCTOR Y DE MANEJO (PRE-COSECHA), 1993 EN LAS COMUNIDADES DE PAYACUCA Y MONTEVERDE			
LABORES	PARCELA PRODUCTOR	PARCELA DE MANEJO	¿COMO MEJORA LA PRODUCTIVIDAD DE LOS CAFETALES EN ZONAS MARGINALES?
REGULACION DE SOMBRA	LEVE	LIGERA	AGROECOLOGIA; MAS LEÑA
MANEJO PODA	SIN DESHIJA	CON DESHIJA	ARQUITECTURA DE PLANTA
MALEZAS	TENDIDA	SELECTIVA	MANTIENE HUMEDAD EN EPOCA SECA
SOMBRA TEMPORAL	MUSACEAS	MUSACEAS	INGRESO EXTRA
MUESTREOS	NO	SI	APLICACION RACIONAL
CONTROL INSECTOS	NO	CULTURAL/QUIMICO	REDUCE FUTURAS INFESTACIONES
CONTROL ENFERMEDADES	NO	CULTURAL/QUIMICO	AUMENTAR AREA FOLIAR
FERTILIZACION	NO	ORGANICA	FERTILIDAD DEL SUELO
RESIEMBRA	DESORDENADA	ORDENADA	AUMENTA RENDIMIENTO POR UNIDAD DE SUPERFICIE
REGISTRO DATOS ECONOMICOS	SI	ANALISIS	DECISION Y RIESGO

## Conocimiento y Percepción de Mosca Blanca por Productores de Tomate del Valle de Sébaco en Nicaragua<sup>1</sup>

Jorge Simán, Diego Gómez, Carolina Espino, Proyecto  
CATIE/MAG-MIP

El MIP basa su estrategia de manejo en el conocimiento de la biología y ecología de las plagas. Estudiar las percepciones de los productores ayuda a comprender sus niveles de conocimiento. Los productores conocen y perciben las plagas que afectan sus cultivos de manera variada dependiendo de la importancia del cultivo dentro de sus ingresos, del nivel de daño que ocasiona la plaga, y de la capacitación que han recibido. Si se quiere influenciar sobre las decisiones de manejo, se debe mejorar el conocimiento que los productores tienen de las plagas. Con este fin se realizó un estudio de las percepciones de 36 productores en el ciclo de tomate de riego de 1992-1993, mediante una entrevista de aproximadamente 40 minutos sobre la biología, ecología, manejo, riesgo e historia de la mosca blanca (MB).

La problemática actual con la MB empezó en 1989 y 1990, según la mayoría de los productores. Un 72% opina que esta inició debido a los malos inviernos, otros a la deforestación(11%) y al abuso de químicos(8%). Los productores mencionaron que el rendimiento se ha visto reducido de un promedio de 1700 cajas/mz (21.4 TM/mz) a 300 cajas/mz (3.8 TM/mz).

El conocimiento sobre los estados inmaduros de la MB, de su duración en estado adulto y sobre control biológico de la misma es mínimo. Alrededor del 30% de los productores no sabe cómo la MB deposita el virus en la planta (o creen que es mediante contacto). Más de la mitad (56%) piensa que todas las MBs poseen el virus; sin embargo, tienen un excelente conocimiento sobre el período crítico de infección.

Los productores opinan que la cantidad de MBs es mayor en el período seco y en las horas de menor sol. Los cultivos preferidos por la MB, priorizados por los productores, son el frijol, tomate, pipián y sandía. El 40% de los productores piensa que éstos pueden ser usados como trampa para controlarla. Las malezas preferidas son *Sida acuta*, *Amaranthus spp.*, *Euphorbia heterofila*, *Titonia rotundifolia* y *Portulaca oleracea*. Sin embargo, sólo el 11% piensa que se pueden utilizar las malezas como trampa para controlar a la MB.

El 64% de los productores opina que no se controla a la MB usando sólo químicos, 8 usan recuentos antes de aplicar y la mayoría opina que hay productos no químicos que la controlan (por ej. nim). Cerca del 60% opina necesario seguir usando el control cultural y, tomar en cuenta el viento para manejarla; de éstos la mitad opina que hay que utilizar barreras o trampas. Doce productores(33.33%) piensan que evitar que la MB tenga contacto con la planta es mejor estrategia que pensar en eliminarla.

Mejor conocimiento sobre los estados inmaduros de la MB, de control biológico, uso de otras plantas y otro métodos de

---

<sup>1</sup> II Taller Centro Americano y del Caribe sobre Moscas Blancas. Managua, Nicaragua. 20-22 de octubre de 1993.

manejo, así como otros aspectos discutidos con los productores en este estudio de percepciones ayudará a que éstos adopten una estrategia MIP de control y no sólo ciertas técnicas aisladas.

INTENSIDAD	GRUPO	Definición
1	Sin Contacto	Productores en comunidades en donde el Proyecto no ha trabajado.
2	Reuniones	Productores en comunidades que trabajamos y presentes en las reuniones de grupo.
3	Parcelas	Productores directamente involucrados con una parcela en las comunidades que hemos trabajado.

Percepción de Daño de Mosca Blanca en Tomate por parte de los Productores del Valle de Sábaco, 1993			
RANGOS	Sin Contacto	Reuniones	Parcelas
0-40	0	0	0
41-60	0	3	1
61-80	1	7	3
81-100	6	11	4

Porcentaje de Productores según Nivel de Contacto con Proyecto

¿Conoce el huevo y/o la ninfa de MB?      ¿Todas andan con el virus?

	SI		NO
Sin contacto	0	Sin contacto	0
Reuniones	10%	Reuniones	48%
Parcelas	63%	Parcelas	75%
PEARSON CHI-SQUARE	12.477 ***	PEARSON CHI-SQUARE	8.711 **

¿Se puede manejar sólo con químicos?      ¿Cómo decide aplicar un químico?

	NO		RECuento
Sin contacto	29%	Sin contacto	0%
Reuniones	71%	Reuniones	21%
Parcelas	88%	Parcelas	50%
PEARSON CHI-SQUARE	6.348 * %	PEARSON CHI-SQUARE	8.229 *

Qué productos no-químicos controlan?

	Menciona al menos 1		*,**,*** significativo al 0.05, 0.01 y 0.001
Sin contacto	29%		
Reuniones	57%		
Parcelas	100%		
PEARSON CHI-SQUARE	10.837 *		

## **Caracterización de los Costos de Producción del Café a los Productores de la IV Región, Ciclo 1990-1991<sup>1</sup>**

Socorro Chávez, Damaris Vidaurre, Klem Calderón, UNAN-RUCFA  
Jorge Simán, Proyecto CATIE/MAG-MIP

El objetivo planteado fue comprobar si los productores de café de esta región, afectados por el Plan CONARCA, están siendo habilitados bajo un criterio tecnológico ambiguo mediante un análisis comparativo de las estructuras de costos del BND y de los productores de café de la IV región.

Se realizó una entrevista cerrada a 80 productores de un universo de 461 productores habilitados por el BND en seis municipios de la región. La selección de la muestra se basó en base a dos estratos, definidos *a priori*, municipios y sector de propiedad. Se realizaron también entrevistas personales a empleados de las sucursales del BND de la región. Se analizaron los datos mediante un análisis de medidas de tendencia central y de análisis de regresión.

Se encontró que la caracterización de los productores de esta región se está dando en base a las variables que forman la estructura de la plantación: tipo de variedad y población de café/mz. Sin embargo, la clasificación según los gastos en agroquímicos y en los rendimientos obtenidos no obedecen a las especificaciones establecidas por el BND para caracterizar a un productor en un determinado nivel.

También se demostró que este resultado no se encuentra influenciado por el tipo de tenencia ni por la ubicación de la finca del productor ni por los rendimientos obtenidos en ciclos anteriores.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional de Café, Managua, Nicaragua, 29-30 julio de 1993.

## **Estudio Metodológico y Socioeconómico de Sistemas de Producción en Fincas de Pequeños Productores de Café<sup>1</sup>**

Jorge Icabalceta, Centro Experimental del Norte - CONCAFE  
Jorge Simán, Proyecto CATIE/MAG-MIP  
Fabricio Polinori, Movimiento Laico para América Latina

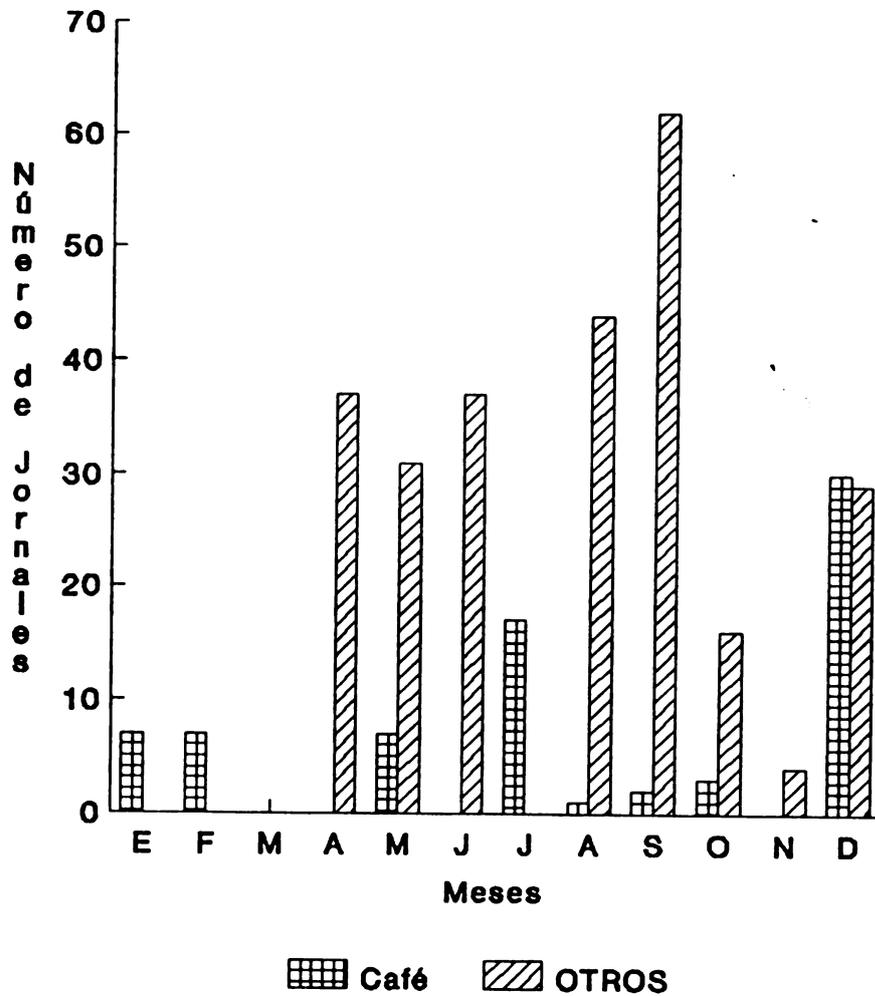
El estudio se inició en abril de 1992 en cuatro fincas de Matagalpa para apoyar a los pequeños productores en mejorar su sistema de manejo de fincas; específicamente para evaluar la rentabilidad de los cultivos del sistema, identificar criterios que el productor utiliza para la toma de decisiones, evaluar eficiencia y distribución de mano de obra familiar y contratada. La metodología incluye recolección de información socioeconómica de la producción a través de formatos llenados por el productor y verificados periódicamente por el investigador.

Los resultados indican que el diseño de los formatos no se adecuó, hubieron dificultades con las unidades convencionales y con especificar las labores y tiempo de las actividades familiares. La producción de café fue la más rentable de los rubros analizados. Las labores responden a la coyuntura socioeconómica del productor y no a una tecnología establecida. La edad de los cafetos incide en los rendimientos (1.8 a 15 QQ pergamino/mz) y ésta a su vez, en la rentabilidad (0-50%). El criterio de distribución en el tiempo de mano de obra debe manejarse dentro del sistema de generación, validación y transferencia. Deben intensificarse labores que no coincidan con un elevado uso de mano de obra en otros cultivos, como pepena, repela, regulación de sombra y poda. Estas labores además requieren de pocos insumos y pueden tener un efecto significativo en el aumento del rendimiento de la pequeña producción con una inversión mínima.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional de Café, Managua, Nicaragua, 29-30 julio de 1993. XVI Simposio de Caficultura Latinoamericana, Managua, Nicaragua, 26-29 octubre de 1993.

**Jornales utilizados por pequeños productores en su sistema de producción**



Icabalceta y Simán, 1993

**Jornales Utilizados por Pequeños Productores en su Sistema de Producción, Matagalpa, Nicaragua, Ciclo 1991/1992**

## **Manejo Integrado de Plagas (MIP) para Café con Pocos Insumos: Generación y Validación de Tecnologías en Nicaragua<sup>1</sup>**

**Proyecto CATIE/MAG-MIP (Presentado por Jorge Simán)**

La caracterización de los niveles tecnológicos de café presenta diferencias en la intensidad del uso de los factores de producción y de la productividad alcanzada en cada uno de los niveles. En las dos regiones cafetaleras del país, pacífico y norte, los niveles tecnológicos encontrados son una combinación de los diferentes aspectos de los niveles definidos por las entidades financieras. Esta combinación de factores define los niveles que se pueden encontrar en el campo y que afectan la implementación de manejo integrado de plagas. La eficiencia microeconómica de los distintos niveles tecnológicos y la distribución de la mano de obra dentro del sistema de producción de pequeños y medianos cafetaleros afectarán las opciones tomadas por éstos.

La adopción de variedades de porte bajo a mayor densidad sugiere que los productores están interesados en una utilización más intensiva de la tierra y en una mayor productividad laboral en la cosecha. A todo nivel, existe mayor densidad de sombra que las recomendadas, ya que se pueden obtener otros ingresos y prolongar la vida de sus cafetales. Esta opción de más sombra requiere considerar la efectividad de la fertilización química.

Los niveles de insumos aplicados harían esperar mayores rendimientos. La negativa rentabilidad del cultivo bajo la tecnología tecnificada se asocia con la baja eficiencia de éstos. Las causas podrían ser la inapropiada combinación de las prácticas culturales con el uso de insumos químicos), momento de aplicación debido a atrasos en el crédito, dosis, o plaga atacada errónea, o mala ubicación de este tipo de tecnología.

Se pueden visualizar dos caminos para la investigación en MIP. El primero sería concentrarse en la racionalización en el uso de químicos el cual incluye basar las aplicaciones en monitoreo de las plagas y en la búsqueda de alternativas de control de menor costo. El segundo definiría las condiciones del cultivo que minimicen el riesgo de las plagas. Esto coincide con la disponibilidad de mano de obra y el interés de los productores en reducir el uso de químicos que no generan rendimiento, sino reducen daño. Los insumos priorizados deberían ser los fertilizantes. Este segundo camino enfatiza el uso de mano de obra y un mayor conocimiento de la ecología y biología del ecosistema.

---

<sup>1</sup> Primer Reunión Internacional sobre Estrategias de Manejo Integrado de Pestes, Chapingo, México, 20 al 24 de septiembre de 1993.

### **Malezas**

El control moderno de malezas se orienta a la eliminación total y duradera de toda la vegetación en el suelo con el uso año tras año de mezclas de hasta tres herbicidas y de preemergentes de mucha persistencia. La superficie del suelo queda desprotegida durante períodos largos, sujeta al impacto de la lluvia y escorrentía, resultando en mayor erosión, compactación e infiltración reducida, bajo estas prácticas.

El manejo integrado de malezas en café se debe enfocar en la reducción de la competencia de las malezas con el cultivo y en la protección del suelo. Tres alternativas para el manejo integrado de la superficie del suelo en café están bajo investigación en Nicaragua: manejo selectivo de malezas para reducir malezas agresivas y promover malezas de cobertura, las cuales son de crecimiento rastrero bajo y raíces superficiales; el uso de las hojas y pequeñas ramas podadas de las diferentes especies de árboles de sombra; y el establecimiento de leguminosas rastreras perennes como cobertura.

Los tres mecanismos estudiados permiten un manejo de la superficie del suelo en café bajo sombra manejada para reducir la competencia de malezas y proteger el suelo. Dada la variabilidad del piso en cuanto a las malezas, la hojarasca natural y el grado de sombra, se debe pensar en un manejo de parches a través del cual el uso de coberturas muertas y las leguminosas sembradas debe complementar al manejo selectivo en áreas del plantío sin malezas naturales de cobertura.

### **Enfermedades**

Con el propósito de proponer sistemas de manejo que utilicen al mínimo insumos, el área de Fitopatología del proyecto CATIE-MAG/MIP en Nicaragua está analizando el desarrollo de las enfermedades en el tiempo (patosistemas) en relación a las interacciones que existen entre los patógenos, el café, el ambiente (altitudes) y la interferencia humana (tecnología). El enfoque obliga a considerar multifocalmente el complejo de enfermedades que atacan el café. Se estudian las condiciones del agroecosistema que permitan una incidencia baja de todas las enfermedades.

La acumulación de datos a partir del estudio descriptivo de las enfermedades foliares del café, permitió la aplicación de elementos teóricos de muestreo dando como resultado dos conclusiones: (1) estas 3 enfermedades tienen un comportamiento agregado y, (2) basados en este comportamiento podemos estimar la incidencia en una manzana (2500 plantas) mediante la lectura de un mínimo de 15 plantas distribuidas en 5 conglomerados de 3 plantas cada uno, esto con una precisión del 70%.

Se puede afirmar que la roya es más estimulada en el estrato inferior y que cercospora tiene mejores condiciones en el estrato superior de la planta. Esto nos ha permitido recomendar que el manejo de estos patosistemas debe basarse en su relación mesoambiental. En el caso de la marchitez lenta se evalúa actualmente el beneficio de la aplicación de pulpa de café, el saneamiento de plantas enfermas y el efecto de la fertilización.

## **Nematodos**

Para lograr un manejo de nematodos dentro de un enfoque de pocos insumos, el área de nematología del Proyecto CATIE/MAG-MIP ha realizado búsquedas de fuentes de resistencia para su evaluación como patrones de injertación en el campo y evaluado el efecto de plantas antagónicas sobre las poblaciones de nematodos. Además se han estudiado diferentes enmiendas orgánicas para el manejo de las poblaciones en los viveros y en el campo.

El creciente uso de productos químicos para el manejo de nematodos en café ha resultado en altos costos y no siempre se obtienen resultados satisfactorios. La injertación de materiales resistentes encontrados en genotipos de *Coffea canephora* ofrecen una alternativa económica y a largo plazo a nivel de campo. La adición de enmiendas orgánicas al suelo y el uso de coberturas de leguminosas han mostrado tener un efecto sobre la reducción del daño a las plantas, lo cual abren otra vía para el manejo de nematodos en café.

## **Broca**

La aparición de broca de café en Nicaragua en 1988, su fácil adaptación y establecimiento en todas las zonas cafetaleras presenta la posibilidad de grandes pérdidas en la cosecha de café. Los productores de café, especialmente los pequeños y medianos, afectados por los bajos precios de café y alto costo de insumos agrícolas buscan métodos sostenibles del manejo de broca con énfasis en bajo uso de insumos. Se han desarrollado estudios durante 1990-93, los que han dado como resultado varias opciones para el manejo de broca con uso de pocos insumos.

El manejo de broca de café en campos de pequeños y medianos productores debe comenzar con el aprendizaje y profundización sobre los conceptos básicos sobre el ciclo de vida y control natural de las plagas de café y las relaciones que existe entre las plagas, hospederos y el productor. Luego es necesario aprender y practicar el muestreo para determinar los niveles de incidencia de broca en los períodos de pre y post-cosecha utilizando los métodos sencillos propuestos. A través del monitoreo sistemático los productores profundizarán sus conocimientos sobre el problema y lograrán identificar sitios de mayor infestación en sus fincas así optimizando sus esfuerzos para el manejo de broca. En base a los recuentos de la incidencia de broca en los frutos caídos se puede identificar los sitios de mayor infestación para practicar la pepena a tiempo. En caso que las condiciones no permitan la ejecución de pepena, es posible utilizar la liberación de los parasitoides (tempranas) o aplicación del hongo dirigido a los granos de suelo (final de verano). En el período de pre-cosecha el muestreo de la incidencia del daño de broca permitirá al productor monitorear el avance de la infestación y tomar decisiones sobre utilizar las medidas como el graniteo, cosecha oportuna, aplicaciones del hongo, liberaciones de parasitoides o aplicación de endosulfán. Durante la cosecha se debe monitorear la calidad del grano y determinar el daño producido por la broca en la cosecha para realizar evaluaciones

económicas sobre las medidas tomadas.

### **Minador**

El minador de la hoja del café, *Leucoptera coffeella*, es una plaga principalmente para la región pacífica de Nicaragua. Sus afectaciones se incrementaron aún más durante la década de los ochenta a partir de los cambios agroecológicos y tecnológicos que se impulsaron en esta región. Estos cambios promovieron básicamente cafetales a pleno sol y alto uso de insecticidas. El enfoque de investigación para resolver el problema de minador ha sido dirigido hacia la búsqueda de insecticidas efectivos y de mayor persistencia. Esto, además de no resolver este problema, agravó el mismo y el de otras plagas secundarias (por ej. *Planococcus citri* en las bandolas).

A partir de esta situación el Proyecto CATIE/MAG-MIP se planteó estudiar el comportamiento de esta plaga a partir del agroecosistema tomando como eje principal el manejo del cultivo del café en condiciones de sol y de sombra regulada. Además conocer su capacidad de daño en ambas condiciones y la efectividad y comportamiento de sus enemigos naturales. Se validó el muestreo utilizado para medir la población de larvas de la plaga y sus daños en hojas.

Para el caso de la región pacífica de Nicaragua, la tecnología del cultivo del café debe implicar el uso de especies de sombra, rompevientos y demás prácticas culturales que promuevan un agroecosistema estable ya que ésto por sí solo mantendrá las poblaciones de las plagas de la época seca en bajos niveles. Se deberán profundizar en el estudio de factores biológicos de control para cuando en casos específicos, el control de estas plagas lo ameriten.

### **Participación**

En Nicaragua, el mecanismo de generación, validación y transferencia se ha basado en un modelo de tecnología generada por investigadores en centros experimentales, de validación en fincas de productores sin la participación directa del productor y una transferencia basada en recomendaciones verticales del extensionista hacia el productor. Este modelo "clásico" ha sufrido muchas dificultades de recursos y reestructuración pero aún así ha tenido éxito, especialmente con la introducción de nuevas variedades y el uso de plaguicidas. Los cambios en política económica, especialmente crediticia, la eliminación de subsidios para insumos agrícolas y la reducción del papel del estado ha puesto nuevas presiones en el modelo clásico.

En fitoprotección, productores de todo tipo de tenencia tienen una larga tradición de depender de recomendaciones de casas distribuidoras de agroquímicos. En teoría, el manejo integrado de plagas (MIP) basado en conocimientos ecológicos y biológicos de las plagas, el cultivo y el ecosistema representa una alternativa a la dependencia a los agroquímicos. Aunque el MIP ha logrado algunos éxitos en cultivos de agroexportación, no se ha generalizado especialmente entre pequeños productores.

Con el enfoque participativo de generación y validación de tecnologías de manejo integrado de plagas, donde los técnicos y los productores en conjunto deciden sobre las opciones a

probar y evaluar se deben determinar la validez de estas opciones para lograr un manejo sostenible de esta plaga.

Los técnicos que han participado se han identificado con esta metodología, al cabo que ellos fácilmente organizan las reuniones con productores sin la participación de los técnicos del Proyecto. El conocimiento de esta metodología por técnicos docentes (Universidad), por extensionistas de instituciones nacionales (CONCAFE) y de organismos no-gubernamentales (ADDAC) y privados (AGROCAFE), ha permitido llegar a productores de otras zonas del país con esta misma metodología.

El proyecto ha elaborado este método de trabajo colaborativo con grupos de productores, cuya finalidad es realizar la generación y validación de tecnologías MIP en el contexto del campo. Las etapas claves incluyen:

- (1) un diagnóstico fitosanitario y socioeconómico inicial
  - (2) una reunión sobre la problemática fitosanitaria del cultivo desde la perspectiva de los productores
  - (3) una reunión para que los productores seleccionen y modifiquen las opciones tecnológicas presentadas por los investigadores
  - (4) el establecimiento de parcelas comparativas, y
  - (5) reuniones en fechas críticas para evaluación y seguimiento.
- El contacto con los productores se logra a través de proyectos existentes en el campo, muchas veces carentes de capacidad fitoproteccionistas.

Por otro lado el proyecto a través del proceso participativo ha identificado limitantes a la producción que están fuera de su alcance. Por ejemplo aspectos fisiológicos de café. También se han identificado varios elementos importantes para el éxito de la metodología: condiciones y métodos para un mejor diálogo entre investigadores y técnicos, una presencia frecuente y fiable en las parcelas para poder entender el comportamiento de las opciones bajo prueba y no subsidiar las tecnologías bajo prueba.

#### **Conclusiones generales**

El sistema de producción de café bajo sombra densa tradicionalmente ha mantenido un equilibrio natural estable aunque últimamente perturbado por plagas introducidas como roya y broca.

Este sistema aunque se ha caracterizado como poco productivo ha resultado atractivo para el productor por su mayor rentabilidad y menor riesgo. La productividad por unidad de área cafetalera se ha aumentado, principalmente, a través del uso de variedades mejoradas, remoción de sombra y alto uso de agroquímicos. Estos cambios basados en un elevado uso de insumos externos produce un equilibrio natural frágil y problemas de rentabilidad debido a los precios fluctuantes de café.

El sistema sostenible de producción de café debe lograr un equilibrio natural estable basándose en conservación de suelo y agua y un uso reducido de insumos externos. Esto implica que su productividad debe ser mayor al del sistema tradicional, pero no tan alta como en el sistema tecnificado, logrando una rentabilidad adecuada que garantice la sostenibilidad del

sistema para el productor y más divisas limpias para el país.

En el cultivo de café donde el complejo fitosanitario es uno de los limitantes principales, el desarrollo e implementación de opciones de Manejo Integrado de Plagas jugarán un papel importante para lograr esta sostenibilidad. Para pequeños y medianos caficultores de bajos recursos, el enfoque de desarrollo de las opciones MIP debe basarse en la definición de las condiciones del agroecosistema que minimicen el riesgo del complejo fitosanitario.

El sistema actual de generación, validación y transferencia de tecnologías de café se desarrolló para lograr la transformación de la caficultura tradicional a la tecnificada. Es difícil contemplar que el sistema actual logre generar y transferir las tecnologías para una caficultura sostenible ya que las características del sistema sostenible son muy diferentes del sistema tecnificado. Para poder generar e implementar estas tecnologías se recomienda nuevos enfoques como cooperación interinstitucional y regional, mayor integración de disciplinas, y participación de la familia rural en el proceso de generación, validación y transferencia de tecnologías.

## **Caracterización del Manejo del Cultivo del Café en la IV Región. Ciclo 1990/91<sup>1</sup>**

Harry Clemens, Escuela Economía Agrícola, UNAN-RUCFA  
Jorge Simán, Proyecto CATIE/MAG-MIP

El objetivo del presente estudio fue encontrar y caracterizar grupos de productores que demuestren una similitud en su manejo del cultivo de café en la IV región, y comparar estos resultados con la clasificación utilizada por el BND.

Se utilizaron datos de una encuesta a 80 productores de seis municipios. La muestra fue tomada de una población de 461 productores habilitados por el BND en los tres años anteriores a la encuesta. Se aplicó un análisis de conglomerados para formar diferentes grupos homogéneos y un análisis discriminante para comprobar estadísticamente la ubicación de los casos. La selección de variables fue basada en un análisis de correlación (Pearson) reduciendo a 15 el número de variables utilizadas en el análisis de conglomerados.

Se formaron seis grupos de diferentes tamaños: uno de 31 productores y cinco entre 4 y 12 productores. Se comprobó que la formación de grupos no fue influenciada por la inclusión o exclusión de empresas estatales y cooperativas CAS. Las variables determinantes para la formación de grupos fueron café en desarrollo, edad promedio de café, costo de fertilizantes, número de jornales, población de café y área de café en producción.

Además del grupo grande o de referencia (REF) se identificaron un grupo de pequeños productores con manejo tradicional (PPMT), un grupo de pequeños con manejo intensivo (PPMI), un grupo de grandes de manejo intensivo (GPMI), un grupo de medianos con café en desarrollo (PCD) y un grupo de medianos con un manejo semi-intensivo (MPMSI) y de aparente característica autónoma de políticas estatales.

Los grupos formados presentan tecnologías que se pueden clasificar en una escala de menor a mayor intensificación en el uso de capital y mano de obra, además de las características estructurales de las plantaciones. En este sentido la tipología encontrada tiene similitudes con la clasificación de las cartas tecnológicas del Ministerio de Agricultura y el BND. Sin embargo, los criterios determinantes en la clasificación y la combinación de elementos en la conformación de paquetes tecnológicos no son los mismos. La densidad de cafetos es un mal predictor para ubicar a los grupos tecnológicos.

Los costos agrícolas por quintal de producción son los más bajos en los grupos de manejo tradicional y de manejo semi-intensivo. Con los precios vigentes en 1990/91 esto significaba que solamente estos grupos lograron generar ingresos netos positivos, mientras los grupos de manejo intensivo sufrieron pérdidas económicas.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional de Café, Managua, Nicaragua, 29-30 julio de 1993. XVI Simposio de Caficultura Latinoamericana, Managua, Nicaragua, 26-29 octubre de 1993.

## Características de las fincas

Característica	Grupo 1 REF 31	Grupo 2 PPMT 8	Grupo 3 PCD 4	Grupo 4 NPMSI 7	Grupo 5 PPMI 8	Grupo 6 GPPI 12
Número productores						
Tenencia						
Privado	17 (55%)	2 (25%)	1 (25%)	6 (86%)	2 (25%)	9 (75%)
Cooperativas CCS	9 (29%)	5 (63%)	1 (25%)	-	4 (50%)	-
Cooperativas CAS	5 (16%)	1 (13%)	2 (50%)	1 (14%)	-	1 (8%)
Estatal	-	-	-	-	2 (25%)	2 (17%)
Area total (mz)	18.6	2.2	76.8	22.9	9.1	60.2
Area con café (mz)	13.0	1.7	64.3	19.7	8.3	46.7
Area con café en producción (mz)	12.6	1.6	52.5	19.7	8.3	46.7
Area con café en desarrollo (mz)	0.4	0.1	11.8	0.0	0.0	0.0
Area con granos básicos (mz)	4.4	0.4	12.3	0.2	0.1	11.5
Area con otros rubros (mz)	1.2	0.1	0.3	4.4	0.8	2.0
Población de café (plantas/mz)	3152	1957	2025	1832	4933	4349
Población de sombra (plantas/mz)	166	272	161	76	146	130
Catuai (% área café en producción)	17%	-	24%	-	10%	13%
Caturra (idem)	70%	14%	63%	99%	82%	80%
Bourbon (idem)	13%	86%	13%	1%	8%	7%
Edad promedio café en producción (años)	9	30	9	7	7	10
Edad promedio de sombra (años)	13	39	19	10	11	14
Experiencia en café del productor (años)	17	13	5	28	8	24
Educación del productor (años)	5	3	4	9	8	9
Familiares trabajando en el café	2.0	1.9	1.0	0.3	1.8	0.7
Asistencia técnica (% de productores)	68%	75%	100%	29%	88%	42%
Número de visitas por manzana al año	2.3	3.2	0.4	0.5	7.3	0.4
Poda de sombra y manejo tejido (DH/mz)	14	13	19	13	19	27
(poda sombra, poda café, deshija)	(4,5,5)	(5,4,4)	(4,9,6)	(6,4,3)	(5,7,7)	(9,10,8)
Control de plagas (DH/mz)	7	7	10	11	12	18
(deshierbe, apl. herb., control enf/nem)	(3,2,2)	(5,0,2)	(7,1,2)	(3,2,6)	(7,3,2)	(9,4,5)
Costo de fertilizantes (US\$/mz)	142	23	231	151	261	264
Costo de fungicidas (US\$/mz)	6	1	7	35	16	13
Costo de insecticidas (US\$/mz)	13	0	0	33	10	6
Costo de herbicidas (US\$/mz)	27	1	32	68	42	46
Drenaje (proporción de productores)	0.1	0.4	0.3	0.9	0.6	0.1
Rompevientos (idem)	0.5	0.4	0.8	0.9	1.0	0.2

## Resultados económicos de las fincas

Concepto	Grupo 1 REF 31	Grupo 2 PPMT 8	Grupo 3 PCD 4	Grupo 4 NPMSI 7	Grupo 5 PPMI 8	Grupo 6 GPPI 12	Total
Número productores							70
Costos							
Mano de obra	105	95	145	120	140	220	135
Total insumos	188	25	270	286	330	330	222
Plaguicidas	46	2	39	135	69	66	52
Fertilizantes	142	23	231	151	261	264	170
Sub-total (Pre-corte)	293	120	415	406	470	550	357
Relación MO/Sub-total	36%	79%	35%	30%	30%	40%	38%
Costo total 1991	348	165	492	438	550	614	361
Costo total 1990-1991 *	399	180	513	538	593	649	408
Rendimiento 1991	5.3	4.4	7.3	3.0	7.4	6.1	5.5
Rendimiento 1990	15.6	7.2	11.7	23.3	16.1	13.0	14.7
Rendimiento 1989	11.7	3.6	13.1	18.5	9.1	8.5	10.5
Promedio 1990-1991	10.4	5.8	9.5	13.1	11.8	9.5	10.3
Costo agrícola por qq oro	38	31	54	41	50	68	40
Precio \$80/qq oro = \$45/qq oro productor							
Ingreso Neto 1991	-110	33	-164	-303	-217	-340	-113
Ingreso Neto 1990-1991 **	70	81	-86	53	-64	-220	56
Relación B/C, 1991 ***	0.7	1.2	0.7	0.3	0.6	0.4	0.7
Relación B/C, 1990-1991 **	1.2	1.5	0.8	1.1	0.9	0.7	1.1
Utilidad 1991 ****	-0.3	0.2	-0.3	-0.7	-0.4	-0.6	-0.3
Utilidad 1990-1991 **	0.2	0.5	-0.2	0.1	-0.1	-0.3	0.1

\* : Costo ajustado para rendimiento promedio de los dos ciclos (costo precorte del ciclo 1990/91, costo cosecha en relación al rendimiento promedio)

\*\* : Ingreso bruto en relación al rendimiento promedio de los dos ciclos

\*\*\* : Relación beneficio/costo = ingreso bruto/costo total

\*\*\*\* : Utilidad = ingreso neto/costo total

**Comparación características grupos de fincas identificados con las cartas tecnológicas del Ministerio de Agricultura y el Banco Nacional de Desarrollo**

Grupos Identificados	Clasificación tecnológica MIDINRA/BND		
	Tradicional	Semi-tecnificado	Tecnificado
<b>Rendimiento (QQ oro/mz)</b>	5	15	22
Grupo 1 (REF)	10		
Grupo 2 (PPMT)	6		
Grupo 3 (PCD)	10		
Grupo 4 (MPMSI)		13	
Grupo 5 (PPMI)		12	
Grupo 6 (GPMI)	10		
<b>Varietades</b>	Bourbon/Typica	Bourbon/Caturra	Caturra/Catuai
Grupo 1 (REF)			Caturra
Grupo 2 (PPMT)	Bourbon		
Grupo 3 (PCD)			Caturra/Catuai
Grupo 4 (MPMSI)			Caturra
Grupo 5 (PPMI)			Caturra
Grupo 6 (GPMI)			Caturra
<b>Densidad (Plantas/mz)</b>	900-1,000	1,500-2,000	> 3,300
Grupo 1 (REF)			3,150
Grupo 2 (PPMT)		1,950	
Grupo 3 (PCD)		2,000	
Grupo 4 (MPMSI)		1,800	
Grupo 5 (PPMI)			4,900
Grupo 6 (GPMI)			4,350
<b>Densidad Sombra (PL/mz)</b>	190	110	50
Grupo 1 (REF)	166		
Grupo 2 (PPMT)	272		
Grupo 3 (PCD)	161		
Grupo 4 (MPMSI)			76
Grupo 5 (PPMI)	146		
Grupo 6 (GPMI)		130	
<b>Uso de Agroquímicos (US\$/mz-1990/91)</b>	poco/casi nada	emplean	gran cantidad
Grupo 1 (REF)	4	122	290
Grupo 2 (PPMT)	25	188	
Grupo 3 (PCD)			270
Grupo 4 (MPMSI)			286
Grupo 5 (PPMI)			330
Grupo 6 (GPMI)			330
<b>Uso de Jornales/mz</b>	16	36	58
Grupo 1 (REF)	21		
Grupo 2 (PPMT)	18		
Grupo 3 (PCD)		29	
Grupo 4 (MPMSI)	24		
Grupo 5 (PPMI)		31	
Grupo 6 (GPMI)		45	

**Clasificación de grupos según diferentes métodos**

Grupos	Clasificación por criterio *					Criterio Múltiple ** (V,D,J,Q,R)	Predicción Densidad	Nivel Tecn Ponderado Efectivo ***
	TRAD		SEMI		TECN			
REF	SJ	R	Q		VD	Semi-Intens	Tecn	2.5
PPMT	RVSQJ		D			Tradicional	Semi-Tecn	1.0
PCD	S	R	DJ		VQ	Semi-Intens	Semi-Tecn	2.5
MPMSI		J	RD		VSQ	Semi-Intens	Semi-Tecn	2.4
PPMI		S	RJ		VDQ	Intensivo	Tecn	2.6
GPMI		R	S	J	VDQ	Intensivo	Tecn	2.8

\*: R=Rendimiento/mz; V=Variedad; D=Densidad de café; Q=Uso de agroquímicos; J=Jornales; S=Densidad de sombra.

\*\* : Clasificación propuesta por los autores en base a cinco criterios sin orden de prioridad.

\*\*\*: 1: Tradicional; 2: Semi-Tecnificado; 3: Tecnificado; Promedio ponderado de la muestra.

## **El Enfoque de Sistemas a través de la Participación de Grupos de Productores en la Generación y Validación de Tecnologías de Manejo Integrado de Plagas: Tres Cultivos en Nicaragua<sup>1</sup>**

Diego Gómez, Jorge Simán, Charles Staver  
Proyecto CATIE/MAG-MIP

En años recientes, la fitoprotección se ha vuelto cada vez más dependiente de los plaguicidas, ocasionando mayores costos de producción, contaminación ambiental creciente, efectos adversos en la salud humana y agravados problemas de plagas. El Manejo Integrado de Plagas (MIP) basado en conocimientos ecológicos y biológicos de las plagas, el cultivo y el ecosistema para la integración de diversas medidas de control ha logrado algunos éxitos sin llegar a generalizarse especialmente entre pequeños productores. Esto se ha atribuido en parte al desconocimiento de los sistemas agropecuarios por especialistas fitoproteccionistas.

El objetivo del Proyecto CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI) es fortalecer la capacidad nacional para generar y validar tecnologías MIP. Un equipo de entomólogos, fitopatólogos, malezólogos y economistas colabora con contrapartes nicaraguenses en cultivos modelo - café, tomate y plátano - decididos en base a intereses nacionales e institucionales. ¿Cómo puede un proyecto fitoproteccionista incorporar el enfoque de sistemas para hacer de la tecnología MIP una realidad para pequeños productores?

El Proyecto ha elaborado un método de trabajo colaborativo con grupos de productores, cuya finalidad es realizar la generación y validación de tecnologías MIP en el contexto del campo. Las etapas claves incluyen: un diagnóstico fitosanitario y socioeconómico inicial; una reunión sobre la problemática fitosanitaria del cultivo desde la perspectiva de los productores; una reunión para que los productores escojan y modifiquen las opciones tecnológicas presentadas por los investigadores; parcelas comparativas y reuniones de evaluación y seguimiento. El contacto con grupos de productores se logra a través de proyectos existentes en el campo, muchas veces carentes de capacidad fitoproteccionista.

Hasta la fecha se puede concluir que para un proyecto fitoproteccionista la participación del productor es un mecanismo que permite incorporar el enfoque de sistemas al desarrollo de tecnologías. El contacto directo con productores permite eliminar opciones no-viables en las primeras etapas como, por ejemplo, malla protectora para semilleros (viento, robo), pelado de cepas (mano de obra), métodos de muestreo difíciles y agroquímicos (costo, riesgo).

---

<sup>1</sup> Simposio Latinoamericano sobre Sistemas de Investigación y Extensión en Fincas. Quito, Ecuador. 2 al 5 de marzo de 1993. Charla Magistral en III Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnologías Agropecuarias. Managua, Nicaragua. 14 al 16 de abril de 1993.

Por otro lado, el Proyecto identifica limitantes a la producción que no puede tratar, porque están fuera de su área como, por ejemplo, cambio de cultivos, riego y desarrollo comunitario.

Elementos importantes para el éxito del método son el diálogo entre los investigadores/técnicos y los productores, la presencia frecuente y fiable de los investigadores/técnicos en las parcelas comparativas y el no-subsidio a las tecnologías bajo prueba.

**Generación y Validación de Tecnologías MIP para el Manejo de Plagas en el Cultivo de Tomate mediante el Proceso Participativo: Tres Comunidades en el Valle de Sébaco 1992/1993<sup>1</sup>**

Diego Gómez, Jorge Simán, Virgilio Dávila, Carolina Espino  
Proyecto CATIE/MAG-MIP

El proceso participativo de generación y validación de tecnologías MIP en tomate se inició en 1990. En el ciclo 1992/1993 se continúa con el proceso. El objetivo es adecuar, modificar e incorporar las tecnologías MIP en conjunto con los productores de tomate del valle de Sébaco.

Grupos de productores de tres comunidades, Quebrada seca, El limón y las mangas deciden trabajar con mosca blanca y gusanos del fruto. En Quebrada seca deciden trabajar con frijol como cultivo trampa y estacas amarillas en el sembrero. En el campo probaron la barrera de sorgo como barrera física. En el Limón decidieron trabajar con frijol como cultivo trampa y sorgo como barrera física en el sembrero. En el campo probaron el sorgo como barrera física. En las Mangas decidieron hacer la siembra directa y probar el sorgo como barrera física tanto en la parcela manejo como en la parcela productor.

En las tres comunidades se usó el recuento de mosca blanca como criterio de decisión para aplicar. La aplicación se basó en una escala. Se hizo énfasis en la rotación de productos biológicos (repelente) y químicos cuando era necesario la aplicación de estos.

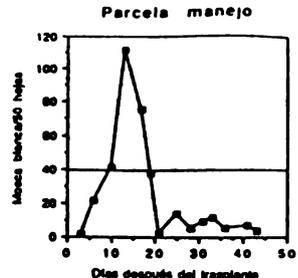
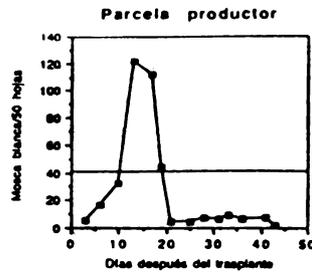
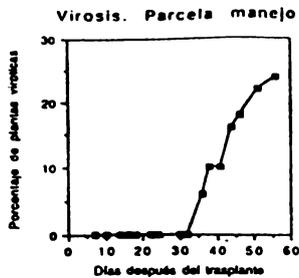
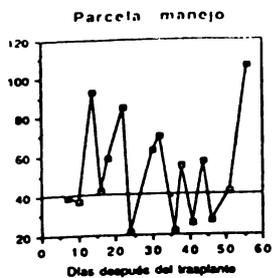
En todas las parcelas de manejo para el control de gusanos del fruto se usó el umbral de acción determinado por ICTA/CATIE-Guatemala y modificado para Nicaragua.

Productores y técnicos tomaron datos al inicio en todas las parcelas. Después solamente los productores tomaron los datos biológicos, agronómicos y económicos. También se reunieron productores y técnicos en fechas críticas para evaluar las tecnologías bajo prueba.

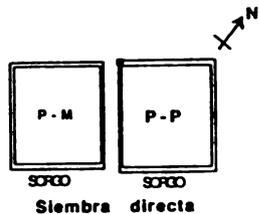
En el presente trabajo presentamos los resultados de la efectividad biológica de las tecnologías sobre el complejo mosca blanca-crespo. La efectividad el umbral de acción. Los resultados de rendimiento por unidad de producción y el beneficio costo de las tecnologías.

---

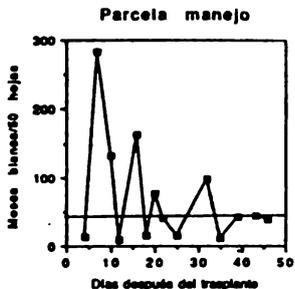
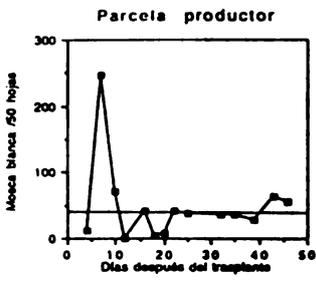
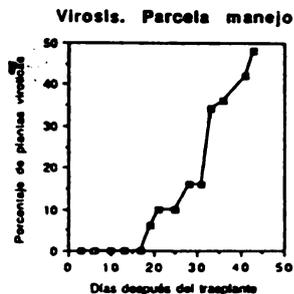
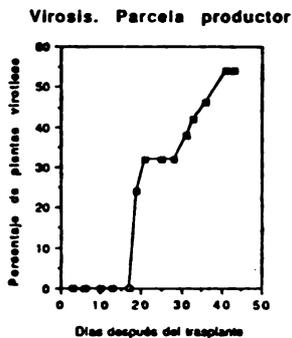
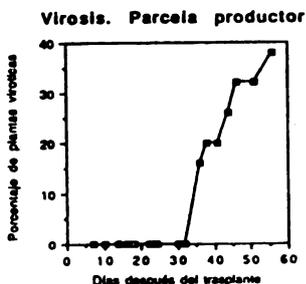
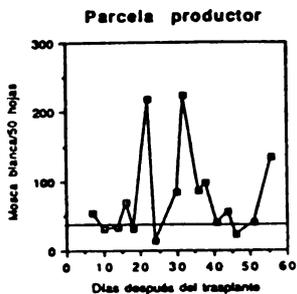
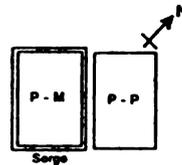
<sup>1</sup> II Taller Nacional de Tomate, Managua, Nicaragua. 26 al 27 de mayo de 1993.



**Manejo de mosca blanca**  
Las mangas. San Isidro

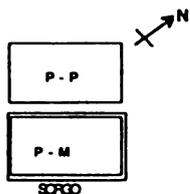


**Manejo de mosca blanca**  
Quebrada Seca. San Isidro.



RENDIMIENTO. TON/mz.

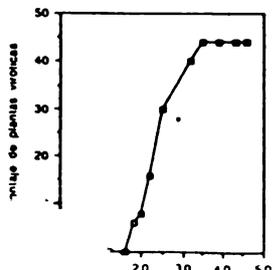
**Manejo de mosca blanca**  
El limón. Sébaco.



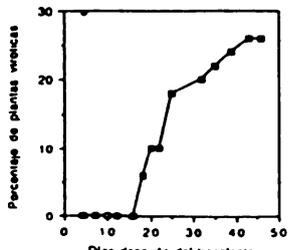
PARCELA

LOCALIDAD.	PRODUCTOR	MANEJO
QUEBRADA SECA	3.00	3.60
EL LIMON	21.14	21.00
LAS MANGAS	4.30	4.80

**Virosis. Parcela productor**



**Virosis. Parcela manejo**



## **Neem for Vegetable IPM in Nicaragua: Experiments and Small Farmers' Perspective.<sup>1</sup>**

**D. Gómez<sup>1</sup>, F. Miranda<sup>2</sup>, B. Guerrero<sup>3</sup>, I.Rivas<sup>4</sup>, J.Mercado<sup>4</sup> & F.Guharay<sup>1</sup>**

**Proyecto CATIE-MAG/MIP (Nicaragua)<sup>1</sup>  
Universidad Nacional Agraria<sup>2</sup>,  
Estación Experimental del Valle de Sébaco<sup>3</sup>,  
Centro Nacional de Protección Vegetal, MAG<sup>4</sup>**

Use of insecticides produced from neem is becoming a real alternative for the management of pests in vegetable crops grown by small farmers in Nicaragua. Three factors for the use of neem by farmers are accessibility, effectiveness and low cost. Informal surveys among small farmers of tomato show that they consider neem products as accessible through planting neem trees on their own land or by purchasing formulated products. Secondly, experimental data collected over years 1989-92 show that applications of neem insecticides reduces the population and damage caused by important pests like *Plutella xylostella* in cabbage, *Bemisia tabaci* and *Helicoverpa zea* in tomato. For management of *Plutella xylostella*, water extract of ground seed kernel is effective, while formulations based on neem oil reduce the incidence of *Bemisia tabaci* in tomato. Partial budget analysis shows that management of these pests with neem insecticides costs less than using chemical insecticides. These factors lead to a low risk pest management strategy preferred by the small farmers of Nicaragua.

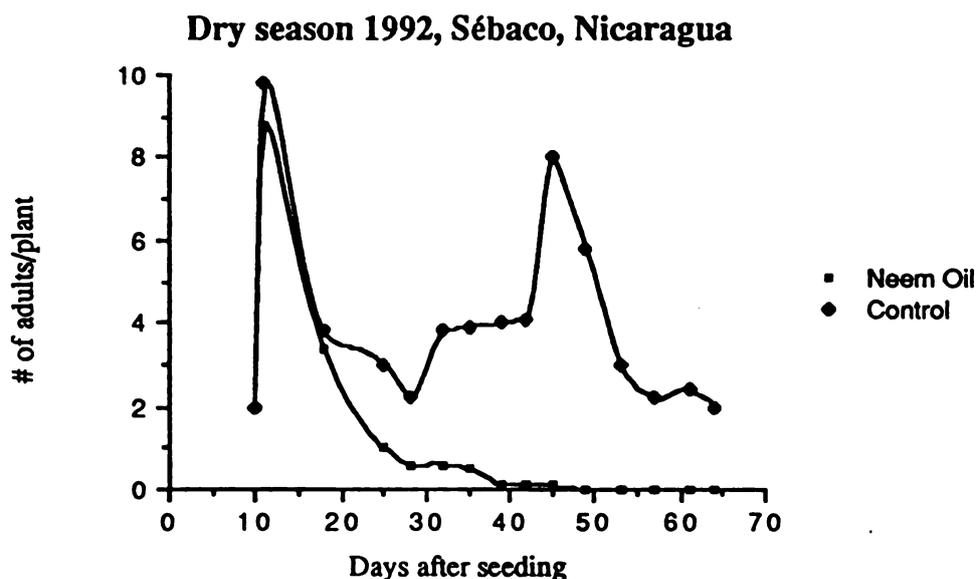
---

<sup>1</sup> World Neem Conference, 22-26 febrero, 1993, Bangalore, India

**Effect of applications of biorational insecticides on the damage caused by *Plutella xylostella* larvae in cabbage (Variety: Superette)**

Year	Treatments	Head weight (kg)	Head quality*	Price (US \$)
Rainy Season 1990	Neem seed extract	1.60	1.7	0.19
	DIPEL (BT)	1.58	2.8	0.11
	Control	1.60	3.4	0.12
Dry Season 1990-91	Neem seed extract	1.43	3.0	0.77
	DIPEL (BT)	1.46	3.0	0.98
	Control	1.32	4.6	0.67
Rainy Season 1991	Neem seed extract	1.37	1.8	0.70
	DIPEL (BT)	1.19	2.7	0.54
	Control	1.37	2.8	0.50

\* head quality was evaluated by using a scale proposed by Chalfant & Brett (1965) where heads receive a score from 1 to 6 depending on the increasing level of damage



**Effect of two applications per week of 1% of formulated neem oil (Nim 80 EC: COPINIM) on the adult white fly population in tomato. Neem oil treatment presents a significantly lower accumulated insect days as compared to the control**

## **Movimiento local de mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en el campo de tomate en el Valle de Sébaco.<sup>1</sup>**

I.Rivas, SAVE-MAG, Managua

C.Espino, D. Gómez, F.Guharay Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua

Una vez que la mosca blanca se establece en un área, el movimiento local de corta distancia entre los cultivos y los hospederos silvestres en función de la disponibilidad de alimentos y humedad, es el mecanismo principal de la sobrevivencia. Así también estos movimientos permiten la transmisión de virus de un rastrojo a un nuevo cultivo. El conocimiento cualitativo y cuantitativo del movimiento local no solo permite visualizar mejores formas de su manejo, sino también permite un análisis matemático de la epidemiología de las enfermedades transmitido por este vector.

Con el objetivo de conocer aspectos cuantitativos del movimiento local de mosca blanca se realizaron mediciones de tasa de inmigración de los adultos de mosca blanca hacia las plantas de tomate. Las mediciones se realizaron durante tres días en un campo de tomate entre 30-45 días después del trasplante. Para medir la de migración, se colocaron sobre las plantas de tomate trampas cilíndricas oscuras con orificios que permiten entradas de luz. Los adultos presentes en las plantas se desplazaban rápidamente hacia los viales de vidrio colocados sobre los orificios por la atracción hacia la luz. De esta manera las plantas quedaban libres de adultos de mosca blanca. Después de un tiempo determinado (2-3 horas) se volvieron a realizar las capturas de adultos en las mismas plantas para conocer la cantidad de adultos que habían migrados hacia estas plantas. Las mediciones se realizaron en diferentes partes del campo en relación a la dirección del viento y en diferentes horas del día. En cada partes del campo se realizaron mediciones en 10 plantas de tomate seleccionado en manera al azar. En las mismas partes del campo también se ubicaron trampas amarillas pegajosas para contabilizar el movimiento local de mosca blanca a través de las capturas en las trampas duante los mismos intervalos del tiempo.

En las partes ubicadas contra la dirección del viento las tasas de migración fueron más bajas (entre 0.4-17.0 adultos/planta/hora) en comparación a las partes ubicadas al favor del viento (entre 3-32 adultos/planta/hora). Esto tiene relevancia para el diseño de un manejo variable de mosca blanca dentro de un campo con el uso de franjas de alta frecuencia de aplicaciones de insecticidas o de variedades tolerantes. Duante las horas de 7 a 11 a.m. se observó mayor migración de mosca blanca hacia las plantas de tomate en comparación con la otras horas. Se debe considerar esto para determinar la hora de muestreo o aplicaciones de insecticidas.

Las capturas de los adultos en las trampas y la migración determinada con observaciones directas mostraron alta correlación para todas las observaciones menos en algunos momentos cuando habia fuertes rachas de viento. Esto refeleja que en manera general, los datos obtenidos de las capturas de adultos en las trampas amarillas sirven como un indicador del magnitud de movimiento local de mosca blanca.

---

<sup>1</sup>II Taller Nacional de Tomate, 26-27 de mayo, 1993, Managua y II Taller Centroamericano y del Caribe sobre moscas blancas, 20-22 octubre, 1993, Managua

**relación a exposición del viento sobre el movimiento de mosca blanca**

**Movimiento (adultos/planta/hora)**

Posición	3.2.93	12.2.93	19.2.93
1	3.8 ± 1.8	13.4 ± 6.8	12.1 ± 4.6
2	1.3 ± 0.8	13.2 ± 8.0	10.0 ± 4.5
3	0.6 ± 0.2	14.6 ± 8.6	8.3 ± 2.9
4	-	8.3 ± 4.4	7.3 ± 1.8
5	-	10.6 ± 4.9	6.3 ± 0.8
6	1.3 ± 0.2	14.0 ± 8.0	4.0 ± 1.1
7	2.6 ± 1.1	11.3 ± 4.8	6.3 ± 2.0
8	4.7 ± 2.1	16.0 ± 8.0	16.0 ± 1.0
ANDEVA	p=0.031	p=0.253	p=0.006

**Capturas en las trampas amarillas (adultos/hora)**

Posición	3.2.93	12.2.93	19.2.93
1	22.3 ± 16.0	75.0 ± 33.0	94.6 ± 37.5
2	13.1 ± 11.6	34.0 ± 18.5	29.3 ± 14.7
3	9.3 ± 4.3	43.6 ± 25.2	32.3 ± 15.1
4	-	38.6 ± 23.4	23.0 ± 10.8
5	-	38.8 ± 14.5	16.8 ± 9.0
6	20.0 ± 12.2	102.3 ± 29.7	10.3 ± 7.4
7	44.1 ± 22.0	53.5 ± 44.0	15.6 ± 10.1
8	57.1 ± 43.2	112.3 ± 39.8	31.0 ± 17.3
ANDEVA	p=0.200	p=0.060	p=0.004

**Efecto de la hora solar sobre el movimiento de mosca blanca**

**Movimiento (adultos/planta/hora)**

Horas	3.2.93	12.2.93	19.2.93
7-10 a.m.	4.5 ± 1.3	25.8 ± 2.0	13.3 ± 1.9
10a.m.- 2p.m	1.3 ± 0.3	7.7 ± 0.6	7.1 ± 1.1
2p.m - 4p.m	1.4 ± 0.4	4.5 ± 0.8	6.0 ± 1.6
ANDEVA	p=0.003	p=0.000	p=0.001

**Capturas en las trampas amarillas (adultos/hora)**

Posición	3.2.93	12.2.93	19.2.93
7-10 a.m.	63.2 ± 18.3	107.6 ± 17.3	4.8 ± 2.2
10a.m.- 2p.m	5.2 ± 1.7	31.1 ± 10.7	52.5 ± 13.4
2p.m - 4p.m	14.6 ± 5.9	44.3 ± 16.3	37.6 ± 13.4
ANDEVA	p=0.004	p=0.001	p=0.001

## Ecología de mosca blanca *Bemisia tabaci* Gennadius en el Valle de Sébaco<sup>1</sup>

L. Valverde, J. Sanchez, M. Lezama, Universidad Centroamericana, Managua  
S. Dinarte, D. Monterroso, F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua

Para obtener mayor conocimiento ecológico sobre la mosca blanca se realizaron estudios de campo e invernadero en Nicaragua durante el período de septiembre, 1992 a agosto, 1993.

En cinco fincas ubicadas dentro del Valle de Sébaco se realizaron observaciones quincenales en un área aproximada de 3 ha para conocer la presencia de mosca blanca (principalmente *Bemisia tabaci*) en plantas cultivadas y silvestres. En los mismos sitios se realizaron capturas de adultos de mosca blanca con trampas amarillas pegajosas puestas durante 24 horas.

Se logró detectar la presencia de mosca blanca en 4 plantas cultivadas (tomate, frijol, pepino y rábano) y 28 plantas silvestres. Entre ellas en tomate, pepino y 21 plantas silvestres se observó la presencia de adultos y ninfas y en los restos solamente la presencia de adultos. De las plantas silvestres donde hay reproducción de mosca blanca, 7 estaban presentes en algunas de las fincas y en algunas épocas del año (*hospederos temporales*). Sin embargo, 13 de los hospederos estaban presentes en todas las fincas y en todas las épocas del año (*Bidens pilosa*, *Chamaesyce hyssopifolia*, *Chamaesyce hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Malvastrum sp.*, *Lagascea mollis*, *Sida acuta*, *Melampodium divaricatum*, *Cucumis anguria*, *Amaranthus viridis*, *Abutilon crispum*, *Physalis ignota*, *Tithonia rotundifolia*). Posiblemente estos hospederos permanentes juegan un papel muy importante para determinar la dinámica poblacional de mosca blanca dentro del Valle de Sébaco.

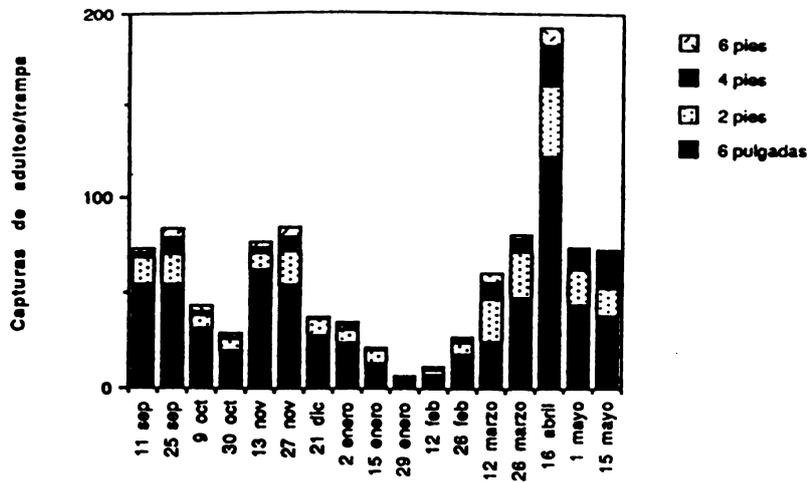
En el estudio de invernadero se ofrecieron algunas de estas plantas silvestres a los adultos de mosca blanca para observar su multiplicación en ellas. Se observó que la mosca blanca obtiene un crecimiento rápido y alta reproducción en *Bidens pilosa*, *Malvastrum corchorifolium* y *Sida rhombifolia*. En *Malvastrum americanum* y *Melanthera aspera* el crecimiento es menos exitoso y no se logró multiplicación de mosca blanca en *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea* y *Boerhavia erecta*. En el estudio del campo tampoco se observó la presencia de mosca blanca en *A. spinosus* y *P. oleracea*, mientras que si se observó reproducción de mosca blanca en *B. erecta* en algunas fincas.

Durante todas las fechas de observación, las capturas de adultos de mosca blanca en las trampas colocadas a nivel de 6" de suelo fueron significativamente mayores que en las trampas colocadas a las alturas de 2 y 4 pies sobre el suelo. Además las cantidades de adultos capturados en la misma fecha variaron significativamente entre las fincas. Esto indica que mayormente las capturas de los adultos en las trampas reflejan movimientos locales y no migraciones de larga distancia. Sin embargo, las series de capturas normalizadas obtenidas de diferentes fincas mostraron un patrón muy similar para el período de observación. Las capturas de mosca blanca demuestran tres picos altos durante el año que ocurren en los meses de noviembre-diciembre, marzo-abril y agosto.

El hecho es que casi todos los hospederos silvestres permanentes de mosca blanca en el Valle de Sébaco mencionados anteriormente son plantas anuales adaptadas a sistemas agrícolas, los picos altos de capturas posiblemente coinciden con los momentos de madurez fisiológico de estas plantas que obliga a la mosca blanca a buscar otros refugios a través de movimientos locales. La coincidencia de estos momentos con la disponibilidad de nuevos brotes de los mismos hospederos o cultivos susceptibles provee a la mosca blanca la oportunidad de sobrevivir o actuar como plaga.

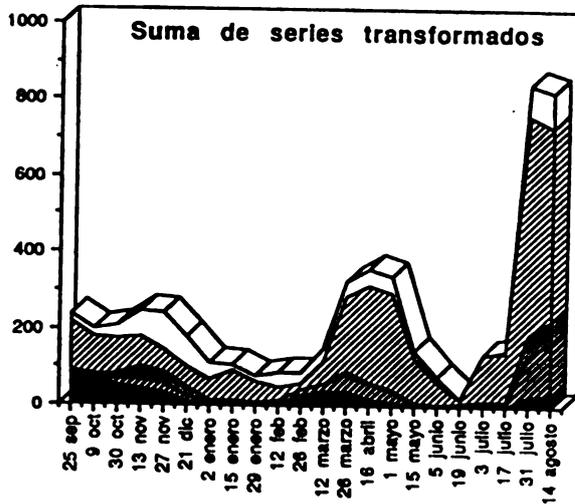
---

<sup>1</sup> II Taller Centroamericano y del Caribe sobre moscas blancas, 20-22 octubre, 1993, Managua



**En todas fechas la mayor cantidad de adultos fueron capturados en trampas puestas a la altura de 6".**

**En las trampas puestas a las alturas de 4 y 6 pies las capturas fueron mínimas en todas las fechas y en todas las fincas.**



**Los series de tiempo transformados de capturas de adultos de mosca blanca en trampas (6") muestra un patrón similar para todas las fincas.**

**El patrón muestra tres picos altos en las fechas de 15-30 de noviembre, 15-30 de abril y 1-15 de agosto.**

## Ecología de mosca blanca *Bemisia tabaci* Gennadius en el Valle de Sébaco.<sup>1</sup>

L. Valverde, J., Sanchez, M. Lezama, Universidad Centroamericana, Managua  
S. Dinarte, F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua

Para obtener mayor conocimiento ecológico sobre la mosca blanca se realizó un estudio de campo en Nicaragua durante el período de septiembre, 1992 a agosto, 1993.

En cinco fincas ubicadas dentro del Valle de Sébaco se realizaron observaciones quincenales en un área aproximada de 3 ha para conocer la presencia de mosca blanca (principalmente *Bemisia tabaci*) en plantas cultivadas y silvestres. En los mismos sitios se realizaron capturas de adultos de mosca blanca con trampas amarillas pegajosas puestas durante 24 horas.

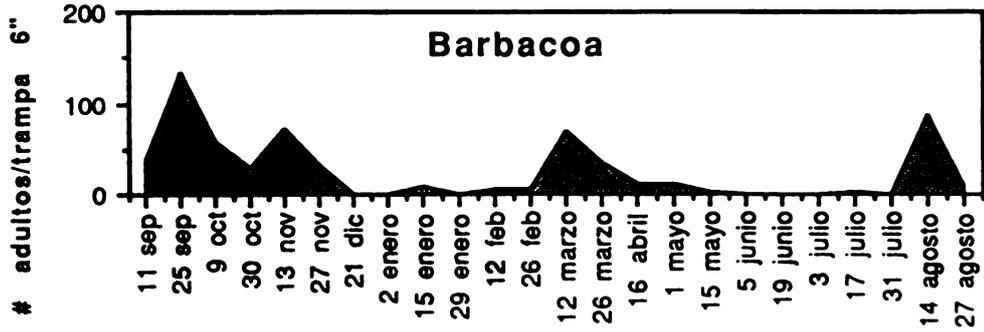
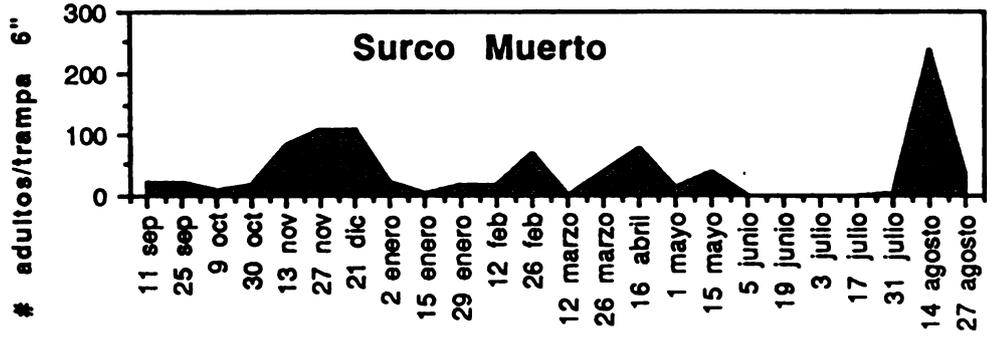
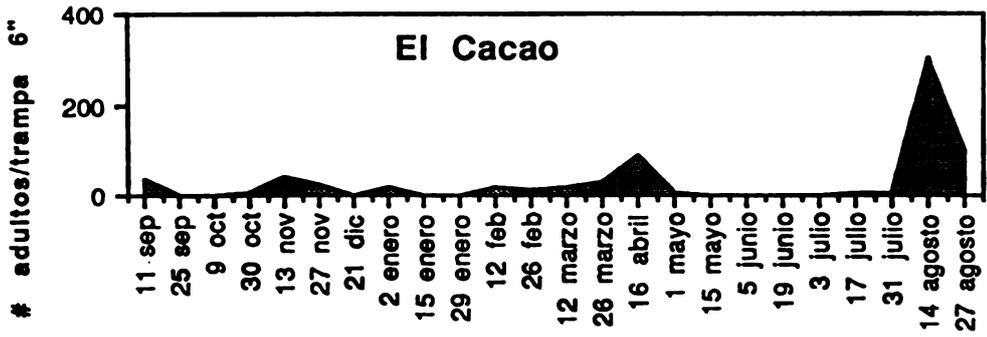
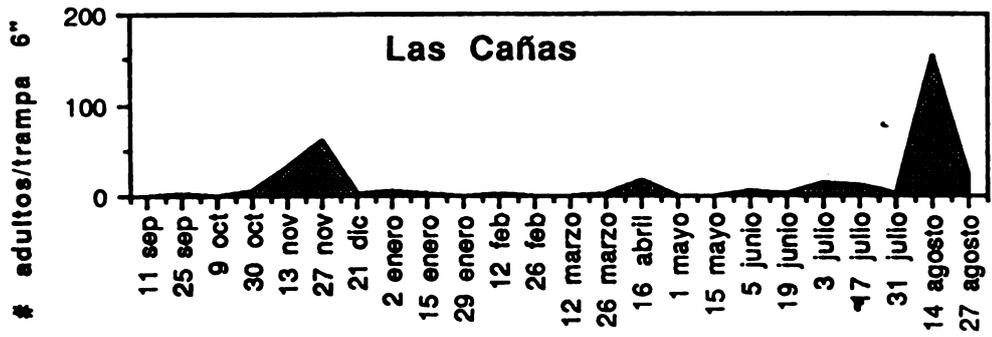
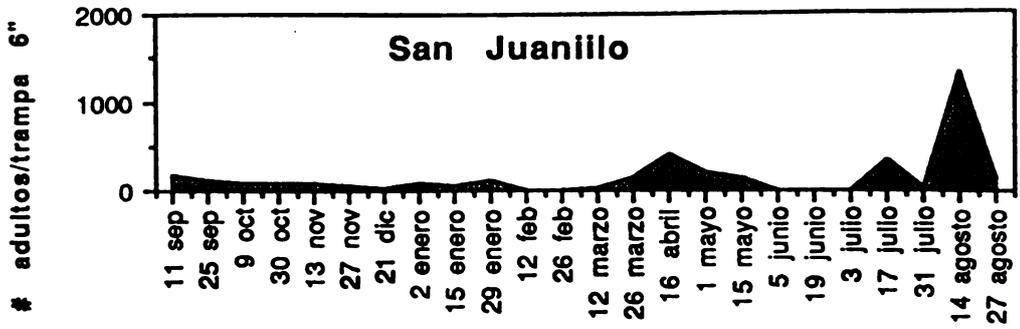
Se logró detectar la presencia de mosca blanca en 4 plantas cultivadas (tomate, frijol, pepino y rábano) y 28 plantas silvestres. Entre ellas en tomate, pepino y 21 plantas silvestres se observó la presencia de adultos y ninfas y en los restos solamente la presencia de adultos. De las plantas silvestres donde hay reproducción de mosca blanca, 7 estaban presentes en algunas de las fincas y en algunas épocas del año (*hospederos temporales*). Sin embargo, 13 de los hospederos estaban presentes en todas las fincas y en todas las épocas del año (*Bidens pilosa*, *Chamaesyce hysopifolia*, *Chamaesyce hirta*, *Euphorbia heterophylla*, *Malvastrum* sp., *Lagascea mollis*, *Sida acuta*, *Melampodium divaricatum*, *Cucumis anguria*, *Amaranthus viridis*, *Abutilon crispum*, *Physalis ignota*, *Tithonia rotundifolia*). Posiblemente estos hospederos permanentes juegan un papel muy importante para determinar la dinámica poblacional de mosca blanca dentro del Valle de Sébaco.

Durante todas las fechas de observación, las capturas de adultos de mosca blanca en las trampas colocadas a nivel de 6" de suelo fueron significativamente mayores que en las trampas colocadas a las alturas de 2 y 4 pies sobre el suelo. Además las cantidades de adultos capturados en la misma fecha variaron significativamente entre las fincas. Esto indica que mayormente las capturas de los adultos en las trampas reflejan movimientos locales y no migraciones de larga distancia. Sin embargo, las series de capturas normalizadas obtenidas de diferentes fincas mostraron un patrón muy similar para el período de observación. Las capturas de mosca blanca demuestran tres picos altos durante el año que ocurren en los meses de noviembre-diciembre, marzo-abril y agosto.

El hecho es que casi todos los hospederos silvestres permanentes de mosca blanca en el Valle de Sébaco mencionados anteriormente son plantas anuales adaptadas a sistemas agrícolas, los picos altos de capturas posiblemente coinciden con los momentos de madurez fisiológico de estas plantas que obliga a la mosca blanca a buscar otros refugios a través de movimientos locales. La coincidencia de estos momentos con la disponibilidad de nuevos brotes de los mismos hospederos o cultivos susceptibles provee a la mosca blanca la oportunidad de sobrevivir o actuar como plaga.

---

<sup>1</sup> II Taller Nacional de Tomate, 26-27 de mayo, 1993, Managua



## Métodos para la producción masiva del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*<sup>1</sup>

M. Bustamante, Proyecto Hongos Entomopatógenos (CENAPROVE-CATIE/MAG-MIP), Managua, Nicaragua

Con el objetivo de desarrollar una metodología eficiente para la producción másiva del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, se compararon dos métodos de producción en el laboratorio del Proyecto Hongos Entomopatógenos (CENAPROVE - CATIE-MAG/MIP).

En el primer método (método crema) la producción se realiza en tres fases: inoculación del hongo en un medio líquido, inoculación de arroz con las conidias producidas en el medio líquido y cosecha de las conidias producidas en arroz con lavado de agua esterilizada y posterior centrifugación. En este método se produce en forma de crema, alrededor de  $4.4 \times 10^9$  conidias por g de arroz con viabilidad de 90% a 24 horas después de la cosecha.

En el segundo método (método polvo) la producción se realiza en cuatro fases: inoculación de matrices de arroz húmedo con la suspensión del hongo, inoculación de arroz precocido en bolsas plásticas con el lavado de los matrices, secado de arroz y cosecha de las conidias por medio de un tamiz. Con este proceso se obtiene en forma de polvo, alrededor de  $5 \times 10^9$  conidias por g de arroz con viabilidad de 95%.

En el "método crema" el costo de producción de  $10^{12}$  conidias (dosis para aplicación de 1 ha) es de US \$ 5.80, mientras la inversión inicial en equipos y materiales es de US \$ 31,300.00. Considerando un período de recuperación de inversión de 5 años y la venta de productos para 2000 ha por año, la inversión inicial se distribuye en forma de US \$ 3.13 por aplicación de 1 ha. Sumando estos rubros, el costo de producción de *Beauveria bassiana* a través del "método crema" resulta ser de US \$ 8.93/ha.

En el "método polvo" el costo de producción de  $10^{12}$  conidias es de US \$ 2.31 y la inversión inicial es de US \$ 16,800.00. El costo de producción a través de este método resulta US \$ 3.99/ha.

Se considera que el "método polvo" tiene ventajas económicas sobre el "método crema". Además las conidias cosechadas en forma de polvo seco se mantienen viables por un período más largo que las conidias en crema y la cosecha seca facilita el proceso de formulación.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del café, 29-30 julio, 1993, Managua y XVI Simposio de caficultura latinoamericana, 26-29 octubre, 1993, Managua

## **Cepario de hongos entomopatógenos para el manejo de la broca del café (*Hypothenemus hampei*)<sup>1</sup>**

**I. Quiroz, C.Ma. Jiménez, Proyecto Hongos Entomopatógenos (CENAPROVE-CATIE/MAG-MIP), Managua, Nicaragua**

Con el objetivo de coleccionar aislados de hongos entomopatógenos que sean útil para el control de las plagas, se estableció el cepario en el Proyecto Hongos Entomopatógenos (CENAPROVE-CATIE/MAG-MIP).

El cepario cuenta con 38 aislados de hongos entomopatógenos, provenientes de insectos y suelos de Nicaragua y otros países. De estos 38 aislados, 17 son de *Beauveria bassiana* ; siendo 11 nacionales y 6 extranjeros. De los 19 aislados de *Metarhizium anisopliae*, 15 son nacionales y 4 extranjeros.

Todos los aislados existentes en el cepario son desarrollados en medio nutritivo a base de Extracto de Malta-Agar para luego ser conservado utilizando la técnica de silica gel. Este método de conservación permite el mantenimiento de las cepas por un período largo con bajo costo y facilita el intercambio de los aislados entre diferentes países. El cepario suministra estos aislados en forma puro para su producción másiva y pruebas de virulencia.

Para determinar la patogenicidad de estos aislados sobre la broca de café se están realizando bioensayos en el laboratorio del proyecto. La metodología para las pruebas consiste en la exposición de los adultos de la broca de café a través de inmersión en una suspensión acuosa de los aislados obtenidos de lavados de los cultivos puros con agua esterilizada. La mortalidad causada por el hongo se determina por la presencia del mismo sobre el cuerpo del insecto después de haber colocado en cámara húmeda.

De los 13 aislados evaluados hasta la fecha (67/87, 50/90, 116/87, Cb-55, 341535, 64-CENAPROVE, 117/87, 38/87, Cb-32, 51/90, 64/88, 110, Brasil-447 ), todos han resultados patógenicos causando diferentes grados de mortalidad a los adultos de la broca de café. En el fase posterior se compararán la virulencia de éstos para lograr una selección adecuada de los aislados promisorios para el control de broca.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del café, 29-30 julio, 1993, Managua y XVI Simposio de caficultura latinoamericana, 26-29 octubre, 1993, Managua

## **Generación y validación de tecnologías MIP en el cultivo de tomate: caso de comunidad Las Cañas, Valle de Sébaco. 1992-93.<sup>1</sup>**

**Julio Monterrey y Falguni Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI), Managua, Nicaragua**

Dentro del marco de investigación participativa se logró continuar los esfuerzos de generación y validación de tecnologías de manejo integrado de plagas en la comunidad de Las Cañas ubicada en la parte sur del Valle de Sébaco dentro del municipio de Ciudad Darío. A partir de las discusiones con el grupo de productores de la zona se logró establecer experimentos en campos de tres productores. El tema principal de la experimentación fue el manejo de mosca blanca/virus a través del manejo adecuado de los semilleros, uso de variedades tolerantes y manejo racional de mosca blanca en el campo después del trasplante.

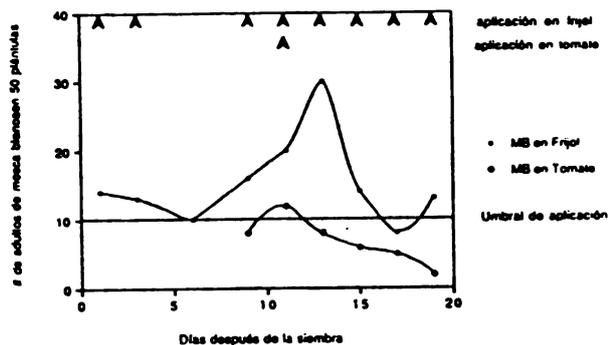
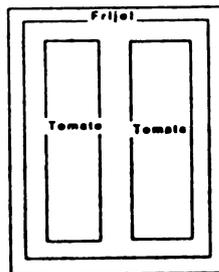
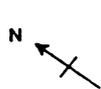
Se establecieron tres semilleros en la zona utilizando las variedades UC-82 (tradicional de la zona) e híbridos con cierta tolerancia a virosis (Silverado, Milano, MHVF 785 de Ferry Morris y N 4764 de NK). El manejo de los semilleros integró el uso de cultivo trampa de frijol (4 surcos sembrados alrededor de los semilleros 8 días antes de la siembra de tomate), uso de estacas amarillas impregnadas con aceite 40 de motor (puestas en el semillero el día de germinación de tomate a una distancia de 1 metro entre las estacas), recuentos de adultos de mosca blanca en 50 plántulas de frijol y tomate (5 estaciones de 10 plántulas seguidas) y aplicación de endosulfán (1 litro/mz o 50cc por bomba de mochila de 20 litros) cuando el nivel de mosca blanca fue mayor a 10 adultos/50 plantas. Los productores realizaron recuentos de mosca blanca en frijol y en tomate cada 2 días para tomar decisiones sobre aplicaciones de endosulfán. Los niveles de mosca blanca registrados en el cultivo trampa de frijol fueron mayores que en el semillero de tomate en todas las parcelas, oscilando entre 9 y 60 adultos/50 plantas. Se realizaron entre 8-9 aplicaciones de endosulfán en frijol durante el período de 20-25 días. Los niveles de mosca blanca en las plántulas de tomate oscilaron entre 0 a 15 adultos por 50 plántulas resultando en 1-3 aplicaciones de endosulfán para la protección del semillero. Las capturas de mosca blanca en las estacas amarillas fueron altas necesitando limpiarlas cada 2-3 días.

Después del trasplante para el manejo de mosca blanca se integró el uso de barrera física de sorgo alrededor del campo sembrada 20 días antes de trasplante, recuentos de mosca blanca en 50 plantas (5 estaciones de 10 plantas seguidas) observando el número de adultos en una hoja completa superior, y aplicaciones de insecticidas en base a la población de mosca blanca presente. La parcela de manejo químico consistió en una mitad del campo donde se aplicó endosulfán (50 cc por 20 L de agua) cuando se encontró más de 10 adultos en 50 hojas. La parcela de manejo racional consistió en otra mitad donde se aplicó aceite vegetal más jabón (50 cc más 25 cc por 20 L de agua) o formulado de aceite Nim (80 cc por 20 L de agua) o endosulfán (50 cc por 20 L de agua) cuando se encontró entre 10-20, 20-40 o más de 40 adultos en 50 hojas muestradas respectivamente. Las poblaciones de mosca blanca en ambas parcelas oscilaron entre 5-80 adultos en 50 hojas, registrando altas poblaciones en los días inmediatamente después del trasplante y disminuyendo gradualmente en las fechas posteriores. En las parcelas de manejo químicos se realizaron entre 10-14 aplicaciones durante los primeros 40 días después del trasplante. En las parcelas de manejo racional se realizaron entre 2-3 aplicaciones de aceite más jabón, 5-6 aplicaciones de nim y 2-5 aplicaciones de endosulfán. El número total de aplicaciones fue igual en ambas parcelas.

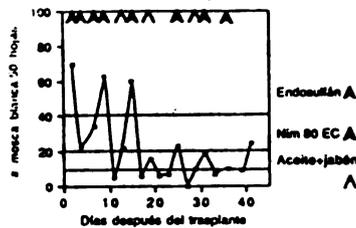
La incidencia de virosis se observó a partir de 45 días después del trasplante. En las parcelas ubicadas en dirección del viento la incidencia de virosis fue mayor (entre 90-100% a los 60 días después del trasplante) que en las parcelas ubicadas contra la dirección del viento (entre 75-90%). El avance de la expresión de los síntomas de virosis en las variedades tolerantes fue menos acelerada que en la variedad UC-82, aunque a los 65 días después del trasplante la incidencia de virosis en ambos llegó a ser igual.

---

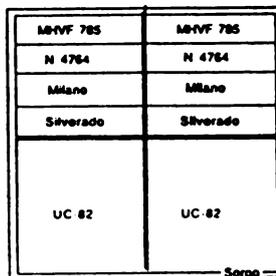
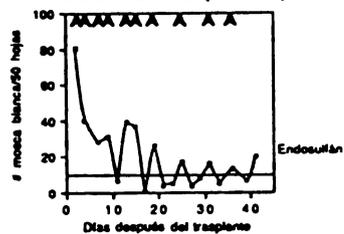
<sup>1</sup> II Taller Nacional de Tomate, 26-27 de mayo, 1993, Managua



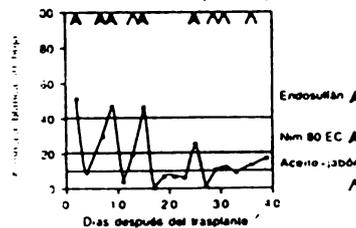
Parcela híbridos (Mezcla)



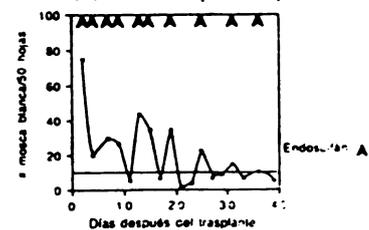
Parcela Híbridos (Químico)



Parcela UC-82 (Mezcla)



Parcela UC-82 (Químico)



El manejo de los gusanos de frutos consistió en recuentos de los huevecillos de *Heliothis zea* y las masas de huevos de *Spodoptera* sp. Al encontrar más de 7 huevecillos o larvas o más de 2 masa de huevo se aplicó la mezcla de *Bacillus thuringiensis* y metomil (50 g de Dipel o Javelin más 10 g de Lannate por 20 L de agua). En las parcelas se realizaron entre 6-8 aplicaciones para el control de gusanos de frutos complementado con la recolección y destrucción de frutos dañados.

El rendimiento en las diferentes fincas varió dependiendo del manejo agronómico del cultivo, cercanía a campos abandonados de tomate, la pendiente de las parcelas, y por ende la eficiencia del riego. En una de las fincas el rendimiento fue significativamente menor (promedio de 125 cajas de 20 lb/ 0.25 mz equivalente a 7.1 tm/ha) que en las otras 2 fincas (223 cajas/0.25 mz equivalente a 12.7 tm/ha). Las parcelas de tomate en la finca de bajo rendimiento estaban ubicadas a 50 metros de un campo abandonado de tomate severamente afectado por virosis. A pesar de todos los manejos de mosca blanca utilizados en esta parcela la incidencia de virosis fue mayor y más temprana reduciendo el rendimiento global.

No se observó una diferencia marcada entre los rendimientos obtenidos con las variedades híbridas y UC-82. Con el manejo racional de insecticidas naturales y químicos se logró obtener rendimientos similares o ligeramente mayores que con las parcelas de manejo químico. El costo de producción de 1 caja de 20 lb de tomate osciló entre 3.99 a 25.16 córdobas (equivalente US \$ 66.50 a 419.33/tm). La tecnología que emplea el uso de variedad UC-82, manejo de mosca blanca en el semillero, manejo de mosca blanca en el campo con el uso de aceite, nim y endosulfán en base de los niveles de adultos resultó más rentable (costo de producción de caja de 20 lbs: 4-6 córdobas equivalente a 67-100 US \$/tm y rentabilidad entre 58 a 208% de tasa de retorno).

**Síntesis de costos y retornos en diferentes tecnologías de manejo de plagas de tomate:**

**Tecnología:**

Variedad	Híbridos	Híbridos	UC-82	UC-82
Semillero:	Cultivo trampa	Cultivo trampa	Cultivo trampa	Cultivo trampa
	Estacas amarillas	Estacas amarillas	Estacas amarillas	Estacas amarillas
	Recuentos MB	Recuentos MB	Recuento MB	Recuento MB
	Endosulfán	Endosulfán	Endosulfán	Endosulfán
Campo:	Barrera Sorgo	Barrera Sorgo	Barrera Sorgo	Barrera Sorgo
	Recuento MB	Recuento MB	Recuento MB	Recuento MB
	Endosulfán	Aceite Veg + Nim+ Endosulfán	Endosulfán	Aceite Veg + Nim+ Endosulfán
	Recuento GF	Recuento GF	Recuento GF	Recuento GF
	BT + Lannate	BT + Lannate	BT + Lannate	BT + Lannate

Area 0.25 mz 0.25 mz 0.25 mz 0.25 mz

Rendimiento 192 234 158 270  
(cajas de 20 lbs)

**Costos: (en cordobas, Feb, 1993: 1 US \$ = 6.00 C\$)**

Semillero	402.00	402.00	149.08	149.08
Campo	882.00	855.44	882.00	855.44
Total	1284.00	1257.44	1031.08	1004.08

Costo/caja 7.20 5.68 7.15 3.99

**Ingresos: (en cordobas, Feb, 1993: 1 US \$ = 6.00 C\$)**

Ingreso bruto	2248.32	2740.14	1850.18	3161.70
Ingreso neto	865.32	1410.64	720.18	2086.20

Tasa de retorno (%) 67.4 112.1 69.8 207.7

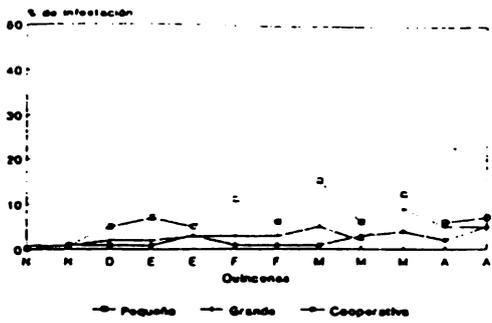
## **Monitoreo de insectos plagas del Café en tres sectores de Propiedad de la Meseta de Carazo.<sup>1</sup>**

**Federico Centeno G., Centro Experimental de Café del Pacífico, CONCAFE, Nicaragua.  
Julio Monterrey M., Leoncio Romero G., Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.**

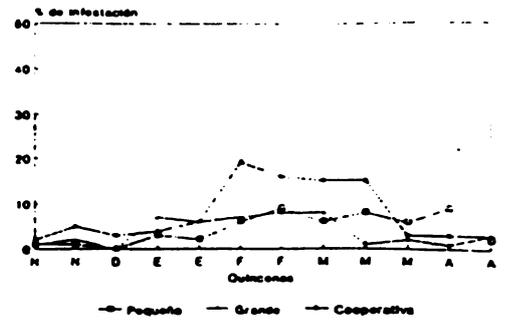
El presente estudio se realizó de noviembre 92 a abril 93, con el objetivo de conocer el comportamiento de tres insectos plagas del café: broca, minador y cochinilla. Se trabajó en fincas de tres sectores de propiedad, gran productor, pequeño productor y cooperativa. Se ubicaron cuatro zonas con tres fincas cada una: Masatepe, Fátima, Las carolinas y Diriamba. En estas fincas se hace uso de sombra, las aplicaciones de insecticidas se realizan solamente en fincas de gran productor, donde usan: Lorsban y Arrivo. Con base a muestreos quincenales se determinó que la zona de Diriamba es la menos afectada por minador (15%) y la zona más afectada es Fátima (55%), durante los meses de enero, febrero y marzo. El comportamiento de minador en las zonas de Masatepe y Las Carolinas es bastante similar en ambas zonas (20%). En las zonas de Diriamba y Fátima el más afectado por minador es el pequeño productor; en cambio en Masatepe y Las Carolinas las cooperativas y el gran productor. En ninguna de las fincas de las cuatro zonas se detectó presencia significativa de broca ni de cochinilla durante este período.

---

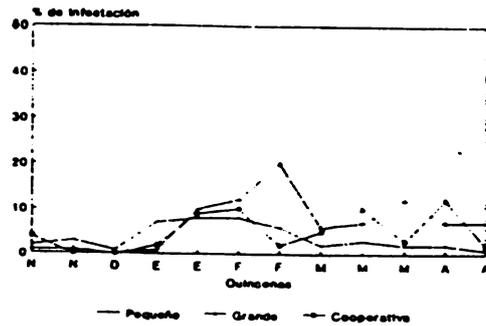
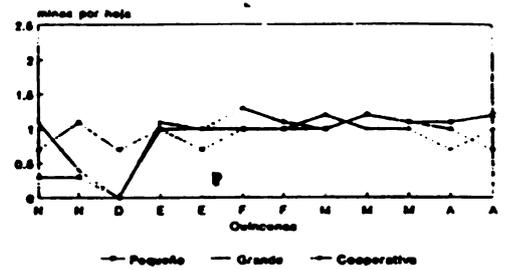
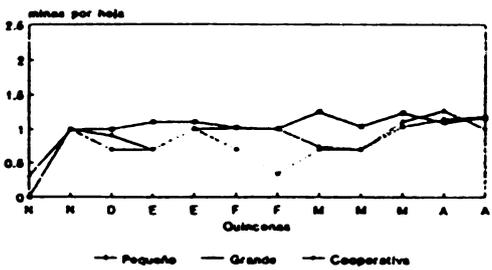
<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, 29-30 julio 1993; y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, 26-29 octubre, 1993, Managua, Nicaragua.



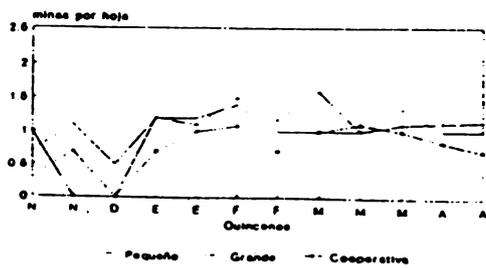
Daños por minador de la hoja del café en fincas de Dirimba, Dirimba, 1992-1993.



Daños por minador de la hoja del café en fincas de la zona de Masatepe, Masatepe, 1992-1993.



Daños por minador de la hoja del café en fincas de Las Carolinas, Las Carolinas, San Marcos, 1992-1993



**Efecto de dos condiciones (Sol y Sombra) en plantaciones de Café sobre la efectividad de una cepa nativa de *Beauveria bassiana* (Balls) Vuill para el control de la Broca del Cafeto *Hypothenemus hampei* Ferr.<sup>1</sup>**

Víctor M. Sandino D., ESV-FAGRO, UNA, Managua, Nicaragua.  
Julio Monterrey M., Proyecto Catie-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.

Se realizó un ensayo con el fin de evaluar el efecto de *Beauveria bassiana* en comparación con endosulfán para el control de la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei*. Los tratamientos fueron aplicados en dos condiciones de cultivo, bajo sol y bajo sombra regulada. Endosulfán se utilizó en dosis de 1.5 litros por manzana y *B. bassiana* a una concentración de 10<sup>12</sup> conidias por mililitro. Se hicieron dos aplicaciones con una bomba de mochila manual el 6 y el 28 de octubre de 1992. Se realizaron muestreos antes y después de las aplicaciones evaluando los frutos atacados por *H. hampei* y los adultos de broca afectados por *B. bassiana*. En la condición sol, después de la primera aplicación se incrementó *B. bassiana* desde un 7% hasta un 27% manteniéndose hasta los 21 días, después hubo un descenso hasta un 9%. A los 23 días se realizó la segunda aplicación lográndose incrementar nuevamente desde un 9% hasta un 17% hasta 21 días. En la condición sombra el comportamiento es un poco diferente ya que durante la primera aplicación no se logró un incremento, pero en la segunda se logra un incremento desde un 1% hasta un 12% manteniéndose ese incremento hasta los 21 días.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, 29-30 julio, 1993, Managua, Nicaragua.

## **Manejo orgánico del vivero de café: un resultado de generación participativo de tecnologías apropiadas<sup>1</sup>**

**A. Blandón, B. Casco, G. Pfranger, ADDAC, Matagalpa  
F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI)**

Un grupo de productores de café organizados en una cooperativa de la comarca Los Caires, San Ramón, Matagalpa enfrentando el problema de baja rentabilidad del cultivo de café manejado en forma convencional con alto uso de insumos agroquímicos, juntaron esfuerzos con técnicos e investigadores para llevar a cabo mediante un proceso participativo, generación de tecnología para el manejo de café con bajos insumos. El proceso se caracteriza por la reflexión colectiva sobre los problemas y selección de las opciones para el manejo del cultivo. A través de las evaluaciones continuas realizadas por los productores y los técnicos se decidió sobre el éxito o fracaso de las decisiones del manejo, rectificandolas durante el desarrollo del cultivo, cuando fue necesario.

En la cooperativa Simón Bolívar, a través de implementación de este proceso se ha generado una tecnología para el manejo de vivero de café que incluye: selección de semilla a través de remojo y flotación durante 72 horas, desinfectación de semillero y vivero con agua hirviendo y ceniza, uso de pulpa en las bolsas, uso adecuado de sombra y aplicación de estiércol fermentado.

Utilizando estas técnicas se ha logrado obtener plantas sanas y con bajo costo. Los productores alrededor de la Cooperativa ya han comenzando a usar estas técnicas en sus propios viveros demostrando la fácil adopción por parte de productores vecinos, de las tecnologías generadas a través de un proceso participativo.

---

<sup>1</sup> Congreso sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Abril de 1993, Managua, Nicaragua

## Como llegar a producir plantas sanas de café sin usar productos químicos ?

¿Qué hacer?	¿Por qué?	¿Qué puede esperar?	¡ Cuidado!
<p>Seleccione una variedad que no requiera muchos insumos para su mantenimiento.</p>	<p>Variedades mejoradas requieren alto uso de productos químicos para mantener su producción.</p>	<p>Las variedades como Borbón o arábica resultan mejores para la producción sin químicos.</p>	<p>Las semillas certificadas son de buena calidad. Pero son más caras.</p>
<p>Escoja las semillas eliminando las deformes.</p>	<p>Semilla de buen peso y forma tiene mayor capacidad de crecer.</p>	<p>Un alto porcentaje de germinación y buena calidad de plantas.</p>	<p>Las semillas deformes no produce planta sana.</p>
<p>Remoje las semillas en un balde de agua por 3 días.                      Seleccione únicamente las que quedan sumergidas en el agua. Las que flotan no sirven.</p>	<p>La semilla remojada se hincha y esto adelanta la germinación en el semillero. Las semillas que flotan a los 3 días de remojo no tienen buen peso.</p>	<p>Las semillas germinan parejo a los 12 días después de la siembra.</p>	<p>El remojo tiene que hacer en un recipiente grande para sumergir totalmente las semillas.</p>
<p>Para desinfectar el semillero agregue 10 libras de ceniza por 10 varas mezclándola bien. Luego riegue agua hirviendo sobre el semillero mojado bien la tierra.</p>	<p>Aplicando ceniza y agua hervida se eliminan los hongos e insectos del suelo que causan daño a las plántulas de café.</p>	<p>Plantas sanas sin pérdida por mal de talluelo o por insectos cortadores.</p>	<p>Si no hay ceniza usted puede utilizar cal.                      1 barril de agua hervida sirve para desinfectar 10 varas de semillero.</p>
<p>Llene bolsas grandes de 5 libras con una mezcla de tierra y pulpa de café descompuesta. Use 1 parte de tierra con 1 parte de pulpa. Para desinfectar la mezcla rieguela con agua hirviendo con ceniza.</p>	<p>La pulpa de café sirve como abono para el café y mejora la calidad de la tierra en las bolsas evitando la compactación. Agua hervida y ceniza desinfecta la bolsa.</p>	<p>Inicialmente las plantas crecen lentamente pero luego logran un desarrollo fuerte.                      No hay pérdidas por hongos o insectos de suelo.</p>	<p>Con la pulpa el ataque de la mancha de hierro es menos. Si a las plantas le faltan micronutrientes aplique estiércol fermentado después de los 3 meses.</p>
<p>Asegure una buena sombra para las plantas de café haciendo ramadas o sembrando plantas como higuera o gandú.</p>	<p>La falta de sombra provoca alta incidencia de la mancha de hierro en el vivero.</p>	<p>El ataque de mancha de hierro en las plantas es bajo.</p>	<p>La ramada es la mejor sombra pero es más caro.</p>

## **Quien dice que a los productores no les gusta contar las plagas ?<sup>1</sup>**

**Falguni Guharay y Julio Monterrey, Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI),  
Managua, Nicaragua**

Generalmente se cree que a los productores no les gusta contar las plagas. Algunos supuestos que fomentan esta creencia son el atraso cultural, falta de formación académica y capacidad técnica de los productores. Por lo tanto se considera que las estrategias de manejo integrado de plagas que contempla el monitoreo sistemático de las poblaciones de las plagas en base de recuentos tienen poco valor práctico con los pequeños productores, especialmente en los países en vía de desarrollo.

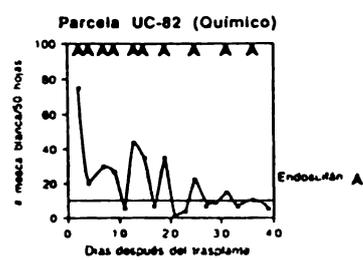
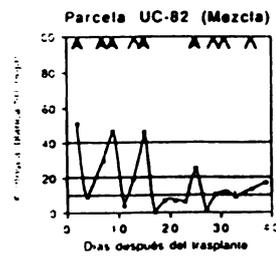
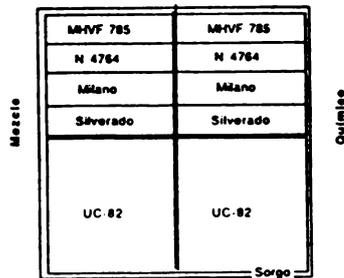
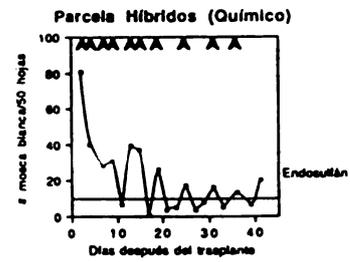
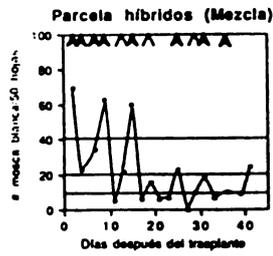
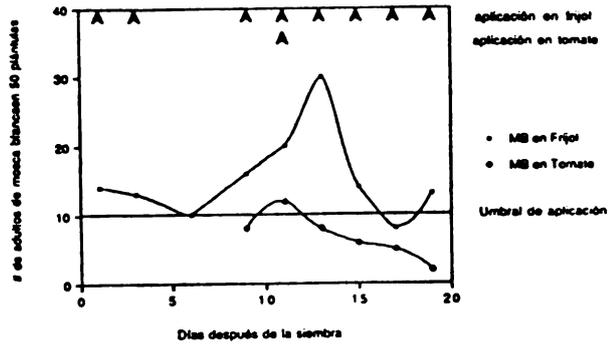
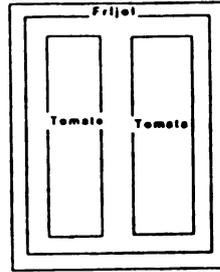
En los años 1989-92 el Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI) llevó a cabo un proceso participativo para la generación y validación de tecnología de manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. Durante este proceso los productores de la comunidad Las Cañas del Valle de Sébaco desarrollaron la capacidad de monitorear las poblaciones de plagas claves del cultivo de tomate. Los datos recolectados fueron utilizados para toma de decisiones sobre manejo de plagas y estimación del costo de producción al momento de la negociación de la venta de la cosecha. Los recuentos realizados por los productores fortalecieron sus capacidades de observación y les capacitó para realizar un verdadero diálogo con los investigadores sobre el manejo del cultivo. La libreta de toma de datos abrió nuevas puertas de comunicación entre productores y técnicos.

Para la recolección sistemática de datos de buena calidad, fue necesario fortalecer la capacidad de los productores para la identificación de las plagas, establecer el método de toma de datos de forma participativa y utilizar los datos en forma sostenida para tomar decisiones sobre el manejo de cultivo.

Esta experiencia presente rechaza el criterio general que: a los productores no les gusta contar las plagas.

---

<sup>1</sup> Congreso Sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Abril, 1993, Managua.



## **Producción y virulencia de algunas cepas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals) contra la broca del café.<sup>1</sup>**

M. Barrios, Centro Experimental de Café del Norte, Matagalpa, Nicaragua  
F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua

El presente estudio se realizó para conocer las características productivas de seis aislados de *Beauveria bassiana* cultivadas en arroz y para determinar la virulencia de dicha cepas, estimada por su tiempo letal medio (TL<sub>50</sub>) contra la broca de café *Hypothenemus hampei*.

La producción de los aislados de *B. bassiana* se realizó en matraces (erlenmeyer) conteniendo 50 g de arroz, usando para su inoculación aproximadamente  $4 \times 10^4$  conidia/g. El sustrato inoculado, se incubó por diversos períodos de tiempo, observándose variaciones en la producción de conidias/g de arroz entre los diversos aislados. Se determinó que la producción de las conidias de *B. bassiana* fue influenciada por los aislados utilizados. Los aislados denominados IIBC 035, IIBC 036, NICA 038 y BRAS 447 (procedentes de Honduras, Guatemala, Nicaragua y Brasil respectivamente) registraron mayor producción de conidias en relación a las otras cepas evaluadas (IIBC 033 y NICA 116). No se observó diferencia significativa en la viabilidad de las conidias entre los aislados.

La virulencia de los aislados fue evaluada utilizando dos concentraciones:  $1 \times 10^6$  (concentración baja) y  $1 \times 10^8$  (concentración alta) conidias viables/ml. La inoculación de los adultos de broca se hizo por inmersión. Se detectaron diferencias en tiempo letal medio (TL<sub>50</sub>) entre los aislados dentro de una misma concentración. El aislado BRAS 447 registró el TL<sub>50</sub> más bajo en la concentración de  $1 \times 10^6$  con/ml, mientras, en la concentración de  $1 \times 10^8$  con/ml el TL<sub>50</sub> más bajo correspondió al aislado IIBC 035.

De acuerdo a las características de producción y virulencia se puede considerar a los aislados IIBC 035, IIBC 036, NICA 038 y BRAS 447 con mejores perspectivas de uso contra la broca de café.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del café, 29-30 julio, 1993, Managua y XVI Simposio de caficultura latinoamericana, 26-29 octubre, 1993, Managua

Tiempos letales promedio (TL<sub>50</sub>) de la broca del cafeto causados por 6 cepas de Beauveria bassiana con concentraciones ( 1 x 10<sup>6</sup> y 1 x 10<sup>8</sup> conidias/ml).

Cepa	Conc.	TL <sub>50</sub> dias	I.C. <95%>		Pendiente + Des.	St. x2	Prob.
			inf.	sup.			
IIBC 033	baja	9.41ab	8.35	10.60	3.5+0.24	20.695	0.002
IIBC 035	baja	7.50ab	6.55	8.60	4.4+0.25	33.488	0.001
IIBC 036	baja	7.50a	6.57	8.54	3.2+0.20	20.677	0.002
NICA 038	baja	8.58ab	7.75	9.50	3.6+0.23	15.692	0.015
NICA 116	baja	9.97b	8.57	11.59	3.3+0.23	29.239	0.005
BRAS 447	baja	7.41a	6.55	8.37	2.9+0.19	15.275	0.018
IIBC 033	alta	7.60c	6.80	8.49	4.0+0.23	19.798	0.003
IIBC 035	alta	4.96a	4.43	5.56	4.5+0.23	15.899	0.014
IIBC 036	alta	5.62ab	5.32	5.94	4.1+0.22	8.797	0.185
NICA 038	alta	6.11abc	5.41	6.90	3.4+0.19	15.831	0.014
NICA 116	alta	6.89bc	5.79	8.20	3.1+0.19	31.948	0.002
BRAS 447	alta	6.23abc	5.53	7.01	3.1+0.18	13.516	0.035

Nota: TL<sub>50</sub> con la misma letra no son diferentes considerando el criterio intervalos de confianza con otras cepas de la misma agrupación.

## **Manejo integrado de broca de café en Nicaragua.<sup>1</sup>**

**R. Morales, Empresa AGROCAFE, Matagalpa, Nicaragua  
J. Simán, F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua**

Para determinar la eficacia y rentabilidad de diferentes manejos de broca de café se estableció un experimento en cuatro fincas ubicadas en la VI región de Nicaragua. En cada finca se seleccionó una área uniforme de 1 manzana (0.7 ha). Esta área se dividió en 4 parcelas de 0.25 mz que recibieron diferentes manejos de broca. Los tratamientos evaluados fueron remoción mensual de frutos afectados por broca (graniteo), remoción mensual de frutos brocados más aplicación de endosulfán si fuera necesario según el nivel de daño económico (NDE), aplicación de endosulfán según el NDE y el testigo donde no se ejecutaron ninguna labor de manejo de broca. En dos de las fincas la incidencia de broca fue alta permitiendo el establecimiento de los cuatro tratamientos, mientras en las otras dos la incidencia de broca no superó el NDE. En estas fincas no se pudo establecer los tratamientos que contemplaban la aplicación de endosulfán.

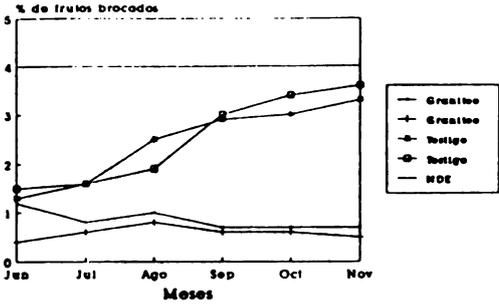
Los resultados demuestran que la práctica de graniteo mensual fue más eficaz (64.1%) para mantener la incidencia de broca baja durante el ciclo. Con dos aplicaciones de endosulfán se logró reducir la incidencia de broca en comparación con el testigo pero en menor grado (20.4%) que con el graniteo. Con el graniteo se logró obtener la cosecha con menor grado de imperfecciones incluyendo el daño de broca (7.2%), mientras en el control químico y en el testigo se obtuvieron imperfecciones similares (11.0 y 12.1% respectivamente).

El análisis económico nos demuestra que la práctica de graniteo es más cara que el control químico y que el control químico produce mayor ingreso neto con menos costos, así dominando el tratamiento de graniteo. Sin embargo, solamente en los casos donde el rendimiento es alto y la incidencia de broca supera el NDE, las inversiones para el manejo de broca pueden traer beneficio adecuado. Aunque con el control químico se obtiene la tasa de retorno mayor, hay que considerar que se puede reducir el costo de graniteo, aumentando la eficiencia laboral (actualmente 5 horas/día) y la inversión para graniteo provee más ingreso y trabajo para las familias rurales, mientras que más del 60% del costo de control químico no beneficia a este sector.

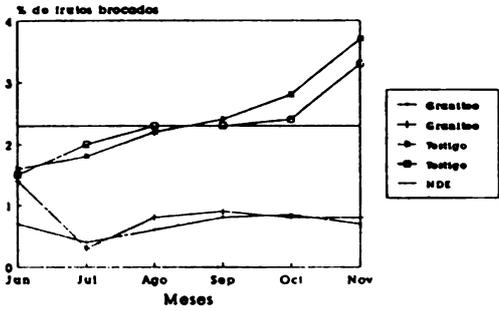
---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del café, 29-30 julio, 1993, Managua y XVI Simposio de caficultura latinoamericana, 26-29 octubre, 1993, Managua

### Incidencia de broca

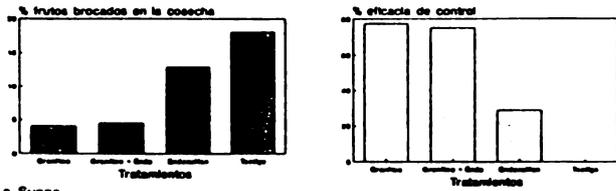


La Pintada



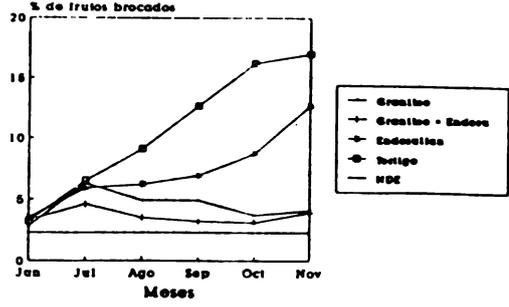
San Jose

### Daño en frutos

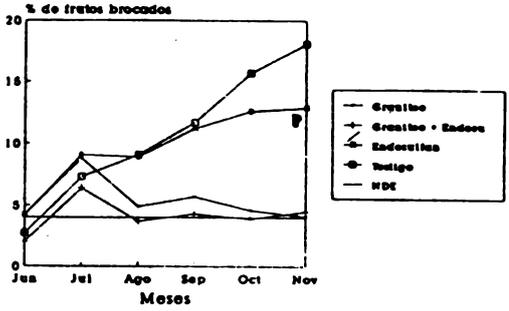


La Suana

### Incidencia de broca

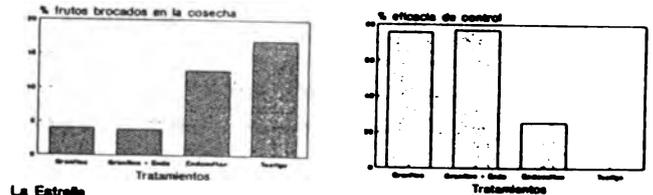


La Estrella



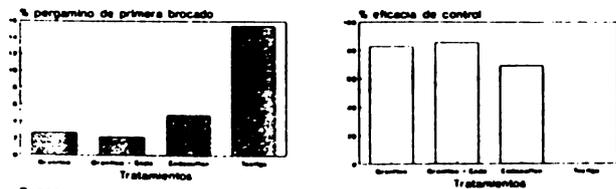
La Suana

### Daño en frutos



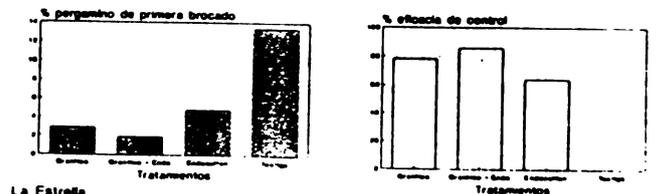
La Estrella

### Daño en pergamino de primera



La Suana

### Daño en pergamino de primera



La Estrella

## **Influencia de diferentes coberturas del suelo en la sobrevivencia de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en el período de post-cosecha<sup>1</sup>**

**E.R.Mendez, Programa MIP, INTA Estelí, Nicaragua  
R. de la Cruz, Proyecto RENARM-MIP, CATIE, Turrialba, Costa Rica  
F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua**

Para conocer la influencia de diferentes coberturas del suelo en plantaciones de café sobre la sobrevivencia de la broca en el período de post cosecha, se llevó a cabo un experimento del campo en la VI región de Nicaragua durante los meses de enero a junio de 1992.

Se establecieron cuatro tipos de coberturas: suelo siempre enmalezado, cobertura de residuos vegetales y hojarasca, chapoda alta (15-20 cm) y suelo siempre limpio. Para conocer la densidad poblacional de la broca se hicieron muestreos de frutos en el suelo cada 22 días. De los frutos recolectados se examinaron un máximo de 30 frutos brocados por parcela para determinar la composición de la población de la broca. Se realizó el muestreo de frutos de nueva cosecha en el árbol en el mes de agosto para conocer el efecto de la población sobreviviente sobre la infestación de próximo ciclo. Durante el período de estudio se registraron datos periodicos de temperatura y humedad relativa del ambiente, temperatura y humedad del suelo.

Se observó que la temperatura del aire y de suelo fueron mayores en la zona de calle que en la zona de goteo, especialmente en las horas de la tarde (13.00). Sin embargo, no hubo diferencia significativa entre las zonas en relación a la humedad relativa del aire y humedad de suelo. Entre las diferentes coberturas no se logró detectar diferencias en las condiciones del medio ambiente o de humedad del suelo.

En la zona de goteo se encuentran mayor número de frutos caídos. También en esta zona las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa del medio ambiente entre las diferentes horas del día son menores. Posiblemente estos son los dos factores que favorecen la sobrevivencia de la broca que llegó a alcanzar niveles altos de densidades poblacionales en la zona de goteo.

El porcentaje de frutos brocados y la densidad poblacional de diferentes estadios de broca resultaron similares en todas las coberturas y en todas las fechas de observación, así confirmando que las condiciones de cobertura de suelo no influyen significativamente sobre la capacidad de sobrevivencia de broca en el período de post-cosecha.

Durante los meses de enero a marzo se observó la reproducción de broca en los frutos caídos resultando en el aumento de la densidad poblacional. Pero en el último mes del verano (abril), cuando la temperatura fue alta, la humedad relativa fue baja y hubo poca disponibilidad de frutos sanos en el suelo, la broca pasó por una etapa crítica. En este momento la reproducción de la broca se redujo y la población fue mayormente de adultos. Sin embargo, entre los meses de enero y mayo la densidad poblacional se aumentó de 5 a 6 veces independiente de las diferentes coberturas de suelo. Como consecuencia de esto, la infestación de broca en la nueva cosecha fue similar en todo los tratamientos.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del café, 29-30 julio, 1993, Managua y XVI Simposio de caficultura latinoamericana, 26-29 octubre, 1993, Managua

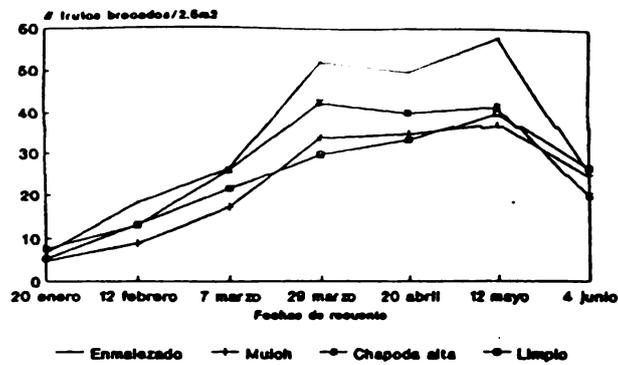


Figura 6a. Número de frutos brocados para la zona de goteo en los diferentes tratamientos.

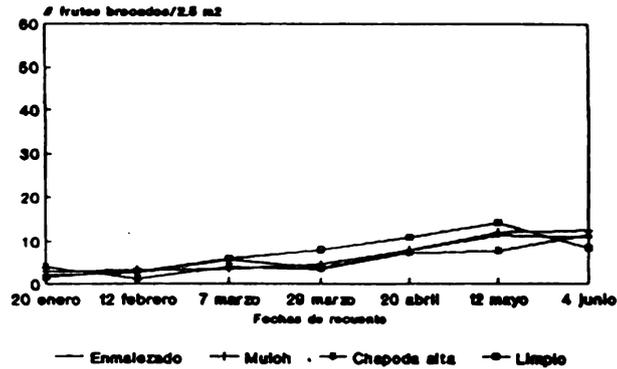


Figura 6b. Número de frutos brocados para la zona de calle en los diferentes tratamientos.

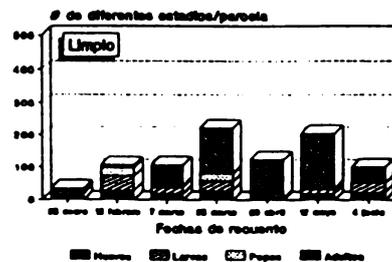
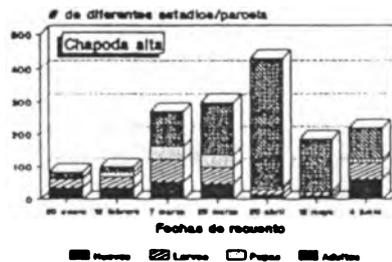
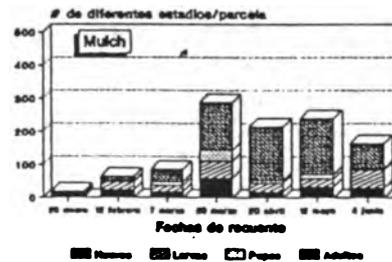
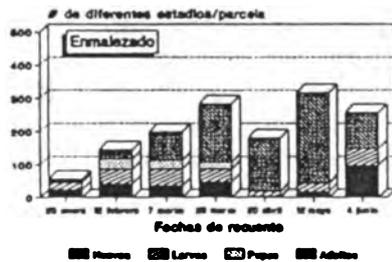


Figura 9. Fluctuación poblacional de *H. hampel* por parcela en diferentes tratamientos en la zona de goteo.

## **Distribución espacial de broca en relación a la altitud, el manejo y el rendimiento del cultivo de café en la VI región de Nicaragua<sup>1</sup>**

**M. Lacayo · Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua  
F. Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua**

Durante los meses de octubre y noviembre del 1990 se colectaron datos sobre la incidencia de broca en 226 fincas ubicadas en diferentes partes de la VI región de Nicaragua. Para determinar la incidencia de broca en cada finca seleccionada se tomaron campos no más de 5 manzana (1 manzana = 0.7 ha). En cada campo se tomaron 5 sitios al azar, cada sitio consistió en 2 plantas seguidas. En cada planta se examinaron 2 bandolas en el estrato superior, 2 bandolas en el estrato medio y 2 en el estrato inferior. En las 6 bandolas examinados se anotó el número total de frutos y número de frutos con daño de broca para determinar el porcentaje de infestación.

La distribución (estimada por el % de fincas afectadas) y la incidencia (estimada por el promedio del % de los frutos afectados) de broca fueron significativamente diferentes en las diferentes altitudes. En las altitudes mayores de 1000 m.s.n.m se encontró mayor % de las fincas afectadas mientras que más alta incidencia de broca se observó en altitudes menores de 600 m.s.n.m. La tecnología de producción o rendimiento de café no influyó sobre la distribución o la incidencia de broca.

Los ajustes lineales entre los logaritmos del promedio y la varianza de los % de frutos afectados arrojaron valores de los coeficientes a y b, que según la ley de Taylor son determinantes de las características de la distribución espacial. En las diferentes altitudes se encontraron diferencia significativa entre los valores del coeficiente b (1.82, 1.69 y 1.35 para las altitudes menores de 600 m.s.n.m, entre 600-1000 m.s.n.m. y mayores de 1000 m.s.n.m respectivamente), demostrando así que las características de la distribución espacial de broca depende de las altitudes. La tecnología de producción o rendimiento de café no influyó sobre las características de la distribución espacial de broca.

En base de los valores de los coeficientes a y b, se estimó el tamaño óptimo de muestra para determinar la incidencia de broca en las diferentes altitudes. Cuando la infestación en el campo oscila entre 1 y 6% de frutos brocados y se desea una precisión de 70%, se necesita utilizar entre 21 y 15 sitios/campo en las altitudes menores de 600 m.s.n.m, mientras que para las altitudes mayores se debe muestrear entre 53 y 16 sitios.

El muestreo convencional que contempla utilizar 20 sitios por campo resulta adecuado para niveles de incidencia de mayor de 4% en las altitudes mayores de 600 m.s.n.m. Para las altitudes menores de 600 m.s.n.m este sistema resulta adecuado para los niveles de la incidencia mayores de 1%.

---

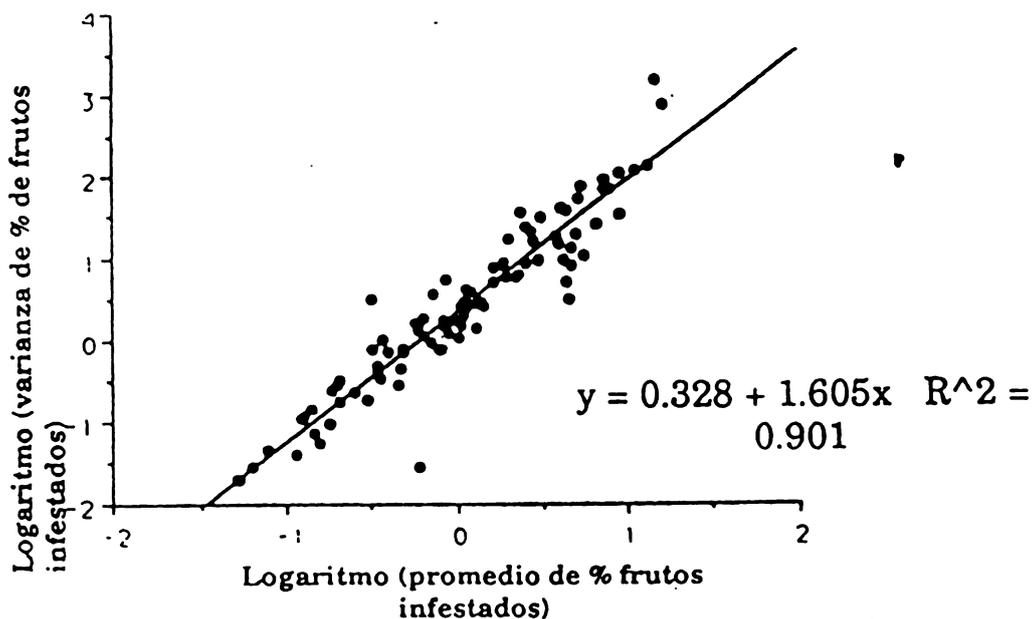
<sup>1</sup> II Congreso Nacional del café, 29-30 julio, 1993, Managua y XVI Simposio de caficultura latinoamericana, 26-29 octubre, 1993, Managua

# Distribución espacial de broca de café

Alturas: < 600 a >1000 m.s.nm

Tecnología: Tradicional a tecnificada

Rendimiento: de 5 a > 15 qq oro/ha



Alturas	N	R2	a	b
< 600 msnm	34	0.96	0.26 a	1.82 a
De 600 a 1000 msnm	44	0.87	0.66 a	1.69 a
>1000 msnm	17	0.91	0.66 a	1.35 b

**Evaluación de la efectividad de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill contra la broca del café: *Hypothenemus hampei* Ferr en Matagalpa, Región VI de Nicaragua.<sup>1</sup>**

**Ligia I. Lacayo P., Proyecto Hongos Entomopatógenos,SAVE-MAG,CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.**

En Matagalpa, Región VI de Nicaragua, se estableció este estudio con el objetivo de evaluar la efectividad de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill contra la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferr., utilizando una formulación a base de aceite y una solución acuosa de las conidias.

El trabajo se realizó entre septiembre y diciembre de 1992, en plantaciones cafetaleras bajo sombra regulada, con un manejo agronómico semitecnificado, con poco uso de insumos.

Se seleccionaron tres fincas y en cada finca se ubicaron tres parcelas de 25 plantas por 25 surcos en un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Semanalmente se evaluó incidencia de la plaga y del hongo. Se realizaron dos aplicaciones de hongo el 6 y 27 de octubre, a una concentración de  $10^{12}$  y  $10^{13}$  conidias por hectáreas, respectivamente, con una maquinaria de Ultra Bajo Volumen.

La mayor incidencia de la enfermedad se presentó en el tratamiento acuoso alcanzando su pico máximo a mediados de noviembre con 8.5% de incidencia, a los quince días de la segunda aplicación.

En general, los resultados de este trabajo indican que las aplicaciones del hongo no lograron provocar una epizootia que incidiera drásticamente en las poblaciones de la plaga. Sin embargo muestran que sí logra provocar la enfermedad en las condiciones del estudio, logrando un incremento de la población natural del patógeno. Esta incidencia podría ser más efectiva dependiendo de la época y técnica de aplicación.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, 29-30 julio, 1993, y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura , 26-29 octubre, 1993, Managua, Nicaragua.

## **Dinámica de la caída de las hojas en los cafetales de Carazo.<sup>1</sup>**

**Julio A. Monterrey M., Leoncio Romero., Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.  
Fabiola Aragón., Centro Experimental de Café del Pacífico, CONCAFE, Managua, Nicaragua.**

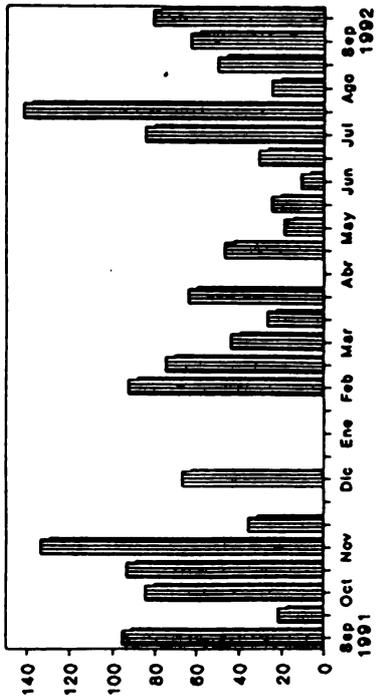
En los períodos de Enero-Mayo 90 y Sep 92 a Sep 93, se estudiaron las posibles causas de la caída de las hojas en los cafetales de Carazo. En el primer período se compararon plantaciones sembradas bajo sol y bajo, sombra regulada. En el segundo se tomaron lotes sembrados bajo tres diferentes tecnologías: tecnificada, semitecnificada y tradicional. Las hojas caídas se diferenciaron por el tipo de daños presentes en ellas: con minas, con enfermedades y con problemas fisiológicos.

En la primera etapa del estudio, la defoliación de los cafetos se presentó con mayor intensidad en enero, febrero, hasta marzo; asociada fundamentalmente a problemas fisiológicos y de enfermedades. En abril y mayo parece estar siendo causada por el minador. La influencia del minador en la defoliación fué más pronunciada en las plantaciones a sol.

En la segunda etapa las mayores defoliaciones se presentaron en los lotes tecnificados. En los tradicionales ocurrieron los menores valores. A nivel global parece que los principales problemas que están influenciando la caída de las hojas son enfermedades y fisiológicos. En las tecnologías tecnificada y semitecnificada, la defoliación ocurre durante todo el año, mientras que en la tradicional se presenta principalmente desde febrero hasta julio.

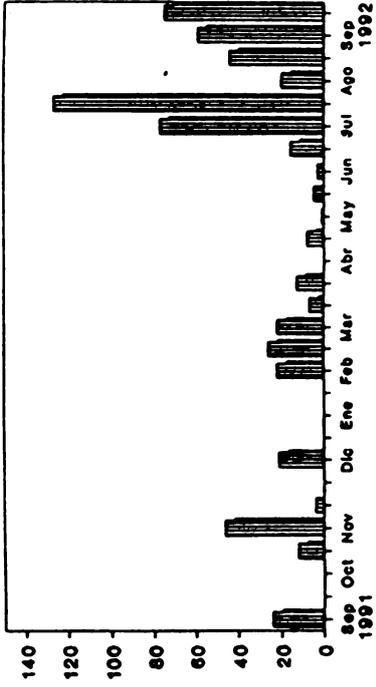
---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, Managua, Nicaragua, 29 al 30 de Julio de 1993 y XVI Simposio de Caficultura Latinoamericana, Managua, Nicaragua, 26 al 29 de 1993.



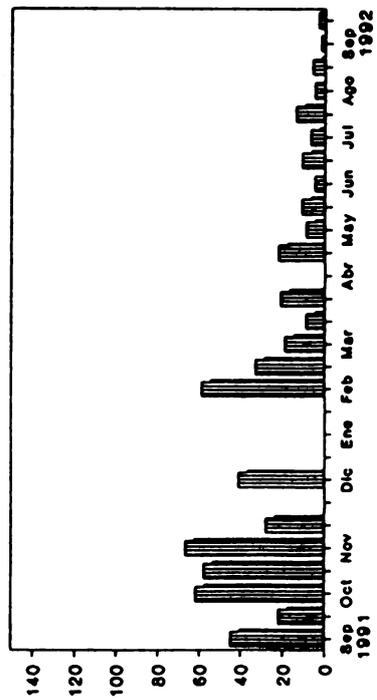
■ Total Hojas Caídas

Fluctuación de la caída de hojas  
lote San José tecnificado  
Masatepe, Nicaragua.



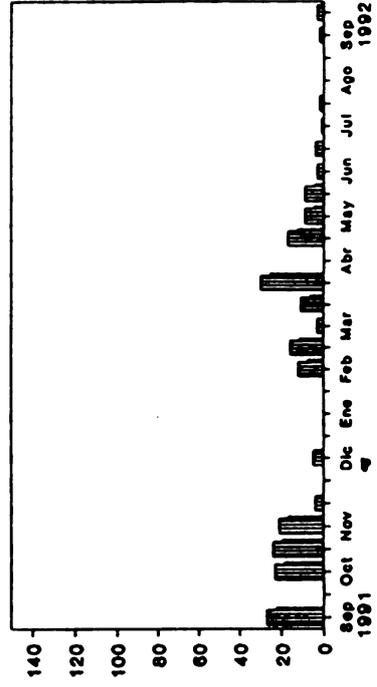
■ HE

Fluctuación caída hojas enfermas.  
lote San José tecnificado  
Masatepe, Nicaragua.



■ HF

Fluctuación caída hojas biológicas.  
lote San José tecnificado  
Masatepe, Nicaragua.



■ HM

Fluctuación caída hojas minadas.  
lote San José tecnificado  
Masatepe, Nicaragua.

## **Dinámica de los parasitoides de *Leucoptera coffeella* en Fincas con diferentes Niveles de Tecnificación.<sup>1</sup>**

Alba A. de La Llana C., Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

Alexia Gallo., Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

Federico Centeno., Centro Experimental de Café del Pacífico, CONCAFE, Nicaragua

Julio A. Monterrey M., Proyecto CATIE/MAG-MIP, Managua, Nicaragua.

Se llevó a cabo un estudio en el período comprendido entre septiembre de 1991 y agosto de 1992, con el objetivo de conocer el efecto del nivel de tecnificación del cafeto en la dinámica de los parasitoides del minador de la hoja de cafeto *Leucoptera coffeella*. Se recolectaron quincenalmente hojas con minas frescas de *L. coffeella* en 16 fincas de la IV región con tres niveles de tecnificación: tecnificado, semitecnificado y tradicional. En el laboratorio, de las hojas colectadas se obtuvieron los insectos emergidos, registrando el número de adultos de *L. coffeella*, el número de parasitoides y del número de minas con larvas de *L. coffeella* muertas por otras causas. Al cuantificar el grado de asociación entre los niveles de tecnificación no es la principal causa de variación en el nivel de parasitismo. En el período de mayor abundancia de *L. coffeella*<sup>1</sup> (febrero a julio), que son las muestras más representativas del período, los porcentajes de parasitismo oscilan entre 40 y 60 %.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, 29-30 julio 1993; y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, 26-29 octubre 1993, Managua, Nicaragua.

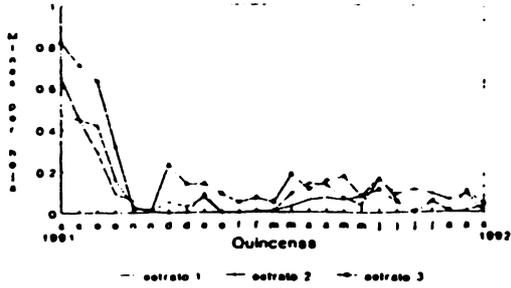
## Monitoreo de insectos plagas del Café en Tres Niveles Tecnológicos de la Meseta de Carazo.<sup>1</sup>

Fedrico Centeno G., Fernando Estrada B., CENAPROVE, Managua, Nicaragua.  
Fabiola Aragón A., Centro Experimental de Café del Pacífico, Masatepe.  
Julio Monterrey M., Proyecto CATIE/MAG-MIP, Managua, Nicaragua.

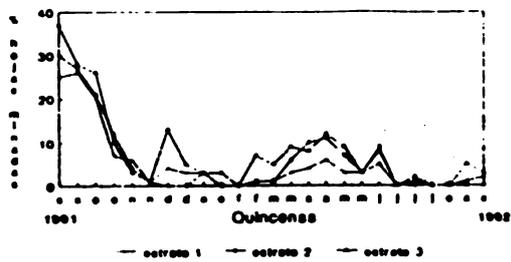
La meseta cafetalera de Carazo, se ve afectada por tres insectos de importancia económica: Broca *Hypothenemus hampei*, minador *Leucoptera coffeella* y especies de *Cochinilla harinosa*, *Clonococcus citri*. Este trabajo se efectuó en el período septiembre 91-92, con el fin de conocer el comportamiento de estas plagas cultivadas en tres niveles de tecnología: T<sup>1</sup> (Tecnificado), T<sup>2</sup> (Semitecnificado) y T<sup>3</sup> (Tradicional). Por cada tecnología se estudiaron cuatro fincas. La diferencia fundamental entre estas tecnologías es sombra, puesto que las aplicaciones de plaguicidas químicos se han reducido a un mínimo en los últimos años. Se observó que las fincas de la tecnología T<sup>2</sup>, fueron las más aplicadas en este período y los lotes de la tecnología T<sup>1</sup>, solo fueron aplicados con *Bacillus thuringiensis*. En base a recuentos quincenales, se determinó que la tecnología T<sup>2</sup>, fue la más afectada por minador (60%), en los meses de marzo y abril las tecnologías T<sup>1</sup> y T<sup>3</sup>, presentaron niveles inferiores (15-20%). El estrato bajo es el más afectado en las tres tecnologías. No se detectó presencia significativa de broca ni de cochinilla en este período. A nivel de la meseta de Carazo, los niveles poblacionales de minador se han reducido sensiblemente, igual situación ocurre con la presencia de cochinillas. En esto parece tener influencia la drástica reducción del uso de insecticidas químicos y el incremento del uso de sombra.

---

<sup>1</sup> II Congreso Nacional del Café, 29-30 julio, 1993, Managua, Nicaragua.

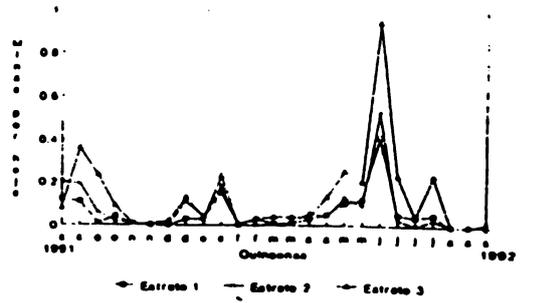


— estrato 1 — estrato 2 — estrato 3

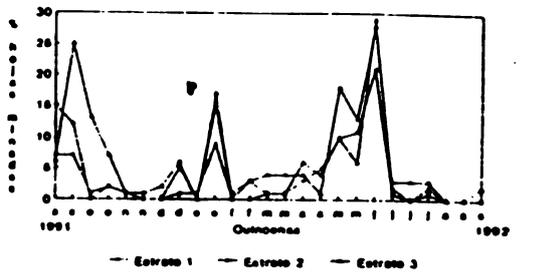


— estrato 1 — estrato 2 — estrato 3

Fig. 1L. Daños por minador de la hoja del café en finca "El Pancheño", tradicional, Masatepe, 1991-1992.

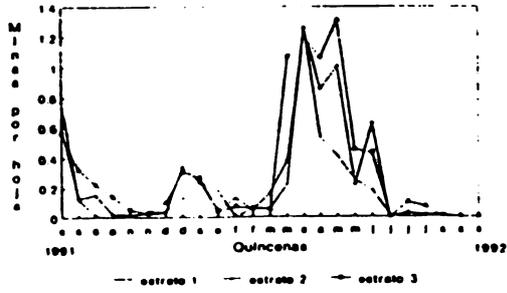


← Estrato 1 — Estrato 2 — Estrato 3

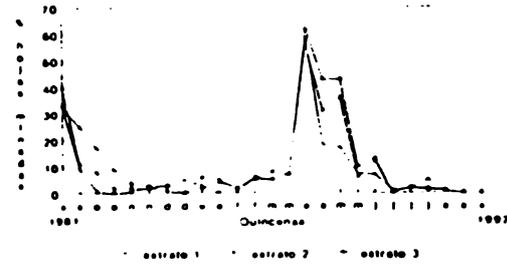


← Estrato 1 — Estrato 2 — Estrato 3

Fig. 1. Daños por minador de la hoja del café en finca "El Pancheño", semitrificado Masatepe, 1991-1992.



— estrato 1 — estrato 2 — estrato 3



— estrato 1 — estrato 2 — estrato 3

Fig. 5 Daños por minador de la hoja del café en finca "La Nacional", semitrificado Masatepe 1991-1992

## **Modelo para área foliar en cafetos.<sup>1</sup>**

**Eddie Castellón. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.  
Julio Monterrey M. Proyecto CATIE-MAG/MIP, Managua, Nicaragua.**

La investigación se realizó en un cafetal de Carazo, en una plantación de la variedad Caturra de cuatro años de edad y una densidad aproximada de 4000 plantas por manzana. Se hizo un muestreo por etapas con estratificación, para coleccionar una muestra de hojas a las que se les determinó longitud de la base al ápice (largo) y ancho máximo; además se midió el área foliar de la hoja con el auxilio de un planímetro. Con los datos se realizaron análisis de regresión usando varios modelos encontrados en la literatura revisada. Como resultado de estos análisis concluimos que la ecuación área foliar ( $\text{cm}^2$ ) =  $3.6 + 0.67 * (\text{largo} * \text{ancho})$  ( $R^2 = 0.96$ ,  $n = 411$ ) da una estimación bastante precisa del área foliar de la hoja, independientemente de su posición en la planta. Para propósitos prácticos, puede utilizarse como aproximación:

$$\text{área foliar (cm}^2\text{)} = 4 + (2/3) * (\text{largo} * \text{ancho}).$$

---

<sup>1</sup> II Congreso-Nacional del Café, 29 -30 julio,1993; y XVI Simposio Latinoamericano de Caficultura, 26 -29 octubre, 1993, Managua, Nicaragua.