

Biblioteca Comemorativa
Ortiz - IICA - CATIE

5 - FEB 1994

RECIBIDO
Turrialba, Costa Rica



Manejo Integrado de Plagas

CATIE/INTA-MIP
Centro Agronómico Tropical de Investigación
y Enseñanza

Instituto Nicaragüense de Tecnología
Agropecuaria (INTA)

AVANCES TECNICOS Tomo V ENERO-DICIEMBRE, 1994



Financiado por NORAD y ASDI

PRESENTACION

AVANCES TECNICOS tomo V que ahora entregamos, resume toda la información técnica sobre manejo integrado de plagas generada y presentada en diferentes eventos científicos tanto a nivel nacional como internacional en el periodo de Enero a Diciembre de 1994. Este tomo es la última publicación de Avances Técnicos que el Equipo del Proyecto CATIE-INTA/MIP realiza dentro del marco de su primera fase (1989-1994).

La información que aquí se presenta ha sido ordenada por disciplina y su generación fue posible gracias al esfuerzo conjunto de productores, investigadores, especialistas y técnicos de varias instituciones trabajando bajo un objetivo común como es la producción rentable y sostenible de los cultivos.

Esperamos que esta contribución ayude a mejorar el MIP en los cultivos y de esta manera ir alcanzando objetivos antes mencionados. Información adicional puede ser solicitada a cualquiera de los autores o instituciones involucradas en cada trabajo.

CONTENIDO

FITOPATOLOGÍA	Pág.
Evaluación de enmiendas orgánicas para el control de Mancha de Hierro (<i>Cercospora coffeicola</i>) y nematodos en café.	1
Determinación del tamaño mínimo de muestras de café para análisis nematológico.	5
Efecto de la torta molida de NIM para el control del nematodo <i>Meloidogyne incognita</i> in vitro y en plántulas de café.	7
Epidemiología y producción del patosistema Coffea-Hemileia.	9
Estudio epidemiológico de las enfermedades del cafeto en tres niveles tecnológicos de la Region IV de Nicaragua.	11
Epidemiología y manejo de las enfermedades del café.	13
ENTOMOLOGÍA	
No es extraño que la Mosca blanca se ha vuelto un problema serio: lecciones de los estudios bioecológicos en Nicaragua.	15
Opciones de bajos insumos para el manejo integrado de plagas del tomate en Nicaragua.	20
Avances en los estudios bioecologicos de la broca del café <i>Hypothenemus hampei</i> en Nicaragua.	22
Comportamiento y manejo del Picudo negro <i>Cosmopolites sordidus</i> en musáceas del pacífico seco de Nicaragua.	24
Uso de hongos entomopatógenos para manejo de plagas insectiles: un reto para la ecología aplicada.	26
Disponibilidad de aislados patogénicos de hongos entomopatógenos para el manejo de plagas insectiles de importancia de la región.	28
Produccion masiva del hongo entomopatógeno <i>Beauveria bassiana</i> .	30
Ecología de la interacción de <i>Beauveria bassiana</i> con la broca del café.	32
Uso de hongos entomopatógenos para el manejo de Broca del café.	34
Uso de hongos entomopatógenos para el manejo del Picudo del algodón.	35

SOCIO-ECONOMIA

Sostenible implementación del manejo integrado de plagas: ¿Sabemos como hacerlas?	37
Manejo integrado de plagas en los Colegios Agropecuarios: paso clave en mejores prácticas fitosanitarias en campo.	40
Manejo integrado de plagas en plátano y guineo en el pacífico seco de Nicaragua con pocos insumos.	41
Opciones de manejo de plagas de café en sistemas de bajos insumos.	45
* Implementacion del proceso participativo en la generacion, validacion y transferencia de tecnologia MIP en el cultivo del tomate. 1989/1994.	47
La participación en la generación - transferencia de tecnología en MIP: el caso de la comunidad de Pochocuape en Managua, Nicaragua.	48
Generación - transferencia de tecnologías MIP para mosca blanca en tomate. Proceso participativo. 1989/1994.	53
Implementacion de manejo integrado de plagas con pequeños productores de tomate en Nicaragua.	55
Manejo de mosca blanca en tomate en tres comunidades del Valle de Sébaco con la participación de los productores.	57
Manejo de mosca blanca y gusanos del fruto de tomate en la zona de Quebrada Honda con la participación de los productores.	58
Manejo de mosca blanca y gusanos del fruto de tomate en la zona de Quebrada Honda con la participación de los productores.	60
Manejo de mosca blanca y gusanos del fruto de tomate en la zona de "La China" con la participación de los productores.	62

MALEZAS

Managing purple nutsedge in wet-dry Nicaragua: a preliminary model based on scouting, crop choice, and dry soil tillage.	64
---	----

OTROS

Historia del cultivo de Pitahaya <i>Hylocereus undatus</i> en la meseta de los pueblos, Nicaragua.	70
---	----

EVALUACION DE ENMIENDAS ORGANICAS PARA EL CONTROL DE MANCHA DE HIERRO (*CERCOSPORA COFFEICOLA*) Y NEMATODOS EN CAFE¹

M. Calderón., D Monteroso. Proyecto CATIE/INTA-MIP, (NORAD-ASDI) Apartado P-116, Managua, Nicaragua

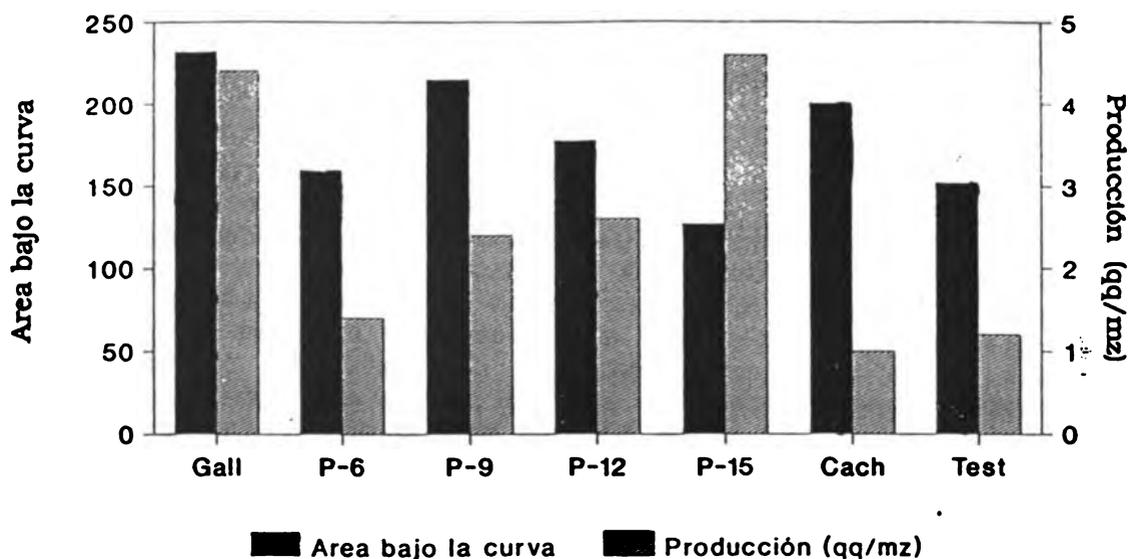
Aprovechar mejor los subproductos del café mediante la selección de la dosis más eficiente en el control de *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus sp*, *Cercospora coffeicola* y la producción de café ha sido el objetivo principal del presente trabajo. El experimento se estableció en julio de 1991 en el Mombacho (Granada) a 600 msnm y 1500 mm de precipitación anual. Se utilizó plántulas de café de 10 meses de edad variedad mundo novo. Se evaluó pulpa de café descompuesta en dosis de 6, 9, 12 y 15 libras por planta, cachaza (bagazo de caña de azúcar) y gallinaza en dosis de 6 libras por planta. Los tratamientos se incorporaron alrededor de cada planta y cada dosis fue fraccionada en 2 aplicaciones anuales con intervalo de 6 meses. Los tratamientos se arreglaron bajo un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones. Los resultados hasta la fecha muestran un efecto altamente significativo ($p=0.01$) para la variable producción. El tratamiento con pulpa de café en dosis de 15 libras por planta y la gallinaza incrementaron los rendimientos en un 380% y 360% respectivamente en comparación con el testigo. La cachaza no mostró ningún efecto, sin embargo, el resto de la dosis de pulpa de café aunque estadísticamente se comportaron similares al testigo, muestran un incremento en el rendimiento conforme se incrementa la dosis logrando un aumento del 100% con la dosis de 9 libras por planta. No se observa un efecto claro de los tratamientos sobre la incidencia de *C. coffeicola* ni sobre las poblaciones de nematodos, estos resultados indican que las enmiendas bajo estudio tienen hasta la fecha un efecto nutricional lo cual se manifiesta directamente sobre la producción.

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas.
Costa Rica. Julio 1994.

XXXIV Reunión anual de la Sociedad Americana de
Fitopatología División del Caribe. Honduras,
Octubre 1994.

**Area bajo la curva estandarizada de
Cercospora coffeicola y su relación
con la producción promedio.**

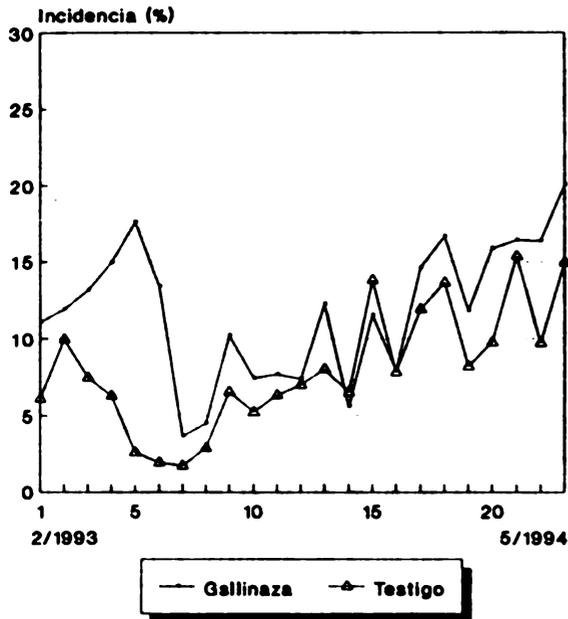


Comparación de los valores medios de RENDIMIENTO de café (qq oro/mz) bajo diferentes aplicaciones de enmiendas orgánicas. Nicaragua.

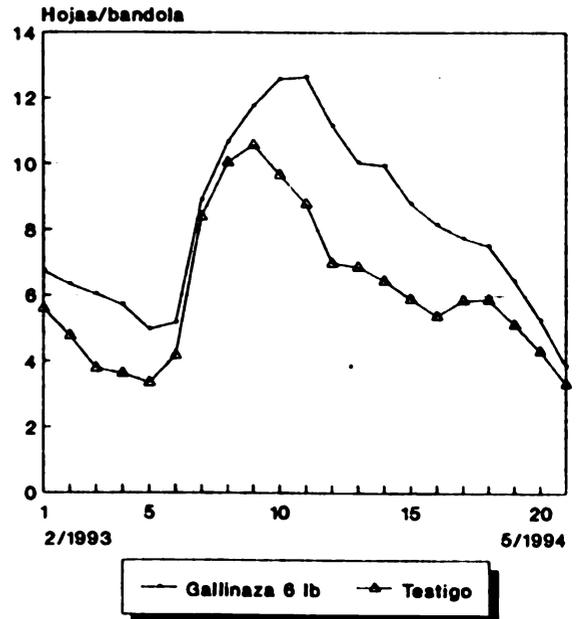
Tratamientos	Rendimiento (qq oro/mz)
Pulpa - 15 lb	4.3 a
Gallinaza - 6 lb	4.4 ab
Pulpa - 12 lb	2.6 abc
Pulpa - 9 lb	2.4 bc
Pulpa - 6 lb	1.4 c
Testigo	1.2 c
Cachaza - 6 lb	1.0 c

F= 3.46 **

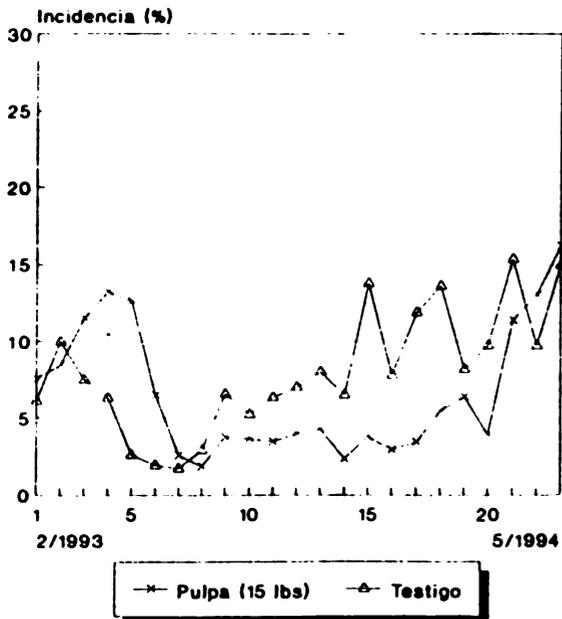
Efecto de enmiendas orgánicas en el comportamiento de la mancha de hierro en el café



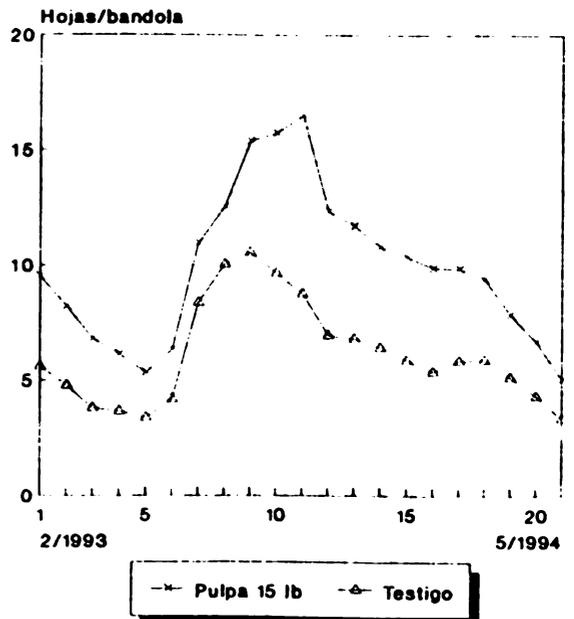
Comparación del efecto de la gallinaza y el testigo sobre el número de hojas en el sistema café



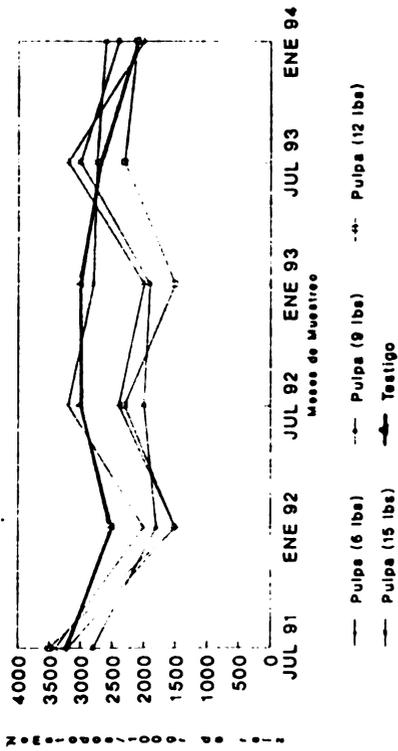
Efecto de enmiendas orgánicas en el comportamiento de la mancha de hierro en el café



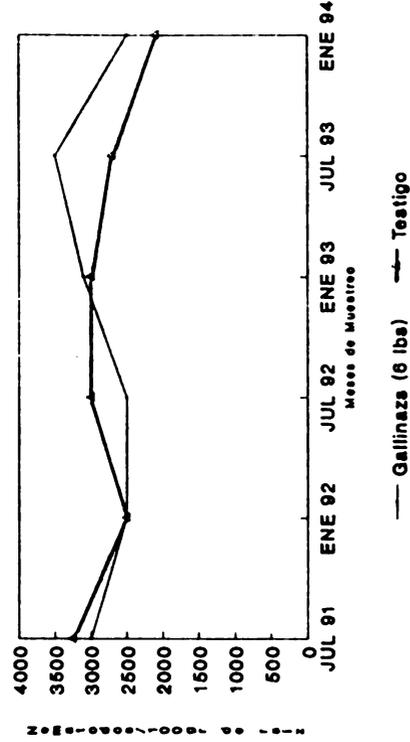
Comparación del efecto de la pulpa de de cafe y el testigo sobre el número de hojas en el sistema café



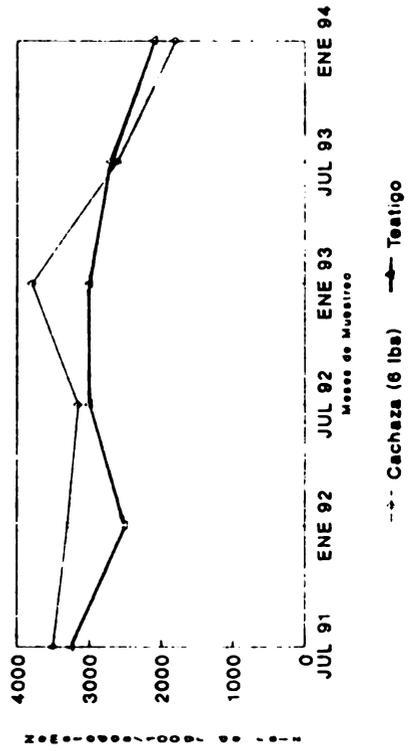
Efecto de enmiendas orgánicas sobre las poblaciones de *Meloidogyne incognita* en el cultivo del Café.



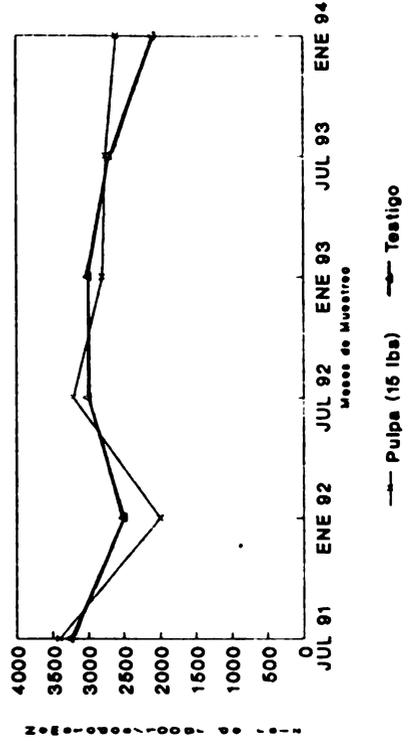
Efecto de enmiendas orgánicas sobre las poblaciones de *Meloidogyne incognita* en el cultivo del Café.



Efecto de enmiendas orgánicas sobre las poblaciones de *Meloidogyne incognita* en el cultivo del Café.



Efecto de enmiendas orgánicas sobre las poblaciones de *Meloidogyne incognita* en el cultivo del Café.



DETERMINACION DEL TAMAÑO MINIMO DE MUESTRAS DE CAFE PARA ANALISIS NEMATOLOGICO.¹

I. Medina, M. calero, Universidad Nacional Agraria, km 12 1/2 carretera norte, Managua, Nicaragua, M.Calderon, D. Monterroso, CATIE/INTA-MIP, Apartado p-116, Managua, Nicaragua.

Existen muy pocos trabajos sobre muestreos de nematodos con fines de diagnósticos y/o recomendación. En Nicaragua el muestreo nematológico y el uso del servicio de diagnóstico varía grandemente entre productores y técnicos.

Factores como mal manejo de muestras, descuidos en el transporte y almacenamiento, afectan la estimación de las densidades poblacionales.

Determinar un tamaño y arreglo adecuado de muestras que con cierto grado de precisión nos permitiera hacer una estimación de la densidad de nematodos en el campo fue el objetivo del presente trabajo.

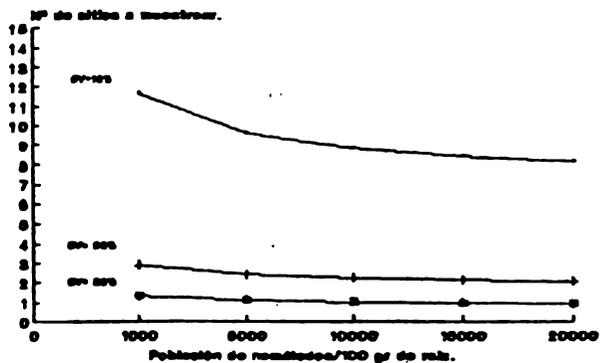
Se realizó un muestreo en la IV Region de Nicaragua en plantaciones de café de 7 años de edad, las fincas muestreadas fueron: La Breña (Jinotepe), Maria Auxiliadora y el Porvenir (San Marcos). En cada finca se seleccionó una hectárea tomando 25 plantas al azar, en cada planta se muestrearon 4 sitios y en cada sitio se muestreo a 15cm y 30cm de profundidad. Los géneros estudiados fueron: *Meloidogyne* sp, *Rotylenchulus* sp y *Pratylenchus* sp.

Los resultados muestran que las poblaciones de nematodos se encuentra agregada en las fincas Maria Auxiliadora y el Porvenir y uniforme en el caso de la Breña.

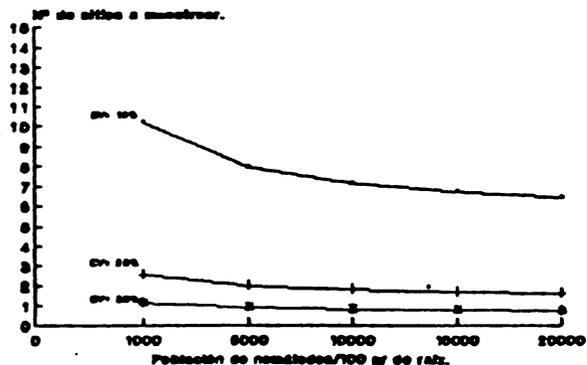
Se determinó que con un coeficiente de variación del 20% es necesario muestrear 2 sitios por planta cuando las poblaciones de nematodos son altas (arriba de 5000/100g raíz) y 3 sitios cuando se desconocen las poblaciones de nematodos en el campo o éstas son bajas. Aceptando el mismo nivel de variación es necesario muestrear 10 plantas por hectárea, debiendose priorizar el muestreo de raíces ya que las poblaciones de los nematodos se encuentran en mayor cantidad en éste sustrato en comparación con el suelo.

¹ Presentado en:
XXXIV Reunión anual de la Sociedad Americana de Fitopatología División del Caribe. Honduras. Octubre 1994.

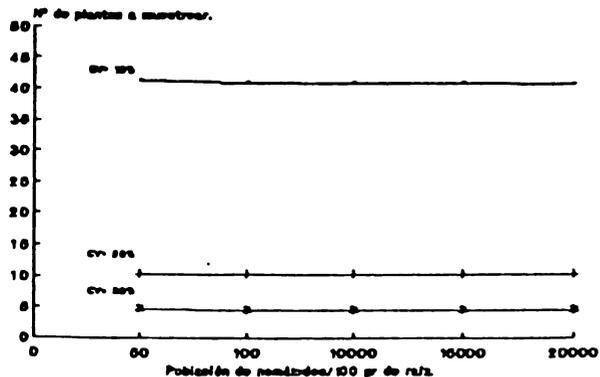
**SITIOS A MUESTREAR POR PLANTA DE CAFE
PARA EXTRAER NEMATODOS DE RAZA A 15 CM
DE PROFUNDIDAD. IV REGION - NICARAGUA.**



**SITIOS A MUESTREAR POR PLANTA DE CAFE
PARA EXTRAER NEMATODOS DE RAZA A 30 CM
DE PROFUNDIDAD. IV REGION - NICARAGUA.**



**PLANTAS A MUESTREAR POR MADUREZA DE CAFE
PARA EXTRAER NEMATODOS DEL RAIZ A 15 CM
DE PROFUNDIDAD. IV REGION - NICARAGUA.**



VALOR MEDIO DE POBLACIONES DE NEMATODOS ENCONTRADOS EN 3 FINCAS (100 CC DE SUELO Y 100 G DE RAICES) IV REGION - NICARAGUA.

Finca	Profundidad	Helioisgonyne spp		Pratylenchus spp		Rotylenchus spp	
		Suelo	Raiz	Suelo	Raiz	Suelo	Raiz
No. Auxiliadora	15 cm	89	740	6	204	8	56
	30 cm	60	764	6	152	7	46
El Porvenir	15 cm	117	5203	36	577	10	173
	30 cm	68	2282	10	421	10	730
La Broña	15 cm	206	2168	7	56	7	20
	30 cm	41	796	7	21	7	12

EFECTO DE LA TORTA MOLIDA DE NIM PARA EL CONTROL DEL NEMATODO *MELOIDOGYNE INCOGNITA* IN VITRO Y EN PLANTULAS DE CAFE.¹

Esmeralda Páiz, Universidad Nacional Agraria Nicaragua, Km 12 1/2 c. norte, Managua, Nicaragua. Marywbska Calderón, Proyecto CATIE-INTA/MIP (NORAD-ASDI), Apartado P-116, Managua, Nicaragua.

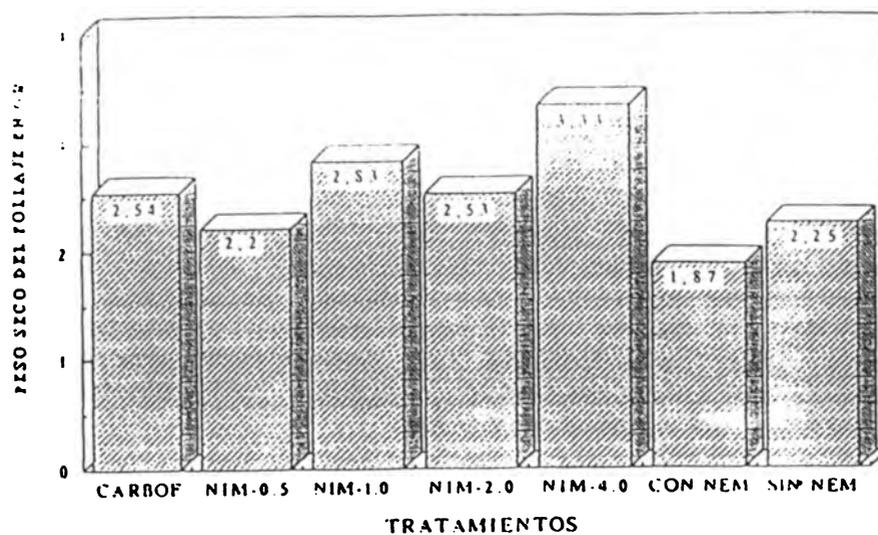
El café en la IV región de Nicaragua se ve fuertemente afectado por el nematodo *Meloidogyne incognita*, a pesar de ésto muy pocos agricultores dedican esfuerzos para su control y quienes lo hacen se basan exclusivamente en el uso de químicos. Varios estudios han demostrado que el Nim inhibe el desarrollo de los nematodos y reduce la invasión de las larvas a las raíces de muchas plantas.

El presente trabajo se realizó de abril a septiembre de 1993 con el objetivo de evaluar el efecto del producto formulado Nim 25 para el control de *M. incognita*. En el laboratorio se sometieron larvas de *M. incognita* a diferentes concentraciones de extracto acuoso de Nim: 0%, 0.1%, 0.5%, 1%, 2%, 4% y 10% (p/v). Los datos obtenidos se sometieron a la prueba de contrastes ortogonales. Los resultados mostraron una alta efectividad sobre la mortalidad de las larvas en las dosis mas altas, encontrándose una mortalidad superior al 90% con las concentraciones del 4% y 10% p/v a partir de las 24 horas de sometidas las larvas a los tratamientos.

A nivel de campo se probaron dosis de 0.5, 1, 2 y 4 gramos de Nim 25 por planta y un tratamiento con Carbofurán 10g en dosis de 0.5 g de producto comercial por planta. Se utilizó plántulas de café var. Paca con cuatro meses de edad. Tres meses después de aplicados los tratamientos se evaluaron las plántulas y se encontró que dosis de 4 gramos de Nim 25 mejoraron la biomasa de las plantas aunque no se observó diferencia entre los tratamientos en cuanto al agallamiento radical ni sobre la insidencia de la mancha de hierro *Cercospora coffeicola*. A dosis de 4 g la aplicación de Nim resulta en un alto costo para el caficultor por lo que es necesario probar otros substratos del árbol y otras formas de incorporar el producto para hacerlo mas eficiente.

¹ Presentado en:

II taller de intercambio de experiencias y conocimientos sobre el cultivo del árbol de Nim en América Latina . Managua. Noviembre 1994.



Valores promedio del peso seco del follaje en diferentes dosis torta molida de Nim. Carbofurán 10G Sgr/pl, nim 0.5 gr, nim 1.0 gr, nim 2.0 gr, nim 4.0 gr por planta, , Con Nemátodos, Sin Nemátodos (testigo)

Porcentaje de mortalidad de larvas *Meloidogyne incognita* sometida a diferentes concentraciones de extracto acuoso de Nim 25. Nicaragua 1994.

TRATAMIENTOS Nim 25		MORTALIDAD %			
		1-HORA	6-HORAS	24-HORAS	48-HORAS
1	10%	10	66	100	100
2	4.0%	40	63	91	100
3	2.0%	20	26	36	79
4	1.0%	0	1	17	34
5	0.5%	2	14	9	24
6	0.1%	0	0	2	4
7	AGUA	0	0	0	0

**"EPIDEMIOLOGIA Y PRODUCCION DEL PATOSISTEMA
Coffea-Hemileia"¹**

Hiparco Loáisiga G. Tesista Universidad Nacional Agraria (UNA)
Yanet Gutiérrez G. Fitopatóloga, UNA KM 12.5 Carretera Norte.
Managua. Nicaragua.
David Monterroso S. Fitopatólogo Proyecto CATIE-INTA/MIP.
Apartado P-116. Managua. Nicaragua.

Este trabajo se realizó entre julio 92 y febrero 93 en tres localidades de la zona norte de Nicaragua, con el objetivo de estudiar el comportamiento del patosistema *Coffea-Hemileia* y su relación con la producción en un ciclo de estudio. En cada localidad se seleccionaron un par de lotes colindantes. En uno de éstos se realizó un muestreo aleatorio por conglomerados para la descripción de las epidemias en el ciclo mencionado y su comparación con el ciclo 1991-92; el lote adyacente se sometió a un diseño experimental de parcelas apareadas. La epidemia comenzó a desarrollarse entre octubre y noviembre, registrándose sus niveles más altos en febrero. El inóculo residual tuvo un efecto importante en el desarrollo de la epidemia. Las precipitaciones moderadas determinaron el período adecuado para el desarrollo de la epidemia. La incidencia resultó ser un parámetro adecuado para la descripción. El desarrollo de la epidemia coincidió con el período de defoliación natural del café; la incidencia de la enfermedad influye considerablemente en la intensidad de ese fenómeno. La comparación entre ciclos demostró que la importancia de la enfermedad varía de un ciclo a otro, ya que los niveles de incidencia y defoliación disminuyeron marcadamente. Los métodos estudiados mostraron que no hay un efecto negativo tangible de la roya sobre la producción del mismo ciclo de estudio de la incidencia. El muestreo aleatorio por conglomerados resultó ser un método práctico y sencillo, por lo tanto más adecuado para este tipo de estudio.

¹ Presentado en:
V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas.
Costa Rica. Julio de 1994.
XXXIV Reunión Anual de La Sociedad Americana de
Fitopatología División del Caribe.

Cuadro 1. Variables de la incidencia registradas en la tres fincas en estudio.

VARIABLES	LA PINTADA	LA FUNDADORA	LA LAGUNA
INICIO DE EPIDEMIA	OCT. 29	NOV. 12	NOV. 26
X INICIAL	0.16%	0.24%	0.22%
X MAXIMA Y FINAL	11.60%	1.66%	2.44%
TIEMPO EN QUE ALCANZO X MAX	14 SEMANAS	12 SEMANAS	10 SEMANAS
ACUMULACION FINAL	60.48%	8.54%	8.59%
ACUM. C/2 SEMANAS	8.64%	1.42%	1.72%

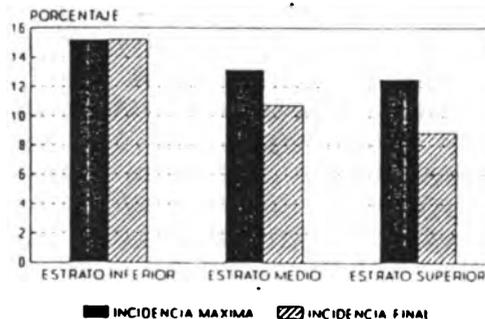
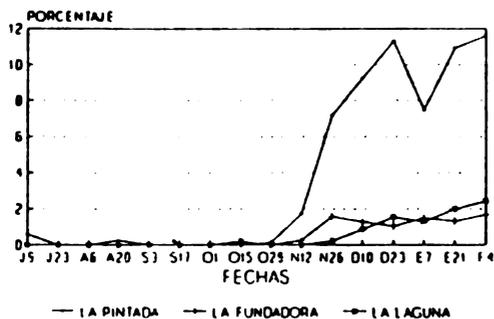


Figura 1. Incidencia Simple en las tres fincas en estudio.

Figura 3. Incidencia máxima y final por estratos en La Pintada.

La epidemia alcanzó sus más altos niveles en La Pintada, donde es posible apreciar el descenso de las hojas presentes con el aumento de la enfermedad. En esta finca, la roya fue un factor importante sobre la defoliación, ya que la caída de las hojas coincidió claramente con el incremento de la enfermedad (Figura 5).

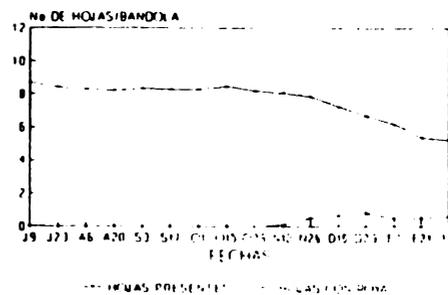
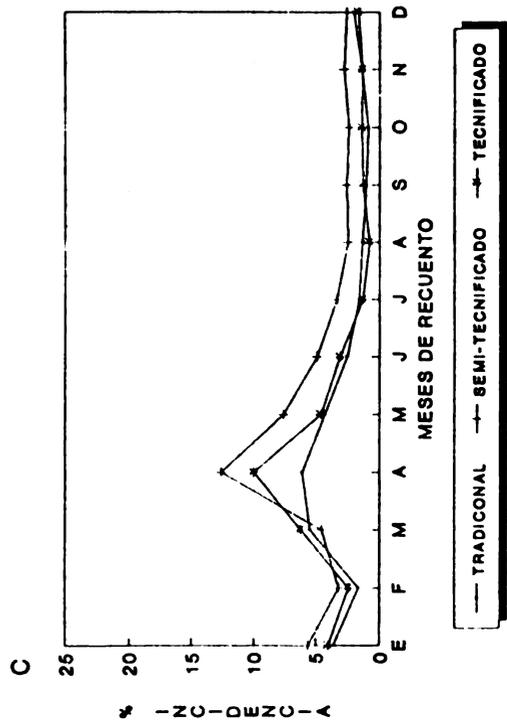
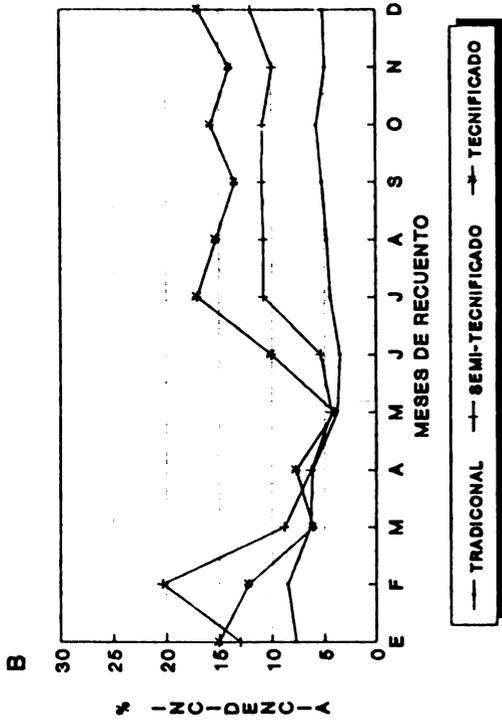
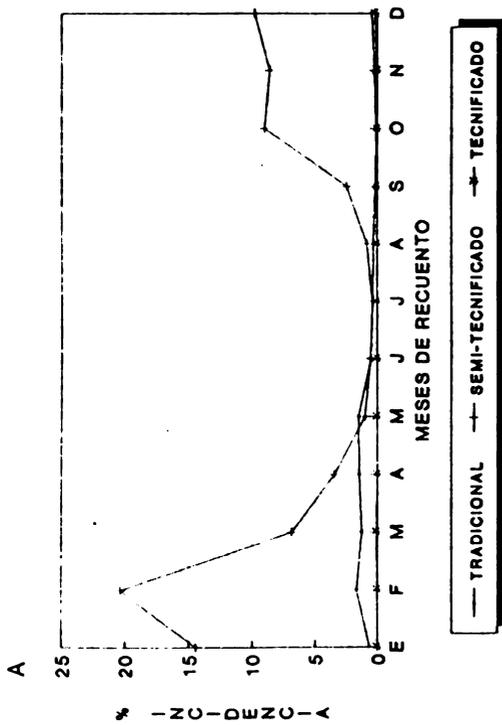


Figura 5. Curvas de hojas en La Pintada.

**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LAS ENFERMEDADES DEL CAFETO
EN TRES NIVELES TECNOLOGICOS EN LA REGION IV DE NICARAGUA¹.
Pedro Calderón V. Centro Exp. de Café Jardín Botánico, CONCAFE,
Masatepe, Nicaragua. David Monterroso S. CATIE/INTA-MIP, Apartado
p-116, Managua Nicaragua.**

El presente estudio se realizó en la Región IV de Nicaragua de 1991 a 1993. Se evaluaron doce lotes ubicados entre 450 y 600 m.s.n.m., los cuales fueron seleccionados de acuerdo a su nivel de tecnificación correspondiendo cuatro lotes para el nivel Tradicional (T1), cuatro para el Semi-tecnificado (T2) y cuatro para el Tecnificado (T3). Cada lote constó de cincuenta surcos de cincuenta plantas, seleccionando cinco surcos al azar y en cada uno cinco plantas dividiendo cada planta en tres estratos (alto, medio, bajo), evaluando dos bandolas por estrato. Para el año 1991 los recuentos se realizaron cada treinta días reduciendo el tiempo entre lecturas a quince días para 1992 y 1993, además de reducir el número de plantas a muestrear como también el número de estratos y bandolas por planta. Las enfermedades que se presentaron son las siguientes: Roya causada por *Hemileia vastatrix*, Mancha de hierro causada por *Cercospora coffeicola* y Antracnosis causada por *Colletotrichum sp.* La Roya del café, presentó mayores incidencia en el nivel semitecnificado, aunque la velocidad de crecimiento, para algunos períodos fué mayor en el nivel tradicional. El nivel tecnificado, según nuestro estudio presentó los mayores porcentajes de Mancha de hierro y también la mayor velocidad de crecimiento, en comparación con los otros dos niveles. Al final de los tres años la Antracnosis crece con mayor velocidad en el nivel semi-tecnificado y además es en éste nivel donde registra los mayores porcentajes de incidencia. De manera general, se estima que estas situaciones obedecen a manejos inadecuados de las enfermedades con respecto a: fertilización orgánica y/o inorgánica, sombra y aplicaciones inoportunas de fungicidas.

¹ Presentado en la XXXIV Reunión Anual de la Sociedad America de Fitopatología División del Caribe



Epidemiología de tres enfermedades foliares del Café, A) roya, B) Mancha de hierro y C) Antracnosis. Promedio de tres años (1991-1993), IV región de Nicaragua.

"EPIDEMIOLOGIA Y MANEJO DE LAS ENFERMEDADES DEL CAFE"¹

E. Ubeda. Técnico Empresa AGROCAFE. Matagalpa. Nicaragua.

H. Loáisiga, M. Calderón y D. Monterroso. Proyecto CATIE-INTA/MIP. Apartado Postal P-116. Managua. Nicaragua.

Este estudio se llevó a cabo en la localidad de La Laguna ubicada en el departamento de Matagalpa, VI región de Nicaragua. Se seleccionó un área donde se ubicaron dos parcelas, una bajo un sistema de manejo tradicional y otra implementando una propuesta de manejo utilizando pulpa de café, podas de saneamiento y control químico dirigido. Se estudió el efecto de la fertilización con pulpa de café sobre las epidemias de roya, mancha de hierro y antracnosis en hojas y ramas. Para estimar ese efecto se hicieron comparaciones de los niveles de enfermedad registrados en ambas parcelas, además de una prueba de t para estimar el grado de significancia estadística entre el área bajo la curva de las enfermedades en una y otra parcela. Se estudió el efecto del manejo de las enfermedades sobre la producción de ambas parcelas. La aplicación de la pulpa produjo beneficios tanto al cultivo (hojas y nudos) como en el control de las enfermedades al registrarse menores niveles bajo la aplicación del manejo propuesto. La prueba estadística mostró diferencias significativas en las variables hojas y nudos, así como para la mancha de hierro y antracnosis en hojas y ramas. Se produjeron diferencias en la producción pero éstas fueron no significativas. Se recomienda una segunda aplicación del tratamiento para el siguiente ciclo, que permita observar mayores diferencias entre las variables que mostraron diferencias en este ciclo, y diferencias significativas entre las que no mostraron.

Cuadro 1. Variables del cultivo en las parcelas de manejo

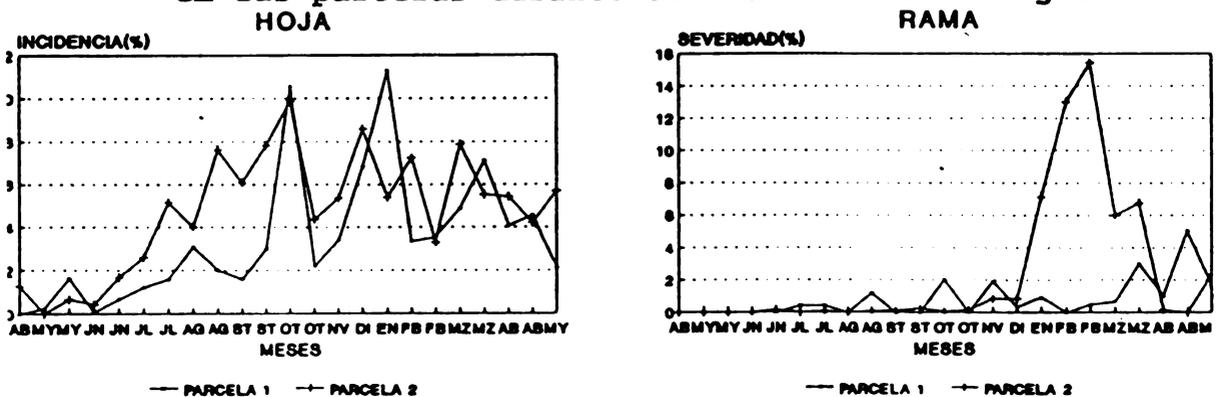
Variables	Con Pulpa	Sin Pulpa
Promedio hojas/bandola	13.6	11.1
abc hojas/bandola	5132	4154
Promedio nudos/bandola	17.1	16.0
abc nudos/bandola	6520	6183

¹ Presentado en: XXXIV Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología División del Caribe.

Cuadro 2. Variables de las enfermedades en las parcelas de manejo

Variables	Con pulpa				Sin pulpa			
	Roya	M H	A H	A R	Roya	M H	A H	A R
Xo (%)	5.8	1.5	0	0	9.9	2.2	1.3	0
Xmax (%)	37.6	2.5	11.3	5.1	47.2	6.5	9.9	15.4
Tiempo en alcanzar Xo	10	7	9	12	9	0.5	8	10
Acumulación final (%)	327	26	79	19	371	52	110	53
abc	5916	445	1479	310	7030	828	1903	990

Figura 1. Incidencia de antracnosis en hojas y severidad en ramas en las parcelas durante el muestreo en La Laguna



Cuadro 3. Resultados de la prueba de t. para las variables estudiadas

Valores	Variables estudiadas						
	Hojas	Nudos	Roya	M.H.	A.H.	A.R.	Cose-cha
t calculado	1.26	1.03	0.61	3.79	1.83	1.72	0.07
t tabulado	1.40						
Significancia al 90%	NS	NS	NS	*	*	*	NS

NO ES EXTRAÑO QUE LA MOSCA BLANCA SE HA VUELTO EN UN PROBLEMA SERIO: LECCIONES DE LOS ESTUDIOS BIOECOLOGICOS EN NICARAGUA.¹

L.Valverde, J, Sanchez, B.Santamaria, F.Guharay
Universidad Centroamericana, Managua
Proyecto CATIE-INTA/MIP (NORAD-ASDI)
Apartado posta P-116, Managua, Nicaragua

Una vez que la mosca blanca se establece en una zona, 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 que influye sobre la dinámica poblacional del insecto dentro de la zona.

Para obtener mayor conocimiento sobre los hospederos de la mosca blanca se realizaron estudios de campo e invernadero en Nicaragua durante el período de septiembre 1992 a agosto 1994. 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.

Se logró detectar la presencia de mosca blanca en 5 plantas cultivadas (tomate, chiltoma, frijol, pepino y rábano) y 21 plantas silvestres. Para determinar la importancia de estos hospederos en cuanto a su contribución a la dinámica poblacional de mosca blanca dentro del Valle de Sébaco se tomo en cuenta la abundancia de los hospederos y el grado del éxito de la colonización de mosca blanca sobre ellos. La probabilidad de encontrar un hospedero en las observaciones hechas durante el período del estudio fue calificado como el Índice de abundancia (PROP), mientras que la probabilidad de encontrar altas cantidades de adultos (PROA) y ninfas (PRON) fue expresado como indicadores del éxito de la colonización. En base de los valores de abundancia y éxito se lograron identificar las plantas hospederas que posiblemente contribuyen significativamente sobre la dinámica poblacional de mosca blanca en el Valle de Sébaco (Cuadro I).

En un estudio anterior sobre la incidencia de mosca blanca en plantas no cultivadas dentro y fuera del campo de tomate se identificaron estas mismas especies como hospederos importantes. Posiblemente estos hospederos ampliamente presentes juegan un papel muy importante para determinar la dinámica poblacional de mosca blanca dentro del Valle de Sébaco.

¹ Presentado en:

III Taller Nacional de Tomate, Managua, Nicaragua, 1994

**V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994**

**III Taller Centroamericano y del Caribe sobre Mosca Blanca, Guatemala,
Septiembre, 1994**

**Seminario Internacional sobre Manejo Integrado de Plagas, Universidad
Autonoma de Chapingo, Mexico, Noviembre, 1994**

Abundancia de plantas hospederas y exito de mosca blanca. Valle de Sébaco (1992-93)

Plantas silvestres

Nombre	PROP	PROA	PRON
<i>Sida acuta</i>	0.29	0.23	0.23
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	0.12	0.13	0.02
<i>Melampodium divericatum</i>	0.25	0.30	0.08
<i>Chamaesyce hirta</i>	0.36	0.15	0.14
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0.58	0.20	0.19
<i>Lagascea mollis</i>	0.64	0.33	0.09
<i>Bidens pilosa</i>	0.45	0.2	0.15
<i>Boerhavia erecta</i>	0.55	0.02	0.02
<i>Physalis ignota</i>	0.28	0.64	0.12
<i>Titonia rotundifolia</i>	0.24	0.58	0.57
<i>Malacra alcefolia</i>	0.20	0.28	0.08
<i>Malvastrum sp.</i>	0.66	0.42	0.32
<i>Croton lovatum</i>	0.06	0.19	0.09
<i>Cucumis anguria</i>	0.29	0.10	0.07
<i>Nicandra physaloides</i>	0.11	0.45	0.14
<i>Rhyncosia minima</i>	0.03	0.08	0.75
<i>Abutilon crispum</i>	0.29	0.28	0.25
<i>Croton heterochorus</i>	0.18	0.15	.06
<i>Melanthera aspera</i>	0.17	0.24	0.17
<i>Physalis lagascae</i>	0.16	0.07	0
<i>Amaranthus dubius</i>	0.42	0.05	0

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 logró un crecimiento rápido y alta reproducción en *Bidens pilosa*, *Malvastrum corchorifolium* y *Sida rhombifolia*. En *Malvastrum americanum* y *Melanthera aspera* el crecimiento fue menos exitoso y no se logró multiplicación de mosca blanca en *Amaranthus hidridus*, *Portulaca oleracea* y *Boerhavia erecta*.

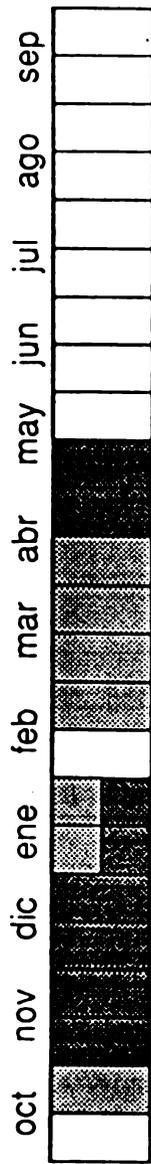
Cuadro I. Plantas hospederas con valores sobresalientes en cuadros cruzados de los determinantes de abundancia y éxito para la mosca blanca (Valle de Sébaco 1992-93)

Exito de adultos * Exito de ninfas	Exito de adultos * Abundancia	Exito de ninfas * Abundancia
Tomate	Tomate	Tomate
Pepino	Pepino	
<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Tithonia rotundifolia</i>	<i>Tithonia rotundifolia</i>
<i>Malvastrum sp</i>	<i>Malvastrum sp</i>	<i>Malvastrum sp</i>
<i>Physalis ignota</i>	<i>Physalis ignota</i>	
<i>Rhyncosia minima</i>		<i>Rhyncosia minima</i>
	<i>Lagascea mollis</i>	<i>Lagascea mollis</i>
	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbia hirta</i>
<i>Nicandra physaloides</i>		

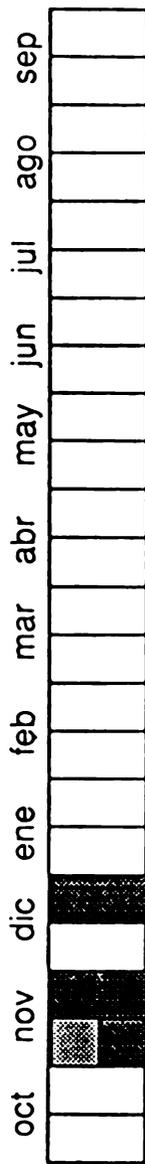
El movimiento de adultos hacia las plantas de tomate variaron en función de la ubicación de las plantas en relación a la dirección del viento y la hora solar. En las partes del campo expuestas directamente al viento las tasas de movimiento fueron más altas (entre 3-32 adultos/planta/hora) en comparación con las partes no expuestas directamente al viento (entre 0.4-17.0 adultos/planta/hora). Durante las horas de 7 a 11 a.m. se observó mayor movimiento de mosca blanca hacia las plantas de tomate en comparación con las otras horas.

Para obtener mayor conocimiento sobre el movimiento de la mosca blanca durante diferentes épocas del año se realizaron capturas quincenales de adultos de mosca blanca con trampas amarillas pegajosas puestas durante 24 horas en cinco fincas ubicadas dentro del Valle de Sébaco durante el período de septiembre 1992 a agosto 1994. Para determinar el patrón del movimiento estacional de los adultos de mosca blanca se realizaron el procedimiento de normalización de las capturas obtenidas en diferentes sitios. Las series de capturas normalizadas obtenidas de diferentes fincas mostraron un patrón muy similar para los dos ciclos de observación. Las capturas de mosca blanca revelaron tres picos altos durante el año que ocurrieron en los meses de noviembre-diciembre, marzo-abril y agosto-septiembre. Todos los hospederos

Fenología de hospederos silvestres de mosca blanca en Valley de Sébaco



Titonia.



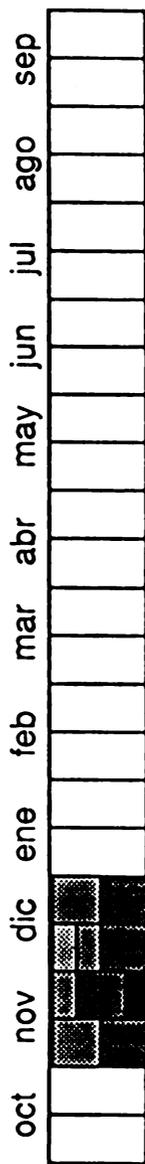
Malvastrum



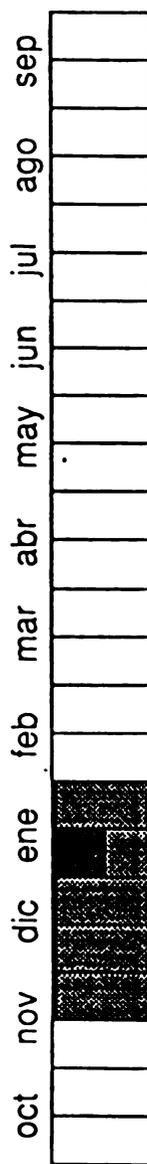
Lagásea



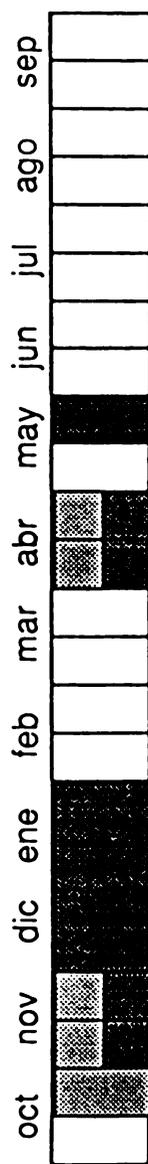
Euphorbia



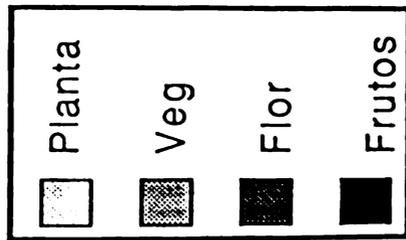
Physalis



Nicandra



Melanpodium



silvestres importantes de mosca blanca en el Valle de Sébaco son malezas anuales agrícolas. Los picos altos de capturas coinciden con los momentos de madurez fisiológico de estas plantas resultando en el aumento del movimiento local de mosca blanca en búsqueda de nuevos nichos. 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.

OPCIONES DE BAJOS INSUMOS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL TOMATE EN NICARAGUA.¹

Julio Monterrey, Falguny Guharay y Diego Gómez,
Proyecto CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI), Apartado P-116, Managua,
Nicaragua.

Productores, técnicos y especialistas, evaluaron diferentes opciones para el manejo plagas en tomate de riego, tomando como base los resultados de ciclos anteriores.

Alrededor del semillero se utilizó cultivo trampa de frijol, sembrado con anticipación al tomate y trampas amarillas pegajosas puestas dentro del semillero, desde la emergencia de las plántulas. Los productores realizaron recuentos día de por medio en el frijol y en el tomate. Al encontrar más de diez adultos en cincuenta plántulas, se aplicó endosulfán (2.5 cc por litro de agua). Después del transplante hicieron recuentos de mosca blanca cada 2-3 días, durante un período promedio de 30 días. Con un nivel de hasta veinte moscas en cincuenta plantas, se aplicó aceite Nim (4 cc por litro de agua). Arriba de este nivel, se aplicó endosulfán (2.5 cc por litro de agua). Para manejar gusanos del fruto, se realizaron recuentos cada 2-3 días, en base a lo cual se usaron dos opciones. Control de los gusanos con la tradicional mezcla de dipel+lannate, ó con extractos acuosos de Nim (20 gramos/litro).

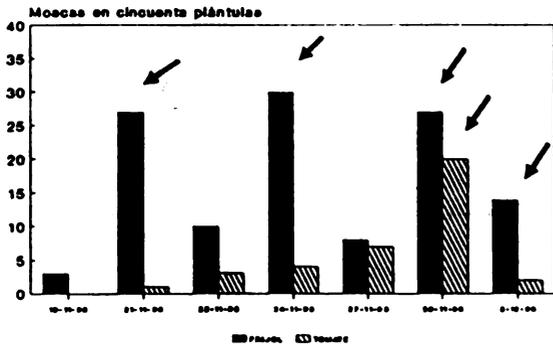
El análisis de estructura de costos de producción muestra que el 77% correspondió a manejo agronómico, mientras que el manejo de mosca blanca representó el 16.64 %, desglosado en un 3.89% a nivel de semillero y 12.75% en campo. El uso de extractos acuosos de Nim contra gusanos de los frutos representó un 6.30% con respecto a los costos totales promedio, mientras que con dipel+lannate, el costo se duplicó alcanzando un 13% de los costos totales promedio. La tecnología que incluyó dipel+lannate, tuvo un costo total promedio en seis parcelas de US\$ 1164/Ha, con una tasa de rentabilidad de 270%, mientras que usando Nim extracto acuoso, se alcanzó un costo total promedio de US\$ 1081/Ha, con una tasa de rentabilidad de 290%.

A través de varios ciclos de cultivo se ha logrado llegar a una tecnología que ha disminuido los costos de producción, ha reducido los daños de la plaga y ha fortalecido la capacidad de los productores de evaluar, modificar e implementar nuevas opciones tecnológicas. Obviamente por ser una tecnología generada bajo las condiciones de los productores y con su directa participación, puede ser fácilmente adoptada en otras zonas del país y de la región.

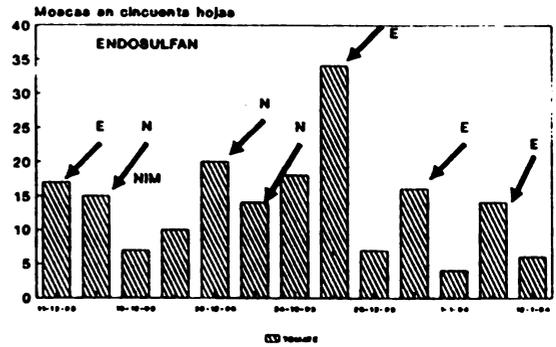
¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas.
Costa Rica, Julio 1994.

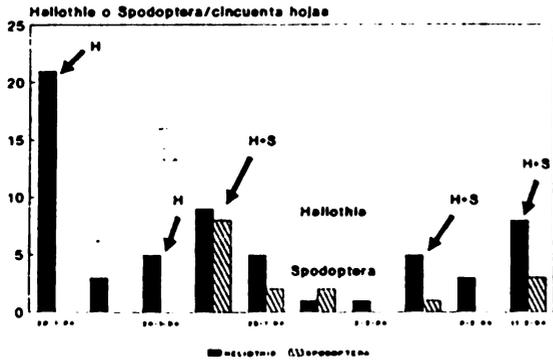
III Taller Centroamericano y del Caribe sobre Mosca Blanca.
Guatemala, Septiembre, 1994.



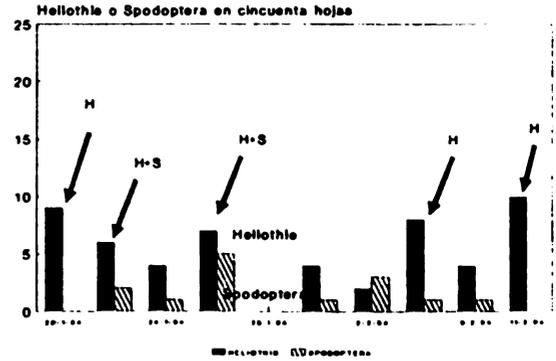
Mosca blanca en semilleros, Ciclo 93-94
Las Cañas, Dario, Nicaragua.



Mosca blanca en campo, Ciclo 93-94
Las Cañas, Dario, Nicaragua.



Gusanos del fruto en Nim, Ciclo 93-94
Las Cañas, Dario, Nicaragua.



Gusanos del fruto en Dipel, Ciclo 93-94
Las Cañas, Dario, Nicaragua.

**AVANCES EN LOS ESTUDIOS BIOECOLOGICOS DE LA BROCA DEL CAFE
HYPOTHENEMUS HAMPEI EN NICARAGUA.¹**

Julio A. Monterrey M. Proyecto CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI),
Apartado P-116, Managua, Nicaragua

La broca del café está afectando todas las zonas cafetaleras del país. Por ello, miembros y colaboradores del Proyecto CATIE/MAG-MIP, Nicaragua, han estudiado diferentes aspectos de su bioecología en base a lo cual diseñar un manejo adecuado. Lo avances logrados se presentan en este trabajo.

La multiplicación de las poblaciones de broca dependen de la existencia de frutos de café. En períodos sin cosecha se reproduce en frutos viejos que quedan en la planta ó en el suelo, así como también en frutos jóvenes de floraciones secundarias tempranas. En este período se dan de 3-5 generaciones, aumentándose la población de adultos entre 10-20 veces. Las coberturas existentes en las calles de las plantaciones no afectan esta sobrevivencia de manera significativa.

Las poblaciones de broca aumentan significativamente 120-150 días después de la floración principal, presentando tres tasas de incremento de daño: lento, intermedio y rápido. Con esto, se ha generado una tabla de decisiones de control para plantaciones con diferentes niveles de rendimiento y con varios posibles precios de café. Esta decisiones deben tomarse en el período precosecha, Junio y Julio en Nicaragua, para un manejo eficaz de la plaga.

En alturas de 1100 m.s.n.m., se verificó que la broca afecta más los estratos inferiores de las plantas y que la plaga afecta más las plantaciones a pleno sol que las establecidas bajo sombra regulada. En diferentes condiciones de campo se determinó que su distribución espacial está definida por $Y = 0.328 + 1.605$ con un $R^2 = 0.901$. Sin embargo la plaga muestra agregación estadísticamente diferente en alturas arriba y abajo de 1000 m.s.n.m. Se comprobó que es adecuado hacer recuentos de broca utilizando veinte estaciones de cinco plantas consecutivas, con un 20% de error.

Se identificó al hongo *Beauveria bassiana* causando la muerte a adultos de broca en condiciones naturales. En base a ello se realizan estudios que definan el uso adecuado de este hongo en su manejo. Se ha monitoreado la tolerancia de la plaga al endosulfán y se han encontrado variaciones en esta tolerancia. Se han detectado valores altos de CL 50, lo cual puede significar la posibilidad de que este insecto desarrolle resistencia.

¹ Presentado en:

Seminario Taller Regional sobre Control Biológico de la Broca del Café. Honduras, 1994.

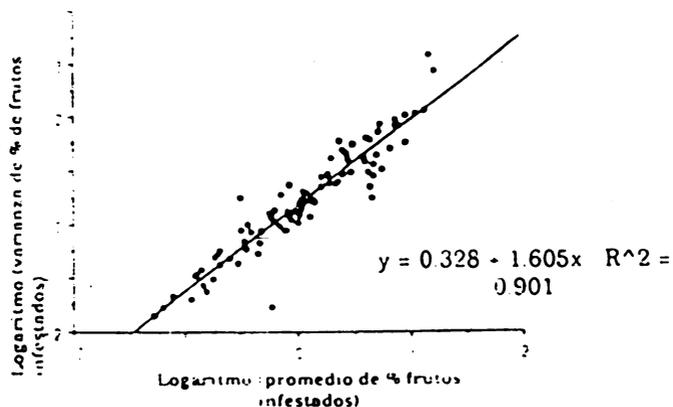
V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. Costa, Rica. Julio 1994.

Distribución espacial de broca de café

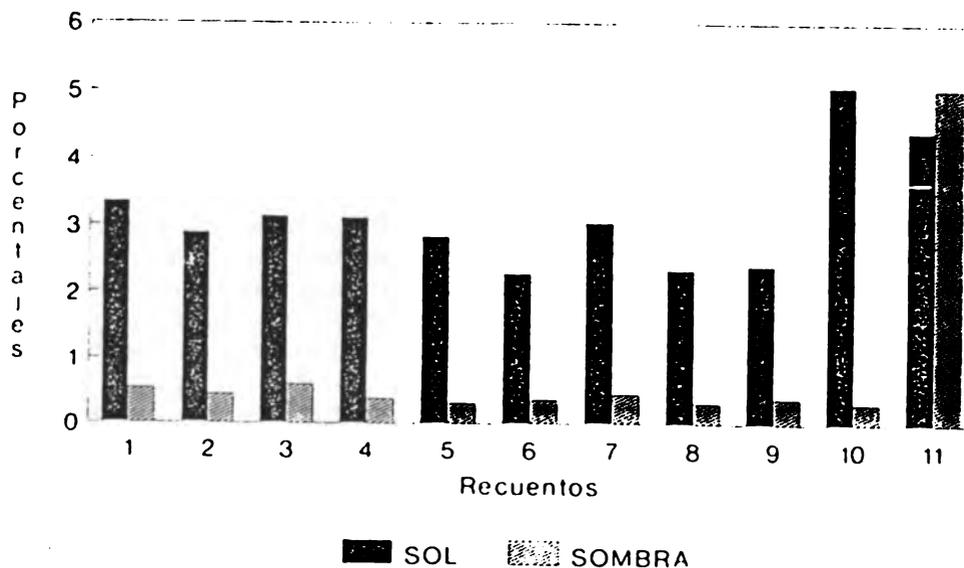
Alturas: < 600 a >1000 m.s.nm

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



Porcentaje general de frutos brocados en ambas condiciones

COMPORTAMIENTO Y MANEJO DEL PICUDO NEGRO *COSMOPOLITES SORDIDUS* EN MUSACEAS DEL PACIFICO SECO DE NICARAGUA.¹

J. Monterrey, M. Córdova, S. Fernández, F. Guharay,
Proyecto CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI) Apartado P-116, Managua,
Nicaragua.

El cultivo de musáceas en el Pacífico seco de Nicaragua adolece de fuertes limitantes entre las cuales se destacan los problemas fitosanitarios. El picudo negro *C. sordidus*, se ha reportado como una plaga principal, perforando los rizomas de las plantas y causando su caída. Evaluando su daño a nivel de campo, se determinó que la afectación es mayor en plátano (AAB), que en guineo cuadrado (ABB). En ambos cultivos, pero principalmente en plátano los daños aumentan con la edad de las plantaciones. El uso de semilla infestada está incidiendo directamente en infestaciones tempranas, pues aún en plantaciones jóvenes de plátano se encontraron altos niveles de daño.

El movimiento de los adultos dentro de las plantaciones fué monitoreado con trampas de pseudotallo de musáceas, durante la época lluviosa, Junio a Noviembre 1993. La mayores capturas se registraron en períodos en que la precipitación disminuyó, Julio y Agosto principalmente. Aplicando la ley de Taylor a las capturas realizadas en las trampas, se determinó que la distribución espacial de los picudos es definida por $Y = 0.041 + 1.25 X$, con $R^2 = 0.567$. Con ello se estimó que el tamaño óptimo de muestras son cinco trampas por campo de hasta cinco manzanas, con un 10% de error.

En base a la información generada se plantea el manejo de la plaga integrando diferentes estrategias. En nuevas siembras se considera fundamental una estrategia preventiva, empleando tácticas de control cultural como selección de lotes jóvenes y sanos para semilla, selección, limpieza y buen manejo de la semilla antes de la siembra. En plantaciones establecidas se deben prevenir también las infestaciones, mediante el monitoreo de las poblaciones de adultos con trampas de pseudotallo. En caso de altas infestaciones se puede pasar a una estrategia de supresión física de adultos capturados mediante trampas ó considerar la utilización de uso del hongo *Beauveria bassiana* que ha mostrado resultados promisorios en el control de la plaga.

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas.
Costa Rica, Julio 1994.

Seminario sobre Manejo Agronómico del Cultivo de Musáceas.
Nicaragua. Marzo 1994.

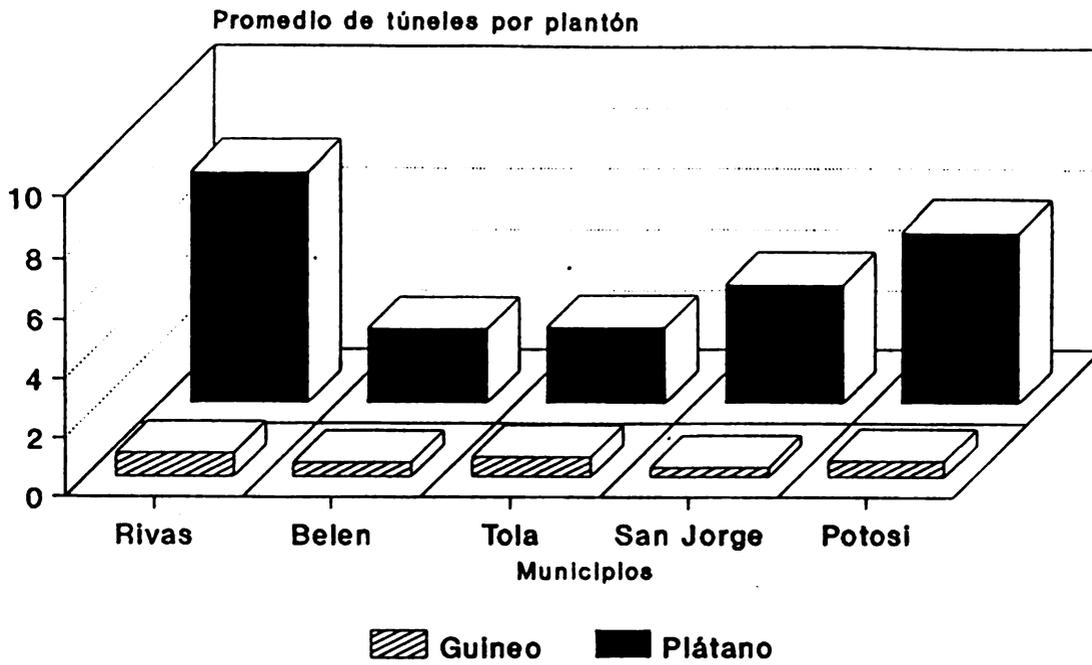
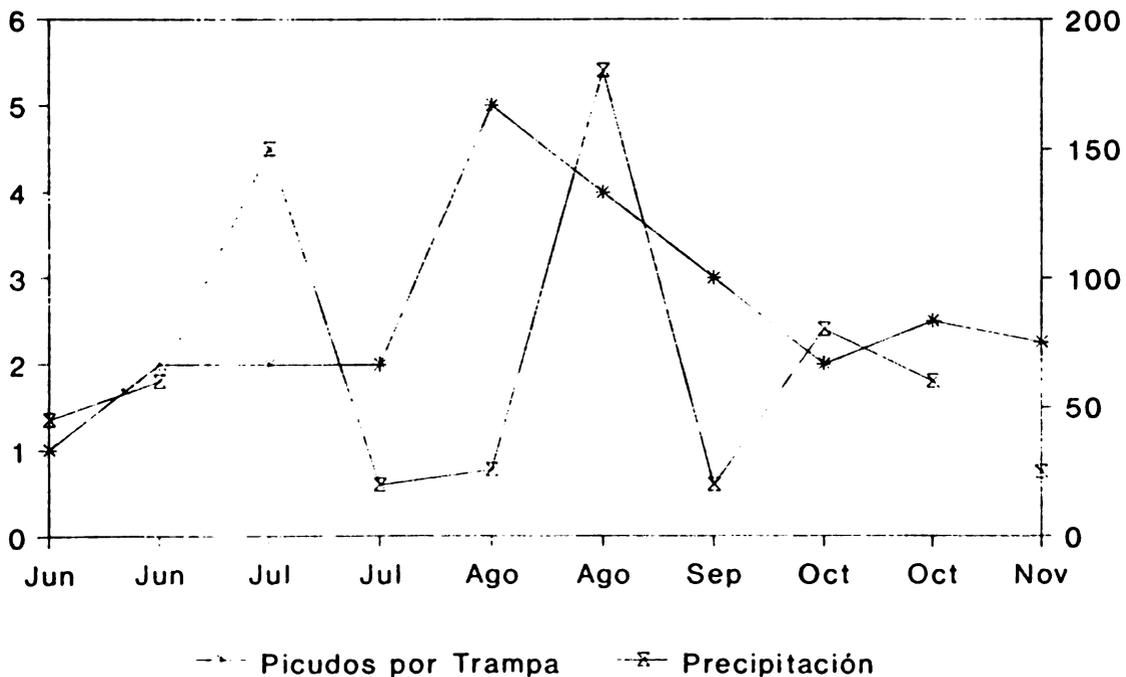


Fig. 1 Daños de picudo negro en plátano y guineo por cada municipio del Departamento de Rivas.

Fluctuación de adultos de picudo negro del plátano capturados mediante trampas



Ticuantepe, NICARAGUA. 1993.

USO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA MANEJO DE PLAGAS INSECTILES: UN RETO PARA LA ECOLOGIA APLICADA¹

Falguny Guharay, Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI),
Apdo. Postal P-116, Managua, Nicaragua

Con la creciente demanda de alternativas biológicas a los plaguicidas sintéticos, se están haciendo muchos esfuerzos para desarrollar el uso de hongos entomopatógenos para el manejo de plagas. Hasta el momento el enfoque ha sido estimular la producción comercial de patógenos como insecticidas microbiales que permitan sustituir el uso de insecticidas sintéticos, con el propósito de reducir los posibles efectos nocivos de éstos en los sistemas de producción.

En muchos casos, los patógenos son endémicos en las poblaciones de los insectos y ocasionalmente las epizootias naturales logran la supresión rápida de las plagas. Desafortunadamente, la falta de conocimiento de los factores claves para el inicio y el desarrollo de una epizootia limita la capacidad de predecir y manejar las que ocurren en forma natural. Es urgente desarrollar esta capacidad para poder maximizar la eficiencia del uso de los patógenos dentro de un programa de manejo de plagas.

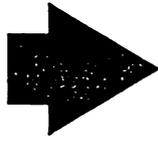
Para comprender los factores claves se requiere conocimiento de la dinámica en la interacción entre el patógeno y la plaga. También es importante conocer la influencia de las características y el manejo del suelo es el reservorio principal de la mayoría de ellos. Para poder descifrar estas relaciones tan complejas es necesario un enfoque del sistema dentro del marco de un realismo biológico.

La tarea es rediseñar los sistemas de producción que aumentan la probabilidad de supervivencia y la acción de estos patógenos para lograr así un control natural sostenido. La aplicación de los patógenos en forma de insecticidas microbiales debe jugar un papel complementario para reforzar el control natural.

El reto es aplicar ecología para lograr este fin.

¹ Presentado en:
Seminario Programa de Agricultura Sostenible, Universidad de Maine, EE.UU, Abril, 1994
V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, San José, Costa Rica, Julio, 1994

Entender
los factores
para el inicio
de una
epizootia



Predecir
y
manejar
las
epizootias



Aplicar
diferentes
formulaciones
de los
hongos



Esperar
las
epizootias
y
control
de plagas

DISPONIBILIDAD DE AISLADOS PATOGENICOS DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL MANEJO DE PLAGAS INSECTILES DE IMPORTANCIA DE LA REGION¹

I. Quiróz', C. Jiménez, M. Gómez, C. Gutiérrez, S. Fernández y M. Barrios
Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI), Apdo. Postal P-116 Managua
Centro Experimental de Café, Matagalpa, Nicaragua

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

Todos los aislados existentes en el cepario son multiplicados en medio del cultivo general a base de papa dextrosa agar (PDA) para luego ser conservado en su estado natural y patogénico utilizando la técnica de silica gel. Esta técnica permite el mantenimiento de los aislados por un período más largo con bajo costo y facilita el intercambio de los aislados entre los diferentes centros de reproducción de hongos entomopatógenos. A partir de los aislados conservados fácilmente se producen cultivos puros para producción masiva.

El cepario cuenta con 56 aislados, provenientes de insectos y suelos de Nicaragua y otros países. De estos, 34 son de *Beauveria bassiana*, siendo 28 nacionales y 6 extranjeros. De los 22 aislados de *Metarhizium anisopliae*, 12 son nacionales y 10 extranjeros.

Adultos o larvas de los insectos son expuestos a los diferentes aislados a través de inmersión en una suspensión acuosa de las conidias (concentración 10⁸ conidias/ml). Se toma en cuenta la mortalidad causada por el hongo con base en la esporulación sobre los insectos muertos o la presencia de otros síntomas típicos de la infección para determinar la patogenicidad de los aislados.

De los aislados evaluados, 28 de *B. bassiana* y 10 de *M. anisopliae* muestran patogenicidad para la broca de café. Para el picudo de algodón se ha identificado 14 aislados patogénicos de *B. bassiana* y 10 de *M. anisopliae*. El Picudo negro de plátano es afectado por 16 aislados de *B. bassiana* y 5 aislados de *B. bassiana* causan mortalidad en las larvas de la palomilla de dorso diamante. Con base en la variabilidad entre los aislados en cuanto a la mortalidad causada y la capacidad de esporulación se seleccionan los aislados promisorios para ser evaluados de acuerdo con sus características de producción masiva y efectividad en el campo.

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994
Reunión del Grupo de Entomología de Café, Managua,
Nicaragua, Octubre, 1994
Reunión Informativa de Avances del Proyecto Hongos
entomopatógenos, Managua, Nicaragua, Noviembre, 1994

**Aislados de Hongos Entomopatógenos
promisorios para manejo de plagas**

Metarhizium anisopliae

Aislados	<i>H. hampei</i>	<i>A. grandis</i>	<i>Phyllophaga</i>
70-R	.		
4/89	.		
NB	.		.
LBM-2	.		.
35		.	.
6/89		.	
RCP-2		.	
62		.	
Phill-6		.	
Belize			.

**Aislados de Hongos Entomopatógenos
promisorios para manejo de plagas**

Beauveria bassiana

Aislados	<i>H. hampei</i>	<i>A. grandis</i>	<i>C.sordidus</i>	<i>P.xylostella</i>	<i>Pantomorus sp</i>
64
38	.			.	.
114	.	.			
117				.	
35		.			
124		.			
119		.			.
113			.		
112			.		
18			.		

PRODUCCION MASIVA DEL HONGO ENTOMOPATOGENO *BEAUVERIA BASSIANA*¹

Mario Bustamante*

Proyecto CATIE-MAG/MIP(NORAD-ASDI)

Apdo. Postal P-116, Managua, Nicaragua

Se desarrolló una metodología eficiente para la producción masiva del hongo *B. bassiana* mediante la adaptación, modificación y evaluación de diferentes técnicas disponibles.

El primer paso del proceso consistió en desarrollar las conidias del hongo proveniente del cultivo puro en matrices hechas a base de arroz húmedo. Luego las conidias son inoculadas sobre arroz precocido empacado en bolsas plásticas esterilizado en autoclave. Después del crecimiento adecuado del hongo, el sustrato es secado primero en oscuridad y luego al aire libre para fomentar la producción y deshidratación de las conidias. El tamizado mecánico del sustrato produce conidia en forma de polvo para ser preservado o formulado. Este proceso produce un promedio de 5×10^9 conidias de *B. bassiana* por gramo de arroz con una viabilidad de 95%. Utilizando 290 gramos de arroz se pueden producir suficientes conidias para la aspersión de una hectárea.

Considerando la tasa de aplicación de 10^{12} conidias por hectárea y los parámetros actuales de la eficiencia del proceso, el costo aproximado de producción de *B. bassiana* para la aspersión de una hectárea es de US \$5.00. Esto incluye el costo recurrente (\$3.31) y el costo de inversión (\$1.68).

Los aislados de *B. bassiana* difieren significativamente en cuanto a su capacidad del crecimiento y producción de conidias durante el proceso de producción masiva. Aislados como 38/87, 341533 y 50/90 poseen excelentes características para la producción. Los cultivos de estos aislados tienen una textura polvosa, poco crecimiento de micelio y son fáciles de cosechar. Aislados 51, Refugio, 64 y 55 también producen buena cantidad de conidias con alta viabilidad pero los cultivos demuestran mayor crecimiento de micelio. La textura algodonosa y la presencia de redes de micelio en los cultivos de los aislados 110, 177 y 116 hacen que la producción y la cosecha de conidias sea pobre.

Las características de la producción es un factor importante para la selección de las cepas dentro de un programa de control microbial de los insectos.

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994

Reunión del Grupo de Entomología de Café, Managua,
Nicaragua, Octubre, 1994

Reunión Informativa sobre Avances del Proyecto Hongos
Entomopatógenos, Managua, Nicaragua, Noviembre, 1994

Comparación de características del crecimiento en cultivos de medio y en el sustrato

Aislados	PDA		Arroz	
	Textura	Micelio	Textura	Micelio
38-h	Polvoso	Poco	Polvoso	Poco
33-h	Polvoso	Poco	Polvoso	Poco
50-h	Polvoso	Poco	Polvoso	Poco
51-a	Polvoso	Mediano	Polvoso	Mediano
Ref-h	Polvoso	Mediano	Polvoso	Mediano
64-c	Polvoso	Mediano	Polvoso	Mediano
55-h	Polvoso	Mediano	Polvoso	Mediano
110-h	Algodonoso	Abundante	Algodonoso	Abundante
117-h	Algodonoso	Abundante	Algodonoso	Abundante
116-h	Algodonoso	Abundante	Algodonoso	Abundante

ECOLOGIA DE LA INTERACCION DE BEAUVERIA BASSIANA CON LA BROCA DEL CAFE¹

M.Barrios*, C.Jiménez y F.Guharay
Centro Experimental de Café, Matagalpa, Nicaragua
Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI)
Apdo. Postal P-116, Managua, Nicaragua

Para conocer las interacciones entre la broca, *B. bassiana* y los factores climatológicos se realizaron observaciones en plantaciones de café cultivado bajo sombra, durante el período junio-1993-enero 1994.

Se realizaron aspersiones de suspensión acuosa de conidias de *B. bassiana* (aislado 38/87 en seis diferentes momentos en 100 plantas en una concentración de $9,6 \times 10^{10}$ conidias viables por planta. La población de broca de café fue determinada mediante la estimación del daño y la del hongo por la presencia de micelio o conidias en los frutos perforados.

El mayor daño de broca, ocurrió durante los meses de octubre a diciembre, seguido por el incremento retrasado de la población de *B. bassiana*, la cual no logró mantener la broca bajo control y el daño en la cosecha fue apreciable.

Las aspersiones de *B. bassiana* realizadas en los meses de junio, julio y agosto produjeron epizootias tempranas, mientras que las aspersiones realizadas en los meses posteriores produjeron epizootias en los meses de mayor incidencia de broca. Las lluvias después de las aspersiones de las conidias aseguran un exitoso establecimiento del hongo, pero para mayor producción y dispersión de las conidias es necesario que ocurra un período seco después del lluvioso.

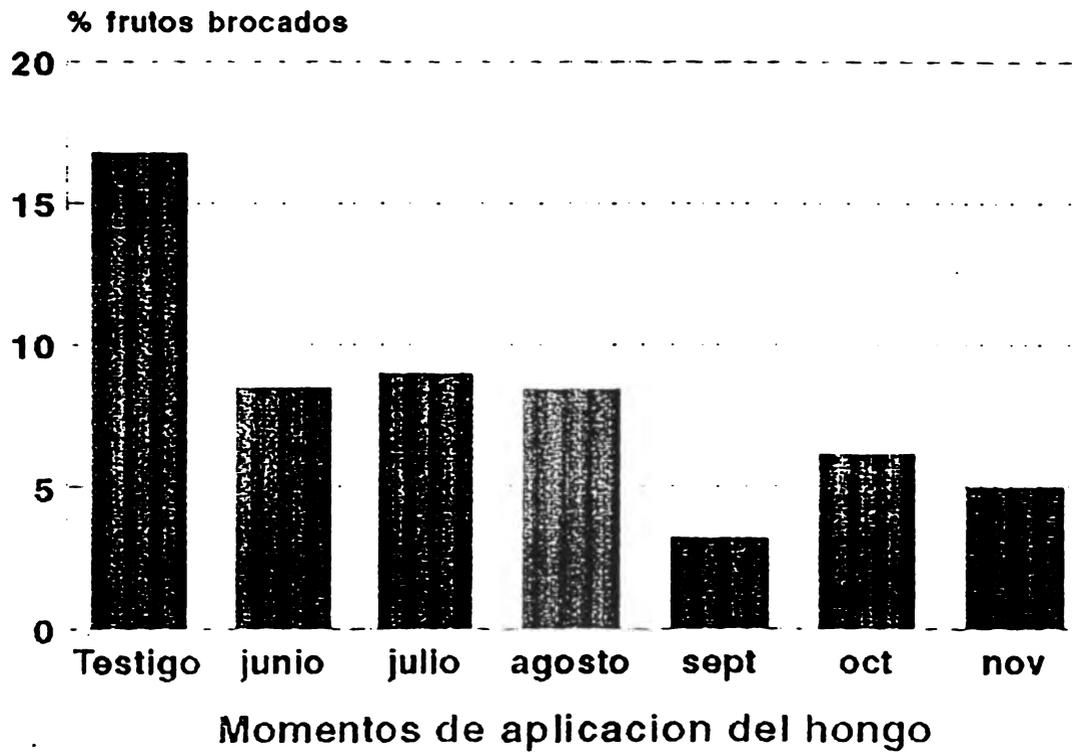
Las aspersiones realizadas en los meses de junio, setiembre y octubre lograron inducir mayor incidencia de *B. bassiana* en comparación con la incidencia natural (65,37 y 7% respectivamente). Sin embargo, la mayor reducción del daño en la cosecha se obtuvo con las aspersiones realizadas en los meses de setiembre, octubre y noviembre (80,62 y 70% respectivamente).

Se necesitan mayores conocimientos ecológicos para poder diseñar mejores estrategias para el uso de hongos entomopatógenos para el manejo de la broca.

¹ Presetado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994
Reunión Informativa de Grupo Entomología de Café, Managua,
Nicaragua, Octubre, 1994

Daño por broca al momento de cosecha



USO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL MANEJO DE BROCA DE CAFÉ¹

L.Lacayo', M.Barrios, C.Jiménez y V.Sandino
Proyecto CATIE-MAG/MIP(NORAD-ASDI), Apdo.Postal P-116
Managua,
Centro Experimental de Café, CONCAFE, Matagalpa
Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua

El uso de hongos entomopatógenos para reducir las poblaciones y el daño de la broca de café es una de las opciones promisorias para manejo integrado de esta plaga.

En la mayoría de las zonas cafetaleras de Nicaragua el hongo *Beauveria bassiana* se presenta como agente de control natural de la broca. Sin embargo, la incidencia de la epizootia natural y su impacto sobre la plaga, difiere de un área a otra en el mismo año y de ciclo a ciclo en la misma área. No está clara la eficacia de las epizootias naturales para mantener bajo control las poblaciones de broca y su daño.

Mediante bioensayos en el laboratorio se han identificado aislados de los hongos entomopatógenos que causan mortalidad en los adultos de broca y logran esporular sobre los insectos muertos. Entre ellos se pueden mencionar los aislados 113, 111, 51/90, 112, 64/88, 123, 119, 128, 129, 131, 114, 341536 y 341533 de *B. bassiana* y NB, LBM-2, 70-R, RCP-2 y 4/89 de *Metarhizium anisopliae*. Algunos de éstos como 341533, 64/88 y 51/90 también poseen excelentes características para producción masiva.

Formulaciones sencillas a base de aceite y suspensiones acuosas aplicadas con equipos de bajo o alto volumen pueden reducir las poblaciones de la plaga y su daño; sin embargo, muchos factores inciden sobre el grado de epizootia causado por las aplicaciones y su impacto sobre la población de la plaga. Las evaluaciones actuales demuestran poca predictibilidad de las epizootias en respuesta de las aplicaciones.

Contrario a lo esperado, se observó que en las plantaciones de café sin sombra la incidencia de *B. bassiana* fue mayor que en plantaciones con sombra. Además no existe una buena correlación entre la incidencia del hongo y su impacto sobre la reducción del daño. Un mayor conocimiento de las interacciones ecológicas plaga-patógeno-ambiente podría explicar estas observaciones y crear bases para la utilización del hongo en el manejo integrado de la broca de café.

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994
Reunión del Grupo de Entomología de Café, Managua,
Nicaragua, Octubre, 1994
Reunión Informativa sobre Avances del Proyecto Hongos
Entomopatógenos, Managua, Nicaragua, Noviembre, 1994

USO DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS PARA EL MANEJO DEL PICUDO DEL ALGODÓN¹

C. Ma. Jiménez*, M. Gómez, I. Quiróz, D. Vargas, V. Fonseca.
Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI), P-116, Managua
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua

El combate convencional del picudo del algodón (*Anthonomus grandis*) con insecticidas ya no es rentable, por el alto costo y la baja eficacia que se logra con este sistema de manejo. El uso de los hongos entomopatógenos es una alternativa promisoría para el manejo integrado de esta plaga.

Aunque se han observado epizootias naturales en las poblaciones del picudo de algodón, existen varios aislados de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* que matan los adultos expuestos a suspensiones acuosas de 10^8 conidias/ml; entre ellos se pueden mencionar los aislados 116, 124, 64/88, 119, 114, 341535 de *B. bassiana* y NB, 62, Phil-6, 35, 6/89 y RCP de *M. anisopliae*.

La cantidad de las conidias de *B. bassiana* sobre las hojas de algodón se reduce drásticamente 48 horas después de la aplicación de la suspensión acuosa; la pérdida de la acción del hongo, en el tiempo es similar cuando se utiliza una formulación de aceite mineral. En el estrato medio de las plantas, el cual está protegido de la luz por el autosombreamiento, la pérdida de acción del hongo es parecido al estrato alto, expuesto directamente a la luz. Sin embargo, la adición de un fotoprotector como NUFILM-17 aumenta la mortalidad del picudo causada por el hongo y ayuda a mantener su acción por un período más prolongado.

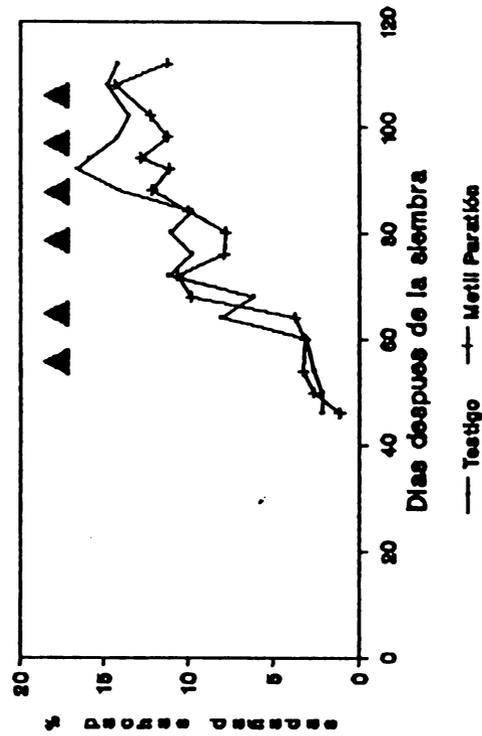
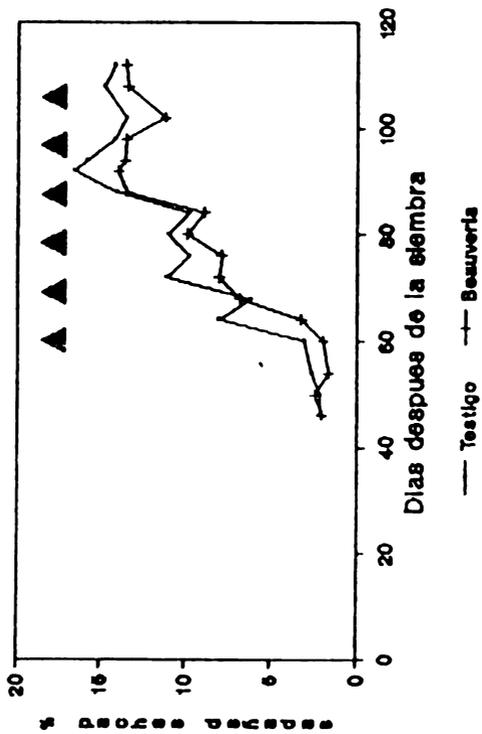
Las aplicaciones de la suspensión acuosa de conidias de *B. bassiana* o las formulaciones a base de aceite mineral logran mantener el daño por picudo en niveles similares a las que ocurren con las aplicaciones de insecticida metil paration. Sin embargo, para lograr un buen control es necesario realizar aplicaciones tempranas del hongo.

Se considera que la integración del uso de hongos entomopatógenos con prácticas culturales como cultivos trampa y recolección de cápsulas dañadas son opciones viables para reducir las poblaciones del picudo del algodón.

¹Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, San José, Costa Rica, Julio, 1994

Efecto de aplicaciones de Beauveria bassiana y Metil Paratión sobre picudo del algodón



SOSTENIBLE IMPLEMENTACION DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS: SABEMOS COMO HACERLA?¹

F. Guharay*, M. Calderón, D. Gómez,
D. Monterroso, J. Monterrey y C. Staver
Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI),
Apdo. Postal P-116, Managua, Nicaragua

Con la inversión de más de \$20 millones en proyectos de fitoprotección en los últimos 15 años, Centroamérica cuenta con mayor capacidad de investigación y excelentes técnicas para el manejo integrado de varias plagas claves. A pesar de los esfuerzos para transferir estas técnicas, el manejo integrado de plagas no ha sido adoptado ampliamente por los productores. Reflexiones sobre el proceso de cambio tecnológico y la toma de decisiones por parte de los productores nos ha indicado la necesidad de ampliar el enfoque de transferencia de tecnología a uno de implementación de manejo. La transferencia de tecnología ha tenido como meta convencer a los productores que adopten nuevas técnicas de fitoprotección, mientras que la implementación debe enfocarse hacia crear condiciones que favorecen una mejor toma de decisión sobre manejo de plagas.

Seis sectores son claves en la implementación sostenible del manejo integrado de plagas (MIP). Estos son:

1. familias rurales con los conocimientos, las habilidades y la experiencia para validar, modificar y usar prácticas mejoradas de MIP,
2. extensionistas capacitados para trabajar con productores(as) implementando MIP basado en análisis específico de la situación fitosanitaria;
3. especialistas nacionales con capacidad de trabajar en conjunto con científicos dentro y fuera de la región y con técnicos y productores para generar y validar opciones MIP;
4. programas de estudios de fitoprotección en las escuelas técnicas y las universidades que aseguran un cimiento sólido para la implementación futura de MIP;
5. funcionarios y autoridades capaces de formular políticas que promueven MIP como parte de un desarrollo agropecuario sostenible;
6. enlaces y redes regionales e internacionales para intercambio de información y coordinación de MIP.

¹ Presentado en:

Reunión regional de Manejo Integrado de Plagas de Café,
PROMECAFE, San Pedro Sula, Honduras, Abril, 1994
V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994
Seminario sobre Estrategia de Desarrollo Sostenible para
el campesinado, CIPRES, Managua, Nicaragua, Diciembre,
1994

Familias Rurales
evalúan, modifican
y practican MIP

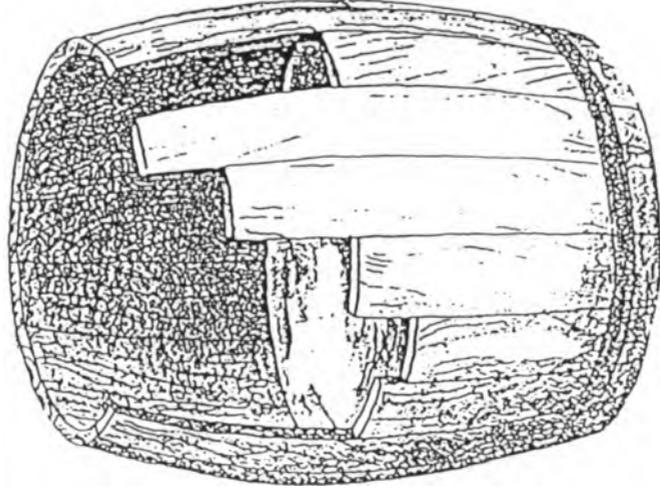
Extensionistas
capaces de implementar
MIP juntos con el
productor

Especialistas
generan opciones MIP
en forma participativa

Mejor
enseñanza
del MIP
en
escuelas

Políticas
que
favorecen
MIP

Enlaces
regionales



Las actividades dirigidas al fortalecimiento de estos sectores son talleres de capacitación y seguimiento; materiales educativos y de divulgación; grupos interinstitucionales de trabajo; grupos de extensionistas, productores y especialistas trabajando para implementación de MIP en el campo, investigación colaborativa y foro nacional MIP.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LOS COLEGIOS AGROPECUARIOS: PASO CLAVE EN MEJORES PRACTICAS FITOSANITARIAS EN CAMPO.¹

M. Calderón, D. Monterroso, J. Monterrey, F. Guharay, C. Staver, D. Gómez.

Proyecto CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI), Apartado P-116, Managua, Nicaragua.

Los cambios tecnológicos en fitoprotección en los últimos 30-40 años, principalmente el aumento en el uso de los plaguicidas, se han basado en el empirismo de los productores, el crédito del banco y las recetas de las casas comerciales. Los técnicos y extensionistas reforzaron estos cambios, no teniendo una alternativa a la mano. Nos preguntamos cómo equipar mejor al futuro técnico, producto de la enseñanza media, para que ayude en reorientar los cambios tecnológicos hacia MIP?

En un diagnóstico de los 14 institutos y centros de estudios básicos en Nicaragua con más de 1,000 estudiantes encontramos que el plan curricular cuenta con dos asignaturas en las que se imparte algo de MIP, sanidad vegetal general y especializada. Predomina el estudio de insectos con un énfasis menor en fitopatología, ambos con un contenido universitario recortado que no se adecua al nivel ni las necesidades de los estudiantes. Los temas más desarrollados son taxonomía y uso de plaguicidas con muy poco sobre ecología, recuentos y análisis de costos. Las asignaturas tienen poca práctica de laboratorio y de campo, no hay integración entre las disciplinas y no se encuentra una relación entre el pensum y la implementación de MIP para pequeños productores. El estudiante actual, al terminar sus estudios, tiene poca capacidad analítica, pocos conocimientos ecológicos y una inclinación a recetar agroquímicos sin mucho fundamento.

A pesar de ser un proyecto más enfocado a la generación y validación de tecnología MIP, hemos iniciado la preparación de módulos de enseñanza (texto y visuales) aprovechando y adecuando la información MIP generada dentro y fuera del proyecto para hacerla accesible a profesores y estudiantes de educación media. Un módulo sobre conceptos básicos impulsa la reflexión sobre los conceptos MIP desde el punto de vista ecológico apoyado con ejercicios prácticos. Un taller de capacitación a los docentes y seguimiento mediante evaluación con los estudiantes están planificados para medir la efectividad del documento. Están en preparación módulos de MIP en cultivos como café y plátano con un enfoque de bajo uso de insumo como casos ilustrativos de implementación MIP con principios ecológicos.

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas.
Costa Rica, Julio 1994.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PLATANO Y GUINEO EN EL PACIFICO SECO DE NICARAGUA CON POCOS INSUMOS.¹

M. Calderón, D. Monterroso, J. Monterrey, F. Guharay, C. Staver, D. Gómez.

CATIE/INTA-MIP, Apdo. P-116, Managua, Nicaragua

En Nicaragua las musáceas están cultivadas en el Pacífico donde el verano largo limita su posible productividad. El uso de agroquímicos para manejar plagas no está al alcance ni técnica ni económicamente de productores de escasos recursos. En trabajos realizados de 1990-93 el Proyecto CATIE/MIP (NORAD-ASDI) ha empezado a desarrollar una tecnología de pocos insumos para el trópico seco.

Los diagnósticos indicaron que 75% de los productores no aplican fertilizantes y menos aún emplean plaguicidas. Los principales problemas de plagas como *Cosmopolites sordidus* y *Mycosphaerella fijiensis* reciben poco manejo. Prácticas como el uso de cepas sin limpiar de plantíos viejos fomentan el rápido daño a plantíos nuevos.

La tecnología propuesta de pocos insumos inicia con la selección de terrenos con suelos profundos protegidos de vientos de verano, seguido por una inspección rigurosa de la fuente de cepas para evitar infección de moko en plátano y guineo. Para no infestar el nuevo plantío con picudo y nematodos el productor puede usar cepas sanas, bien sea de plantíos jóvenes peladas o sin pelar o de plantío viejo peladas. En parcelas con productores la cepa de plantío joven produjo matas más uniformes y vigorosas, aunque florecieron en verano resultando en racimos más pequeños que los de cepa de plantío viejo.

Varios productores probaron deshoje fitosanitario quincenal para reducir la incidencia de sigatoka. Aunque sus plantíos tuvieron un mejor aspecto, el área foliar sana no varió con respecto a parcelas testigos. Están bajo discusión cambios en el arreglo de siembra para diluir el inóculo de parcelas vecinas como calles más amplias y siembras asociadas de plátano y guineo.

La leguminosa anual *Mucuna pruriens* asociada con plátano redujo el crecimiento de malezas y los desyerbes y aumentó el nitrógeno foliar de plátano, pero puede competir con la siembra de granos básicos en el primer año.

Algunos productores rescataron el uso de trampas para picudo. En otras pruebas se vio que el hongo *Beauveria bassiana* asperjado y en trampa es patógeno del picudo.

¹ Presentado en V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, San José, Costa Rica, 18-22 de julio de 1994.

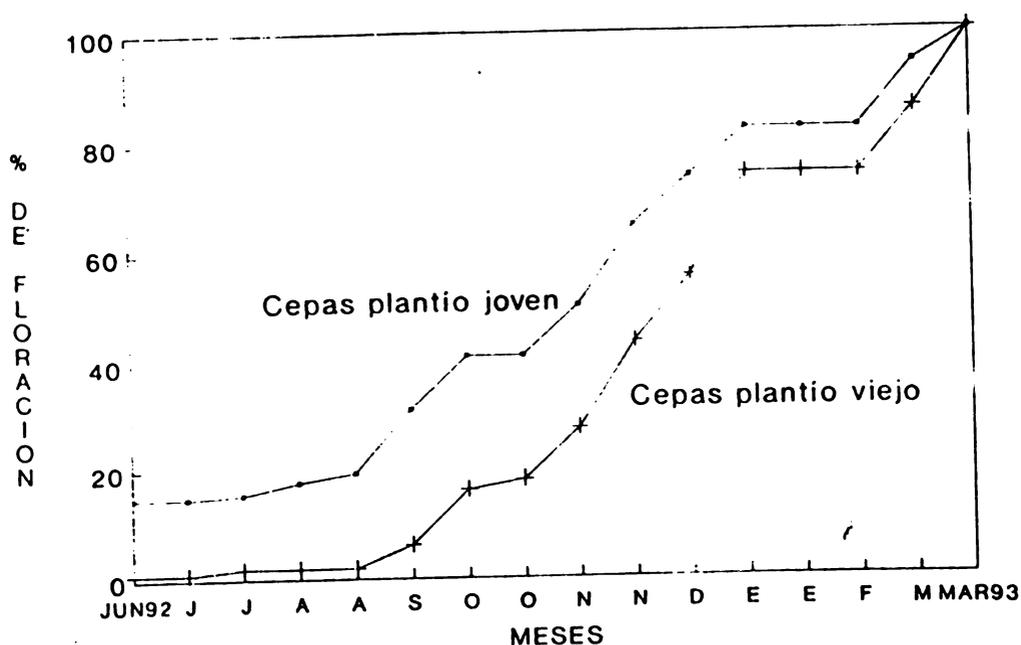
Quadro 3: El peso del racimo está muy relacionado con el mes de la floración. Floraciones en verano y los primeros meses de invierno dan racimos pequeños. En condiciones de trópico seco no es necesario acelerar el crecimiento de la planta el primer año, ya que corre el riesgo de florecer en verano.

Efecto de mes de floración sobre rendimiento de plátano Managua 1992

	plantas caídas	peso racimo	no. plantas florecidas
marzo	85%	4	6
abril	60%	6	7
mayo	100%	-	8
junio	40%	6.4	15
julio	6	9.7	19
agosto	0	13.	25
setiembre	0	13.1	25
octubre	0	13.3	26
noviembre	0	11.1	10

Quadro 4: Las cepas más jóvenes tuvieron un desarrollo más rápido y florecieron algunas plantas más tiernas en los meses de verano, con racimos más pequeños.

Porcentaje acumulado de plantas florecidas en cultivo
de plátano - parcela Juan Gómez 92-93



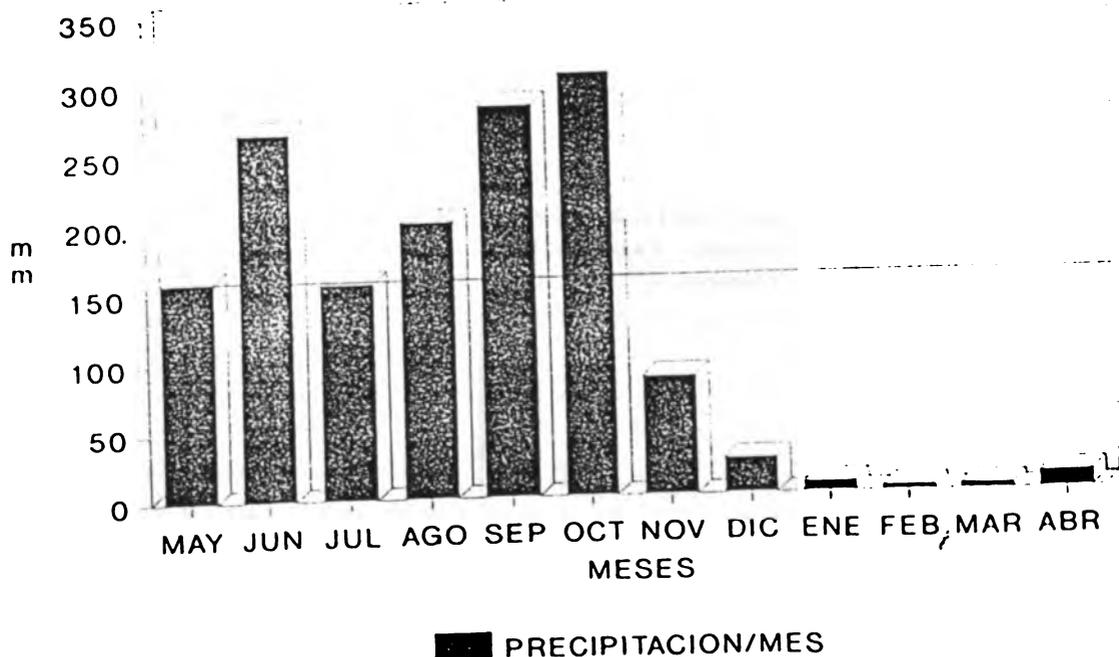
Quadro 1: El tamaño reducido de los plantíos y el bajo o nulo uso de agroquímicos en la producción de musáceas para el consumo nacional, especialmente en Ticuantepé, señalan la importancia de desarrollar una tecnología MIP de bajos insumos.

TECNOLOGIA DE PRODUCCION

	Rivas 1991	Ticuantepé 1992
Area de plantíos	2-30 mz	1.5-5 mz
Crédito bancario	30%	0
Fertilización	85%	25%
Herbicidas	32%	0
Insecticidas	44%	35%
Fungicidas	29%	0

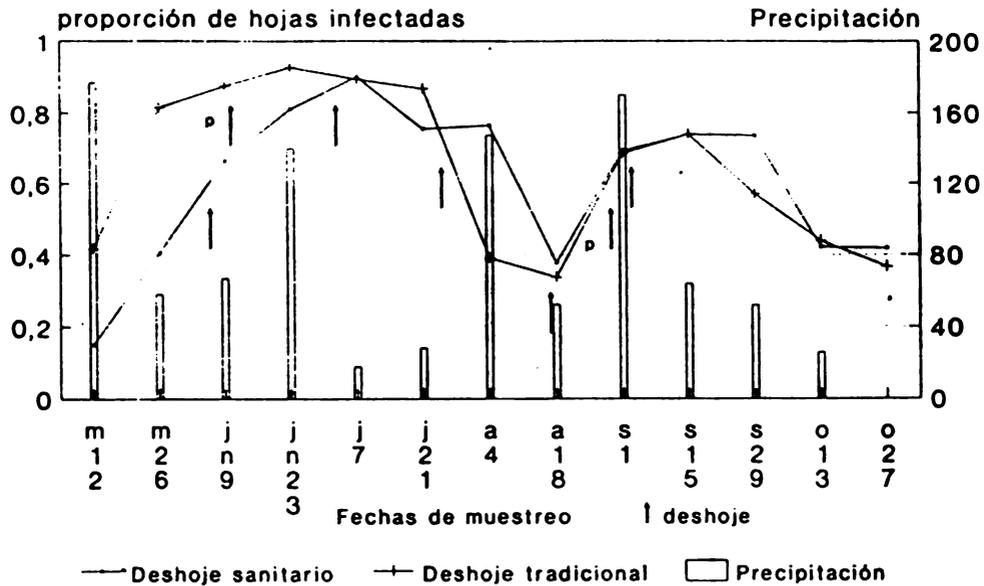
Quadro 2: La distribución de lluvia limita fuertemente los niveles de producción alcanzados en plátano y la rentabilidad del uso de muchos insumos, ya que todos los años deja de llover durante 4-6 meses del año.

Precipitación promedio en el periodo de 1968-1988
estación meteorológica departamento de Rivas.



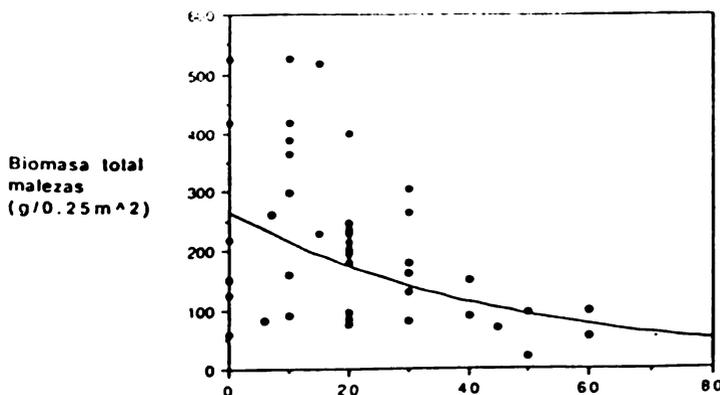
Cuadro 5: La comparación del avance de sigatoka bajo dos manejos del deshoje muestra que el deshoje más frecuente no ayuda en frenar el avance de sigatoka.

Parcelas Manuel de Jesus Ticuantepé. 1992-93



Cuadro 6: El abono verde asociado con plátano en su primer año redujo la biomasa de maleza, especialmente en niveles de cobertura mayor a 40%.

Relación malezas-cobertura abono verde Plantío Plátano: Bayardo Valle (Primera, 1993)



OPCIONES DE MANEJO DE PLAGAS DE CAFE EN SISTEMAS DE BAJOS INSUMOS¹

F. Guharay, M. Calderón, D. Gómez, D. Monterroso, J. Monterrey y C. Staver
Proyecto CATIE-MAG/MIP (NORAD-ASDI)
Apdo. Postal P-116, Managua, Nicaragua

Utilizando el conocimiento de la ecología del cultivo y los organismos asociados se pueden diseñar sistemas de manejo con bajos insumos que reducen la probabilidad del daño por las plagas. La implementación de este manejo no solamente ofrece una vía a mejores rendimientos para los productores tradicionales, sino también representa una salida económica para productores tecnificados agobiados por la baja rentabilidad del cultivo.

Según este enfoque la superficie del suelo del cafetal se debe mantener con parches de diferentes coberturas vivas y muertas para proteger al suelo y reducir la competencia de las malezas. Un manejo selectivo promueve plantas de cobertura y reduce las malezas agresivas; el material podado de los árboles de sombra sirve de cobertura en ciertas zonas y las leguminosas sembradas de hábito rastrero perenne cubren las áreas más desprotegidas.

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

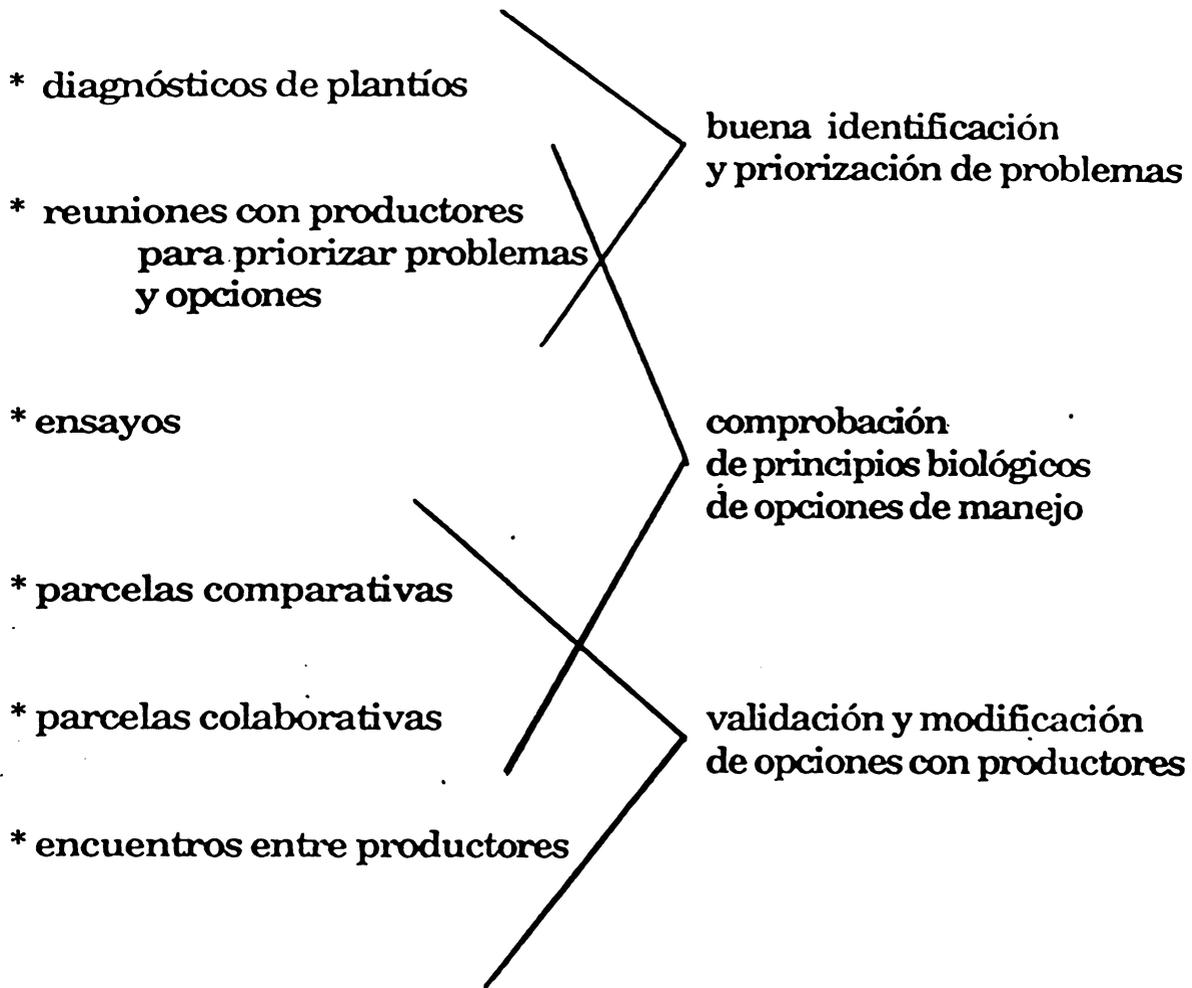
El manejo de broca depende de la reducción de supervivientes después de la cosecha, para lo cual se procede a la recolección de granos en la planta y en el suelo y el uso de trampas atrayentes. Durante el período pre-corte se puede utilizar cosecha sanitaria (graniteo). La aspersión del hongo *Beauveria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

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

¹ Presentado en:

V Congreso Internacional de Manjo Integrado de Plagas,
San José, Costa Rica, Julio, 1994

PROCESO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO



Implementación del proceso participativo en la generación, validación y transferencia de tecnologías MIP en el cultivo de tomate. 1989/1994.¹

Diego Gómez. Proyecto: CATIE/MAG-MIP. (NORAD-ASDI). Apartado P116-, Managua, Nicaragua.

En 1989, se compararon dos modelos de generación, validación y transferencia de tecnologías MIP en tomate; el modelo clásico y un modelo participativo. La comparación enfocó los siguientes temas conceptuales: 1) ventajas y desventajas a nivel práctico, 2) evaluación de costos de la implementación de cada modelo y 3) costos económicos de las tecnologías. Para la implementación a nivel institucional de un plan de generación y validación de tecnologías no se encontró diferencia en costos, ni en tiempo invertido por los técnicos en ambos modelos. Sí se encontró diferencia en los costos variables de las tecnologías implementadas 19% menos en las parcelas del modelo participativo. A partir de 1990, la implementación de MIP en tomate se ha basado en el modelo participativo, un trabajo colaborativo con grupos de productores, especialistas y extensionistas de instituciones nacionales, cuya finalidad es realizar generación, validación y transferencia de tecnologías en el contexto del campo.

En las "parcelas de Manejo" participan productores y extensionistas. Aquí se implementan y se evalúan tecnologías terminadas para verificar su acción en condiciones diferentes. Los productores en reuniones y días de campo en las zonas de "investigación participativa" o visitas a la "estación experimental" conocen de las tecnologías.

En dos zonas de "investigación participativa" los productores, especialistas y extensionistas generan y validan tecnologías procedentes de la estación experimental nacional o regionales. En reuniones o días de campo los productores dan a conocer los resultados biológicos y económicos a productores de otras zonas a especialistas y extensionistas.

En la "estación experimental" los actores son los especialistas. En reuniones y días de campo en las zonas de "investigación participativa" y en las "parcelas de manejo" se informan de los problemas priorizados por los productores.

En este proceso la generación, validación y transferencia puede ser simultánea en los tres sectores, identificando el grado de participación del productor, transferencista e investigador.

¹Presentado en:

IV Congreso Sobre Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Nicaragua. Abril 1994.

LA PARTICIPACION EN LA GENERACION-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN MIP: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE POCHOCUAPE EN MANAGUA NICARAGUA.¹

D. Monterroso, M. Calderón y D. Gomez. CATIE/INTA/MIP. (NORAD-ASDI). Apartado P-116. Managua, Nicaragua.

La relación con la comunidad de Pochocuape, se inició por contacto con los técnicos de la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG).

El primer paso fué desarrollar pláticas sobre los problemas agropecuarios en general, de fitoprotección en particular y sobre las experiencias participativas en otras comunidades. El proceso continuó con la discusión de problemas específicos, lo que se reforzó con visitas y discusiones en el campo.

Se realizó una primera gerarquización de los problemas y selección de alternativas, que se mejoraron con una gira de intercambio a la comunidad de Trinidad en Estelí. Siguieron una serie de charlas-discusiones sobre el proceso participativo, la doble vía entre los actores y la definición de la relación horizontal.

El paso siguiente fue la priorización de la problemática, la identificación de opciones y la ubicación de las parcelas. Se señalaron como problemas principales: (1) los tizones, (2) la marchitez, (3) la mosca blanca y (4) la viruela (bacteriosis). Las opciones que se propucieron para el semillero son: (1) usar semilla certificada, (2) semillero menos denso, (3) picar la tierra y dejar asolear por 3 días (solarización), (4) aplicar 1 libra de ceniza por metro cuadrado, (5) banco arriba de 6 pulgadas de alto, (6) siembra a media pulgada de profundidad y chorro ralo (menos semillas que las que acostumbra), (7) estacas amarillas y recuento de mosca blanca.

Las opciones que se propucieron para el campo son: (1) aporque-limpia cada 8 días, (2) uso de la libreta de campo para anotar los recuentos de mosca blanca durante los primeros 40 días y posteriormente los del gusano del fruto, (3) el recuento del tizón temprano se realiza en las mismas 5 estaciones colocadas para insectos y para la marchitez se ocupan caminamientos por el campo.

No se presentó mosca blanca, tizon temprano y viruela por consiguiente no se aplicó nada en contraste con años anteriores. El gusano del fruto se presentó en un 5% de frutos dañados, se hizo saneamiento (colecta de frutos dañados) en la siguiente visita no se encontró daño. Se presentó la necrosis apical del fruto ("culo negro") provocó daño en aproximadamente 3% de frutos y se le atribulló a la sequía.

Según la percepción del productor mejoró su producción en un 300% en comparación con la del año anterior.

¹ Presentado en:

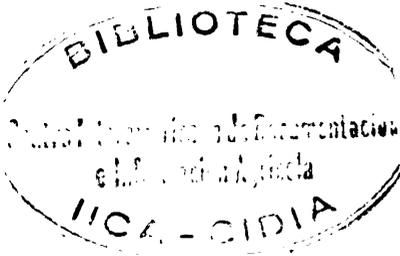
III Taller Centroamericano y del Caribe sobre mosca blanca. Guatemala. Septiembre 1994.

**Evaluación de las parcelas de Generación-Transferencia
comunidad de Pochocuape, Managua, Nicaragua.**

Concepto	costos productor con MIP	costos potenciales sin MIP	costos reales con MIP
Semilla	100	50	100
Preparación del semillero		30	45
Fumigación del semillero		30	
Insecticida 2 aplicaciones		150	
Acarreo de agua		620	620
Preparación del terreno		250	250
Trasplante		120	120
Limpia y aporque		300	300
Estacas, recuento	40		40
fumigaciones	20	80	20
Manzate	(1) 60	(3) 180	(1) 60
Fertilizante	65	65	65
Insecticida 4 aplicaciones		300	
Corte		640	640
Acarreo producto		140	140
TOTAL COSTOS	285	2955	2400
INGRESOS POR VENTA	2400	2400	2400
DIFERENCIA	+2115	-555	0

Parcelas de Generación-Transferencia
 Pochocuape, Managua, Nicaragua.

ACTIVIDAD	OPCION	DECISION
SEMILLERO	Ceniza 1 lb/m estacas amarillas 1 cada .5 m	Ninguna
CAMPO	5 estaciones de lectura: - Para MB - Para GF - Para Tizón temprano - Para bacteriosis Recorridos semanales: - Para marchiteces	Ninguna Ninguna Saneamiento Manzate (1) Ninguna Ninguna



GENERACION-TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIAS EN MIP
RESULTADOS DE LOS RECUENTOS

MOSCA BLANCA		GUSANO DEL FRUTO
ESTACION	No.	FRUTO TOTAL FRUTO PERFORADO
1	0	91 2
2	1	105 7
3	0	130 2
4	2	93 2
5	0	112 3
<u>TOTAL</u> 3		531 17
<u>PROMEDIO</u> 106		3.4
		% <u>0.2</u>

Parcelas de Generación-Transferencia Pochocuape, Managua, Nicaragua.

TECNICO	<i>¿Qué pieza hacen? al menos tiene el valor del trabajo</i>
AGRICULTOR	<i>Pendamos o ganemos, seguiremos en la lucha es nuestro trabajo, es lo que sabemos hacer.</i>
ANALISIS PARTICIPATIVO	<i>Producción del año pasado = 7 cajillas Ingresos año pasado = C. 98.00 Pérdida 1993 = total Producción 1994 = 640 cajillas Ingresos 1994 = C. 2400 Pérdida 1994 = 0 Sanancia 1994 = el valor del trabajo del productor y la diferencia de C. 555.00 por insumos no aplicados</i>

GENERACION-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS MIP PARA MOSCA BLANCA EN TOMATE. PROCESO PARTICIPATIVO. 1989/1994.¹

D. Gómez. M. Calderon. F. Guharay. D.Monterroso. J.Monterrey. Ch. Staver.

De 1989 a 1993, se han incorporado al proceso participativo de generación-transferencia de tecnologías MIP en tomate alrededor de 17 comunidades de diferentes zonas del país. Han participado cerca de 500 productores pequeños y medianos de tomate y otras hortalizas en conjunto con 30 especialistas y técnicos de diferentes instituciones.

Con la asistencia de productores a las reuniones y con el apoyo de los técnicos del Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA) se incrementa el interés por participar en el proceso participativo de generación-transferencia. Así se aumenta la actividad en el ciclo 1993/1994, con la incorporación de mas comunidades. Este proceso de incorporación se debió principalmente al intercambio de experiencia entre productor-productor de diferentes comunidades y productor-técnico en los días de campo realizados en el Centro Experimental, y otras comunidades. Este periodo termina con un encuentro de 32 productores de estas 17 comunidades en abril de 1994.

En las discusiones al inicio del proceso, productores, especialistas y técnicos decidieron probar nuevas tecnologías en las zonas de investigación participativa (Las Cañas y Pochocuape) y validar otras tecnologías en otras zonas en "parcelas de manejo".

Con el aumento de comunidades, de productores y de técnicos, se ha desarrollado la necesidad de mejorar los mecanismos de interacción entre especialistas-técnicos. Este apoyo es capacitación técnica, que se ha realizado principalmente en las reuniones con productores en los días de campo y en las reuniones del grupo de tomate. La documentación de las tecnologías para técnicos se da en los escritos del taller anual donde se presentan los resultados de investigación y resultados de las parcelas de manejo. La documentación a productores se da mediante la realización de "avances

¹ Presentado en:

II Taller Nacional de Mosca blanca y III Taller Nacional de tomate. Nicaragua 1994.

V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica, Julio 1994.

III Taller Centroamericano y del Caribe sobre mosca blanca. Guatemala. Septiembre 1994.

prácticos". La capacitación metodológica a extensionistas se hace en talleres y en el grupo de de tomate.

Para los próximos ciclos a través del Grupo Interinstitucional de tomate, se han creado tres grupos de "parcelas de manejo". El grupo Norte (Darío-Sébaco-Estelí), grupo central (Matagalpa-Jinotega-Boaco) y el grupo del pacífico (Managua-Granada-Masaya). En estos grupos están incorporados productores, especialistas y extensionistas.

IMPLEMENTACION DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS CON PEQUEÑOS PRODUCTORES DE TOMATE EN NICARAGUA¹

Julio Monterrey, Diego Gómez y Falguni Guharay
Proyecto CATIE-INTA/MIP(NORAD-ASDI)
Apartado Postal P-116, Managua

Tomate es la hortaliza de mayor consumo en Nicaragua. Para muchos pequeños productores este rubro también representa una importante fuente de divisa dentro de su economía familiar. Aunque el rendimiento del cultivo de tomate bajo las condiciones de los campos de los pequeños productores de Nicaragua es bajo (15-20 toneladas por ha), el bajo costo de producción (~ 800 US \$/ha) resulta en bajo riesgo y buena rentabilidad.

Para estos productores, la pérdida causada por la incidencia de plagas y enfermedades representa el mayor riesgo en el proceso de producción. Entre ellos se pueden mencionar los geminivirus transmitido por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), los gusanos de frutos (*Helicoverpa zea*, *Spodoptera sp.*), la gallina ciega (*Phyllophaga sp.*), las enfermedades fungosas como el tizón (*Alternaria solani*) y la baqueta (*Sclerotium sp.*). En los últimos los geminivirus transmitido por la mosca blanca han afectado la producción de tomate hasta tal grado que muchos productores se han visto forzados a abandonar este cultivo.

Desde el año 1989, los especialistas de manejo integrado de plagas, los extensionistas y los productores en coordinación con el Grupo Interinstitucional de Tomate, han venido desarrollando actividades de generación e implementación de manejo integrado de plagas en 38 diferentes comunidades de país. De manera general las actividades se ubican en tres categorías. Los estudios básicos, contemplan profundizar sobre los aspectos ecológicos y biológicos de las plagas, patógenos y sus enemigos naturales, las percepciones de los agricultores sobre los problemas fitosanitarios y condiciones socioeconómicas del sistema de producción. La investigación participativa tiene el reto de generar opciones viables del manejo de plagas claves con la participación de los productores y en las parcelas del manejo grupos de productores con la participación de los extensionistas y especialistas deciden sobre los problemas claves y escogen las opciones para mejorar el manejo de plagas de tomate. En la práctica estas actividades se traslapa para formar la red que logra avanzar la generación e implementación de manejo integrado de plagas de tomate con la participación de los productores, especialistas y los extensionistas.

En los últimos ciclos se ha observado que los productores están utilizando el cultivo trampa de frijol y las estacas cubiertas con plástico amarillo impregnado con el aceite de motor para reducir la incidencia de mosca blanca en el semillero de tomate. Ellos realizan recuentos de adultos de mosca blanca en el cultivo

¹Presentado en:

Seminario del Programa de Agricultura Sostenible
Universidad de Maine, EE.UU, Abril, 1994
Seminario Internacional de Manejo Integrado de Plagas,
Universidad Autónoma de Chapingo, Mexico

motor para reducir la incidencia de mosca blanca en el semillero de tomate. Ellos realizan recuentos de adultos de mosca blanca en el cultivo trampa de frijol y en el tomate. Al encontrar poblaciones altas de mosca blanca se aplican insecticidas como aceite de nim, endosulfán o bifentrin. En el campo se utiliza barreras de sorgo y aplicaciones de insecticidas en base de recuentos para el manejo de mosca blanca. Para el manejo de gusanos de frutos, se realizan recuentos de huevecillos y gusanos para conocer el nivel de infestación. En base de estos recuentos ellos aplican insecticidas como Dipel o Semilla molida de Nim. Para el manejo de cortadores ellos utilizan mayor densidad de plantas y aplicaciones de insecticidas en base de las plantas al encontrar mayor daño. Con estas prácticas, productores de tomate en algunas zonas han podido lograr manejar las plagas con bajos costos y buena rentabilidad.

El proceso de masificación de la implementación de manejo integrado de plagas de tomate se basan en las actividades de los extensionistas y los grupos de productores quienes en pequeños pasos deciden los problemas a trabajar, las opciones a probar, implementar las opciones en base de observaciones sistemáticas, evaluar las opciones y compartir los logros con otros productores. Mayor capacidad de los agricultores para evaluar, modificar e implementar las opciones de manejo de plagas, mayor capacidad de los extensionistas para llevar a cabo un proceso participativo de implementación y fortalecimiento de la comunicación horizontal entre los agricultores, extensionistas y especialistas son los ejes principales de este proceso. El proceso no contempla una masiva transferencia de tecnologías de manejo integrado de plagas, sino una multiplicación del proceso de implementación del MIP con participación de los productores, extensionistas y los especialistas. Las tecnologías comprobadas en una zona son insumos valiosos para iniciar el proceso en otra zona, pero no son tecnologías para imponerse.

La experiencia de implementación de manejo de plagas con pequeños productores de tomate en Nicaragua demuestra la necesidad de cambio del enfoque de generación, validación y transferencia de tecnología a un enfoque de implementación con la participación de los agricultores, extensionistas y especialista. Así hay mayor probabilidad de que los agricultores tomen mejores decisiones sobre el manejo de plagas en el contexto de una agricultura sostenible.

MANEJO DE MOSCA BLANCA EN TOMATE EN TRES COMUNIDADES DEL VALLE DE SEBACO CON LA PARTICIPACION DE LOS PRODUCTORES.¹

Juán Molina. INTA. Juan Laguna. Rondall Gutiérrez. Agustín Tórrez. INTA Región B-3. Diego Gómez. CATIE/MAG-MIP. (NORAD-ASDI). apartado P-116. Managua, Nicaragua.

El trabajo se realizó en la época de postrera (1993/1994) con 15 pequeños productores de tres comunidades. Conjuntamente con técnicos y especialistas de INTA, CATIE/MIP y SAVE-MAG. Siguiendo la metodología del proceso participativo de generación, validación y transferencia de tecnologías (Nelson & Gómez 1991).

En Quebrada Honda, se decidió probar FMX-922 y Silverado rodeadas de frijol en el semillero y comparados con UC-82. En la misma comunidad también se decidió probar la tela Agribón en semillero. Comparada con el manejo tradicional (destapado). En "La China" se decidió probar con frijol como cultivo trampa alrededor del semillero de tomate. En el campo se trabajó con sorgo como barrera física alrededor del cultivo de tomate. No existió la parcela de manejo tradicional (comparación). También se conocieron los costos de producción de cada tecnología bajo prueba. Se realizaron muestreos de adultos de mosca blanca en semillero y en el campo. Los productos y dosis utilizados fueron: aceite de nim (1.0 lt/mz), endosulfan (1.0 lt/mz) y talstar (0.25 lt/mz) según la escala de muestreo. El manejo de gusano del fruto se realizó a partir de 40 días D.D.T.

Se hicieron tres días de campos (semillero, Trasplante, 35 D.D.T. y 75 D.D.T), al finalizar el ciclo se hizo una reunión para analizar los costos de producción. En estos eventos participaron 15 productores de cada comunidad y 7 técnicos de diferentes instituciones nacionales.

COMUNIDAD	OPCION	NIM	QUIMICO	VIROSIS	B.N	C.P	RTO.
		(aplicaciones)			(\$)	(\$)	(Ton/mz)
Q. Honda	Silvdo.	6	2	40%	336	689	5.12
	FMX	4	2	30%	414	720	5.7
	UC-82	4	3	35%	426	512	5.7
Q. Honda	Agribon	7	2	8%	816	490	8.17
	Tradic.	5	2	14%	1321	488	11.31
La China	Sorgo	2	1	42%	1625	684	8.13

¹Presentado en:

III Taller Centroamericano y del Caribe sobre mosca blanca. 19-23 de septiembre, 1994. Guatemala.

MANEJO DE MOSCA BLANCA Y GUSANOS DEL FRUTO DE TOMATE EN LA ZONA DE QUEBRADA HONDA CON LA PARTICIPACION DE LOS PRODUCTORES.¹
Júan Laguna. INTA. Región B-3. Diego Gómez. CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI). Apartado P-116. Managua. Nicaragua.

El trabajo se realizó en la época de postrera (1993/1994) con 15 productores de "Quebrada Honda", San Isidro, a 450 msnmn con temperaturas 24 °C y 800 mm. de precipitación; en conjunto con técnicos y especialistas de INTA, CATIE/MIP y SAVE-MAG. Siguiendo la metodología del proceso participativo de generación, validación y transferencia de tecnologías (Nelson & Gómez 1991). Como objetivo se planteó lograr la participación de los productores de tomate en la generación, validación y transferencia de tecnologías MIP en tomate.

En la primera reunión entre productores y técnicos se decidió probar dos híbridos de tomate (FMX-922 y Silverado) rodeadas de frijol como cultivo trampa comparados con la variedad UC-82. A la vez decidieron validar el umbral de acción para el manejo de gusanos del fruto y conocer los costos de producción de cada tecnología bajo prueba.

En el semillero no hubo necesidad de hacer aplicaciones según la escala. En frijol se hicieron 3 aplicaciones de insecticidas químicos. En campo se hizo el muestreo a partir de los 3 días hasta 45 D.D.T. en las tres parcelas. Los productos utilizados fueron: aceite de nim, endosulfan y bifenthrin según la escala de muestreo. El manejo de gusano del fruto se realizó a partir de 40 días D.D.T.

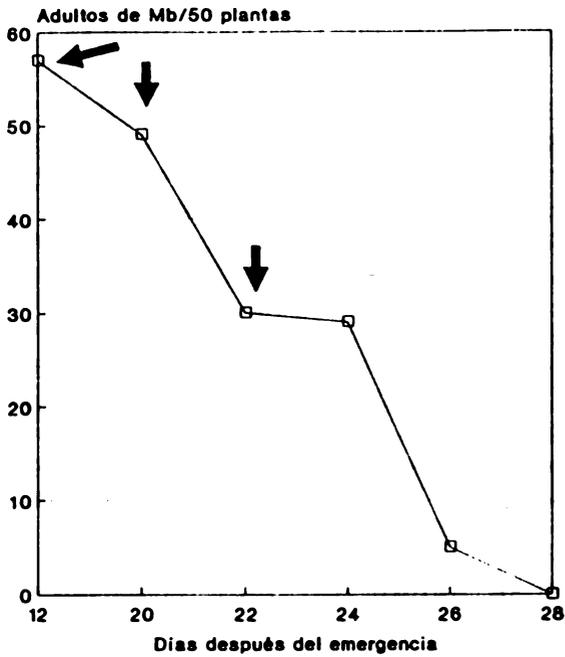
En silverado se aplicó 6 veces nim y 2 veces insecticidas químicos en la parcela de FMX se aplicó 4 veces nim y 2 de insecticidas químicos en UC-82 4 veces nim y 3 veces insecticidas químicos. Para gusanos del fruto se realizaron 15 muestreos y solamente 5 aplicaciones en cada parcela. El porcentaje de virosis a los 60 D.D.T. en FMX fué de 40 en Silverado 30 y en UC-82 35. El beneficio neto con Silverado fué de \$ 336.00, en FMX \$ 414.50, en UC-82 \$ 426.50. El costo de producción con Silverado fué \$ 689.00 en FMX \$ 720.00 y en UC-82 \$ 701.00. El rendimiento en Silverado fué de 5.12 ton/mz, en FMX 5.7 ton/mz y en UC-82 5.7 ton/mz.

Se hicieron dos días de campos al finalizar el ciclo se analizaron los costos de producción. Participaron 15 productores y técnicos de otras instituciones nacionales.

¹Presentado en:

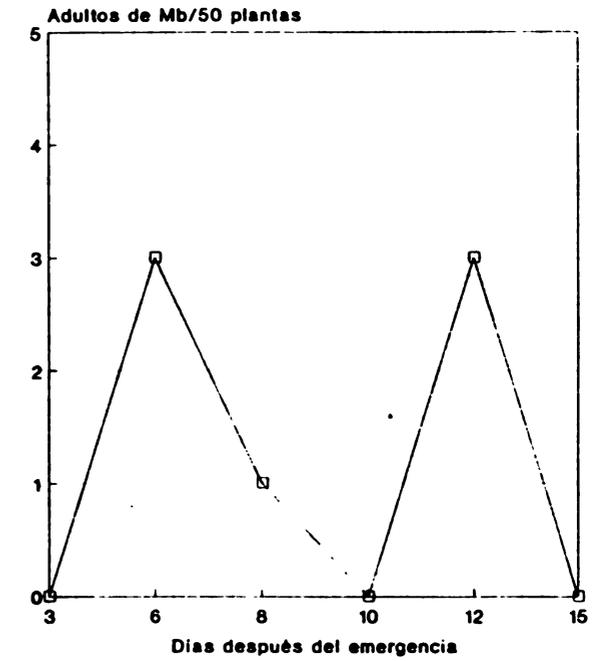
II Taller Nacional de mosca blanca y III Taller Nacional de Tomate. Nicaragua. Junio 1994.

**Incidencia de mosca blanca
Cultivo trampa(frijol)**



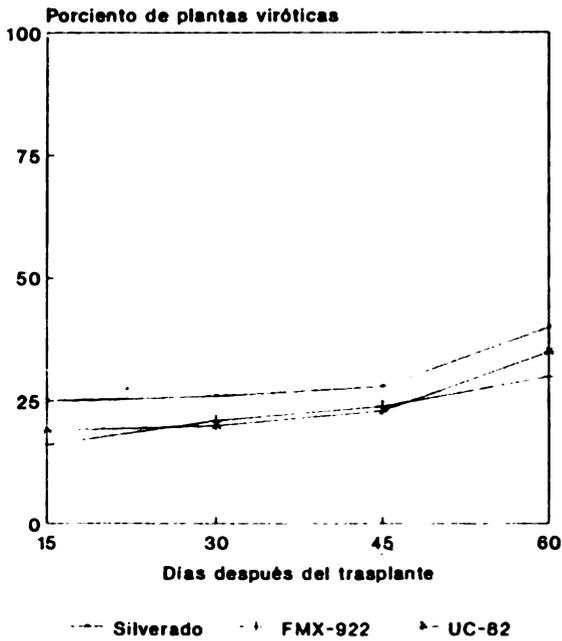
Quebrada Honda 1993/1994

**Incidencia de mosca blanca
Tomate-Semillero**



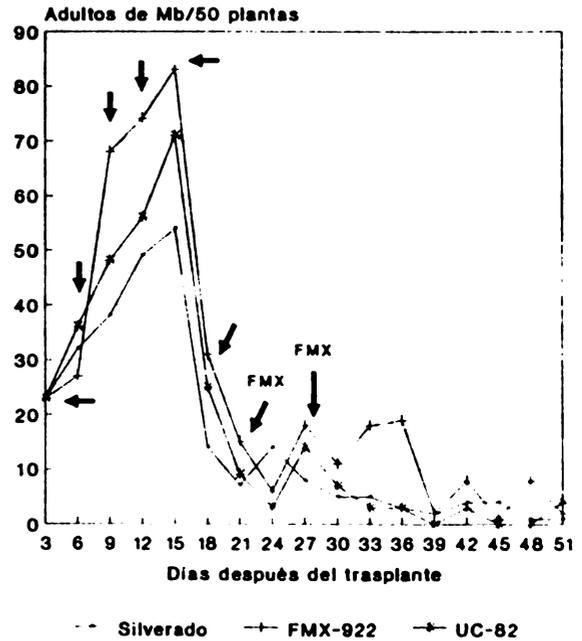
Quebrada Honda 1993/1994

**Incidencia de Virus(fuente) en tres
variedades de tomate.**



Quebrada Honda 1993/1994

**Incidencia de Mosca Blanca en tres
variedades de tomate.**



Quebrada Honda 1993/1994

MANEJO DE MOSCA BLANCA Y GUSANOS DEL FRUTO DE TOMATE EN LA ZONA DE QUEBRADA HONDA CON LA PARTICIPACION DE LOS PRODUCTORES.¹

Rondall Gutiérrez. INTA. Región B-3. Diego Gómez. CATIE/MAG-MIP (NORAD-ASDI). Apartado P-116, Managua. Nicaragua.

El trabajo se realizó durante la época de postrera(1993/1994) con 15 productores de "Quebrada Honda", San Isidro, a 450 msnmn con temperaturas 24 °C y 800 mm. de precipitación; en conjunto con técnicos y especialistas de INTA, CATIE/MIP y SAVE-MAG. Siguiendo la metodología del proceso participativo de generación, validación y transferencia de tecnologías(Nelson & Gómez 1991). Como objetivo se planteó lograr la participación de los productores de tomate en la generación, validación y transferencia de tecnologías MIP en tomate.

De las discusiones en la primera reunión entre productores y técnicos se decidió probar la tela Agrybón. Comparada con el manejo tradicional(destapado). A la vez decidieron validar el umbral de acción, para el manejo de gusanos del fruto y conocer los costos de producción de cada tecnologías bajo prueba.

En el semillero no se encontró el nivel necesario de moscas para realizar alguna aplicación. En campo el muestreo se hizo partir de los 3 días hasta 45 D.D.T. en ambas parcelas. Se usó aceite de nim(1.0 lt/mz), endosulfan(1.0 lt/mz) y talstar(0.25 lt/mz) según la escala de muestreo. Se realizaron 7 aplicaciones de nim y 2 aplicaciones de insecticidas químicos en la parcela de agrybón. En la parcela tradicional se realizaron 5 aplicaciones de nim y 2 de insecticidas químicos. El manejo de gusano del fruto se realizó a partir de los 40 días D.D.T. Se hicieron 6 muestreos y solamente 2 aplicaciones.

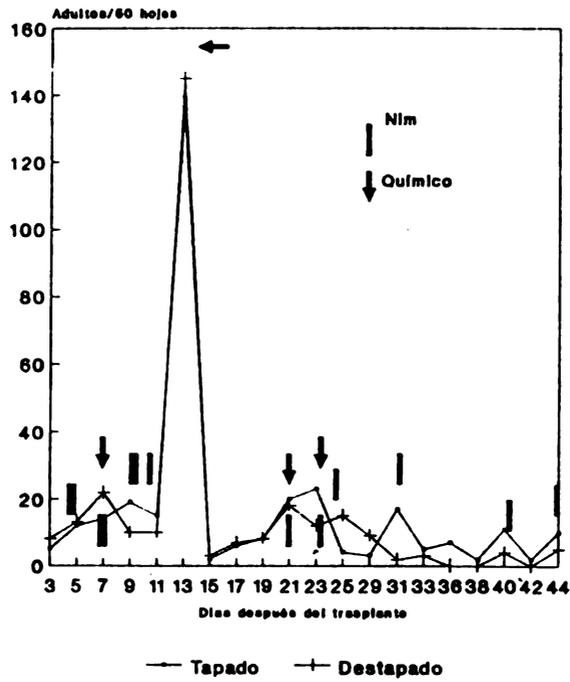
A los 60 D.D.T con agribón la afectación de virosis fué de 8% y en la parcela tradicional fué de 14%. El beneficio neto con agrybon fué de \$ 816.00 y en la parcela tradicional fué de \$ 1321.00. El costo de producción con agrybón fué de \$ 490.00 y en la parcela tradicional fué de \$ 488.00. El rendimiento en la parcela de agrybón fué de 8.17 ton/mz en la parcela tradicional fué de 11.31 ton/mz. La diferencia en rendimiento se debe a que las plantas tapadas con agrybón crecieron muy débiles al trasplantarlas sufrieron mucho daño.

Se hicieron tres días de campos(semillero y campo), al final del ciclo se analizaron los costos de producción. En estos eventos participaron 15 productores y técnicos de COPINIM, FUNDAGRO/Leon, BANADES-Sébaco, SAVE-MAG, UNA).

¹Presentado en:

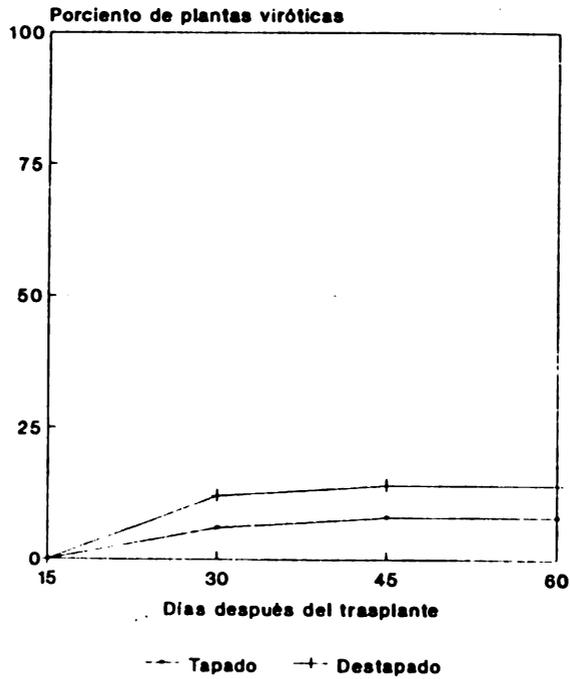
II Taller Nacional de Mosca Blanca y III Taller Nacional de tomate. Nicaragua. Junio 1994.

Incidencia de mosca blanca en tomate



Quebrada Honda 1993/1994

Incidencia de Virosis(crespo) en Tomate



Quebrada Honda 1993/1994

MANEJO DE MOSCA BLANCA Y GUSANOS DEL FRUTO DE TOMATE EN LA ZONA DE "LA CHINA" CON LA PARTICIPACION DE LOS PRODUCTORES.¹

Agustín Tórrez. INTA. Región B-3. Diego Gómez. CATIE/MAG-MIP Apartado P-116, Managua, Nicaragua.

El trabajo se realizó durante la época de riego, con 12 productores de la comunidad "La China", Darío a 500 msnmn con temperaturas 28°C y 800 mm. de precipitación; en conjunto con técnicos y especialistas de INTA, CATIE/MIP y SAVE-MAG. Siguiendo la metodología del proceso participativo de generación, validación y transferencia de tecnologías MIP(Nelson & Gómez 1991). Como objetivo se planteó lograr la participación de los productores de tomate en la generación, validación y transferencia de tecnologías MIP para el manejo de mosca blanca y gusanos del fruto en tomate.

De las discusiones en la primera reunión entre productores y técnicos se decidió trabajar con cultivo trampa frijol alrededor del semillero de tomate. En el campo se trabajó con sorgo como barrera física alrededor del cultivo de tomate. No existió la parcela de manejo tradicional(comparación). A la vez decidieron validar el umbral de acción, para el manejo de gusanos del fruto y conocer los costos de producción de las opciones seleccionadas. La variedad utilizada de tomate fué "Tropic".

En el semillero se inició el muestreo a partir del primer día de germinado, se hicieron 7 muestreos; no hubo necesidad de aplicaciones. En el frijol se hicieron 4 aplicaciones de insecticidas químicos(endosulfan 1.0 lt/mz). En el campo el muestreo se inició partir de los 3 días después del transplante(D.D.T). hasta 45 D.D.T. Se realizaron 11 muestreos con 2 aplicaciones de nim(1.0 lt/mz) y 1 aplicación de talstar(0.25 lt/mz). Para el manejo de gusano del fruto se realizó a partir de los 40 días D.D.T; se hicieron 9 muestreos y solamente 3 aplicaciones.

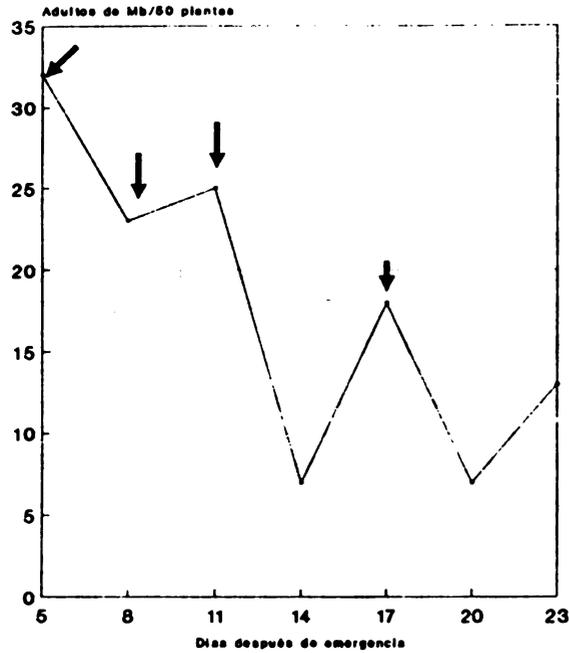
El porcentaje de virosis a los 60 D.D.T. fué de 42. El beneficio neto fué de \$ 1625.00 y el costo de producción fué de \$ 684.00. El rendimiento fué de 8.13 ton/mz.

Para la evaluación de las opciones, se hicieron dos días de campos(35 y 80 D.D.T), y al final del ciclo se hizo una reunión para analizar los costos de producción. En los días de campo participaron 12 productores y técnicos de COPINIM, FUNDAGRO/Leon, BANADES-Sébaco, SAVE-MAG, UNA).

¹ Presentado en:

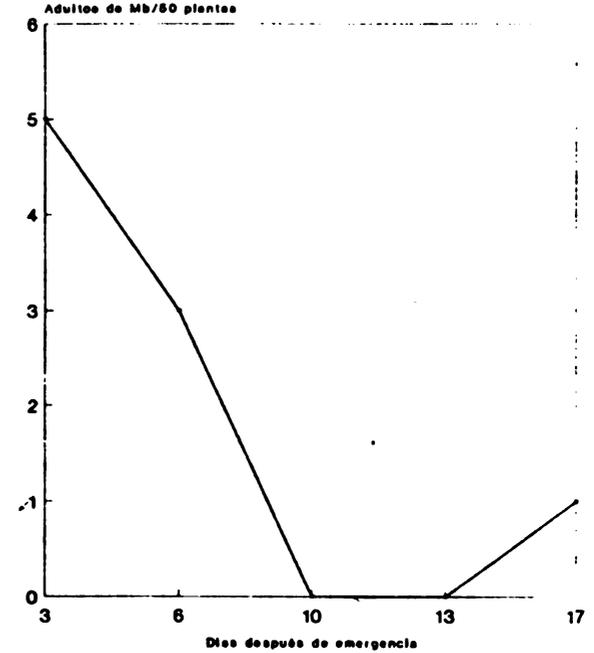
II Taller Nacional de Mosca Blanca y III Taller Nacional de tomate. Nicaragua. Junio 1994.

**Incidencia de mosca blanca
Cultivo trampa(frijol)**



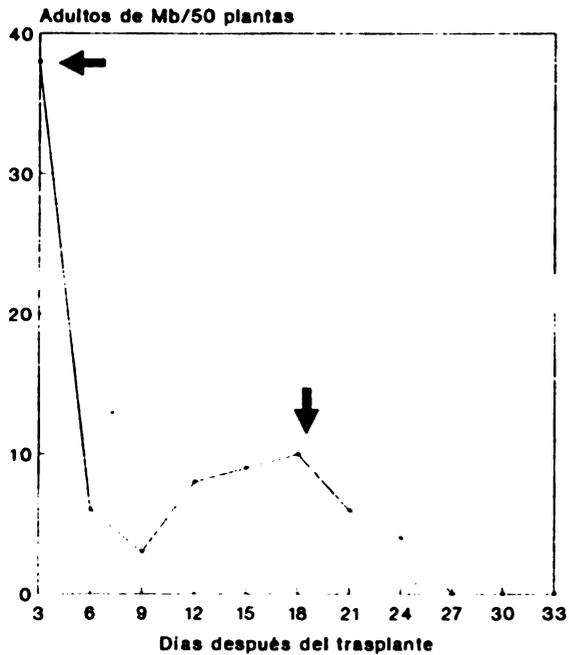
La china. 1993/1994

**Incidencia de mosca blanca
Semillero Tomate**



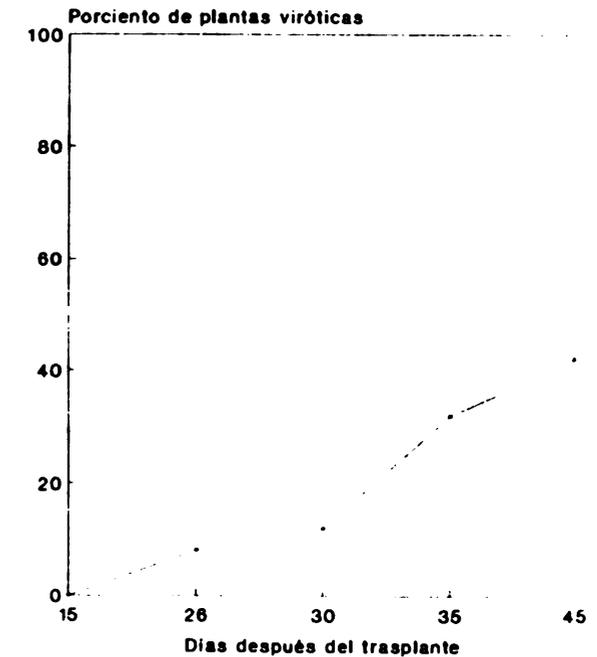
La china. 1993/1994

**Incidencia de mosca blanca
en campo**



La china 1993/1994

**Incidencia de virus(crespo)
en campo**



La china 1993/1994

MANAGING PURPLE NUTSEDGE IN WET-DRY NICARAGUA: A PRELIMINARY MODEL BASED ON SCOUTING, CROP CHOICE, AND DRY SOIL TILLAGE¹

C. Staver, CATIE, IPM Project in Nicaragua

C. Aker, C. Silva, University of Nicaragua-Leon,

M. Sarria, M. Vargas, Ministry of Agriculture

Periods of exposure to dry tilled soil (<70 g H₂O/kg) from 0 days to 12 days which reduced nutsedge sprouts up to 90% in earlier work were used in 4 experiments during 1990-93 to create a range of nutsedge densities (0-1160 stems/m²). Soybean in 2 of 4 crops and sorghum were not affected by nutsedge densities. For sesame 1000 nutsedge/m² at 14 days after planting reduced yields 75%, while 340 and 1000 nutsedge/m² in different cycles reduced soybean yield 56% and 39%. Nutsedge densities were correlated to densities in the following crop cycle ($r^2=.5^{***}$, $.7^{***}$), although less after a year ($r^2=.3^{**}$), permitting growers to modify crop choice and weed control according to expected nutsedge densities. A decision tree shows that a tolerant crop like soybean with herbicides for nutsedge control and the use of dry soil tillage reduces nutsedge infestations, while sesame with no herbicides for nutsedge grown without dry tillage suffers yield reduction and nutsedge increase.

¹ Presentado en V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, San José, Costa Rica, 18-22 de julio de 1994.

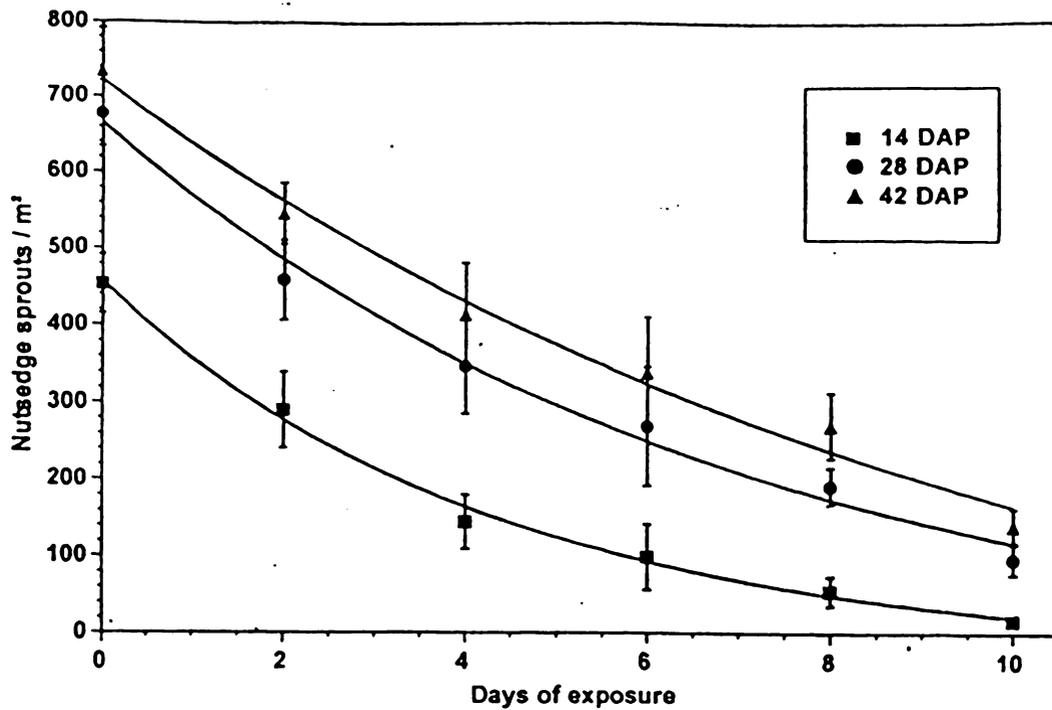


Figure 1. Decline in nutsedge density at three dates after irrigation with increasing days of exposure to dry tilled soil. April 1990, Posoltega, Nicaragua.

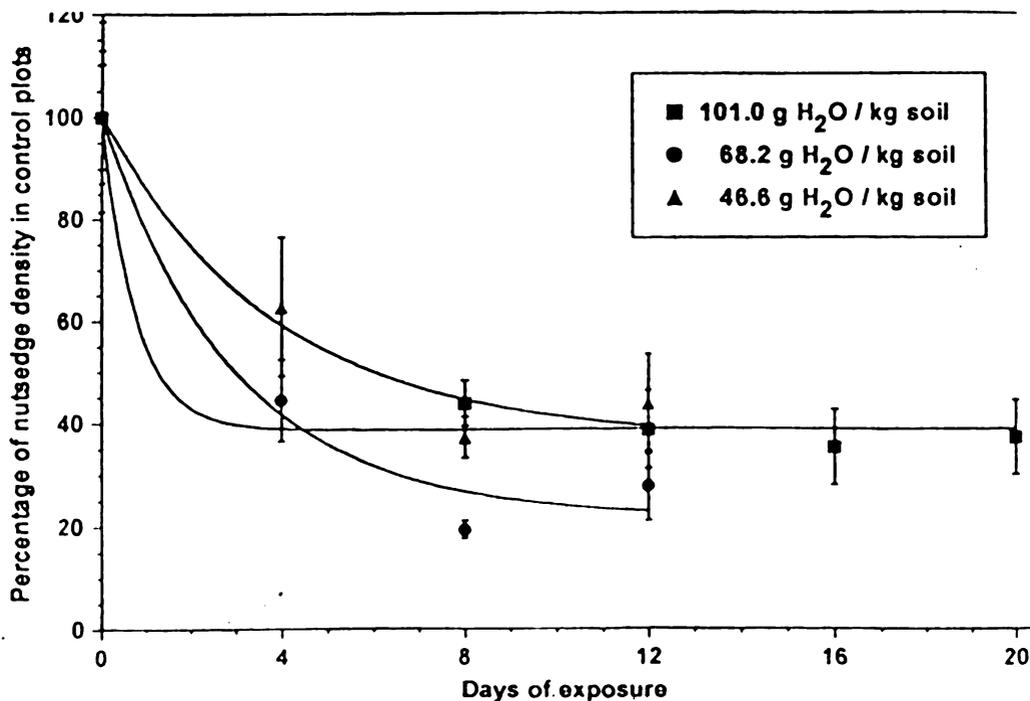


Figure 2. Nutsedge sprout density at three weeks after irrigation at four successive dates from the end of the rainy season, with increasing days of exposure to dry tilled soil. January-March 1992, Posoltega, Nicaragua.

Las dos figuras muestran la reducción del número de brotes de coyolillo con mayor número de días de exposición a suelo labrado.

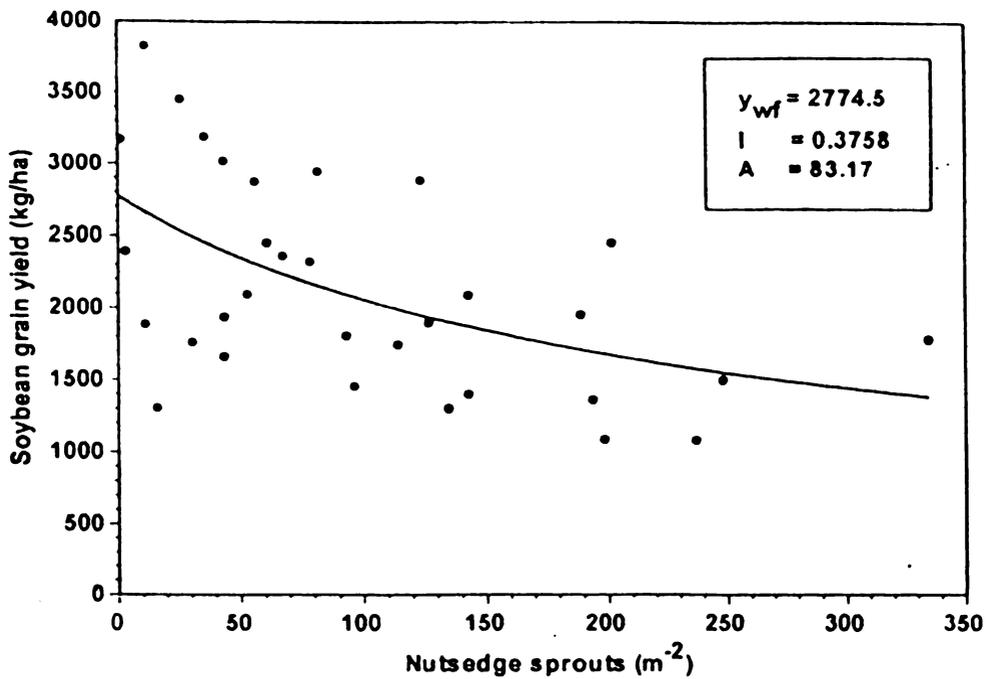


Figure 3. Soybean grain yield as affected by nutsedge sprout density at 14 DAP in late rainy season crop in 1991. Posoltega, Nicaragua.

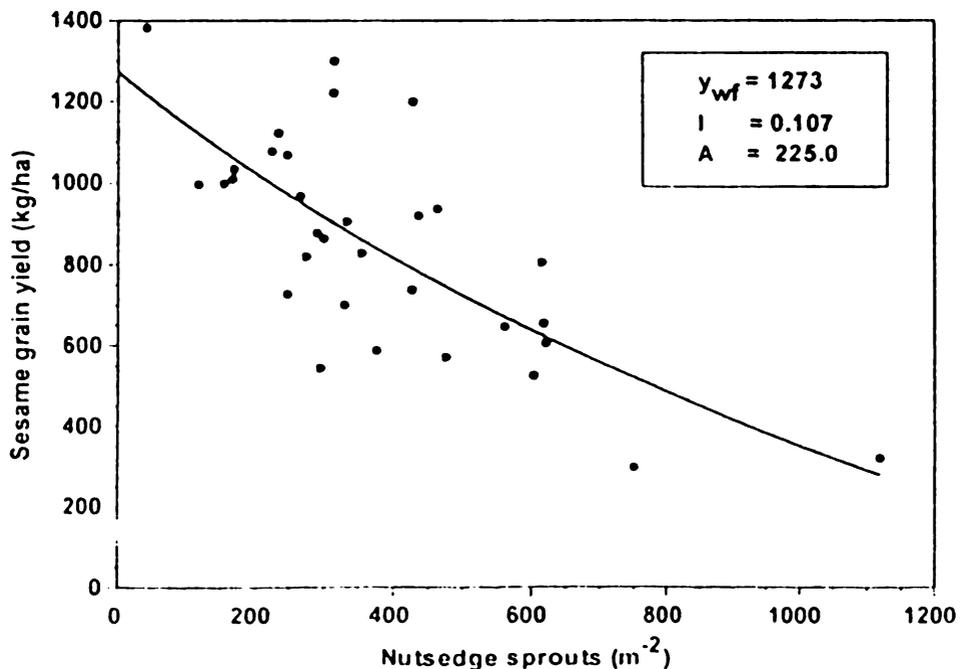


Figure 5. Sesame grain yield as affected by nutsedge sprout density at 14 DAP in late rainy season crop in 1991. Posoltega, Nicaragua.

Los rendimientos de soya y ajonjolí fueron reducidos en 56% y 75% por las máximas poblaciones encontradas en el ensayo. La ecuación de la curva fue tomada de Cousens (Annals of Applied Biology (1985) 107:239-252.

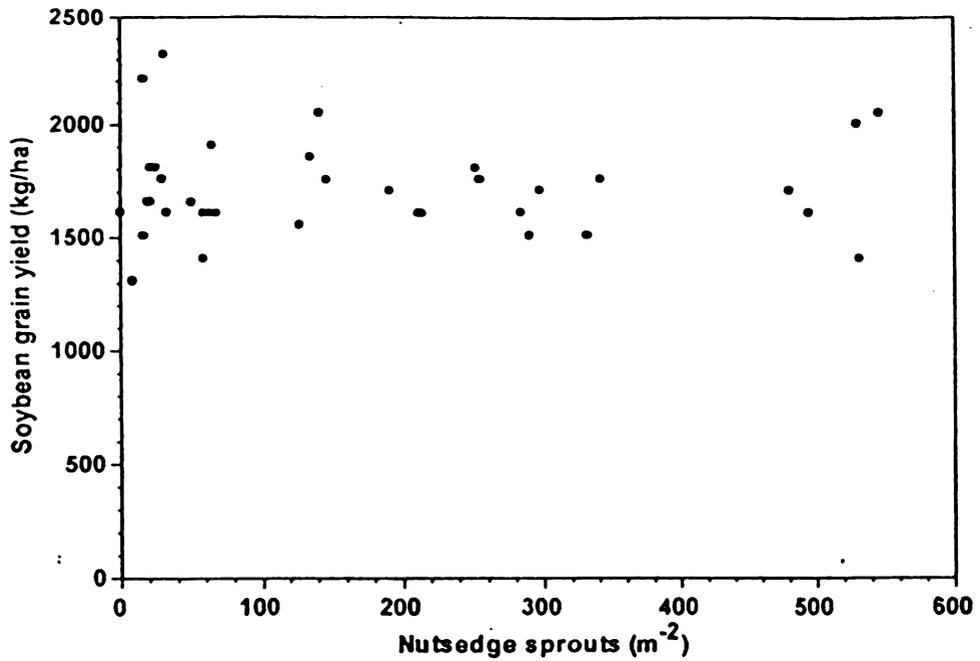
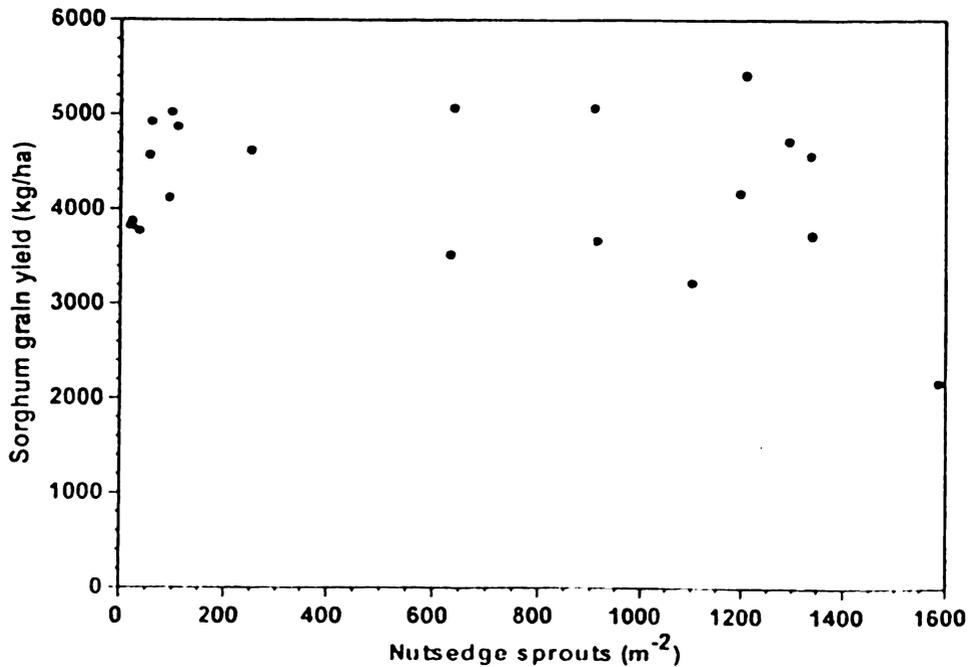
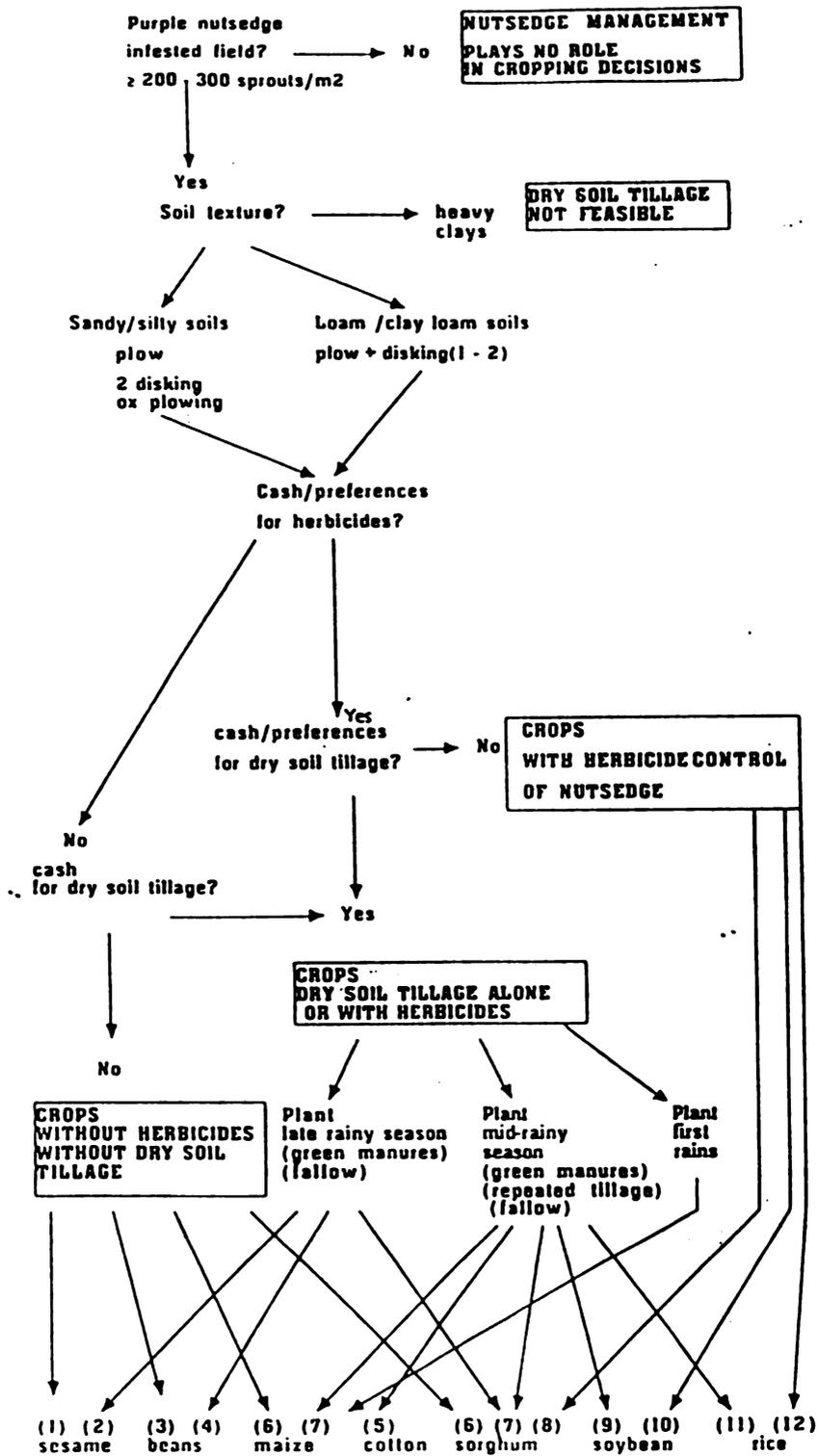


Figure 6. Soybean grain yield as affected by nutsedge sprout density at 14 DAP in late rainy season crop in 1990. Posoltega, Nicaragua.





El árbol de decisiones muestra como los diferentes factores juegan un papel en las técnicas disponibles para manejar coyolillo en un terreno. Para productores de escasos recursos (1,2,3,4,6) el control de coyolillo es pobre, y los rendimientos bajos. El cuadro en la siguiente página muestra algunos costos y herbicidas dependiendo en el cultivo y las técnicas a emplearse.

	Without dry soil tillage Without herbicides				Dry soil tillage alone or with herbicides						Herbicides alone		
	1 SESAME	2 PEANS	3 SORGHUM MAIZE	4 PEANS	5 COTTON	6 MAIZE SORGHUM	7 MAIZE SORGHUM	8 SOYBEAN	9 RICE	10 SORGHUM	11 SOYBEAN	12 RICE	
Dry soil tillage													
Possible herbicides for nutsedge ^a				metolachlor \$ 30/ha beniazon \$ 45/ha	metolachlor \$ 30/ha	metolachlor \$ 30/ha beniazon \$ 45/ha 2,4-D \$ 12/ha	metolachlor \$ 30/ha beniazon \$ 45/ha	metolachlor \$ 30/ha beniazon \$ 45/ha	metolachlor \$ 45/ha 2,4-D \$ 12/ha	same as 7	same as 9	same as 11	
Herbicides commonly used in Sieragu (control nutsedge ^b)				beniazon fluzifop (no) flometsafen (light)	pendimethalin (no) flumetsafen (no) inifluralin (no)	atrazine (no) pendimethalin (no) 2,4-D (yes)	imazethapyr (no) flometsafen (light) fluzifop (no) pendimethalin (no) metolachlor (yes)	propanil (light) pendimethalin (no) 2,4-D (yes)	same as 7	same as 9	same as 11		
Degree of nutsedge control expected	poor	poor	poor	good	good	good	good	good	good	excellent	good	acceptable	
Expected crop yield	poor	poor	moderate	good	excellent	excellent	excellent	excellent	good	excellent	excellent	good	

Management of purple nutsedge-infested fields:
Costs and expected performance

El cuadro muestra el control de coyolillo en diferentes cultivos, los herbicidas disponibles para coyolillo, los herbicidas comunes en el cultivo, y los costos y comportamiento de la maleza y el cultivo. El cuadro facilita las decisiones de cómo manejar un terreno con coyolillo.

HISTORIA DEL CULTIVO DE PITAHAYA *Hylocereus undatus* EN LA MESETA DE LOS PUEBLOS, NICARAGUA¹

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

Benedicto Cerda, Productor de San Juan de La Concepción, Masaya

Nery Quintero, Productor de San Juan de La Concepción, Masaya

I. INTRODUCCION

La pitahaya es una fruta usada por nuestros pueblos desde tiempos precolombinos. Desde esos tiempos se hace uso de ella de diversas maneras, entre otras para alimentación, tintes, medicinales. Muchos de las diversas formas en que se usaba se han ido perdiendo desde la colonia española, como parte de la destrucción de nuestra cultura original a que fuimos sometidos desde aquella época. Sin embargo, la comunicación oral, que fue casi la única manera posible para mantener viva nuestra historia, mantuvo de generación en generación el consumo de pitahaya como parte de nuestras costumbres.

Diversos documentos escritos por los conquistadores españoles permiten conocer parte de la historia de ese cultivo. Por medio de estos escritos nos hemos podido dar cuenta que esta planta está dentro de la historia fundamental de los pueblos indígenas de Nicaragua y de América.

Por ello, no pretendemos hacer con esta ponencia la historia de esta planta, aunque creemos que ésta es una tarea que se debería acometer pronto. Fundamentalmente, queremos hoy compartir con ustedes los antecedentes inmediatos de la expansión actual de la pitahaya como cultivo, principalmente en lo que conocemos como Meseta de los Pueblos, en el Pacífico de Nicaragua.

Para realizar este trabajo acudimos de nuevo al método más usado por nuestros antepasados, la comunicación oral y consultamos la memoria de los viejos cultivadores de San Juan de la Concepción. En dos zonas de este pequeño pueblo ubicado en las faldas del volcán Masaya, a la orilla del cráter siempre humeante del Santiago, ubicamos los antecedentes inmediatos del cultivo de la pitahaya.

Por tanto este es el origen de la mayor parte de la información que aquí les presentamos. Además algunas crónicas de la época colonial a que hemos tenido acceso e información de los proyectos que han expandido este cultivo desde la década de los ochenta.

¹ Presentado en:

Primer Encuentro Nacional del Cultivo de la Pitahaya
Sn Marcos, Carazo, Nicaragua. 23 al 25 Agosto 1994

II. ALGUNOS ANTECEDENTES EN AMERICA

La pitahaya como nombre que representa varios géneros y especies se considera originaria de América. Por ello se encuentran variadas referencias a las características botánicas y morfológicas de esta planta en varios países de nuestro continente. Lo fundamental es que está presente en nuestras diferentes culturas.

Posiblemente la significancia histórica más importante la podemos hallar en los pueblos indígenas de México. Dos cactáceas, las pitahayas y fundamentalmente las tunas fueron componentes de primer orden de la cultura azteca. Cuenta la leyenda que después que este pueblo anduvo errante por más de dos siglos, el Dios Huitzipochtli se compadeció de ellos al ver todas las privaciones que les había tocado soportar. Se le presentó a uno de los sacerdotes de la tribu y le dijo que en el nopalli donde habita el águila debían de poblar y allí serían ensalzados sus descendientes. En una isla cercana al lago Texcoco, vieron los aztecas el águila sobre un tunal o nopalli, devorando una serpiente y allí pusieron fin a su éxodo y fundaron Tenochitlan, hoy Ciudad de México, que quiere decir "sitio del tunal que crece sobre la piedra". Se dice que de estas plantas cactáceas aprendieron los aztecas a aprovechar al máximo los mínimos recursos y organizar estratégicamente sus defensas como hileras de espinas. Solo así pudieron sobrevivir a las condiciones más difíciles de sed, hambre y agresión.

Existen referencias en las crónicas de los conquistadores diciendo que los mercados aztecas eran un espectáculo de colorido y un despliegue de sabiduría popular especialmente en la venta de tunas y pitahayas. Los usos que le daba la cultura azteca eran muy diversos; para prevenir la deshidratación y librarse de muchas enfermedades, para hacer tintes con que coloreaban otros alimentos o finas tintas para escribir y pintar. Hasta un vino llamado colonche preparaban con pulpa de tuna y pitahayas fermentado al sol, durante los meses de Agosto y Septiembre, con lo cual celebraban la cosecha.

Los españoles en sus múltiples expediciones encontraron a estas plantas en todos los pueblos precolombinos. Por ello otros cronistas después de muchos años de colonia plantearon que todas estas plantas semejantes que habían conocido, pero creciendo en una gran diversidad de condiciones, se reducían a dos géneros tuna y pitahaya. Sorprende este cronista al decir que el nombre de estos géneros fue tomado de la lengua de los indios de La Española (República Dominicana).

En Nicaragua, Gonzalo Fernández de Oviedo, que fue el primer español en escribir crónicas sobre la flora nicaragüense, realizó una descripción muy completa de la pitahaya en 1527.

III. ANTECEDENTES EN SAN JUAN DE LA CONCEPCION

En Nicaragua el consumo de la pitahaya es tradicional en diversas zonas del país, desde Jalapa hasta Rivas. También a lo interno de nuestro país existe una amplia diversidad que habrá que estudiar detenidamente. Pero como decíamos al inicio de esta ponencia nos limitaremos a presentar los antecedentes en la zona de la meseta de los pueblos.

Hay amplia coincidencia en cuanto a que la fruta de la pitahaya ha sido tradicionalmente consumida recogiéndola de donde ella se produce de manera natural. Lo más común siempre fue en grandes árboles ya sea dentro de plantaciones frutícolas, cafetaleras o montañas completamente silvestres. Hasta la década de los 60 este era el cuadro normal que se nos presentaba.

Desde esa década se comenzó a perfilar el flujo de todo tipo de productos agrícolas de San Juan de la Concepción hacia Managua. Normalmente las plantaciones aldonereas de Masaya y Occidente tenían en este pueblo una fuente de mano de obra barata. Aún así el ingreso por el corte del algodón representaba una de las pocas posibilidades de contar con dinero extra en todo el año. El resto del tiempo lo dedicaban a la siembra de granos básicos para el autoconsumo. Cuando el algodón pasaba años de crisis, los ciclos ya conocidos en nuestra historia moderna, no se podía contar con este ingreso. Esto indujo a los pequeños productores y campesinos de este poblado a llevar hacia Managua todo tipo de productos agrícolas de que pudieran disponer, buscando como establecer una actividad económica más estable. De esta manera se inició un amplio movimiento social, en el cual hoy se involucra la casi totalidad de los pobladores de la zona, que dominan el comercio agrícola minorista en Managua y sobre todo en el mercado oriental.

En esta nueva tendencia se vio envuelta la pitahaya. Recolectando frutas de donde se producía de manera natural, se inició la apertura del mercado. Lógicamente eran muy pequeñas cantidades de la fruta que tenían una gran demanda y por tanto, muy buen precio.

San Juan de la Concepción tiene ocho barrios, La Sabanita, Camilo Ortega, Los Martínez, El Rodeo, Los Mercado, Los Encuentros, San Ignacio y Los Amadores. De Los Amadores, anteriormente llamado el Cerrito, ubicado al oeste del pueblo y de La Sabanita, ubicada al este fue de donde se comenzó a llevar fruta a Managua.

Pero encontramos coincidencia en todos los viejos cultivadores consultados en cuanto a que el primer agricultor que comenzó a tener la pitahaya como cultivo, fue Benedicto Cerda en La Sabanita.

El ubica sus primeras experiencias como cultivador de pitahaya al inicio de la década de los 70. Es importante mencionar que la primera acción que él tomó fue la de recolectar materiales silvestres en las faldas del volcán Masaya y diferenciarlas en una primera colección de variedades. De aquí pasó a establecer las primeras áreas cultivadas de pitahaya, las cuales son aún recordadas por su calidad y alta producción.

Inmediatamente siguieron su ejemplo otros productores, entre todos ellos se destacan Genaro Sánchez de Los Amadores y Ramón Quintero de San Ignacio. El material genético con que se iniciaron éstos y casi todos los primeros cultivadores tuvo su origen en la primera colección de Benedicto Cerda. Aunque también se cuenta con información de que fueron llevados materiales de la zona silvestre de las sierritas de Managua. Ya para 1973 estos tres productores ya tenían áreas cultivadas de más de dos manzanas y hasta el final de esta década se lograron buenos precios, estimándose que en ocasiones se alcanzó vender hasta a 10 dólares la docena.

Ramón Quintero en San Ignacio dio continuidad y amplió el esfuerzo realizado en la primera colección de variedades. Juntó las primeras variedades y buscó más, llegando a tener hasta doce caracterizaciones muy bien diferenciadas. Los viejos pitahayeros de San Juan de la Concepción consideran que casi todas las variedades que se están expandiendo actualmente formaron parte de las colecciones originales de Benedicto Cerda, posteriormente mejoradas por Ramón Quintero. Dicen que todavía tienen otros materiales mejores que no están siendo multiplicados.

Para el inicio de la década de los 80 el cultivo se amplió aún más en San Juan, principalmente a partir de 1983. Se calcula que para 1984 habían cuarenta manzanas, en 1985 sesenta y para 1987 se estima existían cien manzanas sembradas.

La expansión de este cultivo se vió frenada en este pueblo por la aparición de una enfermedad que destruía las vainas y que no pudo ser combatida eficientemente. Se consideraba que el daño lo causaba un insecto y con este objetivo se realizaban los controles. Posteriormente, algunos diagnósticos demostraron que era causado por una bacteria. Lógicamente los productores de San Juan no pudieron en ese momento controlar la enfermedad y ya para 1991 se calcula que apróximadamente el 80% del área que se había sembrado estaba destruida.

IV. PROYECTO LOS PATIOS

Paralela y en cierta medida de manera conjunta a este esfuerzo propio que venían realizando los productores de San Juan, surge el Proyecto Los Patios hacia el año 1983. Este proyecto surge como una alternativa de solución a los pequeños productores afectados por las emanaciones en el cráter del Santiago y a los cafetaleros de menos de cinco manzanas que no estaban dentro de los programas de renovación cafetalera. La idea era que botaran sus cafetales tradicionales y sembraran frutales. Los principales cultivos escogidos fueron Aguacate, Naranja, Chayote y Pitahaya. Fueron beneficiados inicialmente con este proyecto La Concepción, Masatepe y Nandasmo. La pitahaya fue sembrada principalmente en las zonas afectadas por el Santiago en La Concepción.

Se calcula que desde 1983 hasta 1985 se lograron implementar en el marco de este proyecto alrededor de 700 manzanas de frutas. También en esta época se inició la colección de variedades y los primeros trabajos de investigación en el Centro Experimental Campos Azules, Masatepe, Masaya.

V. PROYECTO CEE-ALA 86/30

Hacia 1985 se comienzan a escasear los fondos del Proyecto Los Patios, y se decide formular y presentar a la consideración de la Comunidad Económica Europea un nuevo proyecto. Se inicia su formulación hacia 1986 y para 1989 se inician sus operaciones.

La pitahaya es un cultivo principal en esta nueva etapa y ello marca una nueva época de expansión del cultivo en la cual estamos hoy inmersos. Con la implementación de viveros la pitahaya está extendiéndose por todo el Pacífico y hasta en otras zonas como Matagalpa. Productores pequeños, medianos y grandes están hoy dedicados a mejorar las tecnologías de producción y sobre todo las calidades en cosecha, buscando ampliar el nuevo peldaño que ha alcanzado esta historia, tal es, la pitahaya como cultivo de exportación.

Los logros del Proyecto CEE-ALA 86/30 podremos conocerlos con todo detalle durante el desarrollo de este congreso, no es necesario reseñarlos en esta exposición. Solamente quisiéramos resaltar el hecho mismo de la realización de este Primer Congreso de la Pitahaya en Nicaragua. Esto marca un punto culminante para el proyecto y para la historia de esta planta tan apreciada por todos nosotros.

Para concluir queremos patentizar el agradecimiento al comité organizador, de parte de los tres Sanjuaneros autores de esta ponencia, por permitirnos iniciar con ella este congreso, muchas gracias.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BANCO DE AMERICA. 1977. Nicaragua en los Cronistas de Indias-Oviedo. Serie Cronistas No. 3, Managua, Nicaragua. PP. 60-61.
2. COBO BERNABE. Historia del Nuevo Mundo. s.n.e.
3. FERNANDEZ DE OVIEDO GONZALO. 1535. Historia General y Natural de las Indias. The New York Public Library. s.n.e.
4. ROA J. Estenio 1993. El ambicioso Proyecto de la Meseta de Carazo. In. PRODUCTORES, UNAG, Managua, Nicaragua. No. 27:29-32.
5. TORCIA P., MUNGUÍA H.R. 1992. Informe preliminar sobre la situación agronómica del cultivo de la pitahaya en la zona de San Ignacio, La Concha, Masaya. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Mimeog.