

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA  
PROYECTO MANEJO DE PLAGAS  
AGENCIA INTERNACIONAL DE  
DESARROLLO

ORGANISMO INTERNACIONAL  
REGIONAL DE SANIDAD  
AGROPECUARIA

**CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS  
EN SISTEMAS DE PRODUCCION  
DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS  
AGRICULTORES**

Volumen III  
REPORTES NACIONALES

CATIE -- UC/USAID -- OIRSA

TURRIALBA, COSTA RICA

27 AGOSTO -- 21 SETIEMBRE

1979

## P R O L O G O

La Capacitación, como función es y puede ser impartida por diversos tipos de Instituciones. Las universidades tienen la responsabilidad de formar el material humano con el conocimiento básico que será bagaje imprescindible para que el profesional genere y apoye el desarrollo de nuevas y promisorias ideas.

Por otro lado, las instituciones regionales y nacionales de investigación generan un volumen de información técnica y metodológica que puede hacerse llegar a los técnicos a través de capacitación a corto plazo.

Esta, tiene por objeto el refrescamiento de conocimientos, la puesta al día de Técnicos, que por sus funciones han permanecido apartados del flujo continuo de tecnología que produce el mundo actual. Debe también contribuir a comunicar nuevas filosofías y metodologías de trabajo en diferentes disciplinas.

Esta es una de las labores de los Centros de carácter regional que tienen como cometido apoyar, especialmente en capacitación, a las instituciones nacionales de los países a los que sirve.

Cursos como el dictado a través de la cooperación entre la Universidad de California/AID y CATIE, son un ejemplo de capacitación a corto plazo.

Este volumen es una de las contribuciones de este esfuerzo cooperativo y es parte de una secuencia que, por su contenido no deberá interrumpirse.

Ray Smith	Eduardo Locatelli
Director del Proyecto Control de Plagas	Sub-Director de CATIE
Universidad de California/AID	Capacitación y Cooperación Técnica

C U R S O  
CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN SISTEMAS DE PRODUCCION  
DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

COORDINACION

Carlos U. León Velarde, M.S.  
Coordinador de Capacitacion  
CATIE, Turrialba,  
Costa Rica.

Joseph Saunders, Ph.D.  
Entomólogo; Coordinador Técnico  
CATIE, Turrialba  
Costa Rica.

Donald Calvert, Ph.D.  
Especialista en Protección de Cultivos  
Coordinador Técnico  
Universidad de California  
Berkeley, California  
U.S.A.

Fausto Cisneros, Ph.D.  
Entomólogo; Coordinador Técnico  
Universidad Nacional Agraria,  
La Molina.  
Lima, Perú.

NOTA DE LA COORDINACION

El Curso Control Integrado de Plagas en Sistemas de Producción para Pequeños Agricultores, fue realizado en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, en Turrialba, Costa Rica; con la participación y financiamiento de la Universidad de California, a través de su Proyecto Manejo de Plagas con la Agencia Internacional de Desarrollo US/AID.

Durante el desarrollo del curso, los participantes prepararon y presentaron un reporte nacional, así como el enfoque o consideración sobre el control integrado de plagas que se realiza en el país de cada uno de los asistentes al Curso.

En este volumen se reporta la presentación realizada y se espera que sea de utilidad a toda persona relacionada al control integrado de plagas.

Para la impresión, la coordinación tuvo que realizar algunos cambios de forma pero no de fondo, de tal manera que las opiniones y enfoques vertidos en cada trabajo son de absoluta responsabilidad de los autores.

Joseph Saunders, Ph.D.  
Entomólogo, Coordinador Técnico  
CATIE

Carlos U. León Velarde, M.S.  
Coordinador de Capacitación  
CATIE

## C O N T E N I D O

	Página
Lista de Participantes	3
 <u>PANAMA</u>	
Reporte Nacional	5
El Nemátodo dorado de la papa <u>Heterodera rostachiensis</u> : Nuevos datos sobre el control integrado y evidencia de la aparición de una nueva raza en Cerro Punta.	18
Plan para la Investigación y Desarrollo del Control In- tegrado a Nivel de Pequeños Productores en Panamá; una Propuesta.	24
 <u>COSTA RICA</u>	
Reporte Nacional	28
Control Integrado de Plagas en Costa Rica.	42
 <u>NICARAGUA</u>	
Reporte Nacional	51
Plan para la Investigación y Desarrollo del Control In- tegrado a Nivel del Pequeño Productor en Nicaragua.	70
Plan para la Investigación y Desarrollo del Control In- tegrado en Maíz a Nivel del Pequeño Productor en Ni- caragua.	73
 <u>HONDURAS</u>	
Reporte Nacional	77

	Página
<u>EL SALVADOR</u>	
Reporte Nacional	82
Consideraciones acerca del Desarrollo del Control Integ <u>rado</u> de Plagas en El Salvador.	93
<u>GUATEMALA</u>	
Reporte Nacional	97
Algunos aspectos a considerar para el establecimiento de un control integrado de plagas con pequeños productores.	116
Planes para el futuro; expectativas en la lucha contra plagas y enfermedades de las plantas en Guatemala	120
<u>REPUBLICA DOMINICANA</u>	
Reporte Nacional	124
Control Integrado de Plagas en República Dominicana.	133
<u>HAITI</u>	
Reporte Nacional	138
Plan de Investigación Fitosanitaria para el futuro de Haití.	144
<u>ANEXO</u>	
Dirección de Participantes.	

LISTA DE PARTICIPANTES

PANAMA

Bernin Bell González	MIDA
Eric Quiros Rodríguez	Universidad de Panamá
Fanny M. Saavedra	MIDA
Allan Rourk	IDIAP

COSTA RICA

Melvin Casares Villalobos	MAG
Claudio Gamboa	Universidad de Costa Rica
Juan M. Hernández	MAG
Carlos L. Rodríguez	MAG

NICARAGUA

Rafael Obando Solís	INTA
María del Pilar Rizo	INTA

HONDURAS

Juan Aeschlimann Sauter	Ministerio de Recursos Naturales
Leonel Martínez Vallecillo	Ministerio de Recursos Naturales
Eliseo Navarro H.	Ministerio de Recursos Naturales

GUATEMALA

Manuel Francisco Cano A.	DIGESA
Jorge A. Escobedo	DIGESA
Ricardo Gamboa Paniagua	ICTA

REPUBLICA DOMINICANA

Fernando A. Díaz Céspedes	Secretaría de Estado de Agricultura
Danilo B. Moreta	Secretaría de Estado de Agricultura
Guillermo Rodríguez	Secretaría de Estado de Agricultura

HAITI

Joseph Saint Phard	Ministerio de Agricultura de Haití
Emmanuel Prophete	Ministerio de Agricultura de Haití
Henry Turenne	Ministerio de Agricultura de Haití

P A N A M A

PARTE I REPORTE NACIONAL.

EL NEMATODO DORADO DE LA PAPA  
Heterodera rostachiensis.  
NUEVOS DATOS SOBRE EL CONTROL  
INTEGRADO Y EVIDENCIA DE LA  
APARICION DE UNA NUEVA RAZA  
EN CERRO PUNTA.

PARTE II. PLAN PARA LA INVESTIGACION Y  
DESARROLLO DEL CONTROL INTE-  
GRADO A NIVEL DE PEQUEÑOS  
PRODUCTORES EN PANAMA. UNA  
PROPUESTA.



REPORTE NACIONAL; PANAMA

PARTE I

Bernin Bell \*  
Fanny Saavedra \*  
Eric Quirós \*\*  
Allan Rourk \*\*\*

INTRODUCCION

La República de Panamá situada entre las Repúblicas de Costa Rica y Colombia al Oeste y Este respectivamente, cuenta políticamente con nueve (9) provincias y una población de 1,825,500 habitantes según estimaciones hechas en 1978. Se habla el español oficialmente y su moneda es el Balboa, equivalente al dólar.

Posee una superficie de 77,082 Km<sup>2</sup>, siendo apta para la agricultura sólo un tercio de esta superficie.

El clima es tropical marítimo, característico de bajas latitudes intertropicales con temperaturas moderadamente altas y fuerte humedad durante el año. Tiene dos estaciones denominadas épocas: 1) época lluviosa o invierno y 2) época seca o verano.

La época lluviosa se inicia a partir del mes de mayo extendiéndose hasta el mes de diciembre. Los meses de enero a abril corresponden a la estación seca. Esta, en la zona central, puede prolongarse en ocasiones de sequías imprevistas (actualmente muy comunes en dicha zona) hasta ocho (8) meses.

Cuadro 1. Precipitación, temperatura, humedad relativa total registrada en la Estación Meteorológica de Tocumen

Promedio: 4 años

Precipitación (mm)		Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)		
Total	Promedio diario	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media
1,676.7	4.6	32.2	23.0	27.7	94	58.3	76.2

\* Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Panamá

\*\* Universidad de Panamá. Panamá

\*\*\* Instituto de Investigaciones Agropecuarias. IDIAP. Panamá.

La economía de la República de Panamá está muy íntimamente relacionada a la actividad comercial más específicamente a la reexportación de productos y al comercio internacional debido a su posición geográfica.

#### ANTECEDENTES DE LA ASISTENCIA TECNICA Y POLITICA DE CONTROL DE PLAGAS

Inicialmente la asistencia técnica (AT), no contó con verdadera orientación y una real conciencia de la función que le tocaba jugar en el proceso económico del país. Fue un producto de inquietudes individuales de productores y técnicos. Se concibió como una prestación de servicios, esporádicos y sin un compromiso permanente con el productor y sus problemas; se podría considerar sin programación y de poco efecto, descurriendo las técnicas de transferir en relación a la metodología para lograr esa transferencia.

En la década del 40 se crea la "Oficina de Fomento Agrícola" que se circunscribió a hacer demostraciones de métodos y resultados de prácticas o técnicas nuevas. La investigación agropecuaria no se había institucionalizado, ésta era hecha a interés personal de técnicos en el recién creado Instituto Nacional de Agricultura (INA) quien se ha encargado de la formación de Peritos Agrícolas desde entonces.

Se creó también el Banco de Crédito Agropecuario pero no estaba vinculado a la AT del Fomento Agrícola.

En la década del 50 surge el Servicio de Divulgación Agrícola de Panamá (D.A.P.), que operó aproximadamente diez (10) años. Este tenía la finalidad de hacer del agricultor y su familia una unidad eficiente desde el punto de vista productivo y social, dentro de la estructura vigente. Se funda también la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá, y el Departamento de Sanidad Vegetal cuya función se limitaba más que nada a los servicios de cuarentena vegetal.

Surgen luego los grandes productores que hacen orientar los objetivos de la AT y la investigación hacia la solución de problemas altamente técnicos, marginándose al pequeño y mediano productor.

El Estado crea a partir de 1970 una nueva fórmula asociativa de productores: Los Asentamientos Campesinos y las Juntas Agrarias de Producción, acompañado ésto de una política de dotación de tierra. Como respuesta a esta nueva realidad se crea el Ministerio de Desarrollo Agropecuario en 1973.

La Entomología Agrícola así como la Fitopatología y sus consecuentes programas de control, se han desarrollado paralelamente a la agricultura propiamente dicha. Como se hizo notar antes, se inició a partir de la fundación del INA con el asesoramiento de la misión de la Universidad de Arkansas. Dentro del Ministerio de Agricultura funcionó el Servi

cio Interamericano de Cooperación Agrícola de Panamá (S.I.C.A.P.), y el ya mencionado Departamento de Sanidad Vegetal. Contando cada una de estas dependencias con un Entomólogo y efectuando investigaciones que eran puestas al servicio de los productores.

Así mismo la Facultad de Agronomía viene a llenar un vacío en cuanto a investigación y contribuye actualmente junto con las Empresas Agrícolas Privadas y Estatales, con varios ensayos y experimentos en el control de plagas.

El Estado ha considerado la reestructuración de la AT y para 1979 se han conjugado todas las instituciones interdisciplinarias para mejorar este servicio, así como llevar una verdadera transferencia de tecnología de acuerdo a las necesidades del país. Cabe señalar que recientemente se creó el Instituto de Investigación Agropecuaria, quien junto con la Facultad de Agronomía jugará el rol más importante dentro de la nueva concepción de la Asistencia Técnica.

#### TENENCIA DE LA TIERRA EN PANAMA

1. En el año de 1959, se nombró una comisión formada por diez miembros, siete de los Ministerios y tres civiles, con el fin de que hicieran un anteproyecto para la elaboración de nuestro Código Agrario, el que fue entregado a la Asamblea Nacional en 1960, para su debida revisión y estudio, este estudio duró dos años y para el 21 de setiembre de 1962, se aprueba nuestro Código Agrario, el que entra en vigencia en todo el país; siendo entonces la única institución "La Reforma Agraria" encargada de asuntos de tierras, en áreas rurales, ya que anteriormente el Ministerio de Hacienda y Tesoro, a través de la Oficina de Tierras y Bosques se encargaba de atender asuntos de Tierras; tanto en lo que se refiere a Titulación como a dar solución a problemas de tierras.

En cuanto a la tenencia de la tierra en nuestro país, podemos decir lo siguiente:

##### a) Derechos posesorios

Son los que se reconocen a toda persona que tenga trabajando tierras propiedades de la Nación, ya sea en programas agrícolas o pecuarios, donde no media ningún documento legal con la Nación, pero estas personas tienen prioridad, para adquirir esas tierras en título con la Nación.

##### b) Títulos gratuitos

Estos se otorgaban a núcleos de familia, para que los trabajaran en forma colectiva; sólo tenían derecho al producto que sacaran al trabajar esas tierras, estos títulos no son negociables.

c) Títulos en patrimonio familiar

Estos se otorgan a padres de familia; se les daba de 10 a 20 Mas., estos terrenos propiedad de la Nación, se encontraban cerca a áreas de población. Esto se debió a que el Gobierno no estaba en condiciones económicas para abrir vías de penetración que permitieran a los agricultores, llevar sus productos de las áreas de producción a los centros de consumo.

d) Títulos en compra u onerosos

Estos se otorgan a través de la Reforma Agraria y difiere de las otras formas de Tenencia en que en estos títulos se compra la tierra y desde luego, son una garantía prendaria, para adquirir prestaciones bancarias, para su explotación en programas agrícolas o pecuarios.

Sin embargo, en todas las formas de tenencia de la tierra en el país, el Gobierno Nacional, se reserva el derecho de expropiación, cuando así lo estime necesario, considerando esa propiedad como un bien de utilidad pública, pero debe pagársele a los propietarios de esas fincas, las mejoras e infraestructuras que se hayan hecho, en el caso de títulos onerosos se paga además la tierra. Para el año de 1970, con el cambio de Gobierno, la Reforma Agraria sufre una transformación, se crean las organizaciones campesinas, las Juntas Agrarias de Producción y los Asentamientos Campesinos, tratando de dar una respuesta al precarismo en nuestro país.

## PRINCIPALES CULTIVOS Y SU DISTRIBUCION EN EL PAIS

En Panamá se pueden identificar tres (3) zonas de producción de acuerdo a las condiciones climáticas imperantes:

1. Zona alta
2. Zona baja de alta precipitación
3. Zona central

### Descripción:

1. Zona alta

Se encuentra a una altura arriba de los 2,000m., con lluvias distribuidas todo el año y temperaturas entre los 18 y 22°C. Las explotaciones agrícolas son en su mayoría de pequeños y medianos productores y su principal rubro son las hortalizas, y de importancia económica la cebolla y la papa.

Los productores trabajan a base de Cooperativas de Consumo, para la obtención de insumos y equipo agrícola y Cooperativas de Mercadeo, para comercializar la cebolla y la papa. Los otros rubros hortícolas quedan a merced de la oferta y la demanda, presentándose problemas de excedentes de producción y efectos notorios de intermediarios que especulan con los precios.

## 2. Zona baja de alta precipitación

Corresponde a parte de la Zona Atlántica Costera, parte de la región Central, Este y Sur Oeste del país. Tiene precipitaciones hasta de 2.000 mm al año, con una época seca y lluviosa bien definida. La temperatura oscila entre los 26 y 29°C. Los principales rubros allí cultivados son: el arroz, maíz, plátano, banano, caña de azúcar, café, frijoles, cacao y tabaco. Cultivan también sorgo en postrera después de la cosecha del arroz.

## 3. Zona central

Incluye los llanos centrales y la Península de Azuero.

La precipitación es menor de los 1,200 mm por año, llegando en algunos meses a 60 y 0 mm. La temperatura entre los 26 y 29°C y fuertes vientos del Norte en la época seca.

Está sujeta a una estación o época seca muy marcada y prolongable hasta ocho (8) meses, y una corta época lluviosa aprovechable para los cultivos de arroz, maíz y sorgo.

Se utiliza mucho el Sistema de Regado Agrícola por Gravedad en arroz, hortalizas tropicales y caña de azúcar. Es un área donde el productor combina la agricultura con la ganadería, razón por la que el maíz y sorgo sólo se cultivan en postrera para utilizar los residuos de la cosecha para alimento del ganado vacuno. Además en postrera las lluvias son más seguras que en primera coa.

Se cultiva principalmente: arroz, maíz, sorgo, frijol, caña de azúcar, tabaco y hortalizas.

Entre los rubros de menor importancia en el país, contamos con: cítricos, maracuyá, coco, palma aceitera, (en Chiriquí se sembrarán 3.000 Has.), Guandú (*Cajanus sp.*), Poroto (*Phaseolus vulgaris*) y cacao.

Cuadro 2. Producción de los principales rubros agrícolas de la República de Panamá por zona agrícola. (Dato Estadístico de 1978)

Rubro	Unidad	Sup. total	Z O N A			Producción Total
			Alta	Baja de alta ppt.	Central	
Arroz	qq*	109.980	-	2.774.600	1.330.100	4.104.700
Maíz y sorgo	qq*	82.790	-	979.900	777.100	1.757.000
Frijol	qq*	14.850	-	60.800	28.100	88.900
Caña de azúcar	Ton.cort.	35.336,74	-	1.542.010	1.496.950	3.038.960
Banano	TM	-----	-	480.300	-----	480.300
Plátano	TM	-----	-	102.200	-----	102.200
Café	qq <sup>(1)</sup>	2.026,7	-	95.800	15.800	121.600
Tabaco	qq <sup>(2)</sup>	510,80	-	25.590	5.060	30.650
Hortalizas						
Tomate ind.	Lbs.	2.400	Ver	---	120.000.000	120.000.000
			Cud.3			

\* qq grano seco

(1) qq pilado

(2) qq hoja seca

Cuadro 3. Cosecha de hortalizas en la República, según producto:  
Años 1973-77

Producto	Cosecha de hortalizas <u>1/</u> (en quintales)				
	1973	1974	1975	1976	1977
Papa	276,500	361,000	192,000	243,300	238,100
Cebolla	51,700	81,300	68,800	69,500	60,700
Zanahoria	23,400	48,000	14,800	18,300	18,500
Remolacha	10,800	11,500	8,900	7,100	3,200
Tomate <u>2/</u>	341,100	481,400	668,100	418,220	447,200
Ají pimiento	17,300	9,300	14,300	18,300	19,000
Repollo	55,800	62,200	26,900	30,700	27,400
Lechuga americana	29,500	42,200	16,400	18,500	19,000
Apio	5,000	8,400	2,000	3,000	3,200
Melón <u>3/</u>	260,300	229,000	240,900	371,244	585,066
Sandía <u>3/</u>	261,200	243,200	246,500	378,039	378,576
Pepino	3,300	3,200	9,100	10,600	14,300

NOTA: Excluye las provincias de Bocas del Toro y Darién.

1/ El dato se refiere a encuestas realizadas entre productores seleccionados.

2/ Incluye tomate de mesa e industrial. Cifras ajustadas con base a la investigación de compras de los establecimientos industriales.

3/ El dato se refiere a unidades.

La comercialización de los productos hortícolas y granos básicos, está regida por el Instituto de Mercadeo Agropecuario (I.M.A.), quien con la Oficina de Regulación de Precios fijan los límites de producción y precio para mantener el balance en las importaciones agrícolas.

El I.M.A. cuenta con tres silos para granos básicos y uno para cebolla, y las Cooperativas de Productores de papa poseen dos en sus áreas de producción, en Cerro Punta y Boquete, con capacidad de 44.000 y 30.000 qq. respectivamente.

Organismos Oficiales y Privados vinculados a la investigación y extensión fitosanitaria

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

Facultad de Agronomía (U. de Panamá)

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)

- Sanidad Vegetal
- Comité Nacional de Semillas

Empresas Agrícolas

- Compañía Panameña de Alimento (C.P.A.)
- Azucarera Nacional
- Ingenio La Estrella
- Ingenio La Victoria (Estatal)
- Tabacalera Istmeña (TISA)
- Tabacalera Nacional
- Empresa Estatal "Bayano"
- Corporación Bananera de Panamá (COBAPA)

Misión China

Instituciones de apoyo:

- Instituto de Seguro Agropecuario (ISA)

Bancos:

- Banco Nacional
- Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA)
- Empresa Nacional de Maquinaria (E.N.DE M.A.)
- Empresa Nacional de Semilla (E.NA.SEM.)

Instituciones encargadas de la publicación de recomendaciones técnicas a los productores:

- Universidad de Panamá, Facultad de Agronomía
- MIDA - Jefes de programas
- IDIAP
- BDA-MIDA



Plagas más importantes de los principales cultivos en Panamá

<u>Cultivo</u>	<u>Plaga</u>	<u>Medidas de control</u>	
Arroz	Cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Toxafeno
	Medidores	<u>Mocis repanda</u>	Dipterex, dieldrin
		<u>Mocis latipes</u>	Endrin, Sevin
	Barrenadores	<u>Rupela albinella</u>	Lindano
		<u>Diatraea saccharalis</u>	Furadan
	Sogata	<u>Sogatodes orizicola</u>	Metasistox, Dipterex, Dimecron, Endrin
		<u>Elasmopalpus lignocellus</u>	Tiodan
	Pulgón	<u>Epitrix sp</u>	Sevin
	Gallina ciega	<u>Phyllophaga sp</u>	Clordano, aldrin, dieldrin
	Chinche de la Espiga	<u>Oebalus pugnax</u>	Dipterex, Malation
<u>Draeculacephala sp</u>			
Maíz	Cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Sevin 2% toxafeno 5%
	Chinillas	<u>Diabrotica balteata</u>	Aldrin 2.5 Lbs. m.a/Ha.
	Gusanos de la raíz	<u>Diabrotica adelpha</u>	Clordano, Endrin
	Gusano de la mazorca	<u>Heliothis sp</u>	Sevin, Malation, Dibrom
	Barrenador	<u>Diatraea saccharalis</u>	Furadan - Lidano
		<u>Phyllophaga</u>	
Frijol	Chinilla negra	<u>Andrector salvini</u>	
	Chinilla verde	<u>Diabrotica balteata</u>	Sevin
	Chinilla azul	<u>Diphaulaca panamae</u>	1-2 Kg/Ha.
		<u>Acalymma sp</u>	
	Cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Dipterex
	Familia	<u>Cicadelidos</u>	Malation, Dibrom

<u>Cultivo</u>		<u>Plaga</u>	<u>Medidas de control</u>
Sorgo	Mosquita del...	<u>Contarinia sorghicola</u>	Metasistox, Diazinon
	Afidos	<u>Aphis maidis</u>	Malation
	Medidor	<u>Mocis repanda</u>	Dipterex
	Cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Dipterex
	Pulgón	<u>Epitrix sp</u>	Dipterex
Tomate	Arrieras	<u>Atta spp</u>	Dieldrin, mirex
	Chinilla verde	<u>Diabrotica balteata</u>	Aldrin
	Candelilla	<u>Solenopsis geminata</u>	Furadan, Mocap
	Gusano cortador	<u>Agrotis sp</u>	
	Gusano carnudo	<u>Manduca sexta</u>	Sevin, Malation
	Minadores	<u>Lyriomiza sp</u>	Diazinon 1 - 1.1/2 Lb. ia/Ha.
	Enrollador	<u>Ptorimaea operculella</u>	Lannate, Tamarón, Birlane
	Gusano del fruto	<u>Heliothis sp</u>	Sevin
Cucurbitá ceas	Afidos	<u>Aphis gossypii</u>	Malation 4 Lb. m.a./Ha.
		(predator <u>Coleomegilla maculata</u> )	
	Chinilla verde	<u>Diabrotica balteata</u>	Sevin 1/2 oz. m.a./Ha.
		<u>Acalymma sp</u>	
	Gusanos del fruto	<u>Diaphania nitidalis</u>	
<u>Diaphania hyalinata</u>			
Pastos	Medidores	<u>Mocis repanda</u>	Pastoreo, Dipterex
	Cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Sevin 85% 2Kg/Ha.
	Saliveros	<u>Aeneclamia reducta</u>	Cygon, Malation 2 Kg/Ha.
		<u>Aeneclamia lepidior</u>	Cygon, Malation
	Chinche de la grama	<u>Blisus leucopterus</u>	Cygon, Malation

<u>Cultivo</u>		<u>Plaga</u>	<u>Medidas de control</u>
Caña	Barrenadores Me- nores	<u>Diatraea lineolata</u>	Furadan
		<u>Diatraea saccharalis</u>	Control biológico - Ingenio
	Barrenador gigante	<u>Castnia licoides</u>	Recolección - adultos
	Saliveros	<u>Aeneolamia reducta</u>	Furadan, Metasistox
		<u>Prosapia simulans</u>	Furadan, Metasistox
	Picudo de la piña	<u>Heteromastus hemipterus</u>	Furadan, Metasistox
	Comején	<u>Heterotermes convexi- notatus</u>	Furadan, Metasistox
Gallina ciega	<u>Phyllophaga sp</u>		
Cítricos	Arrieras	<u>Atta spp</u>	Mirex, Aldrin 2.5%
	Mosca Med.	<u>Ceratitidis capitata</u>	(Boquete exp. moscas estériles)
		<u>Escamas</u>	Malation 57% 15-30 ml/gl.
		<u>Arañuelas-Tetranychus sp</u>	
	Cocotero	Picudo	<u>Rhinophorus palmarum</u>
<u>Strategus sp</u>			Trampas, insecticida
Gusano del fo- llaje		<u>Brassolis isthmia</u>	Arseniato de P.b.
Tabaco	Medidor	<u>Trichoplusia Ni</u>	
		<u>Heliothis sp</u>	Lannate, otros
	Gusano carnudo	<u>Manduca sexta</u>	
Granos Al macenados		<u>Sitophilus oriza</u>	
		<u>Ryzopertha sp</u>	Photoxin
	Polillas	<u>Sitotroga cerealella</u>	Bromuro de metilo
	Polillas	<u>Cadra cautella</u>	Malation
		<u>Bruchus pisorum</u>	
		<u>Adiantum scelidos seteki</u>	

<u>Cultivo</u>		<u>Plaga</u>	<u>Medidas de control</u>
Soya	Chinilla negra	<u>Andrector salvini</u>	Sevin
	Medidor	<u>Anticarsia gemmatilis</u>	Phosdrin
	Chinillas	<u>Diabrotica sp</u>	
Papa	Polilla de la papa	<u>Pterimaca operculella</u>	Orthene, Perfection, Tamaron
		<u>Plagas del suelo</u>	Furadan
Banano		<u>Cosmopolites sordidus</u>	Furadan, Mocap
		<u>Caligus sp</u>	

Enfermedades más importantes de los principales cultivos del país.

<u>Cultivo</u>	<u>Enfermedad</u>	<u>Medida de control</u>
Arroz	<u>Pyricularia oryzae</u>	Benlate P.M. 50%
	<u>Helminthosporium sp</u>	
	<u>Rhysoctonia sp</u>	
	<u>Sclerotium rolfsii</u>	
	Hoja blanca (por chupadores)	
Maíz	<u>Helminthosporium maydis</u>	
	<u>Cercospora st</u>	
	<u>Rhynchosporium sp</u>	
	<u>Ustilago maydis</u>	
Frijol	<u>Uromyces phaeocoli</u>	
Sorgo	<u>Gleocencospora sp</u>	
	<u>Helminthosporium maydis</u>	
	<u>Antracnosis</u>	

<u>Cultivo</u>	<u>Enfermedad</u>	<u>Medidas de control</u>
Tomate	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	Agrimycin 500 Var. resistentes Injerto Ll-12
	<u>Xantomonas sp</u>	Benlate
	<u>Cercospora sp</u>	
	<u>Alternaria sp</u>	Cupravit Dithane M-45
Cucurbitáceas	<u>Alternaria cucumerina</u>	
	<u>Pseudoperonospora cubensis</u>	Cupravit Dithane M-45
	Mildiu	
	<u>Sclerotinia sclerotiorum</u>	
Caña	Roya Blanca: por	
	<u>Xantomonas albilineans</u>	
	Roya <u>Puccinia melanocephala</u> (Susceptible B-4362)	Arar, cambiar variedad
Cítricos	<u>Gomosis</u>	
Coco	Anillo Rojo: por nemátodo	
	<u>Radinaphelenchus cocophilus</u>	
Tabaco	<u>Pseudomonas solanacearum</u> Virus - Mosaico del tabaco	
Papa	<u>Phitophtora infestans</u>	Dithane M-45 Benlate, Brestan 60
	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	
Banano	Mal de Panamá (Hongo) <u>Fusarium oxysporium cubense</u> <u>Pseudomonas solanacearum</u>	

## Principales problemas fitosanitarios de los cultivos alimenticios

### Otros Problemas

Consideramos además otros problemas fitosanitarios de efecto económico:

- 1.- Introducción ilegal de variedades e híbridos susceptibles o patógenos ya existentes e infestados con otros no presentes en las zonas introducidas por arroz en Progreso, Provincia de Chiriquí.
- 2.- Efecto de residuos de cobre heredados de las altas concentraciones y aplicaciones del caldo Bordeles, utilizado por la United Fruit Co., Barú, Provincia de Chiriquí.
- 3.- La existencia de empresas de venta, comercialización y producción de semillas, que no cuentan con campos experimentales. Tampoco se les revisa estrictamente el control fitosanitario de los campos de propagación. Se venden así semilla no - certificada, - sino "seleccionada", trayendo como consecuencia grandes problemas fitosanitarios (diseminación de malezas, plagas y enfermedades).

EL NEMATODO DORADO DE LA PAPA, *Heterodera rostochiensis*: NUEVOS DATOS SOBRE EL CONTROL INTEGRADO Y EVIDENCIA DE LA APARICION DE UNA NUEVA RAZA EN CERRO PUNTA.

El nemátodo *Heterodera rostochiensis* Wollenweber 1923, comúnmente conocido como "nemátodo dorado", es una de las plagas más dañinas que afectan al cultivo de la papa en el mundo. En la actualidad es considerado como potencialmente más peligrosos que cualquiera de los insectos y enfermedades que atacan este cultivo, tanto por su efecto patogénico que se manifiesta como una reducción ascendente de los rendimientos de la papa cultivada en terrenos infestados, como por la dificultad de controlarlo una vez que ha sido establecido en el suelo. Su erradicación es por el momento imposible debido principalmente a la supervivencia prolongada de sus huevos y larvas dentro del cuerpo de la hembra muerta, convertida en quiste protector de gruesa pared o cutícula.

Cada quiste es capaz de contener en su interior hasta 600 huevos que pueden permanecer viables en el suelo por un largo período de tiempo en un estado de reducida actividad metabólica en ausencia de un cultivo de papa. Se han reportado quistes con algunos huevos y larvas viables hasta 20 años después del último cultivo de papa efectuado en un terreno. En Panamá, el nemátodo dorado fue encontrado en 1967 en una de las plantaciones de papa de Cerro Punta, Provincia de Chiriquí.

En base a esto, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), efectuó investigaciones relacionadas a la problemática que el nemátodo dorado presenta a la producción papera de Panamá.

Durante el período 1975-1976 y con miras a definir un sistema de control integrado del nemátodo dorado, se llevó a cabo un experimento en el cual se utilizó un nematicida y algunas variedades resistentes, tolerantes y susceptibles.

Para este ensayo se utilizaron micro-parcelas formadas por tanques de 55 galones, cortadas transversalmente y estos fueron enterrados en el suelo a una distancia de 2 m. x 2 m. En el fondo de cada micro-parcela se colocó una capa de gravilla de 5 cm. de espesor.

Tubérculos individuales de los cultivares Alpha, Aminca, Red Pontiac, Ukama y Veenster fueron sembrados en dichas micro-parcelas, las cuales contenían una población uniforme de 15,458 huevos y larvas de H. rostochiensis por 50 cc. de suelo.

La mitad de las micro-parcelas fueron tratadas al momento de la siembra con carbofuradan (Furadan 5G) a dosis de 1.5 gramos por planta, la otra mitad no recibió ningún tratamiento. Al final del ciclo de producción los tubérculos fueron cosechados y pesados, encontrándose que no hubo diferencia entre los tratamientos (con y sin nematicidas) en los rendimientos de los cultivares Veenster, Aminca, Alpha y Ukama, mientras que Red Pontiac produjo un 58.5% más cuando fue tratada con el nematicida que cuando no fue tratada (Fig. C-1A). Una incidencia de marchitez bacteriana afectó diferencialmente a los distintos cultivares ocasionando daños a los tubérculos que oscilaban entre 13.7 y 63.3% para los cultivares Veenster y Red Pontiac respectivamente (Fig. C-1B). Esta incidencia se reflejó en los rendimientos, los cuales fueron más altos en Veenster, seguidos de Aminca, Alpha, Ukama y Red Pontiac. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos (con y sin nematicida) en cuanto a porcentaje de tubérculos dañados en ninguno de los cultivares. La densidad de población de H. rostochiensis al final del cultivo se redujo en los cultivares Ukama, Aminca y Veenster, no tratados con nematicida, en 53.9, 41.7 y 34.4% respectivamente, observándose una menor reducción, aunque no significativa, cuando éstos fueron tratados con nematicida, lo que indica la incapacidad del nematicida de ejercer un control adicional al efectuado a través del mecanismo de resistencia de dichas variedades (Fig. C-2). Estas variedades poseen resistencia a la raza o patotipo A del nemátodo en Holanda. El cultivar Alpha, sin embargo, incrementó la población en 16.6% sin nematicida y 2.1% con nematicida, aunque éstas diferencias no fueron significativas. Alpha es una variedad susceptible al nemátodo en Holanda, la cual ha demostrado tolerancia bajo las condiciones de Cerro Punta en experimentos anteriores. Por otra parte, el cultivar Red Pontiac incrementó la población del nemátodo en 72.7% sin nematicida y 25.6% con nematicida. Esta variedad es muy susceptible al nemátodo dorado bajo nuevas condiciones.

Este experimento destaca la resistencia de los cultivares Ukama, Aminca y Veenster, la tolerancia de Alpha y la susceptibilidad de Red Pontiac, además de la no efectividad del uso de nematicida en un sistema de control integrado que utilice los cultivares resistentes aquí en sayados. Nuevamente encontramos que la población del nemátodo al final del cultivo de papa no es reducida cuando se aplica un nematicida antes de la siembra de una variedad susceptible, sino que por el contrario, ella aumenta en relación con la densidad de población inicial; de manera que el control mediante el uso de nematicida implicaría su utilización cada vez que tenga lugar la siembra de un cultivo de papa en un terreno infestado. Sin embargo, con las variedades resistentes aquí ensayadas, el control del nemátodo mediante la reducción de sus poblaciones es mucho más efectivo. El uso de variedades resistentes pudiera parecer una forma ideal de control; sin embargo, la utilización continua de estas variedades implica la alta probabilidad de seleccionar en pocos años una nueva raza del nemátodo para la cual dichas variedades no poseen resistencia. De ahí la necesidad de definir un sistema de control integrado que combine el uso de nematicidas con el de variedades resistentes, tolerantes y susceptibles, el cual sería más eficiente y económico.

- A. El esquema de control integrado sería el siguiente:
- 1) Siembra de una variedad resistente (Aminca, Ukama o Veenster).
  - 2) La siguiente temporada de siembra usar una variedad tolerante como Alpha.
  - 3) En la siguiente siembra utilizar un nematicida con la siembra de una variedad susceptible como Red Pontiac.
  - 4) Iniciar el ciclo nuevamente con la siembra de una variedad resistente.
- B. El uso continuo de una variedad resistente puede inducir la formación de una nueva raza o patotipo. Recientemente hemos tenido algunas indicaciones de que esto pudiera estar ocurriendo en Cerro Punta, ya que el Ing. Roberto Rodríguez del IDIAP ha encontrado hembras del nemátodo adheridas y parasitando raíces de la variedad resistente "Amigo". Por otro lado, pruebas realizadas bajo condiciones de invernadero con clones de especies diferenciales utilizadas para identificar patotipos del nemátodo, han revelado alguna evidencia adicional.

La reacción típica de los diferentes patotipos (A, B, C, D y E) sobre los clones diferenciales se indica en el Cuadro C-1. Cuando estos clones se utilizaron para determinar el patotipo o patotipos existentes en tres poblaciones del nemátodo de Cerro Punta, se encontró que la raza A era la predominante, ya que la reproducción del nemátodo fue abundante en Solanum tuberosum (Cuadro C-2), especialmente en los pobla



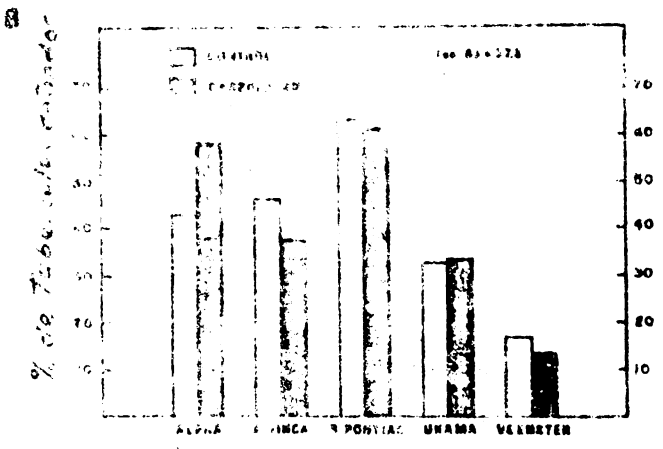
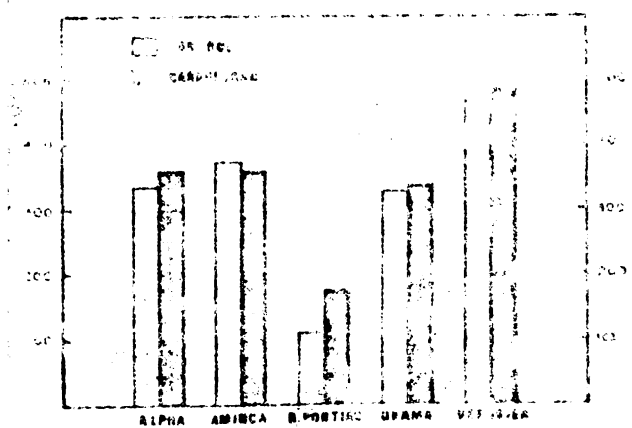


Fig. 201. Rendimiento (kg/ha) y porcentaje de tubérculos afectados por bacteriosis bacteriana (B) en cinco variedades de papa con y sin tratamiento químico.

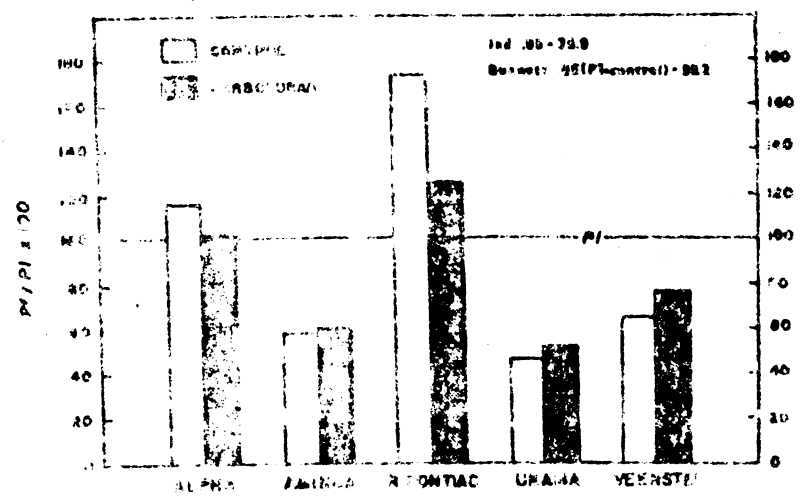


Fig. 202. Relación entre la población final (PF) y la población inicial (PI) de bacterias de la *B. pumiliana* en cinco variedades de papa con y sin tratamiento químico, expresada como porcentaje de la población inicial (con 100 = 100 a finales y inicio a/c de suelo).

ciones 2 y 3. Sin embargo, hubo alguna reproducción de S. kurtzianum (KTT-60-21-19), donde normalmente la raza A debe presentar una reacción negativa. Esto es interesante por cuanto una reacción positiva en S. kurtzianum debe dar también una reacción positiva en S. andígena si se tratara de un incipiente desarrollo de la raza C, lo cual no ocurrió. Cabe pensar entonces en la posibilidad de que una raza diferente a las que comúnmente existen en Europa se esté desarrollando en Cerro Punta. Sin embargo, es aún muy prematuro llegar a conclusiones a este respecto, pero ante la tremenda importancia que esto tiene para la zona papera de Cerro Punta, ello nos ha alertado a concentrar nuestros esfuerzos en la realización de nuevas evaluaciones, utilizando un mayor número de réplicas, que puedan revelarnos diferencias en cuanto a la patogenicidad de este nemátodo en Panamá.

En relación a control biológico en caña de azúcar, la lucha es fundamentalmente contra el noctuidae Diatraea tabernella, que es la que ataca la caña en Panamá en un 90% y un 10% Diatraea sacharalis. Tenemos dos parásitos de importancia, de larvas, Paratheresia claripalpis (díptero) y de huevos, Trichogramma sp. No obstante el índice de infestación promedio es relativamente alto con un 10% de entrenudos dañados, lo que causaría una pérdida en la producción de azúcar en un 5% y esto resulta ser una pérdida económica bastante fuerte.

Se ha trabajado con dos especies de parásitos importados del díptero Lixophaga diatraea, que no se adapta al medio y el micro-himéptero (Braconidae) Apanteles flavipes de origen indú que ofrece buenas perspectivas. Se están liberando 500 adultos diarios por hectárea y hasta la fecha se han liberado un millón cuatrocientos mil (1,400.000) en 2.800 hectáreas. En dos meses hemos encontrado parasitismo en un 10% como nivel máximo, lo que es muy alentador en tan poco tiempo.

El control con Apanteles sp., dió resultados buenos en Barbados en 1970 y se está trabajando con buenas perspectivas en Brasil (Planosucar), en Colombia en (Río Paila), en Perú (ICIA), en Panamá (en Santa Rosa). También tenemos como plaga importante Castnia licus o C. licoides, conocido como barrenador gigante de la caña de azúcar, no conocemos hasta ahora ningún parásito o predator efectivo.

También ha aparecido una enfermedad grave en la caña, que es la Roya (Puccinia melanocephala) en la cual nuestra principal variedad la B-4362 (un 45% de toda el área sembrada en el país, resulta ser altamente susceptible). Es bastante problemático el asunto temiéndose que en la B-4362, podamos tener pérdidas del 10 al 30% de la producción potencial y, hasta la fecha, el único sistema de control es arar y cambiar de variedad. Este efecto puede ser muy costoso para la industria azucarera panameña.

Cuadro C-1. Reacción de los clones diferenciales ante diferentes patotipos o razas de H. rostochiensis.

Clones diferenciales	P A T O T I P O S				
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u> <sup>(2)</sup>	<u>E</u> <sup>(2)</sup>
S. tuberosum (Irene)	+ <sup>(1)</sup>	+	+	+	+
S. andigena (Marijke)	- <sup>(1)</sup>	+	+	+	+
S. kurtzianum (KTT-60-21-19)	-	-	+	+	+
S. vernei (G.LSK. 58-1642/4)	-	-	-	+	+
S. vernei (Clon (VT <sup>n</sup> ) <sup>2</sup> 62.33.3)	-	-	-	-	+

(1) + = susceptible

- = resistente

(2) Los patotipos D y E son considerados en Europa como Heterodera pallida

Cuadro C-2. Reacción de clones diferenciales de H. rostochiensis a tres poblaciones del nemátodo en Cerro Punta.

Clones diferenciales	Poblaciones <sup>(1)</sup>		
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
S. tuberosum	6.5 <sup>(2)</sup>	592.5	1148.5
S. andigena	0	0.5	0
S. kurtzianum (KTT-60-21-19)	6	3	1.5
S. vernei (G.LSK. 58-1642/4)	0	0	0
S. vernei (Clon (VT <sup>n</sup> ) <sup>2</sup> 62.33.3)	0	0	0

(1) Las poblaciones corresponden a:

1- Tierra procedente de cultivo del nemátodo en el campo experimental de Cerro Punta.

2- Tierra de la Finca del Sr. Sixto Santamaría.

3- Tierra de la Finca del Sr. Vedran Yercovich.

(2) Las cifras indican el número de hembras adheridas en la periferia del sistema de raíces de plantas de 9 semanas de edad. Promedio de 2 réplicas.

PLAN PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DEL CONTROL  
INTEGRADO A NIVEL DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN PANAMA.  
UNA PROPUESTA.

PARTE II

Bernin Bell \*  
Fanny M. Saavedra \*  
Eric Quiros \*\*  
Allan Rourke \*\*\*

INTRODUCCION

Panamá como casi todos los países latinoamericanos tiene una agricultura poco desarrollada y lucha constantemente contra las enfermedades y plagas para obtener una óptima producción.

Con los avances tecnológicos, que han traído como consecuencia el uso intensivo de plaguicidas, y la obtención de éstos por medianos y grandes productores, al pequeño agricultor se le ha marginado ya que él no puede producir como los primeros por su bajo poder adquisitivo.

Los grandes productores en Panamá, tal vez por el recién desarrollo agrícola, todavía no han distorciónado en gran medida el ecosistema agrícola por el sólo uso de plaguicidas.

Será beneficioso el establecimiento de un método de control de plagas integral que permita minimizar costos "ahorrar" energía y mantener el medio ambiente y los agroecosistemas estables.

La puesta en práctica del control integrado de plagas llevará a nuestro país a coordinar los trabajos de investigación de los escasos especialistas e institutos de investigación con que contamos. Además, la tarea de concientizar, incentivar, capacitar y comprometer a los técnicos regionales (léase extensionistas), de producción agrícola en dicha práctica. Sin olvidarnos de la concientización y compromiso del agricultor.

---

\* Técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Panamá.

\*\* Técnico, Universidad de Panamá. Panamá.

\*\*\*Técnico del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

### Plan futuro de control integral de plagas

Los planteamientos que abajo se enumeran serán sobre todo orientados hacia granos básicos, hortalizas (tomate, cebolla, papa), banano y caña de azúcar.

No hacemos un programa por rubro, pues consideramos que la etapa preliminar de concientización y especialización de técnicos y productores puede hacer variar la programación.

Se tiene la finalidad de "volver" al pequeño productor, con el cual los ensayos de control integrado de plagas podrían ser más efectivos; pero volvemos a señalar la etapa de divulgación que es de suma importancia en nuestro país sea cual fuere el tipo de productor con el que trabajemos.

A continuación nuestros planteamientos futuros para establecer un Programa de Control Integrado de Plagas:

- A. El Instituto de Investigación Agropecuario (IDIAP), la Universidad de Panamá (Facultad de Agronomía y la Escuela de Biología), el Departamento de Sanidad Vegetal de la Dirección Nacional de Producción Agrícola del M.I.D.A., serán responsables de las labores preliminares de integración que a continuación se enumeran:
- 1.- Organizar un programa nacional de reconocimiento de plagas, y las fluctuaciones de sus poblaciones durante el año.
  - 2.- Reconocimiento e identificación de posibles parásitos o depredadores de las plagas más importante en nuestros cultivos.
  - 3.- Continuar investigaciones referente a establecer niveles económicos de daño, en los diferentes cultivos.
  - 4.- Establecer la idea de aprender a convivir con las plagas y eliminar el concepto de "erradicación".
  - 5.- Hacer campañas nacionales, tendientes a educar al consumidor sobre un concepto más amplio de "calidad de productos" y que comprenda, que una mazorca de maíz apenas mordida por los gusanos, no es completamente desechable.
  - 6.- Verificar plaguicidas en uso, según selectividad, dosis, frecuencia de aplicación, residualidad, etc.
  - 7.- Revisar reglamentaciones legales existentes, referentes a importación, elaboración, manipulación, almacenamiento, tráfico y uso de venenos económicos en general, así como también la maquinaria y equipo para la aplicación, etc.

- 8.- Legislar en materia, que aún no ha sido objeto y hacer que éstas y las ya vigentes, se cumplan.
- 9.- Mejorar y adaptar más las prácticas culturales, en los diferentes cultivos, de acuerdo a cada región con el fin de conservar nuestros suelos. (Sistemas de terrazas, curvas de nivel, cultivos intercalados, etc).
- 10.- Hacer un mejor uso y manejo de los sistemas de riego.
- 11.- Recurrir al uso de variedades resistentes, tolerantes, aunque no sean las de mayor rendimiento.
- 12.- Crear un museo entomológico de las diferentes plagas e insectos benéficos existentes en el país, de ser posible por provincias, donde los agricultores puedan acudir sin dificultad y familiarizarse con estos insectos, con los cuales convive a diario, pero que no los conoce.
- 13.- Crear un herbario con las principales malezas, consideradas en cada región, como hospederos alternos de insectos benéficos y dañinos.
- 14.- Establecer ensayos demostrativos y científicos sobre control integrado de plagas para pequeños, medianos y grandes productores, con énfasis hacia el productor marginado. Utilizar para ésto los Técnicos de Producción Agrícola, quienes deberán llevar por lo menos un (1) ensayo por región en los mismos campos de los productores.
- 15.- Aprovechar al máximo los estudiantes de los ciclos básicos de producción (a nivel medio) como medios de divulgación de control integrado de plagas; ya que estos estudiantes en un 90% proceden de familias de pequeños agricultores, donde no han usado aún ningún control químico contra plagas, enfermedades y malezas; de manera tal que el ecosistema se mantiene aún en bastante desequilibrio biológico.
- 16.- Divulgación en forma sencilla y práctica de toda la experimentación realizada por el IDIAP, Universidad, e instituciones afines, para que llegue a manos del pequeño agricultor y puedan ser aprovechados.

C O S T A R I C A

PARTE I REPORTE NACIONAL

PARTE II CONTROL INTEGRADO DE PLA-  
GAS EN COSTA RICA.

## REPORTE NACIONAL: COSTA RICA

### PARTE I

Melvin Casares \*  
Juan Hernández R. \*  
Carlos Luis Rodríguez \*  
Claudio Gamboa \*\*

#### I. INTRODUCCION

Costa Rica es una República cuya área se estima en 50.000 Km<sup>2</sup>., su población en 1975 fue de 1.970.000 habitantes, con una proyección para 1985 de 2.961.000. Su Capital es San José y la moneda es el Colón (\$1= ₡8.67), el idioma el castellano y datos de 1979 indican que el 94% de la población es alfabeta.

De la población económicamente activa se dedican a la agricultura, caza y pesca 54.26%, a las industrias manufactureras 16.08%; a servicios 9.84%, oficinistas 4.10%, vendedores 3.80%, gerentes y administradores 3.52%, trabajadores técnicos 3.31%, construcción 1.74%, otros 3.29%.

Costa Rica limita al Norte con Nicaragua (300 Km.), al Noreste con el Océano Atlántico (212 Km.), al Este con Panamá (363 Km.) y al Suroeste con el Océano Pacífico (1016 Km.). Se encuentra políticamente dividido en siete provincias: Alajuela, Cartago, Guanacaste, Heredia, Limón, Puntarenas y San José (706.419 habitantes).

El Poder Ejecutivo lo ejerce el Presidente de la República, Lic. Rodrigo Carazo Odio; el Poder Legislativo consta de una sola cámara; la Asamblea Legislativa, formada por 57 Diputados; el Poder Judicial reside en la Corte Suprema de Justicia. El sufragio es universal y obligatorio para todos los mayores de 18 años. La Constitución prohíbe la organización del ejército y la religión católica es la oficial.

Productos Agrícolas: algodón, almendras, arroz, bananos, camotes, cacao, café, cítricos, mango, aguacate, frijoles, maíz, sorgo, papa, tabaco, caña de azúcar, palma africana, yuca, cebolla, zanahoria, repollo, lechuga y otras hortalizas; madera y ornamentales (flores).

---

\* Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica.

\*\* Universidad de Costa Rica. Costa Rica.



Productos Pecuarios: bovinos, cerdos, caballos, gallinas y cabras.

Pesca: Principalmente atún, cangrejo, camarón, langosta y tiburón.

Minería: Principalmente sal, azufre, cal y mercurio.

Industria: Azúcar, cemento, cigarrillos, derivados del petróleo, harina de pescado y trigo; hilados de algodón, neumáticos, abonos nitrogenados, alimentos en conserva, aceites comestibles, calzado, cerámica, fósforo, jabones, muebles, productos químicos y productos animales (leche, carne, huevos y cuero).

El sistema bancario se encuentra organizado de la siguiente forma: el Banco Central emite la moneda y regula el crédito y el cambio internacional. Los bancos comerciales fueron nacionalizados el 21 de junio de 1948 y son ellos: el Banco Nacional de Costa Rica, el Banco de Costa Rica, el Banco de Crédito Agrícola de Cartago y el Banco Anglo-Costarricense.

En lo que a comunicaciones se refiere, los principales puertos marítimos son: Limón en el Atlántico y los de Puntarenas y Golfito en el Pacífico; y el principal puerto aéreo es el Juan Santamaría. El Ferrocarril Eléctrico, mantiene comunicación con los Puertos de Limón y Puntarenas. Se cuenta con sistema de Telégrafos y 51 emisoras de radio; además 4 de televisión y un sistema de teléfonos en las siete provincias. Cabe hacer notar que en la televisión (Canal 13) se cuenta actualmente con un espacio para la difusión de noticias agropecuarias llamado "Panorama Agropecuario".

## II. PRINCIPALES CULTIVOS Y DISTRIBUCION EN EL PAIS

Costa Rica está dividida en siete zonas agrícolas y sus principales cultivos son:

1. <u>Zona Norte</u>	<u>Ha.</u>	2. <u>Valle Central Oriental</u>	<u>Ha.</u>
Caña de azúcar	5.766.8	Café	18.925.2
Maíz	4.985.3	Caña de azúcar	9.497.0
Arroz	4.899.4	Maíz	2.484.5
Banano	4.368.0	Papa	1.689.1
Café	3.440.9	Frijol	854.3
Frijol	3.410.0	Arroz	87.9
Cacao	2.573.0		
Plátano	1.473.3		
Guineo cuadrado	1.288.6		
Yuca	850.0		

3.	<u>Valle Central Occidental</u>	<u>Ha.</u>	4.	<u>Pacífico Seco</u>	<u>Ha.</u>
	Café	31.272.6		Arroz	29.048.6
	Caña de azúcar	12.574.7		Maíz	14.765.2
	Maíz	2.673.5		Frijol	8.225.2
	Frijol	1.553.0		Caña de azúcar	7.058.2
	Arroz	930.5		Café	2.598.9
				Sorgo	1.900.2
5.	<u>Pacífico Central</u>	<u>Ha.</u>	6.	<u>Pacífico Sur</u>	<u>Ha.</u>
	Café	12.966.0		Arroz	17.134.5
	Arroz	12.602.6		Maíz	15.508.0
	Maíz	6.226.7		Café	13.718.3
	Frijol	4.058.5		Banano	10.052.0
	Sorgo	974.7		Frijol	8.408.9
	Tabaco	751.0		Plátano	2.610.7
	Banano	227.6		Caña de azúcar	1.630.8
	Guineo cuadrado	171.2		Guineo cuadrado	1.018.7
	Yuca	63.8		Sorgo	750.6
	Papa	19.0		Tabaco	569.5
				Cacao	445.1
				Yuca	355.1
7.	<u>Zona Atlántica</u>	<u>Ha.</u>			
	Banano	20.698.3			
	Maíz	17.224.1			
	Cacao	5.244.9			
	Plátano	1.550.8			
	Cocos	940.3			
	Arroz	752.9			
	Yuca	566.0			
	Café	484.6			
	Frijol	170.5			
	Guineo cuadrado	147.7			

	<u>NUMERO DE EXPLOTACIONES</u>	<u>AREA TOTAL/HA</u>	
1.	Zona Norte	8.706	607.414.3
2.	Valle Central Oriental	11.131	209.977.4
3.	Valle Central Occidental	15.438	229.329.9
4.	Pacífico Seco	15.712	1.099.107.0
5.	Pacífico Central	11.384	209.131.9
6.	Pacífico Sur	13.901	522.960.4
7.	Zona Atlántica	5.290	244.530.0
	Total	81.562	3.122.450.9

### III. CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION AGRICOLA EN EL PAIS.

#### EXPLOTACIONES DE COSTA RICA DE ACUERDO AL AREA EN %

Menores de 50 Ha.	85
De 50 a 200 Ha.	11
De 200 a 500 Ha.	2.5
De 500 a 1000 Ha.	0.6
De 1000 a 2500 Ha.	0.3
Mayor de 2500 Ha.	0.1

#### REGIMEN DE TENENCIA DE EXPLOTACIONES DE COSTA RICA CON SOLO UN PROPIETARIO EN %

##### Explotaciones

Menores de 50 Ha.	83
De 50 a 200	12.2
De 200 a 500	3
De 500 a 1000	0.7
De 1000 a 2500	0.3
Mayor de 2500	0.1

#### POBLACION DE COSTA RICA

Urbana:	870.500
Rural :	1.083.500

#### AREA TOTAL DE LOS CULTIVOS EN COSTA RICA EN %

Area de labranza .....	4.6
Area de cultivos perennes .....	4.5
Area de pastos .....	28.4
Area de bosques y montes .....	11.9
Area de charrales y tacotalas .....	5.2

#### CLASE DE FUERZA MOTRIZ UTILIZADA EN COSTA RICA EN %

Mecánica .....	6.3
Animal .....	2.9
Animal y Mecánica ...	5.6
Humana .....	8.5

PRINCIPALES CULTIVOS DE COSTA RICA BAJO RIEGO

<u>Cultivo</u>	<u>Area/Ha.</u>
Pastos .....	18.039.1
Banano .....	13.017.4
Arroz .....	12.959.0
Café .....	12.064.6
Caña de azúcar .....	7.400.2
Maíz .....	1.653.6
Papa .....	414.0
Tomate .....	186.2
Cebolla .....	177.2

Bibliografía:

Censo Agropecuario de Costa Rica 1973.

IV. PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Plagas:

No existe en nuestro medio un cultivo en que no se presenten problemas con gusanos cortadores y los principales géneros son: Agrotis spp, Spodoptera spp y Phyllophaga spp, este último con mayor actividad durante la época de mayo-junio. En el maíz además se presentan daños de Dia-brotica spp. Los problemas se acentúan de acuerdo al manejo que realice el agricultor en el control de estas plagas. Los productos químicos han jugado un papel de gran importancia en este aspecto.

En seguida se realiza un resumen de las principales plagas, en los cultivos de mayor importancia:

1. ARROZ

	<u>Nombre vulgar</u>
<u>Eiasmopalpus lignosellus</u>	"taladrador del tallo"
<u>Mocis latipes</u>	"falso medidor", "langosta"
<u>Sogatodes spp</u>	"mosquilla del arroz"
<u>Blissus lecopterus</u>	"chinche del arroz"
<u>Draeculocephala spp</u>	"cigarrillas"
<u>Mormidea spp</u>	"chinche manchador"
<u>Cebalus spp</u>	"chinche manchador"

2.	<u>MAIZ</u>	<u>Nombre vulgar</u>
	<u>Diatraea lineolata</u> (Wlk)	"taladrador del tallo de maíz"
	<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	"taladrador menor"
	<u>Spitrix</u> sp	"pulguilla saltona"
	<u>Spodoptera frugiperda</u>	"cogollero"
	<u>Dalbulus</u> spp	"cigarrillas"
3.	<u>SORGO</u>	
	<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	"taladrador del tallo"
	<u>Spodoptera frugiperda</u>	"cogollero"
	<u>Contarinia sorghicola</u>	"mosquita del sorgo"
4.	<u>CAÑA DE AZUCAR</u>	
	<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	"taladrador menor de caña de azúcar"
	<u>Diatraea guatalmaella</u>	"taladrador del tallo de caña de azúcar"
	<u>Diatraea tabernella</u>	"taladrador del tallo de caña de azúcar"
	<u>Holcocera</u> spp	"taladrador del tallo"
	<u>Metamasius</u> spp	"taladrador del tallo"
	<u>Sacharosydne sacharivora</u>	"cochinilla rosada de caña de azúcar"
	<u>Costnia licus</u>	"taladrador gigante de caña de azúcar"
5.	<u>CAFE</u>	
	<u>Pantomorus</u> spp	"picudo de la hoja del café"
	<u>Cleistolepus</u> spp	"picudo de la hoja del café"
	<u>Steirrharinus</u> spp	"picudo de raíz y hoja del café"
	<u>Leucoptera coffeella</u>	"minador de la hoja del café"
	<u>Ydiarthron atrispinum</u>	"chapulín del café"
	<u>Toxoptera aurantii</u> (Fonse).	"áfidos"
	<u>Oligonychus yothersi</u> (Mc G)	"arañita roja"
	<u>Ccraatitis capitata</u> (Weid)	"mosca del mediterráneo"
	<u>Planococcus citri</u>	"cochinilla harinosa"

6.	<u>FRIJOL</u>	<u>Nombre vulgar</u>
	<u>Spodoptera spp</u>	"cortador"
	<u>Heliothis spp</u>	"taladrador de la vainica"
	<u>Zhichoplusia ni</u>	"gusano medidor"
7.	<u>BANANO</u>	
	<u>Cosmopolites sordidus</u>	"picudo del banano"
	<u>Ceramidia musicola</u>	"gusano peludo del banano"
8.	<u>PALMA AFRICANA</u>	
	<u>Rynchophorus palmarum</u>	"picudo de la palma"
9.	<u>PAPA</u>	
	Gusanos cortadores	
	<u>Scrobipalopsis solanivora</u>	"polilla de la papa"

En otros cultivos menores como son las hortalizas, existen problemas por: Erynnis ello, Amanduca seta, Heliothis sp, Plutella maculipennis y Pieris rapae, principalmente.

#### MALEZAS

Se pueden distinguir tres grupos principales de malezas, de hoja ancha, angosta y ciperáceas, a continuación se citan las más importantes:

<u>Familia</u>	<u>Género y especie</u>
Acanthaceae	<u>Blechum pyramidatum</u>
Amaranthaceae	<u>Amaranthus</u> spp
Asclepiadaceae	<u>Asclepias curassavica</u>
Balsaminaceae	<u>Ympatiens</u> spp
Caryophyllaceae	<u>Drymaria cordata</u>
Chenopodiaceae	<u>Chenopodium ambrosioides</u>
Commelinaceae	<u>Commelina</u> spp
	<u>Tinantia erecta</u>

Compositae	<u>Ageratum conyzoides</u>
	<u>Baltimora erecta</u>
	<u>Bidens</u> spp
	<u>Cercium costarricense</u>
	<u>Elvira biflora</u>
	<u>Emilia sonchifolia</u>
Compositae	<u>Erechtites fieraciifolia</u>
	<u>Galinsoga</u> spp
	<u>Melampodium</u> spp
	<u>Sclerocarpus</u> spp
	<u>Sonchus oleraceus</u>
	<u>Taraxacum</u> spp
	<u>Tithonia</u> spp
Convolvulaceae	<u>Ypomoea</u> spp
Cruciferae	<u>Brassica</u> spp
Cyperaceae	<u>Cyperus rotundus</u>
	<u>Cyperus</u> spp
Dennstaedtiaceae	<u>Pteridium</u> spp
Gramineae	<u>Brachiaria mutica</u>
	<u>Pennisetum</u> spp
	<u>Cynodon dactylon</u>
	<u>Digitaria</u> spp
	<u>Eleusine indica</u>
	<u>Hyparrhenia rufa</u>
	<u>Xyophorus unisetus</u>
	<u>Leptochloa</u> spp
	<u>Panicum maximum</u>
	<u>Paspalum</u> spp
	<u>Rottboellia exaltata</u>
	<u>Setaria</u> spp
Leguminosae	<u>Cassia</u> spp
	<u>Desmodium</u> spp
Papaveraceae	<u>Argemone mexicana</u>

Phytolaccaceae	<u>Phytolacca</u> spp
Plantaginaceae	<u>Plantago</u> spp
Polygonaceae	<u>Polygonum</u> spp
	<u>Rumex</u> spp
Portulacaceae	<u>Portulaca</u> spp
Solanaceae	<u>Solanum</u> spp
Verbenaceae	<u>Lantona</u> <u>camara</u>

#### V. PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL QUE SE APLICAN ACTUALMENTE

A.- MALEZAS: Varios son los métodos que utiliza el agricultor, el método mecánico a base de cuchillo, machete y chapeadoras mecánicas (chancho de monte) continúa siendo importante, al igual que las deshieras a mano en cultivos hortícolas. Es importante el Control Biológico, el cual se lleva a cabo en forma natural y su investigación ha sido muy poca en nuestro país.

En muchos cultivos se combinan métodos mecánicos, culturales y químicos. A continuación se presentan los principales cultivos y los métodos utilizados.

<u>Cultivo</u>	<u>Método</u>	<u>Productos Químicos</u>
Arroz	Químico	Profanil, Tiobencarbo, Pendimetalin.
Maíz	Químico y mecánico	Atrazina, 2,4-D, alador Tiobencarbo
Frijol	Químico y mecánico	DNBP, alador
Camote	Químico y mecánico	Ametrina
Papa	Químico y mecánico	Linarón, Metribuzim

NOTA: Debido a falta de información a mano, se omitió Enfermedades, Nematología y su combate.

Sorgo	Químico y Mecánico	Atrazina
Repollo	Mecánico y Desh. manual	
Remolacha	Mecánico y Desh. manual	
Café	Mecánico y químico	alador, oxifluorfen Paraquat, diuron, MSMA 2.4-D, glifosato, simazina.



Caña de azúcar	Químico	2,4-D, Diuron, Parquat, Ametrina
Banano	Químico	Paraquat, Diuron, Ametrina
Pastos	Químico y mecánico	2,4-D; 2,45-T Picloran, Dicamba
Tabaco	Mecánico	
Cebolla y Zanahoria	Químico	Linuron, Nitrofen
Tomate y chile dulce	Químico y mecánico	Paraquat
Algodón	Químico y mecánico	Trifluralin, Pendimetalin
Piña	Químico y mecánico	Diuron
Yuca, coco, frutales y otros	Mecánico	

## PLAGAS

### CONTROL QUIMICO

Se realizan evaluaciones de diferentes productos químicos, haciendo comparaciones entre los plaguicidas que han dado un mejor control en el pasado y los nuevos, con los objetivos esenciales de buscar productos cada vez más eficaces y evaluar si la plaga ha desarrollado cierto nivel de resistencia.

Las evaluaciones de productos químicos para el control de malezas, insectos, ácaros, hongos, nemátodos y algunos vertebrados que causan problemas, son realizadas en todo el país; pero en su mayoría en los siguientes lugares: Estación Fabio Baudrit Moreno, Estación Experimental Los Diamantes, Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, en el Norte del país, en la región de San Carlos y en el Valle Central.

Los insecticidas evaluados son de naturaleza: organofosforados, carbonatos y piretroides. Los fungicidas evaluados son carbonatos, cobre y benzimidazoles esencialmente.

Los herbicidas son utilizados de acuerdo a las malezas a controlar, pero generalmente los usados son de naturaleza hormonal, triazinica y ureas sustituidas.

Las evaluaciones realizadas permiten tener un conocimiento sobre el control a ejecutar en un momento determinado, pero, a la hora de dar una recomendación se sugiere además otro tipo de manejo de naturaleza cultural, por ejemplo: la chapia de pastizales para ejecutar un mejor

control de Prosopía sp. "baba de culebra" para que trabajen mejor los insecticidas; otro ejemplo es en el control de la "cochinilla harinosa" en el cual se aplica el control químico sólo si el nivel de población de la plaga es muy alto y si los enemigos naturales no tienen una población suficiente para realizar un control eficiente. En general el control químico se recomienda hacer cuando la plaga ha alcanzado su umbral económico, por ejemplo, se recomienda cuando hay más de una "mosca del sorgo" por espiga y cuando el cultivo tiene de un 50-70% de floración, ésto se hace para otras plagas en varios cultivos; pero se necesita mayor investigación.

Muchos agricultores siguen las recomendaciones dadas como resultado de nuestras investigaciones, pero también hay un gran número de ellos que hacen un uso indiscriminado de los productos químicos. Es una meta del futuro, luchar por cambiar este hecho y para ello se deben unir esfuerzos de instituciones públicas y privadas y además de un cambio en la mentalidad de los productores.

#### PROGRAMA DE CONTROL BIOLÓGICO

En la naturaleza se encuentran gran cantidad de insectos benéficos, parásitos y predadores que están en equilibrio con los insectos dañinos debido a que se alimentan a expensas de ellos.

El Programa de Control Biológico pretende reforzar la fauna benéfica, con liberaciones inducidas de insectos benéficos para mantener bajas las poblaciones de plagas en los cultivos y restringir así el uso de insecticidas cada vez más costoso y sus negativas consecuencias.

Otro punto que contempla el Programa de Control Biológico es el reconocimiento de insectos benéficos en el país.

A continuación se presentan algunos proyectos de Control Biológico en que se trabaja actualmente.

a.- Control de la cochinilla harinosa del cafeto (Planococcus citri Risso) por medio de Cryptolaemus montrouzieri Muls.

Esta plaga aparece en el verano sobre las plantas de café en las zonas cafetaleras de mayor altura, para su control se utiliza el cocinelido Cryptolaemus montrouzieri Muls, cuyas larvas y adultos son predadores muy voraces, ayudando de esta forma a los predadores nativos como Hyperaspis spp y Azya luteipes.

Este predador se reproduce en el laboratorio usando la misma cochinilla como alimento, la que a su vez es reproducida en brotes etiolados de papa o en ayotes de cáscara delgada.

Este control se completa con espolvoreos de un insecticida como el Aldrin, al pié de las plantas, para el control de las hormigas que viven en cooperación con la cochinilla; la hormiga aprovecha las sustancias azucaradas que expelle la cochinilla y ésta a su vez le brinda protección.

b.- Control Biológico de Plagas de Algodón

El cultivo del algodón se ha incrementado en los últimos años, para lo cual se ha estado utilizando el Trichogramma spp para el control de Heliothis sp y Alabama argillacea con mucho éxito, ya que el promedio de aplicaciones de insecticida donde se liberaron estos parásitos fue de dos, mientras que donde no se aplicó hubo necesidad de hacer ocho atomizaciones o más durante el ciclo del cultivo.

También se han estado utilizando trampas con feromonas para atraer y capturar al picudo (Anthonomus grandis).

Otras medidas que se utilizan son las siembras de hileras de maíz intercaladas dentro del cultivo para atraer al Heliothis, zea. La eliminación de rastrojos al término de la cosecha y de malezas antes y durante el ciclo del cultivo, son medidas que también se llevan a cabo.

c.- Control Biológico de las moscas de las frutas

Las moscas de las frutas del género Anastrepha, así como la Ceratitis capitata constituyen el peor problema que tienen las diferentes especies frutales en el país.

Para bajar las poblaciones de estos dípteros, se crían en el laboratorio varias especies de himenópteros que son parásitos muy eficientes; sin embargo, por falta de contenido económico, la cantidad de insectos que se liberan es insuficiente para bajar significativamente el ataque de estos dípteros.

Las especies de parásitos de larvas de las moscas de las frutas con que se cuenta son: Biosteres longicaudatus y B. concolor szelp y los parásitos de pupas: Sytemosphyrum indicum, Pachierepoideus vindermaiae Rond.

d.- Control del taladrador del tallo de la caña de azúcar, por medio del parásito de huevecillos Trichogramma spp.

Debido al ataque de los taladradores de la caña de azúcar, del género Diatraea spp, el país pierde alrededor de \$ 20.000.000 al año, por lo que se está tratando de bajar la infestación con liberaciones inducidas de Trichogramma pretiosum.

Existe en el país la mosca tachinida Paretheresia claripalpis, parásito de las larvas de Diatraea spp que en ciertas épocas del año alcanza altos porcentajes de parasitismo. La idea es complementar la acción de esta mosca sobre las larvas con liberaciones de Trichogramma que parasiten los huevecillos.

#### Control Biológico de plagas en otros cultivos

Muchas de las hortalizas tienen un consumo directo y con frecuencia hay un abuso por parte del agricultor en cuanto a la cantidad y número de aplicaciones de insecticida.

Para obviar este problema se está investigando con el parásito de huevecillos Trichogramma pretiosum con resultados promisorios para el control de Plutella maculipennis y Trichoplusia ni en repollo y Heliothis sp. y Manduca sexta, en tomate.

Otros cultivos en que se proyecta trabajar es en frijol, contra Heliothis sp. y Trichoplusia ni, también en banano contra Ceramidia musicola y en tabaco contra Manduca sexta.

#### VI. ORGANIZACIONES OFICIALES O PRIVADAS VINCULADAS A LA INVESTIGACION Y EXTENSION FITOSANITARIA

- A. MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. Es el organismo gubernamental encargado de la labor de Extensión y que realiza investigación en Piscicultura, Forestales, Nematología, Patología, Entomología, Suelos y Agronomía (granos y hortalizas) y en Ganadería (Mejoramiento animal y Agrostología). Cuenta para su labor de investigación con tres estaciones experimentales: Los Diamantes (Zona Atlántica), Enrique Jiménez Núñez (Pacífico Seco) y El Alto (Valle Central). Mantiene además programas cooperativos con otras instituciones (CATIE, CIRSA, UCR, CIAT, CIMMYT y Of. del Café).
- B. UCR - Universidad de Costa Rica. Realiza investigación agropecuaria por medio de la Facultad de Agronomía y sus Estaciones Experimentales Agrícolas Fabio Baudrit Moreno y El Alto.
- C. Of. del Café. Oficina del Café, investiga en café y diversificación agrícola.
- D. ASBANA - Asociación Bananera Nacional. Investiga en banano y diversificación agrícola.

- E. OIRSA - Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Control Biológico.
- F. CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- G. IICA - Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- H. UNA - Universidad Nacional.

OTROS ORGANISMOS VINCULADOS:

- 1. CNP - Consejo Nacional de Producción.
- 2. INS - Instituto Nacional de Seguros
- 3. ITCO - Instituto de Tierras y Colonización.
- 4. Liga de la Caña de Azúcar
- 5. Junta de Defensa del Tabaco
- 6. Compañías Arroceras
- 7. Sistema Bancario Nacional (Créditos)
- 8. Republic Tobacco Co.
- 9. Compañías de Agroquímicos o sus Representantes.

## CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN COSTA RICA

### PARTE II

Melvin Casares \*  
Juan Hernández R. \*  
Carlos Luis Rodríguez \*  
Claudio Gamboa \*\*

Debido al uso irracional de biocidas para el control de malezas, plagas y enfermedades en Costa Rica, se ha llegado a un aumento cada vez mayor en el número de aplicaciones, lo que ha originado un incremento en los costos de producción, así como la contaminación del medio ambiente y el peligro del manejo de pesticidas.

Esta situación ha originado otro enfoque en el manejo de plagas y enfermedades como son: el reconocimiento de la entomofauna, el empleo de liberaciones inducidas de parásitos y predadores, así como prácticas culturales que sean desfavorables al desarrollo de la plaga o la enfermedad y también al control de malezas que sirven de huésped intermedio.

A pesar de que se ha logrado cierto progreso en el empleo de estas prácticas por parte del pequeño agricultor, éste no ha asimilado la técnica en su mayor parte, por lo que es necesario continuar fomentando la transferencia de tecnología en este campo.

#### Desarrollo de un Programa de Control Integrado de Plagas y Enfermedades en los cultivos: arroz, frijol y maíz, en la Zona de Upala (Alajuela).

1. Buscar una fuente de financiación adecuada, a través de organizaciones internacionales; además una capacitación técnica adecuada, al inicio y durante el desarrollo del Programa.
2. Una vez lograda una base económica satisfactoria e intelectual, se debe proceder a hacer encuestas o la observación directa sobre la condición agrícola de la región, las condiciones socio-económicas de los agricultores, su idiosincracia y los canales de comercialización.
3. Haciendo este tipo de sondeo podremos identificar los problemas y buscar las soluciones. En el caso de la región citada, lo que se hace es una rotación de cultivos.

---

\* Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica.

\*\* Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

4. Aquí lo que se hace es, rotación entre arroz y frijol principalmente, también entre maíz y frijol. El cultivo de frijol se siembra en Diciembre y el arroz en Mayo; se debe hacer una combinación variada en el intercalado, unas veces sembrando en primera época el frijol y otras el arroz o maíz, hasta probar cuál es el tipo de intercalado que le garantice al agricultor la mayor rentabilidad con una mínima inversión.
5. Se debe hacer un estudio del agroecosistema, para poder explicar la razón de los fenómenos observados en el campo. Acompañado a este estudio, se deben conocer las condiciones de mercado, para proceder a introducir otros cultivos en los sistemas de intercalado, a manera de ejemplo: yuca, frijol de costa, tiquisque y camote
6. Identificación de los principales problemas fitosanitarios. En el caso de maíz, frijol y arroz ya se tiene conocimiento de las plagas y enfermedades. Se debe trabajar en el estudio de malezas, además en las variedades más adecuadas para la tolerancia a los fitoparásitos y de alta producción, además trabajar en un reconocimiento de la fauna benéfica.
7. En los cultivos específicos hacer estudios de la dinámica poblacional de las plagas y la relación con daño producido y rendimiento. En este aspecto se ha estudiado muy poco en nuestro país; la finalidad es establecer umbrales económicos, los cuales como es lógico deben ser correlacionados con la fenología de la planta, estudios de pérdida de follaje y de tallo que puede perder la planta sin alterar la producción. Además se debe cuantificar la medida del control ejercido por los enemigos naturales.
8. Una vez realizados todos estos estudios, se debe determinar cuál época de siembra nos va a dar menos ataque de plagas y enfermedades, con una consecuente mayor producción.
9. Con las enfermedades como ya se dijo, se debe manipular la época para que se hagan menos manifiestas, así como otras medidas culturales que garanticen el no desarrollo de alguna opifitia.
10. En cuanto a malezas, establecer períodos críticos de competencia en los cultivos, e identificación de las malas hierbas que son hospederas de plagas y enfermedades, para dar un manejo adecuado de éstas; así como la investigación con herbicidas que protejan al cultivo y provoquen el menor daño a la fauna benéfica.

11. El problema de cortadores y nemátodos se puede solucionar con el uso de productos eficaces al momento de la siembra, ya que éstos además de originar un control adecuado provocan una alteración baja en el desarrollo posterior del cultivo, principalmente en su ecosis tema.
12. Una vez que se tiene una visión de cada una de las partes que forman la producción, se debe probar métodos de control del problema fitosanitario, en ello: con el uso de control químico usado en todo el proceso en forma racional; como lo hace el agricultor con su participación, el uso de la fauna benéfica y de liberaciones inducidas, además de control químico cuando fuese necesario de acuerdo al umbral económico ya establecido, así como las medidas culturales pertinentes y por último dejar un testigo absoluto para aprovechar únicamente la acción del control natural; en este último, hacer medidas de limpieza de malezas en el período crítico. Todos estos tratamientos deben llevar una fertilización igual, que va a ser la más adecuada, debido a los análisis de suelo y a las pruebas de nivel de nutrientes que se realice.
13. Los resultados obtenidos deben ser publicados en folletos técnicos y manuales de recomendación, los cuales deben ser gratuitos y de fácil disponibilidad. Se debe establecer parcelas demostrativas con la participación directa de los agricultores, esto ayuda a que exista una relación más intensa entre los investigadores, extensionistas y el agricultor; con la finalidad de darle más funcionalidad y agilidad a la transferencia de tecnología. Se deben dar charlas a los agricultores y demostraciones de campo.
14. Una vez que se acepte la tecnología y se integre en el proceso de producción, en forma paulatina, tendrá sentido en cuanto exista un mercadeo adecuado de los productos.
15. Si hay problemas de mercadeo, se debe proceder al almacenaje del producto, para ello se debe identificar los problemas con los parásitos y como se puede manipular el microclima para evitar el desarrollo desproporcionado de las plagas y enfermedades, los factores que intervienen más son la temperatura y la humedad relativa; en este último aspecto, se debe almacenar semilla con una baja humedad relativa, que para estos granos va de los 12-18% HR., en nuestro país se debe investigar mucho al respecto.
16. Una vez que se tiene toda esta tecnología formada en base a una experimentación ardua y probada durante cinco años por lo menos.
17. Establecer medidas cuarentenarias, así como de erradicación de plagas o enfermedades ajenas a la región en estudio o bajo este sistema de producción.



18. Desplegar una campaña divulgativa y educativa para lograr que los agricultores apliquen al máximo los recursos naturales y estén convencidos de los beneficios del control integral; si así queda demostrado.
19. Luchar porque en las regiones cercanas se desarrollen programas de control integral, para evitar problemas fitosanitarios, por invasiones.

CULTIVOS A INVESTIGAR DENTRO DE LOS MARCOS DEL CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN COSTA RICA.

Son los siguientes:

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1. Arroz,  | 2. Frijol |
| 3. Algodón | 4. Maíz   |
| 5. Sorgo   | 6. Yuca   |

NOTA: Se han escogido estos cultivos por ser los más importantes dentro de las Zonas Norte, Pacífico y Atlántico.

De acuerdo a la Dirección de Investigaciones del MAG, para el año 1978, propone los siguientes cultivos y sus necesidades:

CULTIVO 1. ARROZ

Es evidente la importancia del programa del cultivo del arroz, ya que este grano constituye una de las principales fuentes alimenticias del pueblo costarricense, el cual consume anualmente 46 kilogramos de arroz molinado per cápita. Aunque el área arrocerera del país está ubicada a lo largo del litoral Pacífico, el cultivo se extiende a otras zonas, estimándose un área nacional de 75.000 hectáreas, con una producción aproximada de 219.000 TM (2.92 TM/Ha.).

A pesar de las producciones registradas en los últimos años, el arroz tal y como se realiza en Costa Rica, tiene una serie de factores limitantes (problemas de sequías, enfermedades, plagas, nutrición, malezas, etc.), toda vez que se realiza bajo condiciones de secano.

Con el fin de buscar la solución a estos problemas, el Programa Nacional de Investigaciones en Arroz, tiene como objetivos los siguientes:

- Obtener variedades con mayor estabilidad de producción para las condiciones del cultivo de secano, que a la vez utilicen menos insumos.
- Estudiar los principales problemas patológicos para identificar otros métodos de control.

- Estudiar los problemas entomológicos que causan en las condiciones de secano, pérdidas significativas en la producción y determinar métodos eficaces de combate.
- Estudiar métodos de combate de malezas que afectan severamente el cultivo y que con el sistema tradicional no ha sido posible obtener el control satisfactorio.
- Estudiar los problemas nutricionales que afectan el cultivo en las principales zonas arroceras del país y buscar soluciones adecuadas.

## CULTIVO 2. FRIJOL

El frijol común, cuyo contenido protéico es de 22%, constituye una de las principales fuentes nutricionales de nuestro pueblo; sin embargo, la producción nacional de 14.010 TM abastece apenas un 46.5% de las necesidades del país.

El rendimiento promedio nacional (580 Kg/Ha.) depende de un 80% del sistema de cultivo conocido como "tapado", con varios factores limitantes, como el ataque de enfermedades, plagas, malezas y deficiencias nutricionales.

El área productora de frijol (24.192 hectáreas), ha disminuido con respecto a años anteriores; sin embargo, la producción se ha mantenido estable debido al aumento aparente en los rendimientos y por otro lado, las importaciones de frijol han bajado drásticamente en los últimos años, ya que en el período 77-78 solamente se importaron 43 toneladas, con un valor de ¢. 176.000., en comparación al 74-75, en que se importaron 33.000 toneladas, con un valor de 175.000.000 (ciento setenticinco millones de colones).

En 1978 se dirigió a los siguientes objetivos:

- Seleccionar variedades de alto potencial de rendimiento que se adapten a las condiciones de las zonas del país.
- Evaluar las características nutricionales de los suelos de las áreas de producción.
- Reconocer los problemas entomológicos, fitopatológicos, de malas hierbas y sus métodos de control económico.
- Evaluar métodos de combate de plagas, enfermedades y malas hierbas.

### CULTIVO 3. ALGODON

El cultivo del algodón como lo demuestra su historia, se concentró en tierras del Pacífico Seco, cercanas más al Golfo de Nicoya (en Puntarenas y Alajuela) y ha sufrido altos y bajos en su producción y área de siembra, por causa de la dependencia del país en los precios del mercado exterior, en cuanto a fibras, aceites, etc.; por las fluctuaciones mundiales de éstos (por el aumento de costos de control de plagas, abonos, productos de petróleo, etc) y por la ausencia de una política continua en el cultivo y la industria.

En 1960 se sembraron unas 3.385 hectáreas (7,5 qq/Ha), pero se descendió a 0 en 1971, resurgiendo en el año siguiente con unas 143 hectáreas y ante los buenos precios en 1976 el cultivo sufrió cierto incremento ese año, habiéndose sembrado 400 hectáreas y 13.796 en 1977; gracias al decidido apoyo gubernamental por medio de sus instituciones, como el Sistema Bancario Nacional, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el ITCC, el CNP y la empresa privada ACRA, alcanzando la financiación un valor de ₡. 71.743.000, en un total de 180 operaciones (obteniendo una producción de 10.818.181 Kgs. 784.15 Kg/Ha. de fibra y 17.500.000 kgs. de semilla) que generaron unos ₡. 102.340.000 y ₡.16.555.000 respectivamente.

En ciertas zonas, el algodón ha sustituido al arroz y al maíz, debido a los problemas de éstos y donde el I.N.S. no otorga las correspondientes pólizas de seguro. Hay sin embargo, que apuntar las dificultades habidas para su recolección, por falta de brazos y aunque se cuenta con algunas cosechadoras, algo del producto se ha perdido, por deficiencias en la recolección e insuficiente espacio para almacenamiento del producto en rama.

El producto desarrollado en 1977 logró la construcción y operación en Guardia de Liberia, de una desmotadora, que junto con la situada en Cañas, desmotan el algodón producido. Sin embargo, la capacidad de ambas ha sido insuficiente, por lo que en 1978 se ha aumentado al doble la capacidad de desmote en la desmotadora localizada en Guardia.

En realidad, poca investigación se ha realizado en este cultivo por falta de personal técnico, presupuesto y la poca continuidad del Programa.

### CULTIVO 4. MAIZ

La importancia del cultivo de maíz se fundamenta en el uso del grano para alimento humano y animal. La demanda e incentivo que está ocasionando la industria harinera nacional ha encaminado el esfuerzo en la producción de grano de color blanco en detrimento del amarillo.

El ingrediente principal de los concentrados para industria animal, lo constituía el maíz amarillo; sin embargo, actualmente lo es el sorgo, debido a la diferencia de precio favorable a este último.

El área nacional se estima en 64.000 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1,6TM/Ha. y con una producción de 102.000 TM., la que resulta insuficiente para la demanda nacional. Cabe destacar que el promedio nacional se ha incrementado en relación al existente en la década del 60, en que era de 1,1 TM/Ha.

La mayoría de las explotaciones maiceras se encuentra en manos de pequeños agricultores, que utilizan métodos rudimentarios de cultivo y que influyen en la baja producción. Una minoría de agricultores de mediana a gran área usan tecnología de cultivo más adecuada, que induce altos rendimientos. A pesar de lo anterior y del rendimiento unitario todavía deficiente, la producción del país ha mejorado con la consecuente disminución en las importaciones; sin embargo, es necesario resolver muchos de los problemas que tiene el cultivo, para lo cual se propone la investigación en los diferentes campos.

- a) Producir variedades e híbridos para el área maicera nacional,
- b) Mejorar los métodos actuales de combate de malas hierbas que compiten con el cultivo; obtener más información sobre la mejor densidad de siembra y ubicar la época de siembra en el Pacífico Seco.
- c) Estudiar los problemas entomológicos que afectan la producción y calidad del producto.
- d) Evaluar los problemas fitopatológicos, con énfasis en la tolerancia a enfermedades de las variedades e híbridos.

#### CULTIVO 5. SORGO

Este cultivo ha venido tomando importancia cada vez mayor entre los granos básicos que produce el país, hasta llegar a constituirse en la materia prima que se utiliza básicamente en la fabricación de concentrados para alimentación animal.

El área cultivada y el rendimiento unitario del sorgo se ha incrementado en los últimos años. En 1975 se sembraron 10.750 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1,84 Ton.M/Ha. y una producción de 19.780 TM., en cambio en 1978 se sembraron 26.883 hectáreas, con rendimiento promedio de 1,96 Ton.M/Ha. y una producción de 52.565 Ton.M. Las importaciones en 1975 fueron de 14.520 Ton.M., mientras que en 1977 bajaron a 13.763 Ton.M y se espera que en 1978-79 las importaciones se reduzcan aún más.

Hay que señalar la importancia que tiene el incremento del rendimiento promedio en tan pocos años, lo que indica en gran parte la aplica

ción creciente de tecnología por parte de los agricultores, principalmente por el uso de híbridos cada vez superiores.

Aunque la evolución del cultivo ha sido positiva en cuanto a área sembrada, rendimiento unitario y producción y se han derivado recomendaciones para el agricultor, como variedades de alto rendimiento, sistemas de siembra, control de malezas, insectos, fertilizaciones; el sorgo aún posee varios problemas limitantes como necesidad de variedades mejor adaptadas a la alta humedad, problemas entomológicos y patológicos, problemas de fertilidad y nutrición y necesidad de mejores métodos de manejo.

#### CULTIVO 6. YUCA

La yuca junto con el plátano y piña constituyen los principales cultivos para los pequeños agricultores de la Zona Norte del país. Sin embargo, la yuca presenta considerables ventajas, entre ellas, los bajos costos de producción, relativa rusticidad, la adaptación a terrenos pobres y poca necesidad de mano de obra durante las etapas de desarrollo.

Los rendimientos obtenidos a nivel comercial son considerablemente inferiores a la producción lograda en los Centros Experimentales. Se ha establecido que son cuatro las causas de esta diferencia en productividad a saber: enfermedades, plagas, problemas varietales y aspectos agronómicos.

En lo que se refiere a fluctuación de producción y precio, la relación como es lógico pensar ha sido inversa, esto es durante los años 1976, 1977, la excesiva producción originada en una inmensa área de siembra trajo como consecuencia la caída de los precios hasta ¢. 12 y ¢. 15. el quintal (46 Kgs.). Esto a su vez significó que en 1978 y principios de 1979 existiera poca área sembrada y los precios subieron hasta ¢. 40 y ¢. 43 el quintal.

N I C A R A G U A

PORTE I REPORTE NACIONAL

PORTE II PLAN PARA LA INVESTIGACION Y  
DESARROLLO DE CONTROL INTEGRADO A NIVEL DEL PEQUEÑO PRODUCTOR EN NICARAGUA.

PORTE III PLAN PARA LA INVESTIGACION Y  
DESARROLLO DEL CONTROL INTEGRADO EN CAJIZ A NIVEL DEL PEQUEÑO PRODUCTOR EN NICARAGUA.

## REPORTE NACIONAL; NICARAGUA

### PARTE I

María del Pilar Rizo \*  
Rafael Obando Solís \*\*

#### INTRODUCCION

Nicaragua es un país que cuenta con suelos recientes, de origen volcánico donde se cultivan varios productos alimenticios e industriales, que hacen del país una nación en que se produce diversidad de cultivos y todos se producen bien.

Como las condiciones topográficas y climáticas permiten la explotación extensiva en el país, se han explotado extensivamente los cultivos industriales. El uso excesivo de productos químicos en esos cultivos ha traído como consecuencia, efectos adversos sobre otros cultivos y sobre el ambiente.

En este trabajo vamos a tratar aspectos generales de lo que es la explotación agrícola en Nicaragua y sus principales problemas fitosanitarios.

#### I. CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION AGRICOLA EN EL PAIS

##### A.- Etapas de Explotación Agrícola en el País

La agricultura en Nicaragua presenta tres fases importantes:

1.- La fase de subsistencia que se caracteriza por pequeños campos, técnicas agronómicas primitivas (espeque, buey), uso de variedades criollas, pocos insumos (fertilizantes e insecticidas) y rendimientos bajos. No existe un programa metódico y organizado de Control de Plagas; el poco control resulta del control natural, resistencia de plantas criollas, labores culturales y suerte.

2.- Los cultivos de granos básicos, frijol, maíz y sorgo, se encuentran actualmente en la fase de transición entre la fase de subsistencia y la de explotación.

3.- La fase de explotación se caracteriza por el uso de tecnologías modernas e introducción de más insumos a los cultivos. Se usan variedades de mayores rendimientos, más fertilizantes y más aplicaciones de insecti

---

\* Encargada del Laboratorio de Taxonomía. MIDA, Nicaragua.

\*\* Asistente del Proyecto de Control de Plagas en maíz. MIDA. Nicaragua.

cidas para proteger estos cultivos más valiosos, proteger las variedades de mayor rendimiento pero muchas veces de menor tolerancia a insectos. En esta fase se encuentra el algodón, café, banano, etc.

Existen para el algodón tres zonas de cultivos y el período de siembra (junio - agosto) varía dependiendo del establecimiento de las lluvias.

Para granos básicos hay dos períodos agrícolas en el año: Primera, con menor incidencia de lluvias y plagas y la Postrera con precipitación mayor e incidencia de plagas más considerables. El frijol por ejemplo, se siembra generalmente en postrera, debido a que la cosecha del cultivo coincide con la época seca y no hay dificultad para el secamiento de los granos.

#### B.- Dominancia de pequeña o gran agricultura

En el Cuadro 1 observamos que el cultivo principal en el país es el maíz, que ocupa el mayor porcentaje de área cultivada en relación a los otros cultivos. En segundo lugar, aparece el algodón que junto con el café, que aparece en tercer lugar, forman los cultivos que dejan las mayores divisas en el país.

En el Cuadro 2, observamos que el mayor porcentaje de productores de algodón está en los que siembran de una manzana a menos de 20 y los que siembran entre 50 y 100 manzanas; pero cuando observamos el área sembrada, nos encontramos que el porcentaje es mayor en los productores que siembran desde 50 hasta 1000 y más manzanas. Esto nos indica que el número de pequeños productores de algodón es mayor; pero cubren un área mucho menor de la que cubren los grandes productores.

En el Cuadro 3, observamos que el porcentaje de productores de café es más alto en los que cosechan menos café y ese porcentaje disminuye cuando se aumenta la cantidad producida. Esto nos indica que más del 50 por ciento son pequeños productores.

Con respecto al arroz en el Cuadro 4, observamos que los productores que tienen riego producen el doble que los que no lo tienen en la misma época de siembra y además producen otra cosecha en verano, cuando no hay lluvia y eso aumenta mucho más la producción por año.

El tabaco sí es un cultivo que está en manos de grandes productores (Cuadro 5). Existen algunos agricultores que siembran parcelas pequeñas; pero la cosecha la tienen que vender a una de las dos instituciones nacionales.



Cuadro 1. DOMINANCIA DE PEQUEÑA O GRAN AGRICULTURA

<u>Cultivos Principales</u>	
<u>Cultivo</u>	<u>% área cultivada</u>
maíz	32.2
algodón	23.7
café	16.7
frijoles	8.5
sorgo	8.4
arroz	4.3
caña	4.2
tabaco	0.2
otros*	0.2

\* Otros: hortalizas, piña, sandía, banano, cítricos, etc.

Cuadro 2. Algodón: Uso de la tierra

Intervalos de Manzanas	Productores		Area	
	Número	Porcentaje	Manzanas	Porcentaje
1 a menos de 5	624	18.54	1.751	0.86
5 a menos de 10	613	18.20	3.853	1.90
10 a menos de 20	643	19.09	7.773	3.82
20 a menos de 30	321	9.52	7.654	3.77
30 a menos de 40	165	4.91	5.097	2.51
40 a menos de 50	99	2.93	3.991	1.96
50 a menos de 100	351	10.41	21.503	10.58
100 a menos de 200	260	7.72	32.829	16.16
200 a menos de 300	129	3.83	28.851	14.20
300 a menos de 400	59	1.76	18.972	9.34
400 a menos de 500	34	1.02	14.346	7.06
500 a menos de 1000	54	1.61	35.174	17.31
1000 y más	16	0.46	21.392	10.53

Comisión Nacional del Algodón 1969.

Al cultivo del algodón se dedican 3.368 Agricultores, que siembran 203,189 Mz. cada año.

Cuadro 3. CAFE: Estructura de productores

<u>Intervalo</u>	<u>Nº de Productores</u>	<u>Porcentaje</u>
2 - 14	4.650	48.1
15 - 25	1.361	14.1
26 - 50	1.328	13.7
51 - 100	942	9.7
101 - 200	619	6.4
201 - 500	457	4.7
501 - 750	127	1.3
751 - 1000	59	0.6
1001 - 2000	103	1.1
2001 - 5000	21	0.2
5001 - a más	1	-

BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. 1969

### C.- Influencia Bancaria en la Producción

Los bancos y las instituciones financieras que tienen programas de financiamiento agrícola, tienen una gran influencia sobre la producción de todos los cultivos del país. El financiamiento aumenta la producción por área sembrada a nivel nacional y por lo tanto aumenta la economía del país. En el Cuadro 6, observamos el número de manzanas sembradas de los cultivos más importantes y el número de manzanas habilitadas y no habilitadas; encontramos que la relación siempre es mayor a favor de las manzanas habilitadas, con la única excepción del ajonjolí, que la relación fue mayor con las no habilitadas.

### D.- Distribución de la Producción Agrícola

Los principales productos de exportación en Nicaragua son: el algodón, el café, el ajonjolí y los derivados de la caña de azúcar. (Cuadro 7). Con la caña de azúcar sucede un caso especial, la totalidad de la caña de azúcar aparece como consumo doméstico, esto quiere decir que la totalidad de la caña que se produce es procesada en el país; pero de la industrialización del azúcar, de los alcoholes y de los dulces se exporta el 52%. Otros cultivos que tienen cierta importancia en la exportación es el tabaco y el banano. Los demás productos conocidos como granos básicos son en más del 89% de consumo interno.

Los mercados a los que exporta Nicaragua principalmente son: Algodón oro a Japón, Alemania e Italia; café a Alemania, Estados Unidos y Holanda; banano a Estados Unidos; sub-productos de la caña de azúcar a Estados Unidos; tabaco a Estados Unidos y ajonjolí también a Estados Unidos.

### E.- Proyectos de Riego

#### 1. Proyecto de Riego de León

En el Departamento de León, existe un proyecto de riego cuya área de irrigación es 8,000 manzanas. Los cultivos que se siembran principalmente en el proyecto son: pastos, algodón, maíz, plátano, hortalizas, sorgo, caña de azúcar y frijoles.

#### 2. Proyecto de Riego de Rivas

En este proyecto de riego, en el Departamento de Rivas, se riegan 55 manzanas por gravedad y 1440 por aspersión. Se siembra principalmente banano, plátano, pastos y caña de azúcar.

3. Hay otros sistemas de riego por inundación, que aprovechan el curso de los ríos.

Cuadro 4. Arroz con riego y financiamiento bancario

Concepto	INVIERNO				VERANO				Total
	Area Mz.	Rendim. qq G/Mz	Prod. qq G	Total Mz.	Total granza	Prod. qq G	Prod. qq G	Prod. qq G	
1. B N N	31.116	48	1.288.010	4.281	61	258.561	1.546.571	862.924	
a) Antiguos arroceros*	7.532	55	414.260	2.665	57	151.905	566.165	353.022	
b) nuevos arroceros*	5.523	60	331.920	1.616	66	106.656	438.576	271.917	
c) otros†	18.061	30	541.830	-	-	-	541.830	337.985	
2. Otras instituciones	1.646	46	75.716	170	58	9.860	85.576	53.057	
3. No habilitados	8.087	30	242.610	-	-	-	242.610	151.518	
<b>TOTALES</b>	<b>40.849</b>	<b>41</b>	<b>1.606.336</b>	<b>4.451</b>	<b>60</b>	<b>268.421</b>	<b>1.874.757</b>	<b>1.168.500</b>	

\* Con sistema de riego  
+ sin sistema de riego  
Tomado del Informe Anual de Banco Central de Nicaragua 1969.

Cuadro 5. TABACO

Productor	1 9 6 9	
	Area Nz.	Producción qq
IFN	469	12.600
TANIC	874	20.500
Total	1.343	33.100

FUENTE: BCN

Cuadro 6. PRESTAMOS AGRICOLAS AUTORIZADOS, BANCOS COMERCIALES

Cultivos	<u>Manzanas sembradas</u>	<u>Manzanas habilitadas</u>	<u>b:a</u>
	a	b	
Algodón	203.189	159.294	78.38
Café	-----	-----	-----
Maíz	345.163	84.393	24.45
Frijoles	86.421	11.036	12.77
Arroz	45.292	37.213	82.16
Caña	42.872	12.168	28.37
Sorgo	81.626	13.736	16.82
Ajonjolí	15.213	3.830	25.17

FUENTE: BCN

Cuadro 7.-DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION AGRICOLA 1968-1969

Cultivos	Unidades	Producción	Consumo Doméstico		Exportaciones				
			Total	%	Total	CA	A	Otros P.	
Algodón	qq oro	2.019.800	48.700	2.5	1.971.100	20.000	1	1.950.900	96.5
Café	qq oro	648.700	16.600	11.7	577.100	-	-	577.100	88.3
Banano y plátano racimos		11.453.000	10.000.000	87.5	1.435.000	-	-	1.435.000	12.5
Maíz	qq	4.694.200	4.356.600	92.7	336.200	337.700	7.3	500	-
Arroz	qq oro	1.158.500	1.045.200	89.4	123.300	62.000	5.3	61.300	5.3
Caña de azúcar	tons	1.750.400	1.750.400	100.0	-	-	-	-	-
Frijoles	qq	972.500	870.400	89.5	102.100	102.100	10.5	-	-
Sorgo	qq	1.257.000	1.213.000	96.5	44.000	44.000	3.5	-	-
Tuberos	qq	33.100	20.800	61.9	12.600	-	-	12.600	36.1
Ajonjolí	qq	157.900	-	-	157.800	-	-	157.800	100.0

FUENTE: BCN

## II. PRINCIPALES CULTIVOS Y SU DISTRIBUCION EN EL PAIS

Para facilitar los estudios y la distribución de los cultivos en Nicaragua, ésta se ha dividido en tres grandes regiones que son: Zona del Pacífico, Zona del Interior y Zona del Atlántico. Los principales cultivos en cada una de las Zonas son:

Zona del Pacífico: Algodón, café, maíz, arroz, frijoles, caña de azúcar, ajonjolí, banano, etc.

Zona del Interior: Café, maíz, frijoles, hortalizas, arroz, etc.

Zona del Atlántico: maíz, coco, arroz, cacao, banano, etc.

## III. PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LOS CULTIVOS

Los problemas fitosanitarios que se presentan en los cultivos en Nicaragua son iguales o parecidos a los que se presentan en los demás países del área Centroamericana y del Caribe. A continuación damos una lista de las principales plagas y enfermedades que atacan los cultivos principales:

<u>Cultivo</u>	<u>Plagas</u>	<u>Enfermedades</u>
ALGODON	<u>Anthonomus grandis</u>	<u>Cercóspora sp</u>
	<u>Heliothis spp</u>	Virosas
	<u>Alabama argillacea</u>	Pudrición de guayabas, etc.
	<u>Trichoplusia ni</u>	
	<u>Spodoptera spp</u>	
	<u>Creotiadés spp</u>	
	<u>Bemisia tabaci</u>	
	<u>Bacculatrix turberiellea</u>	
	Afidos	
	* Plagas del suelo	
CAFE	<u>Leucoptera coffeella</u>	Roya del cafeto
	Nemátodos	Ojo de gallo
	* Plagas del suelo	Pellejillo

<u>Cultivo</u>	<u>Plagas</u>	<u>Enfermedades</u>
MAIZ	<u>Spodoptera</u> spp <u>Diatraea lineolata</u> <u>Dalbulus maidis</u> <u>Heliothis zea</u> * Plagas del suelo	Achaparramiento Rayado fino Pudrición de la mazorca Pudrición del tallo
ARROZ	Pájaros arroceros Ratas <u>Sogatodes</u> spp <u>Rufella allinela</u> <u>Mocis latifes</u> <u>Sphenophorus</u> spp * Plagas del suelo	Pyricularia Cercospora
FRIJOL	<u>Apion godmani</u> <u>Bemisia tabaci</u> <u>Diabrotica</u> spp <u>Spodoptera</u> spp <u>Trichoplusia ni</u> <u>Liriomyza</u> sp Babosas <u>Empoasca</u> sp * Plagas del suelo	Enanismo Virosis <u>Fusarium</u> Roya del frijol
SORGO	<u>Contarinia sorhicola</u> <u>Mocis latifes</u> Afidos <u>Diatraea lineolata</u> Pájaros * Plagas del suelo	Pudrición del tallo Pudrición de la banoya, etc.



<u>Cultivo</u>	<u>Plagas</u>	<u>Enfermedades</u>
HORTALIZAS	<u>Plutella</u> sp	Fusarium
	<u>Spodoptera</u> spp	<u>Rhizoctonia</u>
	<u>Bemisia tabaci</u>	<u>Xantomonas</u>
	<u>Protoparce</u> sp	Mildiú
	Afídes	Virosis (chile)
	Trips	
	<u>Pieris brassicae</u>	
	* Plagas del suelo	
	etc.	

\* Las principales plagas del suelo que atacan la mayoría de los cultivos en Nicaragua son: Phyllophaga sp., Elateridos o gusanos de alambre, Tenebrionidos, gusanos cuerudo y falso cuerudo, y Elasmopalpus sp.

#### IV. PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL

##### 1. Control Químico

Los plaguicidas en Nicaragua se han usado tanto, en la mayoría de los casos innecesariamente, y han causado una serie de problemas como son: Resistencia de las plagas, destrucción de la fauna benéfica natural, muerte a la fauna silvestre, contaminación de las aguas y del ambiente, intoxicaciones humanas por mal manejo, etc.

En el caso particular del cultivo del algodón, se llegó hasta la fase de desastre o sea la fase en que ya el cultivo no es rentable, por la gran cantidad de plaguicidas que se requieren y algunas zonas tienen que declararse marginales para el cultivo porque, es imposible controlar las plagas. Después de la fase de desastre, se pidió ayuda a organismos internacionales y se trató de implantar un programa de Control Integrado. Los nuevos productores de algodón que no vivieron la fase de desastre aplican más insecticidas y obtienen mayor producción, comunican al vecino que con más insecticida obtienen más producción y la fase del Control Integrado comienza a deteriorarse con el peligro de llegar nuevamente al desastre.

Tratando de llegar a un uso racional de los pesticidas, se hacen a nivel de investigación los siguientes trabajos:

- a) Prueba de insecticidas para determinar los que mejor controlan una plaga determinada.
- b) Se hacen estudios de niveles económicos de daño de las plagas más importantes de cada cultivo.
- c) Se recomienda la aplicación de pesticidas selectivos para proteger la fauna benéfica natural.
- d) Se hacen experimentos en cuanto a la forma de aplicar algunos plaguicidas recomendados. Esto es que una emulsión o un líquido se mezcla con materia inerte como aserrín (partículas del procesamiento de la madera) y se aplica en forma selectiva (dirigida).
- e) Se hacen estudios de la influencia de los pesticidas sobre la fauna benéfica y los problemas de resurgimiento de plagas (establecimiento de lotes tratados y lotes no tratados).

## 2. Control Cultural

Se recomiendan varias medidas de control cultural que reducen considerablemente las poblaciones de plagas y su daño. Las principales medidas que se recomiendan son:

- Adecuada preparación del suelo. Muchas veces esta medida es mal interpretada por el agricultor y piensa que una buena preparación del suelo implica dejar pulverizado el suelo favoreciendo la erosión.
- Fechas de siembra. Por ejemplo para la mosquita del sorgo, se recomienda sembrar de tal manera que se tenga floración uniforme.
- Densidad de siembra. Para control de *Elasmopalpus* en maíz, se recomienda una siembra densa, teniendo especial cuidado en hacer el raleo antes de 18 días para evitar zanco de la planta.
- Fertilización adecuada. En algodón se encontró que una fertilización excesiva de nitrógeno favorece o hace la planta más atractiva al ataque de noctuidos, mientras que la fertilización nitrogenada deficiente favorece el ataque de picudo.
- Además se recomiendan otras medidas: buen manejo de los rastros, cultivos trampa, siembra de variedades resistentes, buen manejo del agua de riego, etc.

### 3. Control Biológico

Estudiando el agroecosistema algodonero, se pudo comprobar que existe una variedad de agentes benéficos, tales como: parásitos, predadores, patógenos y vertebrados, que inciden en forma natural en el campo y que por efectos de las aplicaciones de pesticidas químicos, no eran significativamente apreciables, pero que sí representan factores de control importantes.

En Nicaragua por ejemplo, la fauna natural juega un papel importante en el control de las plagas por casi nueve meses del año (junio - septiembre), período en el cual las plagas no alcanzan un nivel económico necesario para tomar medidas de control.

Pensando en esto y con el propósito de reforzar la entomofauna natural, además de poder lograr un período más largo antes de la primera aplicación de insecticidas químicos se programan liberaciones de Trichogramma spp., parásito ovívago, en combinación con aplicaciones de Bacillus Thuringiensis Ber., larvicida, ambos efectivos para huevos y larvas de algunos géneros de lepidópteros noctuidae, Otra de las prácticas que se efectúan es la de permitir poblaciones de áfidos en el cultivo, que sirven de alimentos a algunos predadores, especialmente a Chrysopa spp.

En el plano investigativo, se efectúan estudios de colonización y dispersión de Telenomus remus Nixon, un parásito ovívago de Spodoptera sp., que fue introducido al país de Trinidad y Tobago en 1976.

Partiendo de este mismo año, también se han hecho estudios de Dinámica de población de insectos en maíz y frijol y se han identificado más de 20 especies de parásitos de Spodoptera spp., Trichoplusia ni y otras plagas. Con patógenos no se ha trabajado a nivel de investigación, pero en el campo se han identificado hongos del género Aspergillus, Penicillium, Spicaria, etc.

### 4. Historia del Control Integrado

En general, el Control de Plagas depende en la mayoría de los casos únicamente de pesticidas químicos.

El nuevo sistema de Control Integrado ha venido a aliviar el problema de las aplicaciones "tipo calendario" que antes de 1960 era muy común con perturbaciones graves del ecosistema produciendo resistencia en las plagas, reducción de enemigos naturales, aparición de nuevas plagas, contaminación ambiental, degradación de la vida silvestre, residuos de pesticidas en comestibles y aumento de costos de producción con mermas en el rendimiento del cultivo.

Para comprender esta problemática, habrá que hacer mención de la situación vivida en 1949, cuando la industria del algodón en Nicaragua sufriera una experiencia relevante hasta 1966. Después de 1950, el algodón desplazó al café como producto de mayor exportación y en 1965 el algodón exportado representó el 50.2% del total de divisas de exportación del país.

En 1965-66, el cultivo comienza a descender, bajando los rendimientos y aumentando los costos de producción, el área sembrada disminuye en un 40%, manteniéndose esta situación hasta 1971.

Partiendo de 1971-72 (fase crítica), Nicaragua, sin embargo, obtuvo un record en el número de hectáreas sembradas de algodón con bajos costos, desafortunadamente una fuerte sequía durante 1972-73 redujo 2 y 3 veces el área de producción en la Costa del Pacífico.

Los factores que contribuyeron al descenso en la producción del algodón fueron:

- 1) Descenso en la efectividad del control de plagas, aumentando por consiguiente los costos de producción,
- 2) Pérdida de la fertilidad natural del suelo por el uso inapropiado de fertilizantes,
- 3) Condiciones desfavorables de clima, y
- 4) Mal manejo de los cultivos.

Debido a ésto y para mejorar la industria del algodón, el Gobierno de Nicaragua formó la Comisión Nacional del Algodón (CONAL) en 1966, la que se encarga de la comercialización y el Centro Experimental del Algodón (CEA), que se encarga de la investigación agronómica y entomológica del cultivo, las que trabajan asistidas por la misión técnica francesa del Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques.

En 1967, con la asistencia del Entomólogo George D. Peterson Jr. (USDA/PASA/USAID), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) inició un programa de Asistencia Técnica en el cultivo del algodón y un proyecto oficial de Control Integrado. En 1969 se organizó un Seminario Técnico sobre el cultivo del Algodón, patrocinado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Banco Nacional de Nicaragua (BNN) y la Comisión Nacional del Algodón (CONAL); se organizó también el Comité Técnico del Algodón (CTA) para implementar las resoluciones y recomendaciones del Seminario Técnico y en el Banco Nacional se formó el Proyecto Piloto de Asistencia Técnica Algodonero (PPATA). El Banco Nacional de Nicaragua es un banco de desarrollo y en 1973 financió el 70% del algodón sembrado en Nicaragua.

En 1969, el Ministerio de Agricultura y Ganadería solicitó el asesoramiento de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) en el Programa de Control Integrado de Plagas.

Este Proyecto fue elaborado en 1970 para un año y se extendió hasta 1973, siendo renovado por tres años más.

El Dr. Louis A. Falcon, Patólogo de Insectos del Departamento de Entomología de la Universidad de California, Berkeley, fue nombrado por la FAO como Especialista en Control Integrado de Plagas en Algodón para el primer año del Proyecto; desde entonces ha sido el Consejero.

El Dr. Rainer Daxl, Entomólogo de la Universidad de Berlin, Alemania Occidental fue nombrado Especialista del Proyecto, para los dos años siguientes (julio 1971-73).

Los objetivos del Programa fueron.

1. Reducir el uso indiscriminado de pesticidas y atenuar la resistencia de los insectos a los pesticidas,
2. Bajar los costos de producción
3. Incrementar la producción

El Programa de Control de Plagas supervisado vino a desplazar el sistema de aplicaciones "tipo calendario", tratando de alargar cuanto fuera posible la primera aplicación de insecticida y proteger y reforzar las especies benéficas presentes en forma natural en el ecosistema algodonero, por un período de tiempo mayor. El MAC inició un Programa de liberaciones de *Trichogramma* sp, y con estas se lograron reducir de 28 aplicaciones durante 1967-68 a 22 aplicaciones en 1970-71 y a 18 aplicaciones en 1971-72.

Este Programa se estableció en tres zonas algodoneras: Managua, León y Chinandega y se estudió la actividad de los insectos y el crecimiento y desarrollo de la planta algodonera. Los estudios demostraron lo siguiente:

1) La importancia del conocimiento de los estados de crecimiento y desarrollo de las plantas en relación con la actividad y abundancia de las plagas.

2) Que el período crítico del algodonero en Nicaragua dura ocho semanas y normalmente ocurre de los 50 a los 106 días después de siembra. La planta en este período desarrolla su mayor actividad de producción de frutos.

3) La planta de algodón produce pajas y flores en cantidad mayor a la que puede soportar y por consiguiente este exceso puede ser consumido por la plaga y no afecta el total de producción.

4) La planta puede tolerar arriba de un 50% de defoliación hasta antes de los 30 días después de siembra (antes de la formación de pajas) y en la maduración de las guayabas (después de los 100 días). En el período de formación de frutos (30 a 600 días) el nivel económico de defoliación es de un 20%.

5) La actividad reproductiva de los Noctuidae, que son los que más atacan al algodón en Nicaragua, está influenciada por la actividad de la luna.

6) Las especies de insectos entomófagos (parásitos y predadores) son abundantes en los meses de junio a septiembre y casi ausentes de octubre a diciembre y más abundantes de enero a mayo.

7) Los hongos entomógenos son más abundantes de octubre a diciembre.

8) Las plagas son generalmente más abundantes y más difícil de controlar en octubre, el mes más lluvioso del año.

9) Las larvas de Anthonomus grandis son parasitadas por varias especies de parásitos, las cuales parecen ser un agente de mortalidad importante, especialmente durante la temporada seca.

Con el Personal del MAG y los Técnicos y Entomólogos del Programa se inició un entrenamiento a nivel de post-grado, en Control Integrado, para poder transmitir las nuevas técnicas al sector público y agrónomos. La universidad Nacional Autónoma de León (UNAL) colaboró estrechamente en la consecución de este programa de entrenamiento llamado de "Ecología Aplicada", Control Integrado de Plagas y que constaba de cuatro semestres, este curso comenzó en febrero de 1971.

Los Expertos de FAO organizaron un Comité Coordinador de Control Integrado en mayo de 1971 cuyas funciones eran:

- 1.- Coordinar y guiar las actividades desarrolladas en Control Integrado.
- 2.- Revisar los resultados,
- 3.- Formular y publicar las recomendaciones para el control de plagas, y
- 4.- Desarrollar y coordinar todas las actividades del Programa de Control Integrado.



V. PRINCIPALES INSTITUCIONES VINCULADAS A LA INVESTIGACION

Ingenio San Antonio, Tabacalera Nicaraguense

MIDA Ministerio de Desarrollo Agropecuario

INTA Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria, que está dividido en tres secciones: Ciencia y Tecnología, Extensión y Administración Central.

BNN Banco Nacional de Nicaragua

INVIERNO Instituto de Bienestar Campesino

CEA Centro Experimental del Algodón

UNAN Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

OIRSA Organismo Internacional y Regional de Saneamiento Agropecuario

BCN Banco Central de Nicaragua

IAN Instituto Agrario Nicaraguense

CEPAD Comité Evangélico Pro Ayuda al Desarrollo

INCEI Instituto Nicaraguense de Comercio Exterior e Interior

DIPSA Dirección de Planificación Sectorial Agropecuario

UCA Universidad Centroamericana

ORGANISMOS INTERNACIONALES

CATIE Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CIMMYT Centro de Investigación de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

CIAT Centro de Investigación Agronómico Tropical

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

IICA Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

- Misión Técnica Alemana (Ases. Tec. Fitopatología)

- Cuerpo de Paz (Est. Entomológicos)

- Misión Técnica China (Estudio de variedad, resistentes al achaparramiento)

- Misión Francesa (Asesor en Reforma Agraria)

- Universidades Norteamericanas

- Commonwealth Institute of Biological Control, Trinidad.



BIBLIOGRAFIA

1. Banco Central de Nicaragua, 1969. Informe Anual. Nicaragua.
2. Banco Nacional de Nicaragua, 1963/64. Estadísticas Agrícolas, Departamento Técnico, Sección de Estadística. Nicaragua.
3. Falcón, L. A. and Smith, R. F. 1973. Guidelines for Integrated Control of Cotton Insect Pests. California. U.S.A.
4. MAG/FAO/PNUD, 1976. Guía de Control Integrado de Plagas de Maíz, Sorgo y Frijol. Nicaragua.
5. Palencia, A. 1976. Algunos aspectos relacionados con la encuesta a pequeños agricultores, practicada en las regiones de La Trinidad (Estelí) y San Ramón (Matagalpa) Nicaragua, para el Proyecto CATIE/ROCAP. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Datos mimeografiados.
6. Palencia, A. 1977. Informe de Actividades del Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción de Pequeños Agricultores en Nicaragua. CATIE, Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales. Turrialba, Costa Rica. Datos mimeografiados.

PLAN PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE CONTROL  
INTEGRADO A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR EN NICARAGUA

PARTE II

María del Pilar Rizo \*  
Rafael Obando Solís \*\*

Entre los cultivos comestibles que están a nivel de pequeño agricultor (fase de subsistencia) en Nicaragua están el maíz, sorgo y frijol.

Los principales problemas que a nuestro criterio presenta la producción de estos granos son los siguientes:

- Tenencia de la tierra
- Problemas fitosanitarios
- Problemas socio-económicos
- Transferencia de tecnología

TENENCIA DE LA TIERRA

El 80% del área total sembrada de granos básicos corresponde a tierra en propiedad. El tamaño promedio de área de siembra de las fincas es de 5.9 Has. y son terrenos que van de ondulados a quebrados con una gran variedad de terrenos (arenosos, francos, arcillosos, etc.). Por estas causas la tecnología no ha avanzado mucho; los métodos empleados para cada tipo de terreno son diferentes y lo que se ha hecho hasta ahora es enmarcar en un sólo bloque los métodos culturales.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La producción se ve seriamente afectada por factores agro-ecológicos tales como plagas, enfermedades, malezas y prácticas culturales.

Desde 1962 se vienen haciendo estudios sobre algunos aspectos tales como:

- Dinámica de población de insectos plagas y benéficos
- Estudios de niveles de daño
- Variedades resistentes a daño por insectos y enfermedades
- Prácticas culturales, etc.

---

\* Encargada del Laboratorio de Taxonomía. MIDA. Nicaragua

\*\* Asistente del Proyecto de Control de Plagas en Maíz. MIDA. Nicaragua.

Estos datos y otras experiencias en el campo, se han condensado en paquetes tecnológicos, guías, etc., que facilitan la divulgación de algunas recomendaciones fitosanitarias que beneficien al pequeño agricultor. Sin embargo, sabemos que en la mayoría de los casos, los pequeños productores no utilizan las recomendaciones que se indican en este tipo de publicación y para comprender mejor el problema tomemos como ejemplo la recomendación del uso de fertilizantes y plaguicidas. El pequeño agricultor no sigue esta práctica porque:

- a) nunca ha usado estos insumos
- b) representa gasto en su compra
- c) no le han enseñado objetivamente lo que esta práctica representa en su producción.
- d) Los pequeños agricultores campesinos son analfabetos y muchos ignoran la existencia de información.
- e) No tienen asistencia técnica.

La investigación agrícola ha seguido patrones importados que se han adaptado a nuestro medio y cuyos resultados no se han hecho esperar. Analizando la producción en el último decenio, éstas no han variado, lo que nos refleja que los paquetes tecnológicos elaborados no presentan la realidad del pequeño agricultor nicaraguense.

#### PROBLEMAS SOCIO-ECONOMICOS

Este punto es importante porque las limitaciones que se presentan son menos objetivas que las fitosanitarias. Sin embargo, el Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción de Pequeños Productores del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ofrece una alternativa de solución a la problemática sobre los aspectos socioeconómicos de este sector agropecuario, mediante el estudio de los procesos de producción agrícola para poder establecer con claridad las interacciones entre sus componentes y así determinar cuáles de ellos tienen mayor incidencia en la cantidad y calidad del producto.

La estrategia presenta aspectos como:

- Diagnóstico de la situación actual del pequeño agricultor,
- Evaluación de los componentes de los sistemas de producción, agrícola en función de las condiciones físico-biológicas.
- Estudios socio-económicos,
- Otros aspectos, etc.

## TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ( Extensión )

Aquí el problema es de mayor trascendencia que en los aspectos anteriores, porque se trata del programa educativo a esos pequeños agricultores.

En nuestro país se ha hecho investigación y existen trabajos completos con datos muy interesantes pero ¿Se ha hecho algún tipo de estudio que evalúe los métodos o sistemas de divulgación?. Nuestra información nos dice que aún no, y es por ésto que dicha información científica se diluye. Creemos que debe de existir una motivación para el pequeño productor de granos básicos y concientizarle la necesidad que existe en Nicaragua de incrementar la producción agrícola, particularmente la de alimentos básicos.

### RESUMEN

#### PLAN DE ACCION:

1. Actualmente el Instituto Nicaraguense de Reforma Agraria está haciendo una remodelación agraria en la cual el pequeño agricultor tendrá mayor ingerencia en la agricultura nacional.
2. Diagnosticar la situación real fitosanitaria de cada región de cultivo.
3. Detectar los elementos físicos, biológicos y ecológicos del medio.
4. Determinar qué elementos mencionados en el punto anterior utiliza el agricultor para solucionar cualquier problema al respecto.
5. Investigar y evaluar a nivel experimental las labores que efectúa el agricultor.
6. Diseñar y probar la modificación de las pruebas que resultaren favorables, pero con baja eficacia.
7. Los resultados favorables llevarlos al campo para evaluarlos en el medio de cultivo del pequeño agricultor.
8. Mayor participación del agricultor en los ensayos a nivel de campo (colaboradores).
9. Educar al agricultor en los usos y ventajas de la nueva información.
10. Mayor participación en la transferencia de la información.
11. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en colaboración con el Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) están realizando un Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción de Pequeños Agricultores en Nicaragua, para solucionar los problemas socio-económicos de este sector agropecuario.

## PLAN PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DEL CONTROL INTEGRADO EN MAIZ A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR EN NICARAGUA

### PARTE III

El maíz es uno de los cultivos más importantes en Nicaragua a nivel del pequeño agricultor, se produce en todo el país y está presente en la dieta diaria, a veces en varias formas de consumo al mismo tiempo.

#### Principales Problemas

¿Qué se ha hecho y qué se puede hacer para tratar de solucionar cada uno de ellos?.

#### Producción

Se trabaja con CIMMYT en busca de variedades de gran producción y se han encontrado algunas promesas a nivel experimental, pero el problema a nivel experimental es que el objetivo único es producir variedades de mayor rendimiento y para lograrlo se abusa del uso de agroquímicos, se usan fertilizantes, se trata de mantener 100% de control de plagas, se hace uso de riego y el pequeño agricultor no usa fertilizantes, no controla plagas y tampoco dispone de sistemas de riego. Entonces cuando una de estas variedades las siembra el pequeño agricultor, no produce lo mismo que en el campo experimental. Para el futuro las variedades que salgan del Centro Experimental tendrán que probarse en las condiciones del pequeño agricultor antes de recomendarlas.

#### Plagas del suelo

Las plagas del suelo son importantes en todos los cultivos. Se recomiendan prácticas culturales y medidas de control químico basadas en observaciones de campo y en la historia de las plagas en suelo. Para el futuro sería importante definir qué importancia tienen esas plagas en el cultivo y demostrar experimentalmente que las prácticas culturales y agronómicas favorecen la producción.

#### Plagas del follaje

La plaga más importante del follaje del maíz es el Cogollero (*Spodoptera spp*). Esta plaga ataca todas las partes de la planta; actúa como cortador, defoliador, ataca la mazorca y la espiga. Como defoliador se le ha dado la mayor importancia y hacia ese tipo de daño se ha dirigido la investigación y se ha hecho lo siguiente:

Niveles económicos de daño: Se ha tratado de establecer un nivel económico de daño, para ello se ha trabajado con dos niveles que son 20% (nivel recomendado para control de la plaga en el MAG, Nicaragua) y 50% de cogollos dañados (se dice que la planta de maíz puede tolerar 50% de defoliación sin mermas en la producción). Se encontró lo siguiente: 2 ensayos en postrera con una variedad precoz (NS-2) no dieron di-

ferencia significativa de producción entre los dos niveles, por lo que se concluye que un plantío puede soportar 50% de plantas atacadas sin mermas en la producción. En un ensayo en la época de primera con una variedad intermedia (salco) se encontró diferencia significativa de producción entre los dos niveles; la conclusión lógica de este ensayo es que un plantío de maíz puede soportar únicamente 20% de plantas atacadas sin mermas en la producción.

Al comparar los dos resultados, vemos que los niveles económicos de daño en el control de Cogollero están influenciados por la época de siembra y la variedad cultivada. Para el futuro debemos hacer más estudios sobre éso. Además estudiar la influencia que tienen en la producción los otros tipos de daño.

Por medio de daño simulado hemos determinado que la influencia del daño en la producción depende de la persistencia o duración en tiempo del daño en la planta y no de la cantidad de daño hecho en un momento dado. También con defoliación artificial hemos dividido el crecimiento de la planta en el estado de cogollo en cuatro etapas y el resultado fue que el daño hecho en la tercera etapa influyó significativamente la producción. Para el futuro debemos estudiar qué porcentaje de daño es capaz de tolerar un plantío en cada una de esas cuatro etapas y además medir el grado de daño en la planta.

#### Plagas del tallo

La plaga principal del tallo en maíz es el Taladrador Mayor (*Diatraea lineolata*). El daño de *Diatraea* a la planta de maíz también es múltiple, algunos autores lo clasifican en cuatro tipos: a) daño en plantas jóvenes, conocido como corazón muerto, la larva destruye la yema terminal de crecimiento y la planta muere; b) daño al follaje, de poca importancia económica y muchas veces pasa desapercibido; c) daño al tallo, de gran importancia económica porque debilita la planta, reduce su vigorosidad, predispone a la planta al acame, las perforaciones son entrada de hongos, etc.; d) ataca también la mazorca y la espiga. Los trabajos que hemos hecho en el país es para determinar la influencia que tiene el daño al tallo sobre la producción; encontramos que a medida que aumenta el número de internudos dañados en la planta, disminuye la producción; Encontramos también que en nuestro lote con un promedio de 4.58 internudos dañados se perdió el 15% de la producción al compararlas con plantas sin daño. Esta cifra podría ser el comienzo para determinar niveles económicos de la plaga. Para el futuro además de hacer otros estudios en el tallo, sería importante saber qué influencia tienen los otros tipos de daño.

#### Plagas de la mazorca

Se dice que el gusano Elotero (*Heliothis zea*) se controla fácilmente con variedades de tuza larga y compacta. Para el futuro tendríamos que confirmar esa técnica. También debemos determinar la influencia que tienen otras plagas.

### Plagas del maíz almacenado

Hay varias plagas que atacan el maíz en el almacén. Se han hecho varios estudios de control químico, y para el futuro sería interesante saber todos los métodos que usa el agricultor y qué resultados obtiene.

### Enfermedades

Las principales enfermedades son el achaparramiento y el rayado fino, transmitidas por un chupador (*Dalbulus maidis*). Se ha estudiado la biología y distribución en el año de la plaga. Se recomienda no sembrar maíz en postrera en las zonas de mayor incidencia. Otra enfermedad muy importante es el ataque de hongos que pudren la mazorca. La solución futura sería el uso de variedades resistentes.

Un plan para cinco años en maíz sería: Los dos primeros años dedicarlos a confirmar observaciones existentes y los otros tres años dedicarlos a investigar sobre resultados obtenidos en esos dos años. Al finalizar los estudios de cada año, se haría un análisis de todos los resultados anteriores y se planearían las necesidades inmediatas a investigar al año siguiente.

HONDURAS

PARTE I REPORTE NACIONAL



REPORTE NACIONAL; HONDURAS

Eliseo Navarro \*  
Juan Aeschlimann \*  
Leonel Martínez \*

I. INTRODUCCION

Por mucho tiempo se ha venido haciendo uso de los defensivos químicos agrícolas como única arma en contra de las plagas de los cultivos agrícolas. Algunos países con el fin de racionalizar el uso de los mismos han elaborado y puesto en ejecución leyes tendientes a regular el comportamiento de fábricas, casas formuladoras y distribuidoras de pesticidas; no obstante, en otros países no existe legislación en tal sentido o la aplicación de la misma se dificulta.

En Centro América el abuso de pesticidas no solamente ocasiona desbalance en el ecosistema, sino que amenaza algunos rubros que como la carne de ganado vacuno se expone al rechazo de mercados internacionales por el alto contenido de residuos venenosos.

A fin de evitar los problemas arriba apuntados consideramos que en nuestro país debe ponerse en práctica a la mayor brevedad posible un sistema de manejo de plagas tendiente a evitar la contaminación ambiental, reducir los costos de producción y abaratarle al consumidor la adquisición de productos alimenticios.

Este trabajo que se presenta a los coordinadores del Curso de Control Integrado de Plagas, tiene por objeto dejar plasmada la inquietud de iniciar en nuestro país estudios tendientes a minimizar el uso de plaguicidas, para lo cual en el desarrollo del mismo se dan algunas ideas que pueden ser sustituidas o ampliadas por profesionales más versados en el tema que nos ocupa.

---

\* Técnico del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras.

## II. OBJETIVOS

1. Proteger los principales cultivos que se siembran en el país, de las plagas que ocasionan pérdidas de significación económica.
2. Velar por la protección de la fauna y flora benéficas y en general del medio ambiente, mediante el uso racional de productos químicos tóxicos empleados contra las plagas.
3. Coadyuvar en la reducción de los costos de producción de los cultivos alimenticios y abaratar los precios de los mismos al consumidor.

## III. ANTECEDENTES

Hasta la fecha en Honduras la protección fitosanitaria de los cultivos está basada en el uso de prácticas culturales, productos químicos y el control natural de predadores y parásitos, éstos últimos en su mayoría sin identificar.

Es probable que en un futuro no muy lejano, se establezcan crías artificiales de parásitos principalmente para controlar plagas en aquellos cultivos que, como el algodón, actualmente requiere aplicaciones frecuentes de plaguicidas.

De tal manera, para que exista un verdadero control integrado en nuestro país, es necesario el uso armonioso e inteligente de los aspectos que a continuación se detallan.

## IV. CONTROL LEGAL

- 4.1 Elaboración de un reglamento que regule el uso, formulación y distribución de plaguicidas.

Esto es de suma importancia, ya que actualmente en la mayoría de los casos, las personas que distribuyen los plaguicidas carecen de los conocimientos elementales sobre los mismos, tampoco se controla la calidad de los mismos.

Para resolver este problema es necesario que las personas que laboran en la distribución de plaguicidas sean profesionales de la agronomía y que se establezcan mecanismos tendientes a revisar la calidad de los mismos.

## V. CONTROL BIOLÓGICO

Debido a que el control biológico natural es insuficiente para contrarrestar los efectos dañinos de los insectos que constituyen plagas para los principales cultivos, recomendamos:

- 5.1 Identificación de insectos útiles y destructivos en los diferentes cultivos que se siembran en el país.
- 5.2 Estudio de dinámica de poblaciones en diferentes cultivos.
- 5.3 Evaluación de la eficiencia de los enemigos naturales en la regulación de poblaciones de insectos fitófagos por medio de observaciones directas en el campo.
- 5.4 Establecimiento de crías masivas de parásitos haciendo uso de métodos sencillos y de bajo costo.
- 5.5 Importación de parásitos para aquellas plagas cuyas poblaciones no se han podido regular por otros medios (Eje. *Ceratitis capitata*, *Diatrea sp*, *Hipotenemus hampei*).

## VI. CONTROL CULTURAL

Los objetivos de poner en práctica medidas culturales son los siguientes:

- 6.1 Prevenir ataques de plagas
- 6.2 Crear ambiente desfavorable para las plagas
- 6.3 Disminuir el daño de las plagas

Para lograr lo anterior deben realizarse las siguientes prácticas:

- a) Preparación adecuada del suelo donde se va a depositar la semilla.
- b) Uso de variedades resistentes
- c) Sistemas de siembra adecuados
- d) Drenaje y buen manejo de agua
- e) Buena fertilización
- f) Uniformidad en las fechas de siembra
- g) Rotación de cultivos

- h) Destrucción de rastros
- i) Sistemas de cultivo (asociaciones)
- j) Destrucción de plantas hospederas
- k) Uso de cultivos trampa

## VII. CONTROL QUIMICO

Para reducir el uso irracional e indiscriminado de pesticidas, se propone lo siguiente:

- 7.1 Realizar estudios sobre dosis óptimas a aplicar con los insecticidas existentes en el comercio local.
- 7.2 Recomendar aquellos pesticidas que representan menos peligro para el usuario debido a su baja toxicidad.
- 7.3 Hacer uso de plaguicidas selectivos para proteger los insectos benéficos.
- 7.4 Determinar umbrales económicos de las plagas más importantes del país para controlarlas en el momento oportuno.
- 7.5 Divulgar las medidas de precaución que debe tomar el usuario al utilizar un plaguicida.

## VIII. LIMITACIONES

- 1. Escasez de profesionales capacitados para realizar investigaciones Entomológicas (Clasificación taxonómica).
- 2. Limitaciones presupuestarias para realizar investigaciones de laboratorio.
- 3. Dificil acceso a la investigación que realizan las empresas agrícolas privadas.

## IX. RECOMENDACIONES

- 1. Se recomienda capacitar al personal que labora en los programas que tienen que ver con el control de plagas, en aquellos países con mayor experiencia en este campo.
- 2. Buscar mecanismos adecuados para que las empresas agrícolas den a conocer los resultados que obtienen de la investigación que realizan en los diferentes cultivos.

EL SALVADOR

PARTE I REPORTE NACIONAL

PARTE II CONSIDERACIONES ACERCA DEL  
DESARROLLO DEL CONTROL IN-  
TEGRADO DE PLAGAS EN EL  
SALVADOR

## REPORTE NACIONAL; EL SALVADOR

### PARTE I

Miguel R. Cortez \*  
José A. Ortiz \*  
Areli Huevo de Mira \*  
Muriel Alas de Velis \*

#### I. INTRODUCCION

La República de El Salvador se encuentra ubicada en el Suroeste de la América Central y sobre el litoral del Océano Pacífico; sus límites fronterizos son: al Norte con la República de Honduras, al Sur con el Océano Pacífico, al Oeste con la República de Guatemala y al Este con el Golfo de Fonseca y la República de Honduras.

La superficie territorial del país es de 21,040 Km<sup>2</sup>, con una población de 4,500,000 habitantes (estimación en base al censo de población de 1971), siendo uno de los países más densamente poblados de Latinoamérica. Políticamente está dividido en catorce departamentos; la Capital, San Salvador, se encuentra localizada en el Departamento del mismo nombre a una elevación de 700 metros sobre el nivel del mar y con una población de 700,000 habitantes.

#### II. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACION AGRICOLA

##### Clima

Climatológicamente El Salvador es un país tropical, con una temperatura anual moderadamente alta, el promedio oscila entre 23°C - 27°C, según la región.

La precipitación pluvial es marcadamente estacional, distinguiéndose se dos períodos o estaciones, la lluviosa y la seca, con una duración de seis meses cada una. La estación lluviosa comprende los meses de mayo a octubre y contribuye con el 90% aproximadamente de la precipitación total anual, cuyo promedio es de 1500 mm. a 2000 mm; sin embargo, la distribución no es uniforme en todo el territorio, existiendo áreas de baja precipitación, sobre todo en la zona Noroeste del país. Por otra parte, durante la estación lluviosa se presentan períodos secos denominados "canículas", cuya duración es variable; suelen ocurrir durante los meses de julio a agosto.

---

\* Técnicos del Departamento de Parasitología Vegetal. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA). El Salvador, C. A.

### Fisiografía

La mayor parte del terreno se distingue por una topografía escabrosa y quebrada debido a recientes actividades volcánicas. Debido a las características fisiográficas, se reconocen tres zonas o regiones que dividen al país longitudinalmente: La zona Norte, compuesta por grandes repliegues o fallas, con zonas de gran pendiente, los suelos en su mayor parte se encuentran altamente erosionados, predominando los latosoles arcillo-rojizos y litosoles. En esta zona se encuentran las mayores alturas (2700 mts. Cerro El Pital) sobre el nivel del mar. Zona Central; la característica más perceptible es la cadena de volcanes que cruza todo el país, encontrándose también valles intermedios de mediana y alta fertilidad. Esta zona se encuentra separada de la norte por una fosa tectónica. Los suelos frecuentes son los pardo forestales, regosoles, litosoles y latosoles arcillo-rojizos. Finalmente, en el Sur se localiza la zona Costera, constituida por angosta planicie interrumpida por montañas con quiebres profundos producidos por fallas geológicas inclinadas con gran pendiente hacia la costa. En esta zona existen suelos aluviales, así como también áreas dispersas de regosoles aluviales, grumosoles y latosoles arcillo-rojizos.

### Tenencia de la tierra

Existe la fragmentación de la superficie de la tierra laborable en unidades pequeñas, que en la mayoría de los casos aportan la subsistencia de quienes las trabajan. También existen propiedades consideradas medianas por la extensión que representan y finalmente las explotaciones grandes. De acuerdo al Censo Agropecuario de 1971, en términos porcentuales, las pequeñas fincas con una extensión hasta de una hectárea, representaban el 48% del total de propiedades del país, ocupando el 4.8% de la superficie cultivada; un segundo estrato de fincas cuya extensión oscila entre 1 - 9.9 hectáreas, representaba el 43.6% del total de explotaciones, ocupando el 22.3% de las tierras cultivadas. Sumando ambos estratos, éstos representan el 92.5% del mismo total de explotaciones agrícolas, ocupando el 27.1% del área laborable. Lo anterior indica que el minifundio está presente.

### Superficie de riego y mecanización

Como ya se mencionó anteriormente, el régimen de lluvias es marcadamente estacional, que comprende los meses de mayo a octubre, el desarrollo de los cultivos, esencialmente los anuales, están sujetos a las condiciones de lluvia durante el período ya indicado. Sin embargo, existe una superficie potencial de riego de 32,300 hectáreas, de las cuales solamente se explota el 7.2% de ésta, bajo condiciones de riego.

Con respecto a la utilización de maquinaria, no se cuenta con datos precisos que indiquen el grado de mecanización existente, sin embargo, se puede decir que su uso está sujeto a las condiciones socio-económicas del agricultor y al tipo de cultivo, existiendo una relación di-

recta con las circunstancias primeramente señalada. Algunos datos que sobre la utilización de maquinaria en los cultivos de granos básicos, resultado de una encuesta realizada por el Departamento de Economía Agropecuaria del M.A.G., se anotan aquí a fin de perfeccionar una idea al respecto, ya que denotan aspectos reales aún sin llegar a ser cuantitativos. Entre los resultados de la encuesta antes referida, se identificaron cuatro estratos sobre los tipos de mecanización, los cuales fueron:

1.- Mecanizados. En este caso del 85% al 100% de la tracción empleada es mecánica (accionada por motor), y generalmente fue observada en los cultivadores de maíz mejorado y arroz. En el caso de maíz, solamente la cosecha se realiza en forma manual, el resto de labores se hace mecanizadamente.

2.- Semi-mecanizado. Este estrato utiliza una combinación de tracción mecánica y animal; la preparación de suelos se hace con tractor, siembra (surcado) y cultivos con tracción animal (bueyes), recolección y desgrane manual o con máquina manual. Los cultivos en que se observa este estrato es en maíz criollo, frijol, arroz y maicillo criollo.

3.- No mecanizado con tracción animal. Este se aplica a las mismos cultivos del estrato 2 y los agricultores utilizan tracción animal (bueyes) en la preparación del suelo y el resto de labores se realizan manualmente.

4.- No mecanizado sin tracción animal. Todas las labores son realizadas en forma manual. Se aplica a todos los cultivos mencionados a excepción del arroz.

Esta última modalidad de siembra es la generalmente empleada por el agricultor de subsistencia y sobre todo en las áreas de siembra con variedades criollas de maíz y maicillo.

### III. PRINCIPALES CULTIVOS Y SU DISTRIBUCION EN EL PAIS

Se considera que El Salvador es un país esencialmente agrícola, debido a sus limitados recursos naturales no renovables y a que aproximadamente el 60% de la población se dedica a actividades agropecuarias.

La agricultura salvadoreña se caracteriza por la producción de cultivos tradicionales de exportación como café, algodón y caña de azúcar y cultivos alimenticios, esencialmente los llamados granos básicos, maíz, frijol, maicillo y arroz. En menos escala se cultivan hortalizas y frutales.

A continuación se menciona la distribución y características agrónomicas de los principales cultivos.



#### CAFE

Se encuentra cultivado en su mayor parte en la zona media del país, las alturas de siembra comprenden desde 465 a más de 1500 metros sobre el nivel del mar. El sistema de cultivo empleado es como monocultivo bajo sombra permanente, también existen en menor escala, siembras al sol directamente. Las variedades que se cultivan son: Borbón, Pacas, Caturra y Arabica.

#### ALGODON

Este cultivo se encuentra localizado en la zona Costera (Litoral Pacífico) se siembra desde el nivel del mar hasta unos 110 m.s.n.m., variedades cultivadas: Stonville 7-A, 213, y Deltapine.

#### CAÑA DE AZUCAR

Se le cultiva en la zona Costera y zona media del país, en alturas que van de 0 a 700 m.s.n.m. Las variedades más usadas son: las de Puerto Rico y Barbados.

#### MAIZ

Es el cereal más ampliamente cultivado en el país en todas las zonas y a casi todas las alturas; las variedades más cultivadas son: H-3, H-5 y H-101, se siembra en monocultivo y en asocio con frijol y maicillo.

#### FRIJOL

Este grano ocupa el segundo lugar en importancia como alimento en la dieta diaria; se le cultiva especialmente en la zona media, Norte del país, en altitudes que fluctúan entre 400 a 1200 m.s.n.m. En la zona de la costa se siembra frijol blanco (*Phaseolus acutifolius*) y Caupi, en pequeñas áreas. El frijol se cultiva generalmente en asocio con maíz, caña de azúcar y también en monocultivo. Las variedades mejoradas más cultivadas son: 3-184-N, Rojo 70 y Rojo de seda.

#### SORGO

Se le cultiva en todas las zonas del país, especialmente en la zona Norte, en alturas desde 0 a 1500 m.s.n.m. Se siembra especialmente asociado con maíz y también sólo; las variedades criollas son las más usadas y son fotoperiódicas; entre las variedades mejoradas empleadas tenemos: Centa S-1, Centa S-2 y Centa SH-501.

## ARROZ

Se le siembra en todas las zonas del país, pero con mayor intensidad en la zona media y Norte, en alturas de 0 a 650 m.s.n.m., el 99% del arroz se cultiva sólo, el resto en asocio con maíz o maicillo. Las variedades más utilizadas son: Cica 9, X-10.

## HORTALIZAS

Las principales hortalizas cultivadas son: tomate, chile dulce, pepino, repollo, cebolla y papa. Estas se cultivan especialmente en el Valle de Zapotitán a 465 m.s.n.m. y en el Valle de Chucuyo a 650 m.s.n.m. La papa en Zapotitán y en las Pilas (Zona Norte) a 1800 m.s.n.m.

## FRUTALES

Los principales frutales son: Los cítricos, coco y mangos.

En El Salvador se dan tres épocas de siembra: a) siembra de primera o de mayo; b) siembra de postrera o de agosto y c) época de apante o de verano (diciembre)

## IV. PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LOS CULTIVOS ALIMENTICIOS

<u>Cultivos</u>	<u>Plagas</u>	<u>Enfermedades</u>
MAIZ	<u>Spodoptera frugiperda</u> (J. E. Smith)	<u>Physoderma maidis</u>
	<u>Diabrotica balteata</u> Lec.	Achaparramiento (virus)
	<u>Euxesta</u> spp.	
	<u>Dalbulus maidis</u> (W. & D)	
FRIJOL	<u>Apion godmani</u> (Wagn.)	<u>Thanatephorus cucumeris</u>
	<u>Trichoplusia ni</u> (Hbn)	<u>Pythium</u> sp
	<u>Bemisia tabaci</u> Gen.	<u>Uromyces phaseoli</u> var. <i>typica</i>
	<u>Ceratomyxa ruficornis</u> Oliv.	<u>Isariopsis griseola</u> Sacc.
	Babosa ( <u>Vaginulus p</u> <u>placens</u> )	<u>Colletotrichum lindemutianum</u>
		Mosaico dorado (virus)
		Mosaico rugoso (virus)

<u>Cultivos</u>	<u>Plagas</u>	<u>Enfermedades</u>
SORGO	<u>Spodoptera frugiperda</u> (J. E. Smith)	<u>Sclerospora sorghi</u> (Ell y Ev)
	<u>Contarinia sorguicola</u> (Cog)	
ARROZ	<u>Mocis repanda</u> Fab.	<u>Pyricularia oryzae</u> Cav.
	<u>Spodoptera exigua</u> (Hbn)	
	<u>Sogatodes oryzicola</u> Muir	
HORTALIZAS (tomate, re- pollo, chile dulce)	<u>Trichoplusia ni</u> (Hbn)	<u>Alternaria solani</u> (tomate)
	<u>Pseudoplusia includens</u> (Hbn)	Phytophthora infestans (tomate)
	<u>Spodoptera exigua</u> (Hbn)	<u>Pseudomonas solanacearum</u> (tomate)
	<u>Plutella maculipennis</u> Curtis.	T.M.V. (virus) (Tomate)
	<u>Bemisia tabaci</u> Genn.	<u>Xanthomonas vesicatoria</u> (Chile)
	<u>Anthonomus eugeni</u> Cano	<u>Pseudomonas solanacearum</u> (chile)
	Virósis	

#### MEDIDAS DE CONTROL QUE SE APLICAN EN LA ACTUALIDAD Y SUS LIMITACIONES.

##### Control Químico

Los insecticidas más empleados en el control de las plagas son:

Volaton 2.5% G.	Decis 2.5% C.E.
Volaton 50% C.E.	Belmark 30% C.E.
Tamaron 600 C.S.	Ambush 50% C.E.
Lannate 90 P.S.	Pounce 7.5% C.E.
Furadán 5% G	Ortho B. (cebo contra babosa)

Los piretroides por su alto costo generalmente no son muy accesibles a los pequeños agricultores, sin embargo, éstos son utilizados en cultivos hortícolas.

Los funguicidas más usados en el control de enfermedades en El Salvador son:

Benlate	Kasumin
Dithane M-45	Cupravit
Mancozeb	Perer.ox
Daconil	Bayleton
Inosan	

### Medidas Culturales:

Las medidas principales adoptadas son: la limpia del terreno, destrucción de rastros, adelanto de épocas de siembra, rotación de cultivos, densidades de población.

### Control Biológico

En la actualidad se están realizando introducciones de parásitos como Telenomus remus Nixon, parásito ouifago de Spodoptera frugiperda, también se están evaluando los enemigos naturales nativos en diferentes cultivos, a fin de determinar su efectividad, algunas de las especies que controlan en forma satisfactoria son: Chelonus texanus (parásito ouifago) y Zelus longipes (predador) controlan a Spodoptera frugiperda, Agonatopus sp es un excelente parásito de Dalbulus maidis, también tenemos Copidosoma y Apanteles que controlan perfectamente a Trichoplusia ni y Pseudoplusia includens, otros fitopatógenos excelentes contra estas especies son las bacterias, virus y hongos. Existen Tachinidos como Eucelatoria, Gymnocarcelia, Drino, que son parásitos de plagas de importancia como Heliothis, Estigmene y Mocis.

La limitante en el uso de estos enemigos naturales es que se necesita saber su biología, hábitos, a fin de poder reproducirlos y manejarlos en forma eficiente, para que controlen mejor a las plagas.

### V. ORGANIZACIONES OFICIALES O PRIVADAS VINCULADAS A LA INVESTIGACION Y EXTENSION FITOSANITARIA

En términos generales, la actividad de investigación y extensión agrícola es desarrollada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de sus dependencias, que según su naturaleza jurídica pueden ser centralizadas o autónomas.

Particularmente en lo que a aspectos fitosanitarios se refiere, se mencionarán aquellas instituciones vinculadas directamente con dicha actividad, ya sean éstas gubernamentales o privadas.

Entre las institucionales gubernamentales tenemos:

a) El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, cuyas funciones son: investigar, desarrollar y divulgar tecnologías para la producción agrícola, aplicables y convenientes a las condiciones ambientales, sociales y económicas del país; desarrollar programas de capacitación tecnológica y asistencia técnica. Los aspectos de investigación fitosanitaria son realizados por el Departamento de Parasitología Vegetal de la División de Investigación y la labor de extensión a través de 71 agencias distribuidas en todo el territorio nacional.

Los cultivos que merecen primordial atención en ambas actividades son: los granos básicos, hortalizas, frutales y los agroindustriales.

b) Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Entre las principales funciones que desempeña están: inventariar, investigar, evaluar y administrar el uso de los recursos naturales del país. En este sentido, por medio del Departamento de Entomología y Fitopatología se realiza un registro, clasificación e identificación de las plagas y enfermedades que afectan a las áreas de bosque del país.

c) Departamento de Defensa Agropecuaria. Este cumple importantes funciones en la regulación, registro y control de calidad de agroquímicos y productos de uso agropecuario en el país. Emite dictámenes sobre solicitudes de siembra del cultivo de algodón y vigila el cumplimiento de las disposiciones legales que norman dicha actividad. Así mismo, aplica medidas preventivas y combativas para evitar la introducción o propagación de plagas y enfermedades que amenacen el patrimonio agropecuario.

d) Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. Institución autónoma, dedicada exclusivamente a investigar todos los aspectos relacionados con el cultivo del café, y a proporcionar asistencia técnica a los caficultores. Para la investigación de los problemas fitosanitarios dispone de los siguientes departamentos: Entomología, Fitopatología y Nematología. Además tiene bajo su responsabilidad los programas de prevención contra la Broca y Roya del cafeto.

En relación a Instituciones Privadas involucradas en los aspectos fitosanitarios está la Cooperativa Salvadoreña Algodonera, que por medio de su Departamento de Investigación realiza trabajos de mejoramiento genético y evaluación de insecticidas en el cultivo de algodón. Así mismo esta entidad tiene un laboratorio de cría masiva de Trichogramma, para venta a los algodoneiros.

Por otra parte, existen otras dos empresas particulares dedicadas a la venta de dicho parásito.

AGRICULTURA, VARIETALES Y SISTEMA DE SIEMBRA EN CULTIVOS FRUTALES

EL SALVADOR C.A.

Cultivo	Altura	Varietales	Sistema de siembra
Cítricos	Hasta 1.300 m.s.n.m.	Jaffa Valencia Washington	Monocultivo asociado
Musaceas	Hasta 900 m.s.n.m.	Uplután Plátano ♂ Plátano ♀ Coco Tunoc	Monocultivo
Piña	300-800 m.s.n.m.	Cayena Lisa Cubana Azucarón	Monocultivo
Coco	Zona costera	Criollos seleccionados	Monocultivo
Papaya	100-700 m.s.n.m.	Izalco N°2	Monocultivo

AREA, RENDIMIENTO PROMEDIO, VARIETADES, EPOCA DE SIEMBRA Y SISTEMA DE SIEMBRA EN

CULTIVOS DE AGROEXPORTACION

Cultivo	Mz Area	Rendimiento Promedio/Mz	Varietas	Epoca de Siembra	Sistema de Siembra
Café	210.056	38-40 qq/Mz	Pacas Caturra Bourbón	Mayo-junio	Monocultivo
Algodón	91.635	38-40 qq	Stonville Copal Delta-Pine	15 de junio al 15 de julio	Monocultivo
Caña de Azúcar	33.215	90-110T.m.	Barbaños Mayaguez Hawai Puerto Rica	Noviembre o Diciembre	Monocultivo y Asociada

AREA, RENDIMIENTO, EPOCA DE SIEMBRA, VARIETADES Y SISTEMA DE SIEMBRA EN GRANOS BASICOS

EL SALVADOR, C.A.

Cultivo	Area	Rendimiento Promedio	Varietas	EpoCa de Siembra	Sistema de siembra
Maíz	351.000 mz.	40 qq/Mz	H3	Inicic lluvia	Monocultivo
			H5	Agosto	Asociado
			H101	Noviembre	Intercalado
Frijol	78.200	10-12 qq/Mz	Rojo de Seda	Inicicio lluvia	Monocultivo
			Rojo 70	Agosto	Asociado
			Selección 184 Criollos	Diciembre o Enero	Intercalado
Sorgo	189.100	20 qq/Mz.	Criollo	Mayo	Monocultivo
			Centa S-1	Setiembre	Asociado
			Centa S-2		
Arroz	24.200	33.8 qq	Cica 6	Junio- Julio	Monocultivo
			Cica 9		
			X 10		



CONSIDERACIONES ACERCA DEL DESARROLLO DEL  
CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN EL SALVADOR

PARTE II

José Alfonso Ortiz \*  
Miguel Roman Cortez \*  
Muriel A. de Velis \*  
Areli H. de Mira \*

INTRODUCCION

Las actividades de investigación agrícola y pecuaria son realizadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de sus dependencias. Corresponde al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), entre las Instituciones del sector, la generación y transferencia de tecnología de los aspectos agrícolas del país, a excepción del cultivo de café, responsabilidad de otra institución del Ministerio.

Particularmente en lo referente a fitosanidad, es el Departamento de Parasitología Vegetal, unidad perteneciente a la División de Investigación del CENTA, quien tiene a su cargo la investigación en tal sentido, operando bajo grupos multidisciplinarios de trabajo, conjuntamente con técnicos de siete Departamentos de la División.

Entre los lineamientos generales de la Institución, se le da prioridad a la producción de cultivos alimenticios y especialmente los llamados granos básicos, bajo sistemas de producción en fincas de pequeños y medianos agricultores.

Considerando lo anterior las acciones para implementar y desarrollar un control integrado de plagas, conjuntamente con las experiencias adquiridas en el presente curso y las proyecciones del futuro trabajo estarán enfocadas bajo los lineamientos antes mencionados.

SITUACION ACTUAL

Las acciones de investigación realizadas por el Departamento de Parasitología Vegetal, en lo que a granos básicos se refiere, y principalmente en los cultivos de maíz, frijol común, sorgo y arroz, han proporcionado información básica, que de acuerdo a los conceptos vertidos en el presente curso, pueden ser utilizados en la iniciación de una forma de trabajo acorde a los principios del Control Integrado.

---

\* Técnicos del Departamento de Parasitología Vegetal. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA). El Salvador, C. A.

A continuación, de una forma general, se mencionan algunos logros obtenidos: Identificación de especies benéficas nativas presentes en los cultivos y en otras malezas hospederas; evaluación y selección de variedades resistentes a enfermedades de origen fungoso y viroso; evaluación y selección de variedades resistentes al ataque de insectos; determinación de dosis y frecuencias óptimas de aplicación de plaguicidas; importación y evaluación de parásitos (cría); determinación de dinámicas poblacionales de plagas; determinación de períodos de susceptibilidad de la planta al ataque de insectos y enfermedades. Por otra parte, Técnicos del Departamento han participado en la realización de diagnósticos en algunas regiones del país, a fin de obtener información directa de estas áreas. También se ha realizado alguna divulgación de los trabajos efectuados, dirigido a extensionistas.

#### PROYECCIONES

Los cultivos de maíz y frijol común constituyen la base de la dieta alimenticia para la mayoría de nuestra población, así mismo, el sorgo representa un grano importante para un amplio sector de agricultores ya que es utilizado también para consumo humano. En vista de lo anterior, se considera importante incluir estos tres cultivos en la reorientación de nuestros trabajos, incorporando los conceptos del Control Integrado de Plagas.

Tomando en cuenta los tres componentes básicos para el desarrollo del Control Integrado, las acciones a realizar se plantean en términos generales, ya que proyecciones más detalladas o por cultivo podrían excluir datos y puntos de vista de otros Técnicos del Departamento, que obviamente, en este momento no están a nuestro alcance. En base a estos puntos de vista se plantea el siguiente esquema:

#### I.- Componente Investigación y Desarrollo Actual del Control Integrado.

Las medidas a incluirse en este componente son: a) Revisión de la información disponible de otros países que pueda aplicarse a nuestras condiciones; b) Revisar los datos e información disponibles, generados por las investigaciones realizadas en el Departamento de Parasitología Vegetal, a fin de actualizarlos o ampliarlos; c) Independientemente del punto anterior, se considera realizar investigaciones tendientes a: Estudiar ciclos biológicos de enemigos naturales nativos, cuyas especies ya están identificadas y que por su potencialidad resultan importantes; estudiar la relación de las plagas y enemigos naturales y malezas predominantes en los cultivos considerados, de acuerdo a épocas y regiones de cultivo. Dinámica de poblaciones de plagas clave, previa identificación de éstas, en relación al desarrollo de los cultivos y factores climáticos. Evaluación de insecticidas selectivos y su efecto en la fauna benéfica. Implementación de métodos de muestreo de plagas y fauna benéfica. Propiciar un adecuado conocimiento de los cultivos (incluyendo todos los factores). Estudio de prácticas culturales como medidas preventivas del ataque de plagas.

## II.- Educación y Entrenamiento

En cuanto a este componente que sirve para influir a todos los niveles, pretendemos hacer conciencia, en primer lugar, entre nuestro Personal Técnico, es decir, en el Departamento y otros Técnicos relacionados con éste, en los conceptos y forma de trabajo de Control Integrado. Por otra parte, transferir por publicaciones y charlas a extensionistas sobre la información al respecto. También se puede incluir a agricultores y agregarle información sobre la manipulación, uso y almacenamiento de plaguicidas.

Comenzando en estos niveles una divulgación, se podrá más fácilmente convencer y demostrar las bondades del sistema a otros niveles, en cualquier sentido que se encuentren.

Otro aspecto que nos parece de suma importancia es incluir en este componente, el entrenamiento y capacitación del personal técnico involucrado en protección vegetal, ya que las oportunidades de obtener entrenamientos como el que se ha recibido en esta oportunidad, no se presentan frecuentemente, por lo menos en nuestra región y que consideramos sumamente positivo por el refrescamiento y conocimiento de nuevas técnicas, así como también la orientación y filosofía del Control Integrado de Plagas, adquiridos y que sería valioso para los Técnicos de la región que cursos como el que hemos recibido se pudiesen ofrecer por lo menos una vez al año, a nivel regional como éste.

III.- Finalmente el uso y establecimiento dependerá del buen éxito y alcances logrados, lo cual nos permitirá establecer las estrategias, utilizando las tácticas más convenientes; consecuentemente, divulgar estos logros por medio de publicaciones, etc. y la aplicación práctica en el campo del agricultor.

G U A T E M A L A

PARTE I REPORTE NACIONAL

PARTE II ALGUNOS ASPECTOS A CONSIDERAR  
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN  
CONTROL INTEGRADO DE PLACAS  
CON PEQUEÑOS PRODUCTORES.

PARTE III PLANES PARA EL FUTURO.  
ESPECTATIVAS EN LA LUCHA CON-  
TRA PLAGAS Y ENFERMEDADES DE  
LAS PLANTAS EN GUATEMALA.

## REPORTE NACIONAL; GUATEMALA

### PARTE I

Jorge Escobedo \*

Manuel Cano \*\*

Ricardo Gamboa \*\*\*

#### I. INTRODUCCION

Guatemala, país centroamericano que propugna por la integración del Istmo, cuenta con área territorial de 131,800 Km<sup>2</sup>., colinda al Norte con México, al Este limita con el Mar de las Antillas y las Repúblicas de Honduras y El Salvador, al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con México. Su orografía, influye fundamentalmente en su variación climática y consecuentemente en la zonificación de sus cultivos.

La Cordillera al pasar por Tehuantepec (México), se divide en dos ramales que entran a Guatemala, uno por el Departamento de San Marcos, lo que forma el Sistema de la Sierra Madre y el otro por Huehuetenango, que forma el Sistema de Los Cuchumatanes. La Sierra Madre (380 Km) atraviesa el territorio de Oeste a Este, corre paralela al Océano Pacífico desarrollando la altiplanicie central. Goza de una gran variedad de climas, sin llegar a extremos de frío o de calor. La temperatura media del altiplano es de 16°C a 20°C y en las costas llega a un promedio de 25° a 30°C a la sombra. La estación lluviosa es de mayo a octubre.

Su población es de aproximadamente  $7 \times 10^6$  millones de habitantes, de los cuales el 60% se dedica a la agricultura.

Se considera que el 66% de su territorio tiene vocación agrícola, del cual el 72% corresponde a un 2% de propietarios.

La estructura agrícola de Guatemala demarca una clara división entre los cultivos industriales o de exportación y los cultivos de consumo interno, utilizados en la dieta alimenticia de la población. Ambos rubros productivos son de vital importancia en el desenvolvimiento económico y social actual del país. El sostenimiento del esquema planteado es función de varios factores, entre otros los siguientes:

- 1.- La relación Minifundio-Latifundio
- 2.- Incipiente desarrollo industrial
- 3.- El incipiente desarrollo turístico y
- 4.- El incipiente aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente.

---

\* Director, Sanidad Vegetal, DIGESA

\*\* Jefe Laboratorio Parasitología Vegetal, DIGESA.

\*\*\* Técnico, ICTA

## II. PRINCIPALES CULTIVOS

### A. Industriales o de exportación

Entre los principales se pueden mencionar: el café que ocupa un área aproximada de 295,000 Mz., el algodón con una extensión registrada para la temporada 1979-1980 de 180,000 Mz., siguiéndoles en importancia los cultivos de caña de azúcar, banano, cardamomo, hule, cacao, citronela, flores, frutas deciduas y otros.

### B. Cultivos de consumo interno

Principalmente:

Granos básicos:

maíz, arroz, trigo, sorgo, frijol.

Hortalizas:

papa, tomate, repollo, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, cebolla, ajo.

Frutas tropicales:

sandía, melón, piña.

## III. TIPIFICACION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS EN LA EXPLOTACION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.

### A) Cultivo de cafeto

En gran proporción con aprovechamiento extensivo, poca tecnificación, con un rendimiento promedio de 8 quintales oro/Mz. conserva en gran parte su ecosistema.

### B) Cultivo del algodnero

Aprovechamiento intensivo, alto grado de tecnificación. Mecanizado en su totalidad, con rendimiento promedio de 46 quintales Rama/Mz. El uso inmoderado de pesticidas ha provocado desequilibrio en su ecosistema.

Algunas empresas utilizan técnicas como cultivo trampa, uso de feromonas, insecticidas biológicos, hongos entomopatógenos, y regulaciones de épocas de siembra y destrucción de rastrojos, esto último es ley de observación general.

### C) Cultivo de granos básicos

Pequeños agricultores en su gran mayoría en áreas marginales con adopción de algunas innovaciones tecnológicas, principalmente uso de semilla mejorada y fertilizantes, poco uso de pesticidas. En términos generales puede considerarse que conservan el ecosistema, aprovechan diferentes sistemas de producción.

D) Cultivo de hortalizas

Pequeños agricultores, tecnología criolla y adoptada, utilización de riego, aprovechan diferentes sistemas de producción.

IV. PRINCIPALES CULTIVOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES Y DISTRIBUCION EN EL PAIS

En 1970 el Gobierno de la República de Guatemala puso en marcha el Plan Nacional de Desarrollo Rural, en el cual reorganizaron las dependencias del Ministerio de Agricultura e institucionalizaron el Sector Público Agrícola (S.P.A.), con el objeto de aumentar sostenidamente la producción agrícola por medio de un programa integral de asistencia técnica, crédito y mercadeo dirigido a pequeños y medianos agricultores.

Como parte de esta política se regionalizaron los 22 departamentos que forman la República de Guatemala en 7 regiones, con el objeto de tecnificar los cultivos y programas planificando de acuerdo a las necesidades de cada región.

A. Regionalización:

Región I. Quezaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Solclá, Tonicapán y Quiché.

Región II. Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, y Quiché.

Región III. Petén

Región IV. Escuintla, Mazatenango, Retalhuleu, San Marcos y Quezaltenango.

Región V. Guatemala, Chimaltenango, Baja Verapaz, El Progreso y Sacatepéquez.

Región VI. Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa

Región VII. Zacapa, Chiquimula, Izabal.

B. Instituciones que forman el S.P.A.

1. Dirección General de Servicios Agrícolas "DIGESA" responsable de la programación, organización, ejecución, evaluación y control de los programas de producción y servicios agrícolas, así como de llevar conocimiento a los agricultores, la tecnología y propósitos de la política general de desarrollo agrícola del Estado.

2. Banco Nacional de Desarrollo Agrícola "BANDESA". Organismo financiero responsable de promover y administrar la asistencia crediticia que el Gobierno de la República otorga a la actividad agrícola del país.
3. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola "ICTA". Institución responsable de generar y promover el uso de la Ciencia y Tecnología Agrícola, conduciendo investigaciones tendientes a la solución de los problemas.
4. Instituto Nacional de Comercialización Agrícola "INDECA". Elaborar programas de compra-venta de granos básicos, fijar precios de garantía para la producción de los mismos, creación de la red de instalaciones de almacenamiento.
5. Instituto Nacional Forestal "INAFOR". Hacer un óptimo aprovechamiento de los recursos forestales, impulsar la conservación y restauración de los recursos naturales renovables y promover investigaciones técnicas y científicas que tiendan al desarrollo forestal e industrial del país.
6. Instituto Nacional de Transformación Agraria "INTA". Encargado de la distribución de la tierra y obras de infraestructura de las mismas.
7. Empresa de Productos Lácteos de Asunción Mita "PROLAC". Incrementa y mejora la producción de leche del sur-oriente, contribuye a la demanda de leche fluida, leche en polvo y derivados, fomenta y facilita el mercado de los productos lácteos.
8. Programa de Desarrollo Ganadero "PRODEGA". Asistencia financiera y técnica a pequeños ganaderos de bovinos de leche de la Costa Sur y de Chiquimulilla, Guatemala, Teculután y Cobán.
9. Dirección General de Servicios Pecuarios "DIGESEPE". Responsable de la programación, organización, ejecución, evaluación y control de programas de producción y servicios pecuarios.

C. Distribución de cultivos de pequeños productores

- Región I maíz, trigo, hortalizas clima frío.
- Región II maíz, frijol, trigo, hortalizas clima cálido.
- Región III maíz, frijol, arroz.
- Región IV maíz, sorgo, arroz, ajonjolí.
- Región V maíz, frijol, trigo, hortalizas clima templado-frío, hortalizas clima cálido.
- Región VI maíz, frijol, sorgo, arroz.
- Región VII maíz, sorgo, hortalizas clima cálido.



## V. PLAN DE APOYO TECNICO FITOSANITARIO A NIVEL REGIONAL NACIONAL DIGESA, GUATEMALA.

El Departamento de Sanidad Vegetal, como una unidad de apoyo técnico a los programas de desarrollo agrícola del país y con el afán de aliviar en parte las múltiples necesidades de carácter fitosanitarias que continuamente se reportan del agro guatemalteco, elaboró un inventario a nivel regional-nacional de éstas, contando para ello con el apoyo decidido de los ejecutores de los programas agrícolas en toda la República, entre ellos, agricultores, promotores, supervisores y directores regionales.

Después de obtenida la información solicitada, se analizaron los recursos disponibles (viáticos, recursos humanos, disponibilidad de transporte, etc.) del Departamento, llegando a la conclusión de no poder atender en forma satisfactoria todos los problemas que se presentaban a nivel nacional, por esta misma razón, se determinó la necesidad de priorizar este inventario, tratando de atender en la mejor forma por lo menos en una actividad cada una de las siete regiones agrícolas en que está dividida la República de Guatemala.

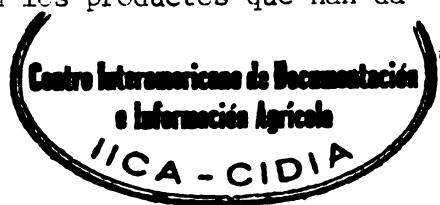
De esa manera, y en el transcurso de este año se están atendiendo varios problemas fitosanitarios de acuerdo a un calendario programado especialmente, siendo algunas de ellos las que a continuación se detallan:

### Región VII

#### Control de sigatoka negra

Esta enfermedad está afectando la zona atlántica de Guatemala, donde una gran mayoría de agricultores de pequeños y medianos recursos económicos se dedican al cultivo del plátano. Las medidas de control que se están efectuando a la fecha son las de informar y orientar al agricultor en el sentido de modificar las condiciones favorables a la enfermedad, seleccionando los sitios más adecuados para las plantaciones de plátano, efectuando buenas prácticas de cultivo, haciendo aplicación de fertilizantes, indicándoles las necesidades de espaciamentos amplios entre plantas (1000 plantas/Ha) para evitar el exceso de humedad y así impedir la dispersión rápida de la enfermedad de una planta a otra y entre plantaciones.

Para el control químico de esta enfermedad se está recomendando el uso de bombas de mochila a motor, con boquillas especiales y lanza muy larga, que permitan al agricultor movilizarse fácilmente entre los plataneros y hacer las aplicaciones fácil y eficientemente. Los productos que se recomiendan son: Mancozeb, Dithane M45, Manzate, ya que según reportes de BANDEGUA (Bananos de Guatemala) son los productos que han dado buen resultado en el control.



Se cuenta con un fondo rotativo manejado por Sanidad Vegetal, con el objeto de adquirir material y equipo a precio de costo, para uso y venta a pequeños agricultores.

#### Región IV

Apoyo fitosanitario a los distribuidores de riego: Nicá, Catarina y la Blanca

En esta zona se está trabajando en parcelas experimentales especialmente con cultivos de maíz y tomate. El apoyo consiste en efectuar muestreos del suelo, con el objeto de llevar un control de poblaciones de nemátodos, que puedan considerarse peligrosas para el cultivo del tomate principalmente.

También se han analizado muestras de plantas de maíz atacadas por bacterias en la parte media de la caña. En el laboratorio se pudo comprobar que este ataque es secundario y que la causa principal se debe al mal sistema de aplicación de insecticidas (insecticidas granulados) en el control del gusano cogollero (Spodoptera exigua H. b. n.).

#### Regiones II, VII, V, VI y I

Viveros y otros cultivos

En estas regiones, los técnicos realizan prácticas de rastreo y muestreo en suelos y cultivos, diagnosticando en el laboratorio los agentes causales de las afecciones y recomendando los tratamientos más adecuados a cada caso. Ver Cuadro de algunas plagas y enfermedades reportadas por el laboratorio.

#### Región I

Frutales deciduos: (Manzano)

En esta zona el problema más serio es el ataque de pájaros, que se controla eficientemente con un producto conocido comercialmente con el nombre de Tongle Food, que tiene acción repelente. Este sistema de control es nuevo en el área del OIRSA y fue probado y recomendado por vez primera en Guatemala.

Control de roedores en palma africana

En esta zona se trabajó con control químico utilizando los siguientes: Arsénico blanco, Racumin, y Ramik verde.

VI. ORGANIZACIONES OFICIALES O PRIVADAS VINCULADAS A LA INVESTIGACION Y EXTENSION FITOSANITARIA

- 1.- ICTA - Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas S.P.A.\*
- 2.- Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Autónoma de San Carlos de Guatemala.
- 3.- ITA - Instituto Técnico de Agricultura S.P.A.
- 4.- ANACAFE - Asociación Nacional del Café.
- 5.- Gremial de Hueleros
- 6.- Asociación de Azucareros
- 7.- Comisión Mosca del Med.
- 8.- Sociedad de Orquideología
- 9.- DIGESA - Dirección General de Servicios Agrícolas S.P.A.
- 10.- OIRSA - Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.

\* S.P.A., Sector Público Agrícola del Ministerio de Agricultura.

VII. PROGRAMAS FITOSANITARIOS ESPECIFICOS

- 1.- Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata W.)
- 2.- Campaña Antiacridia (Schistocerca paranensis P)
- 3.- Tecnicafé Anacafé \*
  - 3.1 Broca del fruto del café (Hypothenemus hampei F.)
  - 3.2 Prevención roya del cafeto (Hemileia vastatrix B & B)
- 4.- Sigatoka Negra (Micospharella figiense Vd. diforme)
- 5.- Gorgojo Descortezador del pino (Dendroctonus sp.)
- 6.- Control de plagas vertebradas
  - 6.1 Roedores,
  - 6.2 Pájaros

---

\* Asociación Nacional del Café, agrupa a productores de café y dentro de sus principales programas cuenta con el de tecnificación (TECNICAFE), como principio para afrontar la problemática del cultivo.

## Ejemplificación programa específico

### Mosca del Mediterráneo

Con la detección de la mosca del mediterráneo en 1975 se iniciaron pláticas con representantes de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México, con el objeto de integrar un frente común contra la plaga. Como resultado se integró la Comisión Mosca Med., que cuenta con la participación desde 1977 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Las estrategias a desarrollar en este programa están contenidas en un documento técnico suscrito por el Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México, el Sub-secretario del Departamento de Agricultura de USA, y el Ministerio de Agricultura de Guatemala.

### Objetivos iniciales de la Comisión Mosca del Mediterráneo

A.- Prevención, control y/o posible erradicación de la plaga. Los métodos de control que se tratan de integrar en un sólo sistema son:

1. Control legal

1.1 Cuarentenas internas

1.2 Cuarentenas externas

2. Control biológico, utilizando parásitos como:

2.1 *Biosteres longicaudatus*

2.2 *Biosteres concolor*

2.3 *Pachicrepoides vindemeae*

3. Control autocida utilizando la técnica de machos estériles.

4. Controles culturales: recolección temprana de frutos

5. Controles mecánicos: soterramiento de frutas infestadas

6. Control químico

6.1 Cebos envenenados (proteína hidrolizada + malathion al 2.5%).

6.2 Bolsas matadoras modificadas.

Para implementar el plan de acción, se tiene distribuida en todo el país una red de trampeo que permite una información inicial sobre el grado de dispersión de la plaga y su dinámica de población.

La filosofía del programa, pretende perturbar al mínimo el ecosistema, aprobando el método de aspersión aérea con cebos envenenados, únicamente en aquellos lugares de alta concentración de Mosca Med. Nativa y siempre que se complemente el tratamiento con moscas estériles que garanticen el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Como es lógico, en un programa en donde intervienen entes biológicos, es necesario reorientar estrategias de acuerdo a los recursos existentes, limitaciones naturales y el comportamiento y grado de dispersión del mismo ente biológico (plaga).

Actualmente el plan de acción contra la Mosca del Mediterráneo pretende confinarla al área cafetalera, cultivo que constituye su principal hospedero, manteniendo barreras biológicas y cuarentenas en las áreas fronterizas con las Repúblicas de México, Honduras y El Salvador; así como una faja biológica que mantenga aislado el norte del país libre de la plaga. Esta acción será complementada con aspersión terrestre de cebos envenenados en nuevos brotes, liberación aérea de bolsas matadoras "modificadas" y establecimiento de cuarentenas internas.

Una vez la mosca se haya confinado en la zona cafetalera, se iniciará lo que se creó la batalla final con aspersión aérea y machos estériles hasta su erradicación.

#### VIII. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLA - ICTA

A continuación una breve descripción del Sistema Tecnológico Agrícola que ha sido diseñado por el ICTA, con el objeto de generar y validar tecnología para el pequeño productor.

Este sistema ha llamado poderosamente la atención en varias partes del mundo, y sus aspectos conceptuales más importantes se han dado a conocer en países de América Latina, del Caribe, Asia, Africa y Europa.

#### INTRODUCCION

Los esfuerzos del ICTA están inicialmente orientados hacia los pequeños y medianos agricultores tradicionales o de subsistencia, quienes son los productores más importantes de granos básicos.

Actualmente se trabaja en el control fitogenético, mediante la resistencia a plagas y enfermedades, control cultural y control químico de plagas, dentro de las fases que corresponde el Control Integrado.

La mayoría del personal técnico trabaja a nivel rural, organizado en regiones y sub-regiones y aquí forman un equipo integrado y multidisciplinario cuyo trabajo: la generación, validación y promoción del uso de la tecnología se divide en cinco actividades definidas:

1. Estudios Agro-socioeconómicos,
2. Generación de tecnología bajo condiciones controladas,
3. Ensayos de finca,
4. Parcelas de prueba y
5. Evaluación de tecnología probada

#### 1. Estudios Agro-socioeconómicos:

Al conformar un equipo integrado y multidisciplinario para ejecutar un proyecto en un área nueva, la primera actividad, es un reconocimiento o sondeo para definir un grupo representativo de agricultores homogéneos con respecto a su sistema y tecnología tradicional de cultivos y alimentar la zona dentro de la cual este grupo constituye un sector importante de la población rural.

La tarea del equipo de trabajo es identificar los principales factores o características agro-socioeconómicas comunes y luego evaluar la importancia relativa de cada una de ellos para la generación de una tecnología mejorada.

Dentro del grupo de agricultores que se encuentran dentro del área delimitada, se escogen un mínimo de 25 colaboradores, para iniciar Registros Económicos de Fincas, las cuales son formularios sencillos en los que el agricultor escribe diariamente para cada cultivo el trabajo que hizo, la mano de obra (contratada o familiar) y los insumos que se usaron y de esta manera determinar costos de producción. Con los siguientes años el grupo de agricultores colaboradores aumenta.

#### 2. Generación de tecnología bajo condiciones controladas:

Una vez que se identifiquen los problemas agro-socioeconómicos y establecido un orden de prioridad, los programas de producción inician actividades de tipo experimental en los centros respectivos. Estas investigaciones abarcan aspectos diversos, tales como: evaluación de germoplasma, creación de nuevas variedades, estudios de fisiología de rendimiento, dinámica de poblaciones, de resistencia o susceptibilidad a nuevos biotipos de hongos patógenos, etc. En algunos casos como en los ensayos de rendimiento, éstos pueden ser conducidos en escala regional.

Si en esta fase, Generación de tecnología bajo condiciones controladas, la cual se lleva a cabo en los Centros de Producción o Estaciones Experimentales; se encuentra alguna nueva práctica, variedad o

innovación agronómica, que sí ofrece posibilidades para el agricultor, se selecciona para ser incluida en los ensayos de finca, con el objeto de probarlos a una escala más amplia y obtener parámetros para estimar la población promedio, la consistencia, la precisión y la variabilidad.

### 3. Ensayos de Finca:

Son experimentos diseñados utilizando resultados de la encuesta agro-socioeconómica y de los resultados en los Centros de Producción. Durante el primer año se trata de que el equipo integrado se familiarice directamente con los sistemas y tecnologías de los agricultores y continúe el proceso de identificar problemas y limitaciones y el área del proyecto.

Los ensayos de finca van montados en base a un diseño experimental y son llevados y asistidos por el Técnico del ICTA. Pueden tener dos finalidades:

- A. Proporcionar información agro-económica sobre respuesta en cada sitio específico y
- B. Proporcionar información agro-económica en toda la región

En todos los ensayos de finca se incluye la práctica del agricultor como testigo contra los tratamientos del ICTA.

Aquí de nuevo, si los resultados obtenidos en la fase experimental se muestran consistentes en la fase de ensayos de finca y "SI" se muestran promisorios para ser adoptados por el agricultor, entonces pasan a las parcelas de prueba.

Por otra parte, si en la etapa de Ensayo de Finca se encontrase que determinada práctica "NO" presenta posibilidades, entonces, se cambia, se descarta o se regresa a los centros de producción para ser modificada por los investigadores. Este mismo proceso se repite en las fases siguientes, constituyendo a la vez un valioso instrumento para ir simultáneamente evaluando los resultados.

En esta fase el agricultor colaborador proporciona el terreno, y el ICTA, insumos, mano de obra, tecnología. El producto es para el agricultor.

### 4. Parcelas de prueba:

En esta fase, el aspecto más relevante es que el agricultor es quien evalúa la tecnología; la participación del técnico es menos manifiesta, procurando en todo caso, que el procedimiento que emplee para obtener la información no interfiera con la capacidad del agricultor para determinar por sí mismo, el valor de la o las prácticas puestas a prueba.

En la parcela de prueba se le entrega al agricultor uno o dos tratamientos (del paquete tecnológico), la cual la practica en una parte de su terreno y el resto del mismo lo siembra con su práctica tradicional. Al final del ciclo, se evalúan ambas prácticas (Tecnología ICTA versus Tecnología Tradicional) y el agricultor analiza si adopta la práctica o la rechaza.

Todos los costos de la parcela de prueba son sufragados por el agricultor.

#### 5. Evaluación de la tecnología probada:

Es al año siguiente del establecimiento de la parcela de prueba que el ICTA de nuevo se vuelve el Evaluador. Esta vez se evalúa con respecto a la aceptación o rechazo de la tecnología por los agricultores que condujeron las parcelas de prueba. Si varios de los agricultores ponen en marcha la tecnología en un porcentaje apreciable de su propiedad se le puede considerar aceptable.

En este caso, se le puede recomendar a los promotores de la Dirección General de Servicios Agrícolas - DIGESA - o de otras entidades, como una tecnología que será bien recibida. Cuando los agricultores rechazan la práctica, se trata de determinar por qué y si todavía parece promisoría, se vuelve a una de las etapas previas en el proceso de generar tecnología. Si los agricultores rechazaron la práctica por razones que no se pueden corregir inmediatamente, ésta se incorpora al Banco de Información para uso y referencia futura.

Para mayor información dirigirse a:

Unidad de Divulgación,  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas  
5a. Avenida 12-21 zona 9  
Edificio El Cortez,  
Guatemala, Guatemala, C. A.



BIBLIOGRAFIA

1. EL CULTIVO DEL AJO EN LAS ZONAS TEMPLADAS, Guatemala, ICTA, Folleto Técnico No. 2. 1976, 12 p.
2. EL CULTIVO DEL ARROZ EN EL PARCELAMIENTO LA MAQUINA, Guatemala, ICTA, Folleto Técnico No. 3, 1976, 14 p.
3. EL CULTIVO DE LA PAPA EN GUATEMALA, Guatemala, ICTA, Folleto Técnico No. 6. 1977, 24 p.
4. INFORME 1973-1974, Guatemala, ICTA, Informe de Labores 1975, 125 p.
5. MAICES DE GUATEMALA PARA EL TROPICO, Guatemala, ICTA 1977. Hoja mimeográfica.
6. MAIZ, PROGRAMA DE PRODUCCION, Guatemala, ICTA, Informe Técnico 1977, 213 p.
7. MEMORIA DE LABORES 1974-1975, Guatemala, Ministerio de Agricultura. Sector Público Agrícola, 1976, 105 p.
8. PLANT ALBERT, Sorgos de grano, Híbridos ensayados en Guatemala, Guatemala, ICTA, 1978, 18 P (Boletín Técnico No. 2).
9. SCHIEBER, E. y SANCHEZ, A. Lista preliminar de las enfermedades de las plantas en Guatemala, Guatemala, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. 1968, 55 p. (Boletín Técnico No. 25).
10. UN SISTEMA TECNOLOGICO AGRICOLA, Guatemala, NOTICTA No. 26, ICTA, 1977. 8 p.
11. YOSHII, K y COJULUN R. Existencia de distintas razas fisiológicas de la Roya del frijol en el Sur-Oriente y Altiplano de Guatemala, Guatemala, ICTA, 1978, 4 p. (Boletín Técnico No. 1).

Lista de algunas plagas y enfermedades más comunes reportadas por el Laboratorio de Parasitología Vegetal, DIGESA, Guatemala.

Cultivo	Plaga o enfermedad	Recomendaciones
1.- <u>Maíz</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gusano cogollero (<i>Laphygma frugiperda</i>, J.E.S.) (<i>Spodoptera exigua</i>, H.b.n.)</li> <li>- Gusano elotero (<i>Heliothis zea</i>)</li> <li>- Plagas del suelo</li> </ul>	<p>Vclatón Granulado, Dipterex Granulado; al inicio de las primeras larvas.</p> <p>Vclatón</p> <p>Desinfestación con Aldrín al 2.5%</p>
2.- <u>Frijol</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)</li> <li>- Minador de la hoja (<i>Lyriomyza</i>, sp)</li> <li>- Pudrición del tallo (<i>Rhizotonia</i>)</li> </ul>	<p>Insecticidas sistémicos; Metasystox</p> <p>Malathion 57% al notarse los primeros daños.</p> <p>Desinfección de la semilla</p>
3.- <u>Arroz</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tizón de la hoja (<i>Piricularia orizae</i>)</li> </ul>	<p>Desinfección de la semilla; aplicaciones de fungicidas al follaje; mantener una fertilización balanceada de los suelos, de acuerdo a los requerimientos de la planta.</p>
4.- <u>Arveja</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ascochyta (<i>Ascochyta pisi</i>)</li> </ul>	<p>Desinfección de la semilla; se recomienda que una vez realizada la cosecha se quemen o entierren los rastrojos.</p>

Cultivo	Plaga o enfermedad	Recomendaciones
5.- <u>Tomate</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minador de la hoja (<u>Liomyza sp</u>)</li> <li>- Enrollador de la hoja (<u>Utanoa sp</u>)</li> <li>- Tizón tardío (<u>Phytophthora infestans</u>)</li> <li>- Antracnosis (<u>Colletotrichumphomoides</u>)</li> </ul>	<p>Utilización de insecticidas sistémicos al observarse las galerías en las hojas.</p> <p>Controlar al observar las primeras larvas</p> <p>Usar fungicidas como Antracol, Dithatac M-45</p>
6.- <u>Cebolla</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trips (<u>Trips sp</u>)</li> </ul>	<p>Uso de insecticidas al observarse los primeros insectos</p>
7.- <u>Chile</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Picudo del fruto (<u>Cucurilionidae</u>)</li> </ul>	<p>Iden</p>
8.- <u>Papa</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Palomilla de la papa (<u>Phorinaea operculella</u>)</li> <li>- Marchitez bacteriana (<u>Pseudomonas solanacearum</u>)</li> <li>- Mosaico rugoso (<u>Virus s. y</u>)</li> </ul>	<p>Desinfección de la semilla</p> <p>Variedades resistentes</p> <p>Usar semilla certificada, eliminar plantas enfermas, efectuar un buen control de ácidos.</p>
9.- <u>Plátano</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Picudo (<u>Cosmopolita sordidus</u>)</li> <li>- Sigatoka (<u>Mycosphaerella</u>)</li> <li>- Nemátodos (<u>Radopholus similis</u>)</li> </ul>	<p>Plan de apoyo fitosanitario</p> <p>Temik</p>

Cultivo	Plaga o enfermedad	Recomendaciones
10.-	- <u>Manzano</u> - Plaga de vertebrados (Pájaros) - Pulgón Lanigero ( <u>Erizoma lanigerum</u> )	Tangle foot, aplicando en el lugar frecuentado por los pájaros Uso de patrones resistentes Merlin - Merton; insecticidas sistémicos
11.-	- <u>Palma Africana</u> - Plaga de vertebrados (Ataque de roedores) - Taltuza ( <u>Gerrhidus ispidus</u> )	Control manual, uso de racumin, ramik verde, arsénico blanco. 2.5 miligramos de estircnina por kilogramo de peso. (En forma de celos, utilizando tallos tiernos de maíz o Brocoli).

Principales problemas fitosanitarios de cultivos alimenticios.

Plagas del suelo	Cultivo	Insecto	Enfermedad
Gallina ciega: Gusano alambre: Gusano cortador: Gusano nochera:	<i>Phyllophaga</i> <i>Agriothis</i> <i>Agrothsis</i> <i>Prodenia</i>		Atacan en la mayoría de las regiones en forma individual o asociadas a todos los cultivos alimenticios
Cultivo			
1.- Maíz ( <u><i>Zea mais</i></u> )	- Cogollero, ( <u><i>Spodoptera frugiperda</i></u> ) - Gusano barrenador ( <u><i>Diatrea saccharalis</i></u> ) - Gusano elotero ( <u><i>Heliothis zea</i></u> ) - Gusano medidor ( <u><i>Alabama</i></u> sp)	Mildio vellosa ( <u><i>Salerospora sorghi</i></u> ) Carbón, ( <u><i>Ustilago maydis</i></u> ) Tizón, ( <u><i>Helminthosporium turcium</i></u> ) Virus del achaparramiento Roya común ( <u><i>Puccinia sorghi</i></u> ) Putridión grano ( <u><i>Aspergillus niger</i></u> Penicillium sp)	
2.- Frijol ( <u><i>Phaseolus vulgaris</i></u> )	- Chicharrita ( <u><i>Empoasca fabae</i></u> ) - Mosca blanca ( <u><i>Bemisia tabaci</i></u> ) - Picudo de la vaina ( <u><i>Apion godmani</i></u> ) - Tortuguilla ( <u><i>Diabrotica</i></u> sp) - Minador ( <u><i>Liriomyza</i></u> sp)	Roya ( <u><i>Uromyces phaseoli</i></u> var <i>typica</i> ) Tizón común ( <u><i>Xanthomonas phaseoli</i></u> ) Antracnosis ( <u><i>Colletotrichum lindemuthianum</i></u> ) Virus mosaico dorado Mancha angular ( <u><i>Isariopsis griseola</i></u> ) Mancha concentrica ( <u><i>Ascochyta bltshauseri</i></u> )	
3.- Arroz ( <u><i>Oryza sativa</i></u> )	- Mosca de la hoja blanca ( <u><i>sogata oryzicola</i></u> ) - Barrenadores - Chinchies	Mancha circular de la hoja o requemo ( <u><i>Heminthosporium oryzae</i></u> ) Tizón de la espiga, ( <u><i>Pyricularia oryzae</i></u> ) Punta café, escaldado o mancha zig-zag ( <u><i>Rhynchorporium oryzae</i></u> )	

Cultivo	Insecto	Enfermedad
4.- Trigo ( <u>Triticum vulgare</u> )		( <u>Fusarium nivale</u> ) ( <u>Puccinia glumarum</u> ) ( <u>Puccinia recondita</u> ) ( <u>Puccinia striiformes</u> ) ( <u>Septoria tritici</u> )
5.- Sorgo ( <u>Sorghum vulgare</u> )	- Mosquita del sorgo ( <u>Contarinia sorghicola</u> )  - Afidos ( <u>Aphis sorghi</u> )	Mildiu velloso - nuevas Virus del achaparramiento - nuevas Antracnosis, ( <u>Colletotrichum graminicola</u> ) Mandra gris de la hoja ( <u>Cercospora sorghi</u> ) Mancha circular ( <u>Gleocercospora sorghi</u> )
6.- Papa ( <u>Solanum tuberosum</u> )	- Polilla de la papa ( <u>Spalopalporis</u> ) - Chicharra ( <u>Empoasca fabae</u> ) - Pulgón o áfido ( <u>Aphis</u> sp) - Mosca blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> )	Tizón tardío ( <u>Phytophthora infestans</u> ) Tizón temprano ( <u>Alternaria solani</u> ) Viruela ( <u>Phyzoctonia solani</u> ) Virus

Pérdidas por concepto de plagas y enfermedades en granos básicos. Años 1971 - 1975-

AÑO	QUETZALES
1971	15,036,385.00
1972	34,011,458.00
1973	35,577,734.00
1974	32,870,090.00
1975	36,014,071.00
<b>Total Cinco años</b>	<b>153,509,748.00</b>

1Q. = 1\$ U.S.A.

F: Sanidad Vegetal DIGESA  
Dirección General de Estadística  
Indices FAO - CIRSA

ALGUNOS ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL ESTABLECIMIENTO DE  
UN CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS CON PEQUEÑOS PRODUCTORES

PARTE II

Ricardo Gamboa Paniagua \*

INTRODUCCION

Como parte del Curso sobre Control Integrado de Plagas para Pequeños Productores, realizado por el CATIE, resulta de vital importancia la adopción de las fases que comprende el control integrado, para minimizar los costos de producción, aumentar los rendimientos, asegurar la producción, contribuir a no romper el equilibrio ecológico y prevenir daños irreparables en la salud humana.

Existiendo en Guatemala, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) quien es el responsable de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología para los pequeños y medianos agricultores, quienes son los productores de granos básicos y hortalizas, es de vital importancia que, dentro de su política de trabajo se integre un plan sobre control integrado. Actualmente en el ICTA se trabaja en el control fitogenético mediante el adaptamiento o creación y obtención de variedades resistentes a plagas y enfermedades.

ANTECEDENTES

Los pequeños productores de granos básicos y hortalizas, actualmente en buena parte están efectuando un control químico de plagas, el cual les ayuda a mantener su producción, pero en muchos casos no efectúan ningún control, no por desconocimiento de los productos, sino porque no tienen capacidad económica para invertir en lo que conlleva el gasto de una aplicación (bomba aspersadora, insecticida, adherentes, etc.)

Se puede mencionar también, el problema que representa el suministro del agua para la aplicación, la que, en la mayoría de las veces no se encuentra cerca de la parcela.

Muchas veces hacen aplicaciones, pensando en que un mismo producto está hecho para controlar cualquier plaga, es decir, se desconocen los hábitos del insecto (masticador, chupador, picador-chupador y succionador). Puede suceder también que efectúen un control químico cuando el daño haya sobrepasado el umbral económico, es decir cuando el valor de la aplicación vale más que el valor de la cosecha.

---

\* Ing. Agr., Técnico, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ,  
Guatemala.



Se puede resumir diciendo que, la resistencia de variedades, las prácticas culturales, el control biológico natural (sin estudio) y el control químico, son las armas para la defensa contra las plagas.

## OBJETIVOS

Establecer un programa de control integrado de plagas para favorecer la economía del pequeño productor.

## DESARROLLO DEL CONTROL INTEGRADO

El control integrado de plagas, es un concepto de control racional, basado en biología y ecología, trabajando junto con la naturaleza en vez de contra ella. Involucra los siguientes controles, los que se deben estudiar y adaptar a cada cultivo:

### A. Control biológico

Aprovechar al máximo predadores, parásitos y enfermedades de las plagas.

### B. Control cultural

Prácticas agronómicas para suprimir plagas (destrucción de rastros, época de siembra, cultivo trampa, etc.)

### C. Control físico

Alterar regímenes de humedad y temperatura.

### D. Control microbial

Infestar las poblaciones de plagas artificialmente con enfermedades (virus, hongos, bacterias).

### E. Control fitogenético

Uso de variedades resistentes al daño de plagas, o que tengan tolerancia.

### F. Control químico

Uso de químicos en forma discriminada, en tiempo oportuno y de forma selectiva, es decir al umbral económico de daño.

## ESTRATEGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CONTROL INTEGRADO.

### 1. Estudio de Agroecosistema:

Conocer las interrelaciones de los componentes importantes del agroecosistema durante toda la temporada del cultivo, para tomar medidas correctivas adecuadas. Determinar los cultivos del agricultor en forma mixta o unida, ya que muchos son atacados por las mismas plagas. El agroecosistema es el sitio de producción de la alimentación humana, por lo tanto debe mantenerse viable y en estado de alta productividad, evitando su agotamiento y destrucción irreversible.

### 2. Identificación de Plagas y determinación de daños económicos:

Establecer un inventario de insectos que constituyen plaga, parásitos y predadores, por cultivo, determinando los niveles de daño económico.

### 3. Establecer Prioridades:

Luego de efectuado el inventario y haber determinado que insectos ocasionan daño, se debe determinar cual o cuales son los que se deben controlar primero, es decir, aquellos que su incidencia sea determinante en la producción.

### 4. Estudios para establecer niveles críticos

- a) densidad de la plaga versus daño
- b) época de ataque
- c) comportamiento de la susceptibilidad o tolerancia de las plantas.
- d) factores que determinan fluctuaciones de población de plagas y benéficos.
- e) Interacción del complejo maleza-insecto-enfermedad.

### 5. Evaluación de insecticidas:

Tratando de hacer una selección de los que presentan menor toxicidad, selectividad, compatibilidad ecológica y su eficacia.

### 6. Biología y Ecología de los insectos

### 7. Introducción de enemigos naturales que se puedan importar para el combate biológico de algunas plagas:

Plaga	Enemigo natural	País
1. Chicharrita ( <u>Empoasca</u> sp)	( <u>Anagrus</u> sp) ( <u>Gonatocerus</u> sp)	CIAT, Colombia.
2. Escarabajo o Conchuela del frijol ( <u>Epilachna varivestis</u> )	( <u>Pediobius foveolatus</u> )	Universidad de Florida, U.S.A.
3. Ligosa o babosa ( <u>Vaginulus plebeius</u> )	( <u>Antichaeta</u> sp)	U.S.A.
4. Gusano Cogollero ( <u>Spodoptera frugiperda</u> )	( <u>Telenomus remus</u> )	Trinidad

8. Establecimiento de las prácticas que componen el control integrado mencionados al inicio.

9. Creación de laboratorio:

Resulta indispensable contar con un laboratorio adecuado para el estudio de los insectos.

PLANES PARA EL FUTURO

PARTE III

Espectativas en la lucha contra plagas y enfermedades

de las plantas en Guatemala

Jorge Escobedo\*

Manuel F. Cano\*

Introducción:

La implementación a corto plazo de "Alternativas" para el control de plagas y enfermedades debiera ser parte de la política de las instituciones nacionales, sean estas oficiales o privadas y los diferentes organismos internacionales vinculados con la generación y/o investigación del paquete tecnológico de los diferentes renglones agrícolas más importantes en el país.

En tanto el paquete tecnológico esté constituido por pequeños paquetitos tecnológicos aislados sobre diferentes actividades del proceso productivo, los resultados esperados en la transferencia de tecnología de las unidades de apoyo no producirá los efectos deseados en el incremento de la producción y en la productividad y rentabilidad del propio agricultor. "En las ciencias biológicas las sumas de las partes no es igual al todo así generado" <sup>1/</sup>

En Guatemala es de utilidad impostergable el inicio de investigaciones tendientes a estudiar el AGROECOSISTEMA de los diferentes cultivos; principalmente aquellos considerados dentro del Plan Nacional de Desarrollo; con miras también a un eficiente control de plagas y enfermedades, que se conceptualice como un proceso dinámico tendiente a mejorar el hábitat del ser humano, mediante el mayor aprovechamiento de los recursos naturales, introduciendo agentes externos de manera racional y perfectamente justificados para optimizar la producción.

Condiciones para una estrategia básica en un control eficiente de plagas y enfermedades. (Necesidades de investigación).

1. Considerar el Universo de componentes del proceso de cultivo dentro del cual el manejo de plagas integra un conjunto cuya valorización

---

<sup>1/</sup> Rufo Bazán Ph. D. Los Paquetes Tecnológicos, su Preparación y Utilización en la Agricultura, CATIE, Turrialba, Costa Rica

\* Ingenieros Agrónomos, Sanidad Vegetal, DEGESA, Ministerio de Agricultura.

requiere principalmente:

- 1.1 Conocer la fenología del cultivo
  - 1.2 Conocer el desarrollo de la peste
  - 1.3 Conocer las interacciones cultivo-peste
  - 1.4 Considerar la influencia del Universo de variables del proceso.
  - 1.5 Valorización y reconocimiento de la fauna benéfica
  - 1.6 Conocer necesidades y factores abióticos de la fauna benéfica.
2. Elaboración de pronósticos: desarrollo del cultivo-desarrollo de la plaga.
  3. Establecer el nivel de daño económico en cada caso.
  4. Tácticas en control cultural, control macrobial, control microbial, legislación y otras.

Aspectos de aplicación actual que se deben mejorar

1. Pesticidas
  - 1.1 Registro: Supervisar experimentación local para registro de nuevos pesticidas.
  - 1.2 Uso:
    - a) Aplicación de umbrales económicos (teórico-práctico)
    - b) Determinación del momento oportuno de aplicación.
    - c) Utilización del pesticida más adecuado, procurando el mayor retorno económico por inversión. (preferentemente uso de pesticidas específicos)
  - 1.3 Uso y calibración de equipos
  - 1.4 Dosificación necesaria
  - 1.5 Almacenamiento adecuado
2. Muestreo y diagnóstico de laboratorio.
3. Conservación de granos almacenados
  - 3.1 Medidas profilácticas en silos, trojas, estivas, etc.

3.2 Control de plagas

3.3 Relación adecuada temperatura-humedad relativa

3.4 Porcentaje adecuado de humedad en el grano

4. Divulgación:

Dirigida principalmente a promotores agrícolas y de más técnicos del sector público. (efecto multiplicador hacia los agricultores)

4.1 Además de los tópicos citados en puntos anteriores.

4.2 Sobre conservación del ecosistema de pequeños productores que permanecen aislados.

4.3 Nuevas alternativas de control

4.4 Principios generales sobre manejo de enemigos naturales en sistemas de producción de pequeños agricultores.

4.5 Estimular la utilización del potencial de enemigos naturales en control biológico.

5. Capacitación

5.1 Promover la realización de Seminarios y Cursos sobre sanidad vegetal a diferentes niveles.

6. 5.2 Capacitación y especialización de técnicos en el extranjero a diferentes niveles.

6. Relaciones interinstitucionales (Coordinación)

7. Relaciones internacionales con instituciones homólogas y organismos vinculados con el que hacer fitosanitario

REPUBLICA DOMINICANA

PARTE I REPORTE NACIONAL

PARTE II CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS  
EN REPUBLICA DOMINICANA

REPORTE NACIONAL; REPUBLICA DOMINICANA

PARTE I

Fernando Antonio Díaz C. \*

Daniilo B. Moreta \*

Guillermo Rodríguez \*

INTRODUCCION

La República Dominicana ocupa la parte oriental de la Isla de La Española, con una extensión aproximada de 48,442 Km<sup>2</sup>., o sea un 74% del área total de la Isla. El 26% restante es ocupado por la República de Haití. Su población es de 5,000,000 de habitantes y su proyección poblacional para 1985 es de 6,5000,000 habitantes.

La estructura económica del país tiende hacia la diversificación, con la minería, la manufactura, la construcción y el comercio; aumentando su participación relativa en producto interno bruto, a expensa del sector agrícola.

Las principales exportaciones del sector agropecuario son: azúcar 54%, cacao 17%, café 11% y tabaco 5%. Es importante señalar que el incremento de la agricultura durante los últimos cuatro años se ha mantenido al nivel de un 6%.

La República Dominicana es uno de los pocos países de América Latina cuyo potencial agrícola (suelo, agua, etc.), gran parte inexplorado hasta el momento, puede convertirla en autosuficiente por muchos años. Las bases de infraestructura necesarias (presas, canales de riego etc.), para que estas tierras entren en producción, están siendo creadas en estos momentos.

CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION AGRICOLA EN LA REPUBLICA DOMINICANA

Con respecto a la tenencia de la tierra, podemos decir con algunas excepciones, que sólo en ganadería y caña de azúcar tenemos grandes explotaciones pertenecientes al sector latifundista, estando el mayor número de fincas en manos de pequeños y medianos productores, aunque el área perteneciente a éstos, está muy por debajo, comparado con el área ocupada por las grandes explotaciones.

---

\* Técnicos de la Secretaría de Estado de Agricultura. SEA.  
República Dominicana.



En aquellas regiones donde hay grandes explotaciones en manos del sector latifundista, existen también pequeños lotes trabajados por pequeños agricultores, los cuales por lo general representan la mano de obra activa con que los terratenientes cultivan sus terrenos. En la parcela o lote de cada agricultor siembran una gran variedad de cultivos, a manera de asegurar su sustento; lo que implica el aprovechamiento máximo de estas pequeñas áreas, por medio de la asociación de cultivos, práctica está última, muy enraizada aún desde antes de la colonización de la República.

Debemos aclarar que la política de nuestro gobierno tiende a la creación de explotaciones de tierra con asentamientos colectivos. Entre 1969 a 1972, el I.A.D. (Instituto Agrario Dominicano) entregó 82,445 Has. a 13,620 familias campesinas; con la aprobación en 1972 de varias leyes relativas a la expropiación de terrenos baldíos y a tierras ocupadas ilegalmente, se le dio un leve impulso al proceso de reasentamiento y distribución de la tierra. Debemos dejar expresado que estas medidas se han tomado, aún bajo cierta resistencia.

Con respecto al régimen de lluvias, las estaciones son muy marcadas, y el pequeño agricultor tiende a aprovecharlas al máximo, sembrando sus cultivos en la época más apropiada, y tratando de sembrar aquellos que más toleran la sequía en aquellas zonas donde pueden escasear las lluvias; sin mermar considerablemente la cosecha. Entre estos cultivos tenemos: sorgo, guandul, tabaco, piña, yuca, etc. Es bueno destacar que, con estos mismos cultivos, el pequeño agricultor tiende a aprovechar al máximo las pendientes del terreno, tratando de disminuir la erosión de los mismos.

Entre los cultivos que el agricultor se ve obligado a cultivar con sistema de riego y como monocultivo se encuentra: el arroz; es en este cultivo en el que el grado de mecanización es el más elevado, habiendo regiones, en que desde la arada hasta la cosecha es mecanizada.

Entre los cultivos más importantes que se siembran en la República Dominicana, tenemos: arroz, caña de azúcar, plátano, yuca, frijol, cacao, café, maíz, maní, tabaco, coco, sorgo, algodón, guandul, batata, hortícolas y otras. Sus plagas y enfermedades están muy relacionadas con los demás países de América Latina.

## ARROZ

En el país predomina el método de cultivo bajo riego, usando el procedimiento del trasplante, se estima un área sembrada de 1,325,000 tareas o sea 82,812 Has. Las zonas de mayor influencia del cultivo son: la Zona Norte, Noroeste, Suroeste y extensiones relativamente pequeñas en las zonas Sur, Central y Este. Este cultivo se realiza casi en su totalidad en forma mecanizada.

El control de malezas empleado, incluso por pequeños y medianos productores del grano, es el químico conjugado con el control a mano y el control cultural, práctica esta última, sobre la cual se ha hecho énfasis.

Dentro de las principales enfermedades y plagas de este cultivo tenemos las siguientes:

<u><i>Piricularia oryzae</i></u>	Tizón del arroz
<u><i>Helminthosporium oryzae</i></u>	Mancha marrón
<u><i>Virosis</i></u>	Hoja blanca

Insectos:

<u><i>Ocylus sp</i></u>	Hiede vivo
<u><i>Lissoropterus oryzophylus</i></u>	Gorgojo acuático
<u><i>Diatraea sacharalis</i></u>	Taladrador
<u><i>Spodoptera frugiperda</i></u>	Cogollero
<u><i>Nezara viridula</i></u>	Chinche verde
Pájaros	Cigua haitiana
Roedores	Ratones

#### FRIJOL

El tipo de frijol más comúnmente sembrado en el país es el rojo (dado que es el que más se consume). Últimamente se ha incentivado la siembra de habichuelas negras, pero exclusivamente para exportación al mercado venezolano, con el cual ha establecido un convenio el Gobierno Dominicano.

Dentro de los problemas fitosanitarios, el más importante y sobre el cual se ha hecho énfasis en los trabajos de investigación es el virus del mosaico dorado (VMDF) transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci*, Genn.

Luego tenemos:

Mosaico común	<u><i>Virosis</i></u>
Mancha angular	<u><i>Isariopsis griseola</i></u>
Roya	<u><i>Uromyces phaseoli</i></u>
Antracnosis	<u><i>Collectotrichum lindemutianum</i></u>
Podredumbre blanca	<u><i>Sclerotium roefsii</i></u>

Dentro de las plagas:

<u>Bemisia tabaci</u>	Mosca blanca
<u>Empoasca sp</u>	Chicharritas verdes
<u>Diabrotica sp</u>	Cotorritas verdes
<u>Trichoplusia ni</u>	Gusano medidor
<u>Agrotis subterranea</u>	Gusano cortador
<u>Prodenia ornithogolli</u>	Gusano mantequilla
<u>Acheta sp</u>	Grillo
Babosas (moluscos)	

#### PLATANO Y BANANO

Este cultivo está distribuido en las zonas Norte (Cibao), Sur (Bahona), Suroeste (Azua) Noroeste y extensiones significativas en la zona Central (Provincia Bani).

Existe una superficie cultivada de 40,000 Has., entre las cuales existen proyectos colectivos, manejados en lo fundamental por el Estado Dominicano.

Los problemas fitosanitarios más importantes son los siguientes:

Insectos:

<u>Cosmopolites sordidus</u>	Gorgojo de la cepa
<u>Metamasies hemipterus</u>	

Enfermedades

Sigatoka	<u>Micosphaerella musicola</u>
Mal de Panamá	<u>Fusarium oxisporum</u>
Nemátodos	<u>Radopholus similis</u>
Nemátodos	<u>Meloidogyne sp</u>

Podríamos decir que los más importantes por el daño lo constituyen, el gorgojo de la cepa, la sigatoka y los nemátodos, puesto que el mal de Panamá, sólo ha presentado problema en áreas definidas, las cuales han sido cuarentenadas y tomadas las medidas del lugar, siendo ésto importante dado que es el Estado, a través del Ministerio, que suple de

material de siembra a la generalidad de los productores; por otro lado, los parceleros seleccionados para la obtención de material de siembra, son vigilados por los técnicos del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio.

En la lucha contra los nemátodos y el picudo de las cepas, se recomienda lo siguiente:

- Buen pelado de las cepas,
- Tratamiento por inmersión con nematicida (Mocap),
- Tratamiento pre - siembra con insecticida nematicida (Furadán)

En cuanto a la "Sigatoka", se ha venido observando a través de los años (de forma empírica) que su mayor incidencia ocurre en período de invierno, cuando las temperaturas oscilan entre 18°C y 25°C y hay fundamentalmente rocío.

Se han efectuado tratamientos con productos cúpricos; Maneb, Benomil, etc. con relativos buenos resultados.

#### CULTIVO DE MAIZ

<u>Spodoptera frugiperda</u>	Gusano cogollero
<u>Heliothis zea</u>	Gusano bellotero
<u>Empoasca sp</u>	
<u>Phyllophaga sp</u>	
<u>Acheta similis</u>	Grillo
<u>Agrotis subterranea</u>	Gusano moreno de suelo

#### Enfermedades:

<u>Ustilago maidis</u>	Carbón del maíz
<u>Helminthosporium turcicum</u>	

#### CULTIVO DE CAÑA

#### Insectos:

<u>Diatraea saccharalis</u>	Taladrador
<u>Calixto pulchella</u>	Defoliador de la hoja
<u>Phyllophaga sp</u>	Gusano de suelo

CULTIVO DE YUCA

<u>Erinnyis ello</u>	Gusano de plata
<u>Neosilba perezii</u>	Mosca del Cogollo
<u>Tetranychus sp</u>	Acaros

CULTIVO DE CAFE Y CACAO

Existe una superficie cultivada de 244,000 y 95,000 Has. respectivamente.

Estos cultivos no tienen grandes problemas fitosanitarios y las bajas producciones observadas se deben en lo fundamental, al mal manejo de los cafetales y a los daños ocasionados por roedores, para los cuales se han levantado campañas de control permanente a través del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura.

CULTIVO DE GUANDUL

<u>Heliothis sp</u>	Taladrador de la vaina
<u>Icerya purchasi</u>	Cochinilla australiana
<u>Eticlla zinckenella</u>	

Enfermedad:

Escoba de Bruja, producida por micoplasma asociado a un rbdovirus.

BATATA

<u>Cylas formicarius</u>	Piogín
--------------------------	--------

TOMATE

<u>Pthorimaea (Gnorimoschema operculella)</u>	Minador
<u>Phytophthora sp</u>	Tizón de la hoja
<u>Keiferia licopersicella</u>	Pega hoja

REPOLLO

Plutella xilostella  
(Maculipenni)

Palomilla del repollo

ALGODON

Anthonomus grandis

picudo

Heliothis sp

Alabama argillacea

En este cultivo uno de los grandes problemas es el uso excesivo de pesticidas, pues se llegan a hacer 18 y hasta 20 aplicaciones durante el ciclo de cultivo (uso de clorinados, Basis, Monocrotophos).

SORGO

Spodoptera frujiperda

Cogollero

Contarinia sorghicola

Mosca de la espiga

MANI

Cercospora personata

Cercospora arachidicola

Anticarsia gemmatolis

Phyllophaga sp

PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL

Control Cultural

Involucra la eliminación de residuos de cosecha, buena preparación del terreno, rotación de cultivo, épocas apropiadas de siembra, intercalados, etc.

Control Químico

Haciéndose siempre aprovechar al máximo el parasitismo, lo que implica minimizar las aplicaciones de pesticidas. Esta regla tiene sus excepciones, pues en la región hortícola (Constanza), la región tabacalera y algodонера, son áreas donde hay un uso excesivo de pesticidas; principalmente en la región de Constanza, la cual es catalogada por entomólogos que la visitan como zona crítica o de desastre. Esto es debido principalmente a la gran gama de productos que se utilizan, aplicacio

nes preventivas repetidas, elevadas dosis, mezclas sin criterios técnicos influenciados por casas comerciales, etc. Todo esto es posible por que los cultivos que se siembran son de gran rentabilidad.

Con respecto al control biológico, se le está dando su debida importancia y los pasos que se ha dado hasta el momento van dirigidos a:

- a) Dinámicas de poblaciones,
- b) Estudios de parásitos y depredadores,
- c) Hábitos de la fauna insectil,
- d) Influencia de los factores climáticos, y
- e) Factores limitantes.

#### DESARROLLO DEL CONTROL BIOLOGICO EN LA REPUBLICA DOMINICANA

Conociendo los principales problemas entomológicos de cada cultivo y viendo el criterio con que hasta el año 1976 se enfrentaban dichos problemas, comenzamos a reevaluar los mismos y estructurar una estrategia que pudiera permitirnos:

- a) Conocer cuando una plaga está causando daños económicos.
- b) Cuando se justificarían aplicaciones de tipo biológico o químico.

Para lograr estos puntos deberíamos de partir de premisas ya obtenidas en el campo, por tanto nuestro objetivo era:

- 1.- Estudiar la dinámica de población en dichos cultivos.
- 2.- Determinar cuál es el factor principal o sea el insecto que está causando daño económico.
- 3.- Estudiar niveles de parasitismo natural en el campo y factores que inciden en las fluctuaciones de los mismos.

Programas pilotos comenzados hace poco tiempo nos han aportado buenos resultados, como son el caso del gusano de plata o cachón en yuca, así como también el mosaico dorado del frijol en la zona de San Juan de la Maguana (aún bajo estudio).

También el problema del Spodoptera frugiperda en maíz, dinámica de población de escamas y de un microlepidóptero (Leucoptera coffella), cuya larva se alimenta del mesófilo de las hojas en café. En este mismo cultivo se está estudiando la biología del grillo del café cuyas oviposiciones las realiza en el tallo de las ramas jóvenes provocando que se vuelvan quebradizas (Leptovstelela sp) así también uno de sus enemigos naturales (Leptosteleia sp).

## INVESTIGACION AGRICOLA Y ORGANISMOS QUE LA IMPULSAN

La investigación agrícola en República Dominicana ha tendido desde su creación a resolver los problemas prioritarios de nuestros cultivos, aportando las soluciones más adecuadas; así como también tratando de generar y adaptar la tecnología más apropiada que pueda inducir un aumento de la producción.

La limitación de recursos, dirigida hacia el campo de la investigación, nos ha obligado a estar en contacto con países más desarrollados y con tecnología más avanzada, aprovechando al máximo sus experiencias y tratar de adaptarlas a las condiciones actuales de nuestro país.

Entre los Organismos e Instituciones que hacen investigación en el campo están:

- Secretaría de Estado de Agricultura. De ésta dependen dos centros de investigación:
  - CENDA - Centro de Desarrollo Agropecuario (Santiago).
  - CENIA - Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (San Cristóbal).
- Centro Experimental Juma (en la Ciudad de Bonao). Este se encarga de las investigaciones en lo relativo al cultivo de arroz.
- C.E.A. - Consejo Estatal del Azúcar. Comercio e investigación en caña de azúcar, queda en Santo Domingo.
- Central Romana Corporation. Localizada en la región Este; realiza investigaciones en caña de azúcar, pastos, ganadería y frutales.
- Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).
- Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

## ORGANISMOS INTERNACIONALES DE AYUDA A LA INVESTIGACION:

- BID,
- AID,
- ONU (FAO)
- Gobierno de Alemania (Proyecto Dominico Alemán)
- IICA



CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS  
EN REPUBLICA DOMINICANA

PARTE II

Fernando Antonio Díaz C. \*  
Danilo B. Moreta \*  
Guillermo Rodríguez \*

INTRODUCCION

Hablar de Entomología en República Dominicana hasta hace poco tiempo podía ser interpretado desde dos ángulos: Uno sería el de determinar especies de insectos que están presentes en un cultivo y, luego de ésto, ensayar productos químicos para llegar al que resultara ser el mejor en el control de dichos insectos. El otro ángulo sería el de ver la Entomología como materia de coleccionistas, o sea del personaje que colecta, identifica y luego monta en cajas sus especímenes de una manera muy original y con gran sentido estético. Pero estos dos esquemas conceptuales ya han sido rotos, logrando poner énfasis en que, para resolver problemas de insectos en cultivos es necesario ser un poco visionario, es decir, se debe ser realista por un lado y futurista por el otro.

Debemos ser realistas porque se debe pensar en una realidad presente, vivida dentro de un marco de problemas entomológicos que necesitan soluciones a corto plazo; pero futuristas porque, fuera de estas soluciones a corto plazo, debemos establecer una estrategia a largo plazo tendiente a conocer todo un sistema interactuante como es un cultivo y los organismos asociados a dicho cultivo.

En última instancia, sería lograr una visión de conjunto del sistema; un sistema dinámico y como tal, cambiante cualitativa y cuantitativamente dependiendo de factores.

En nuestro país hemos comenzado a dar los primeros pasos en Control Integrado y para tal fin hemos tomado como primer modelo el cultivo de la yuca (Manihot esculenta. Crantz). Tomamos dicho cultivo por varias razones:

- 1.- Porque es un cultivo que el pequeño agricultor siembra, tanto como para subsistencia como para obtener algún ingreso con la venta del excedente (el área sembrada por pequeños agricultores oscila entre 3.1 y 12.5 Has., predominando más la cantidad - próxima a 3.1 Ha.)
- 2.- Porque anualmente se presentan problemas con altas poblaciones del "gusano de flota" (Erinnyis ello L. Lepid., Sphingidae) en plantaciones de pequeños y grandes productores de yuca provocando la defoliación completa del cultivo si no se toman medidas de control.

---

\* Técnicos de la Secretaría de Estado de Agricultura. SEA.  
República Dominicana.

## 1. ESTRATEGIA A SEGUIR PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO EN YUCA.

### 1.1 OBJETIVOS

- 10.- Estudiar la dinámica de población del gusano de la flota en yuca durante las diferentes épocas del año.
- 20.- Determinar niveles de parasitismo natural en el campo durante todo el año y cuáles parásitos están envueltos en el control del Erinnyis ello L.
- 30.- Encontrar una explicación racional de la repentina aparición del brote de Erinnyis y comparar datos meteorológicos de las zonas con dicho brote y determinar si existe relación alguna.
- 40.- Buscar medidas de control satisfactorias con el mínimo de daño a la fauna.

### 1.2 FASES ENVUELTAS EN EL PROGRAMA

Para nosotros en todo Programa de Manejo Integrado se deben delimitar pasos o fases de manera que dichas fases se vayan cumpliendo y de inmediato pasar a la fase siguiente, con el fin de que se mantengan definidos los objetivos inmediatos.

Es importante establecer dos fases: Una primera fase o fase de desarrollo y otra segunda fase o fase operacional o de manejo en sí.

#### 1.2.1 Fase de desarrollo

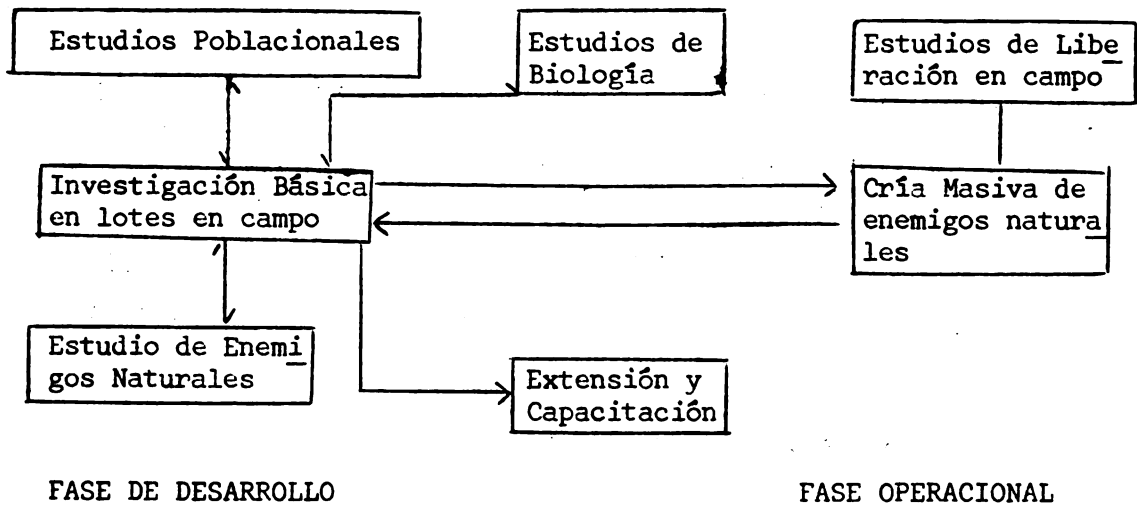
En esta fase es cuando vamos a establecer las bases necesarias para pasar a la fase siguiente o fase operacional, o sea que, la primera es prerrequisito de la segunda. En esta fase de desarrollo es cuando se van a iniciar los trabajos de investigación básica en el cultivo de la yuca.

Para tal fin, se establecerán lotes de yuca en diferentes áreas del país, a dichos lotes no se les hará nunca ningún tipo de aplicación de pesticida.

Se harán observaciones nacionales en dichos lotes tomándose en consideración: altura de plantas, número de huevos por cada 20 hojas de cada planta muestreada, número de hojas por planta, número de larvas por planta, número de huevos parásitados, número de parásitos emergidos por huevo, número de larvas parasitadas, relación de sexos, otros insectos, etc. Estos datos se procesarán semanalmente y luego se procederá a ir graficando los mismos de manera que se tenga una visión completa del proceso por lotes.

También es importante estudiar la biología de Erinnyis ello L. a nivel de laboratorio y su relación con factores como temperatura y humedad relativa.

Durante esta fase de desarrollo se podría, según el avance en las observaciones, ir dando charlas a técnicos sobre algunos aspectos ya observados a nivel de campo, en los lotes de observación, así como edición de pequeños manuales que podrían servir para ir sentando las bases necesarias para entrar en la fase 2 o Fase Operacional.



### 1.2.2 Fase operacional o de manejo en sí

En esta fase se implementaría, ya teniendo el paquete de información necesaria, la cría masiva de enemigos naturales (es conveniente hacerlo con el más eficiente encontrado, en este caso, parásitos de huevos serían los más eficientes).

Se harían, ya implementada la cría masiva de parásitos, estudios de liberación en parcelas escogidas y estudiar la eficiencia del parásito en el campo relacionándola con el estado vegetativo del cultivo y factores climáticos.

Conjuntamente con el personal de Extensión y Capacitación de diferentes zonas, se podrían tener actividades coordinadas tendientes a facilitarles a los agricultores parásitos en momentos en que fueran necesarios debido a evaluaciones en el campo.

## FRIJOL

Actualmente en frijol estamos iniciando la implementación de una estrategia adecuada de M.I. para lograr la disminución de la incidencia del mosaico dorado del frijol (VMDF) en la zona de San Juan de la Maguana, zona ésta muy importante en la producción de frijol. Dicha producción engloba anualmente aproximadamente 300,000 Has., cifra que nos demuestra la importancia de esa zona como productora de frijol.

El MDF provocaba en la zona en el año 1977 aproximadamente la pérdida de hasta el 85% de la producción de frijol, patógeno que estaba provocando el abandono del cultivo por algunos agricultores.

La estrategia seguida básicamente es la misma, sólo en algunos puntos ha sido modificada adaptándola al caso del cultivo del frijol.

Se han logrado disminuir las poblaciones del vector del virus (*Bemisia tabaci* Genn.) haciendo tres aplicaciones al cultivo a los 6, 15 y 30 días después de la naseencia (datos estos logrados a través de ensayos).

Actualmente se estudian en el país otras zonas productoras donde no hay problemas con *Bemisia* y por lo tanto con el virus (VMDF), ésto es, estudiando hospedantes de *Bemisia* como del virus y enemigos naturales de *Bemisia tabaci* Genn.

H A I T I

PARTE I REPORTE NACIONAL

PARTE II PLAN DE INVESTIGACION FITO-  
SANITARIA PARA EL FUTURO DE  
HAITI.

REPORTE NACIONAL; HAITI

PARTE I

Henry Turenne Coissy \*  
Joseph Saint Phard \*  
Emmanuel Prophete \*

1. La Problemática fitosanitaria en Haití

La República de Haití es un país en dominancia de pequeña agricultura ya que las grandes fincas son muy pocas. Por lo general el pequeño agricultor cultiva un poco de todo en su porción de tierra para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, algunas personas con una superficie mayor pueden constituirse en grandes productores según sus posibilidades económicas.

Con una superficie de 27.700 Km<sup>2</sup> (CUADRO 1/) cuya mayor parte se encuentra en montañas la cantidad cultivada es de 31.5% y unos 11% cultivables no son utilizados. Esto constituye un factor limitante a una producción máxima con el objeto de dar mayor impulso económico a la población. Pero lo importante para el pequeño agricultor es sembrar algo con la esperanza de cosechar en un tiempo futuro. Entonces es fácil encontrar en un lugar un cultivo que no conviene en asociación por ejemplo con otros.

En general la agricultura se hace bajo la lluvia puesto que hay pocos sistemas de riego en el país hasta la fecha.

Sin embargo, en el caso particular de arroz, el Organismo de Desarrollo de "Valle Artibonite" (ODVA) dispone de un sistema de riego y allí se produce la mayor parte de este cultivo. También existen otros aunque son más pequeños y no funcionan como se requiere.

Desde hace tiempo el pequeño agricultor haitiano utiliza herramientas rudimentarias como el azadón, el machete, etc., para la preparación del suelo antes de la siembra y otras prácticas culturales. Pero en los últimos años se ha introducido la mecanización agrícola y más por parte de los que tienen ciertas posibilidades económicas.

Entonces el grado de mecanización está todavía muy reducido.

1/ Ver al final.

\* Técnico del Ministerio de Agricultura de Haití.

## 2. Principales cultivos

Dentro de los principales cultivos de la República de Haití, se encuentra en primer lugar el café ya que contribuye por más de 50% en las exportaciones del país. Este cultivo está localizado en las montañas a pesar de que existe la posibilidad de encontrar algunas parcelas en terreno plano. Por lo que se refiere a su distribución, existe en todos los sectores del país.

La caña de azúcar es otro cultivo importante en Haití cuya mayor distribución se encuentra en los Departamentos siguientes: Oeste, Norte, Sur y Centro.

Hay que mencionar entre otros: arroz, maíz, plátano, frijol, sorgo, cacao, algunos frutales y tubérculos.

## 3. Problemas fitosanitarios (CUADRO 2)

### 3.1 Plagas

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda en maíz es una plaga muy importante aunque no se ha hecho una evaluación económica de sus daños. Cuando el insecto ataca la planta joven llega a destruir la mayor parte de las hojas.

El gusano elotero Heliothis en maíz causa daños muy severos en algunos casos.

En el cultivo de frijol existen varias especies de áfidos que pueden causar daños y transmitir enfermedades, Empoasca spp y la mosca blanca (Bemisia tabaci) vector del mosaico dorado.

En sorgo se ha encontrado que insectos de la familia Cecidomyiidae fueron la causa de grandes pérdidas.

En algodón el gusano de la hoja Alabama argillacea, el picudo: Anthonomus grandis el gusano bellotero Heliothis spp, la araña roja Tetranychus bimaculatus son las plagas más importantes.

Cuadro 2. ALGUNOS CULTIVOS CON PLAGAS Y ENFERMEDADES IMPORTANTES

Cultivos	Plagas	Enfermedades
Algodón	<u>A. argillacea</u> , <u>H. spp.</u> , <u>A. grandis</u>	-----
Maíz	<u>S. frugiperda</u> , <u>H. zea</u>	-----
Frijol	<u>B. tabaci</u> , <u>áfidos</u> , <u>Empoasca</u>	Mosaico dorado
Cocotero	<u>A. guerrerensis</u>	Amarillamiento letal
Caña de Azúcar	-----	Roya
Anarcado ( <u>Anacardium occidentale</u> )	-----	Antracnosis

Cuadro 3. USO DE ALGUNOS PESTICIDAS

Cultivos	P E S T I C I D A S						
	Malation	Sevin	Dieldrin	DDT	Kelthane	Peltar	Viricobre
Algodón	<u>A. argillacea</u> -----	-----	<u>A. grandis</u> -----	chinchas -----	<u>T. bimaculatus</u> -----	-----	-----
Maíz	-----	<u>S. frugiperda</u> -----	-----	-----	-----	-----	-----
Frijol	<u>Empoasca sp</u> -----	<u>Empoasca sp</u> -----	-----	-----	-----	<u>X. phaseoli</u> -----	<u>X. phaseoli</u> -----



### 3.2 Enfermedades

El mosaico dorado de los frijoles transmitido por insectos como mosca blanca (*Bemisia tabaci*) ----- es un problema muy importante para este cultivo en el país. Depende de la época en que se hace la siembra se podría correr el riesgo de perder toda la plantación. En un pequeño experimento con 12 variedades de frijol, el mosaico dorado fue la enfermedad más severa y ninguna de las variedades no ha mostrado resistencia.

El amarillamiento letal de los cocoteros producido por un micoplasma es otro problema importante en el país puesto que afecta todas las zonas del Noreste y Norte destruyendo en poco tiempo las plantas infectadas.

La roya de la caña de azúcar (*Puccinia melanocephala*), enfermedad bastante devastadora apareció hace unos meses sobre la variedad B-4362 que es muy susceptible y sobre otras más.

El anacardo *Anacardium occidentale* cuyo producto es muy utilizado es afectado por la enfermedad de antracnosis, lo que resulta en una pérdida enorme en la producción de este cultivo.

### 3.3 Otros problemas

El ácaro *Aceria guerreronis* que ataca los frutos del cocotero se encuentran en todas las áreas del país reduciendo mucho la producción. Algunos roedores en los cultivos de maíz, arroz causan de vez en cuando grandes pérdidas.

Después de la cosecha se han registrado también pérdidas por mal almacenamiento.

## 4. Medidas de control

### 4.1 Control químico

Es un método muy utilizado por los agricultores en algunos cultivos como en el caso del algodón.

El Instituto de Desarrollo Agrícola e Industrial (IDAI) que es el más interesado en la producción de este cultivo les da los ingresos que se necesitan para el combate químico como préstamo.

Se utilizan los siguientes plaguicidas:

Malation contra Alabama  
Dieldrin contra Picudo  
Kelthane contra araña roja  
DDT (antes) contra algunas chinches

Las aplicaciones se hacen mediante bombas a mano de 5 galones = 20 litros de capacidad.

En el cultivo de maíz el sevin ha dado buenos resultados contra el cogollero (5 cucharadas de tamaño mediano en 5 galones de agua). Pero el uso depende de las facilidades económicas del agricultor.

En cuanto a frijol, se ha utilizado poco el control químico.

En la parte del Sur, por ejemplo, algunas aplicaciones de sevin controlaron Empoasca sp en frijol. Como ensayo se han probado dos pesticidas Viricobre y Peltar por un grave ataque de Xanthomonas phaseoli, Peltar se reveló más eficiente por el hecho de que hubo diferencia significativa entre sí. Pero no se pudo concluir sobre un efecto excelente del producto ya que fue el primer ensayo.

Con respecto a roedores algunos químicos como fósforo de zinc, Warfarin han dado buenos resultados.

En general el combate químico es muy limitado en nuestro país tomando en cuenta:

- a) El costo muy elevado de los plaguicidas
- b) El riesgo en el manejo de éstos por el ser humano, la fitotoxicidad, etc.

#### 4.2 Control cultural

Antes de sembrar se hace la limpieza del terreno, lo que ayuda mucho en la eliminación de malezas, algunas plagas y enfermedades que pueden ser peligrosas para un cultivo durante el período de crecimiento, otras labranzas en ciertos casos se practicaron con el propósito de quitar las fuentes de parásitos-

#### 4.3 Control biológico

En este aspecto no se hicieron casi trabajos. En el caso particular de cogollero y gusano elotero del maíz, hace un año se llevó a cabo una investigación con el objeto de ver si existen en el país predadores de estos insectos, como resultados se detectó la presencia de algunos Trichogramma parasitando los huevos de cogollero y tal vez hay posibilidades de otros enemigos naturales. En cuanto al elotero no se ha determinado nada todavía. Pero se está siguiendo el trabajo con la cooperación del Centro de Investigación de Guadalupe.

## 5. Organizaciones oficiales o privadas

En el Ministerio de Agricultura, Organismo central de las actividades agrícolas hay un servicio de investigaciones agrícolas con diferentes secciones como Fitopatología y Entomología. Entonces, la mayor parte de programas fitosanitarios en el país está a cargo de este servicio.

La Facultad de Agronomía y de Medicina Veterinaria (FAMV) está en estrecha relación con el Ministerio de Agricultura en cuanto a investigaciones, inclusive la protección vegetal.

El Instituto de Desarrollo Agrícola e Industrial (IDAI) es más involucrado en la extensión del algodón.

El Organismo de Desarrollo de Valle Artibonite (ODVA) se encarga de las investigaciones sobre arroz.

El Organismo de Desarrollo del Norte (ODN) con varios cultivos como frijol, maíz, yuca, es interesado también en la protección fitosanitaria.

El Proyecto de Desarrollo Regional Integrado de "Petit Goave y Petit Trou de Nippes" "DRIPP" implicado en el combate de plagas de maíz y frijol ha dado énfasis en programas de desratización.

Algunas organizaciones internacionales como: FAO, AID, IICA, FAO, ACDI apoyaron también programas de extensión fitosanitaria.

Cuadro 1. UTILIZACION DE LA SUPERFICIE (APROX)

Repartición	Kms <sup>2</sup>	Has.	%
Superficie cultivada	8.700	870.000	31.5
Superficie no cultivada pero cultivable	3.000	300.000	11
Superficie no cultivable	8.700	870.000	31.5
Pastos	5.300	530.000	19
Bosques	2.000	200.000	7
Total (Aprox.)	27.700	2.770.000	100

FUENTE: Guía Económica de la República de Haití. Abril 1977.

PLAN DE INVESTIGACION FITOSANITARIA PARA  
EL FUTURO DE HAITI

PARTE II

Henry Turenne \*  
Emmanuel Prophete \*  
Joseph St. Phard \*

1.- FRIJOL

El mosaico dorado es uno de los problemas más importantes de este cultivo en el país; por éso se plantean las siguientes actividades:

- a.- Ensayos de diferentes fechas de siembra para determinar la mejor época en relación con las zonas.
- b.- Ensayos de intercultivos (plantas de cortina) con el objeto de determinar la mejor combinación para reducir la población de la mosca blanca, vector principal del mosaico dorado en frijol.
- c.- Asociación de frijol con otros cultivos para determinar el efecto de este sistema sobre el desarrollo de la enfermedad.
- d.- Ensayos con algunos agroquímicos para seleccionar los más eficientes y económicos en el control de Bemisia tabaci, vector del mosaico dorado.
- e.- Uso de métodos de combate más adecuados contra otras plagas y enfermedades que podrían alcanzar un nivel económico para el frijol.

2.- MAIZ

- a.- Control biológico del cogollero y elotero mediante el uso de enemigos naturales donde sea posible.
- b.- Control químico de estas plagas con insecticidas económicos y eficientes.
- c.- Control adecuado de otras plagas y enfermedades de importancia económica para el maíz.

---

\* Técnicos del Ministerio de Agricultura de Haití.

3.- COCOTERO

- a.- Programa de regeneración en base a variedades resistentes o tolerantes al amarillamiento letal.
- b.- Control biológico, si es posible, del ácaro Aceria guerreronis.

4.- ALGODON

Dar más énfasis en lo que está haciendo el Instituto de Desarrollo Agrícola e Industrial (IDAI) con respecto al control de plagas del algodón.

5.- CAÑA DE AZUCAR

- a.- Uso de variedades resistentes y algunos pesticidas contra la Roya.
- b.- Control adecuado a otros problemas parasitológicos de importancia económica para la caña de azúcar.

6.- ANACARDO (Anacardium occidentale)

- a.- Uso de variedades resistentes o tolerantes a antracnosis.
- b.- Control adecuado de otros problemas parasitológicos.

7.- PLAN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA

- a.- Medidas cuarentenarias con el propósito de impedir la entrada en el país de todo peligro para nuestra flora.
- b.- Medidas adecuadas de protección de ciertos cultivos contra plagas y enfermedades de importancia económica.
- c.- Buen manejo de los plaguicidas por los agricultores con todas las precauciones que se requiere en cuanto a la salud humana y fitotoxicidad.

PARTICIPANTES

EL SALVADOR

MIGUEL ROMAN CORTES SAMAYOA  
Depto. de Parasitología Vegetal  
CENTA  
K 33.1/2 carretera a Santa Ana  
San Andrés, Depto. La Libertad  
El Salvador

Urbanización Metrópolis  
Paseo Las Margaritas N°7-g  
San Salvador, El Salvador

ARELI HUEZO DE MIRA  
CENTA  
K 33.1/2 carretera a Santa Ana  
San Andrés, Depto. La Libertad  
El Salvador

Rto. 2 de abril, Pje A, N°134  
San Salvador,  
El Salvador

MURIEL ALAS DE VELIS  
CENTA  
K 33.1/2 carretera a Santa Ana  
San Andrés, Depto. La Libertad  
El Salvador

Colonia Centro América,  
calle Managua N°202  
San Salvador  
El Salvador

JOSE ALFONSO ORTIZ BERMUDEZ  
CENTA  
K 33.1/2 carretera a Santa Ana  
San Andrés, Depto. La Libertad  
El Salvador

Av. Mayari y Calle Guantanamo  
N° 107 Col. Yumuri, San Salvador  
El Salvador

GUATEMALA

MANUEL FRANCISCO CANO A.  
Laboratorio Parasitología Vegetal  
DIGESA  
Guatemala

5° Av. 27-27, Zona 3, Apto.6  
Guatemala

JORGE A. ESCOBEDO M.  
Sanidad Vegetal  
DIGESA  
Ministerio de Agricultura  
Guatemala

18 calle 33-24, Zona 7  
Villa Linda II  
Guatemala

ELISEO NAVARRO HERNANDEZ  
Dirección Agrícola Regional  
Nor-Oriental  
Juticalpa, Olancho  
Honduras

Barrio de Jesús,  
Lotificación Los Mangos  
Juticalpa, Olancho  
Honduras

#### NICARAGUA

RAFAEL OBANDO SOLIS  
INTA  
Sección Parasitología  
Apartado 2648  
Managua  
Nicaragua

Residencial Las Mercedes  
Segundo callejón, Casa 482  
Managua  
Nicaragua

MARIA DEL PILAR RIZO  
Sección de Parasitología  
Laboratorio Taxonomía de Insectos  
Apartado 2648  
Managua  
Nicaragua

Altamira D'Este N° 787  
Managua  
Nicaragua

#### PANAMA

BERNIN BELL GONZALEZ  
MIDA, Región 1  
Chiriquí, David  
Panamá

ERIC QUIROS RODRIGUEZ  
Facultad de Agronomía  
Universidad de Panamá  
Panamá  
Rep. de Panamá

FANNY M. SAAVEDRA  
MIDA, Región 8  
Las Tablas, Prov. Los Santos  
Rep. de Panamá

Guararé, Prov. Los Santos  
Rep. de Panamá

ALLAN ROURK  
Instituto de Investigación  
Agropecuaria de Panamá  
IDIAP  
Santiago de Veraguas  
Rep. de Panamá

REPUBLICA DOMINICANA

FERNANDO ANTONIO DIAZ CESPEDES  
Centro Nacional de Investigación  
Agropecuaria  
(CNIA)  
San Cristobal  
Rep. Dominicana

Av. Venezuela N°103,  
Ens. Ozama  
Santo Domingo  
Rep. Dominicana

DANILO B. MORETA  
Regional Sur-este San Juan de  
la Maguana  
SEA  
Rep. Dominicana

Calle 12 de Julio N°33,  
San Juan de la Maguana  
Rep. Dominicana

GUILLERMO RODRIGUEZ  
CENDA  
Sección Agricultura  
Santiago  
Rep. Dominicana

Circunvalación N°6  
Santiago  
Rep. Dominicana

COSTA RICA

MELVIN CASERES VILLALOBOS  
Estación Experimental Los Diamantes  
Guapiles, Pococí  
Limón, Costa Rica

CLAUDIO GAMBOA  
Estación Experimental Agrícola  
Fabio Baudrit  
Universidad de Costa Rica  
San Josecito de Alajuela  
Costa Rica



JUAN M. HERNANDEZ RAMIREZ  
Sección de Control Biológico,  
Depto de Entomología  
Ministerio de Agricultura y  
Ganadería  
Guadalupe, San José  
Costa Rica

400 metros Norte del Parque  
de San Rafael de Heredia  
Costa Rica

CARLOS LUIS RODRIGUEZ  
Departamento de Entomología  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Guadalupe, San José  
Costa Rica

75 metros al oeste de la  
Agencia Datsun,  
Sabana Norte  
San José  
Costa Rica

MARCOS CESPEDES  
Abonos Superior  
Apartado 10.283  
San José  
Costa Rica

Piedades de Santa Ana  
300 metros Este y 200 Norte  
de la iglesia  
San José  
Costa Rica

CARLOS GONZALEZ  
Abonos Superior  
Apartado 10.283  
San José  
Costa Rica

Isaac Solís Molina  
Departamento de Entomología  
Ministerio de Agricultura y  
Ganadería  
San José

Avenida 5, Calles 10 y 12  
Heredia  
Costa Rica

RICARDO GAMBOA PANIAGUA  
Instituto de Ciencia y Tecnología  
Agrícola  
ICTA  
5ta. Av. 12-31, Zona 9  
Edificio El Cortez  
Guatemala

9a. Calle 12-12, Zona 11  
Guatemala

#### HAITI

JOSEPH SAINT PHARD  
P.O. Box 9  
Cayes,  
HAITI, W.I.

EMMANUEL PROPHETE  
Service des Recherches  
Département d' Agriculture  
Damien, Port-on-Prince  
Haiti

14 Rue Cadeb Jeremie  
Bos Pen de Chose  
Port-on-Prince  
Haiti

HENRY TURENNE  
Service Recherche Agronomique  
Departament Agriculture  
Damien  
Port-au-Prince  
Haiti

Nº 14, Rue Carlstroem Nº14  
Port-au-Prince  
Haiti

#### HONDURAS

JUAN AESCHLIMANN SAUTER  
Programa Nacional de Investigación  
Agropecuaria,  
Dirección Agrícola Regional  
Centro Oriental  
Comayagua,  
Honduras

Finca San José, Flores  
Depto. Comayagua  
Honduras

LEONEL MARTINEZ VALLECILLO  
Ministerio de Recursos Naturales  
Dirección Agrícola Regional Nº 4  
La Ceiba  
Honduras

Colonia El Sauce, casa Nº112,  
1a. calle  
La Ceiba  
Honduras