

Serie Técnica
Informe Técnico N° 139

REUNION DE LA RED REGIONAL DE DIAGNOSTICO VEGETAL DE PLAGAS

Guatemala, 2-4 de diciembre, 1987

8270-0
Memorias

La publicación de este trabajo ha sido financiada por la Agencia Internacional de Desarrollo, AID/ROCAP bajo contrato 596-0110

Editores:

Elkin Bustamante
Orlando Arboleda

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, la capacitación y la cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal, con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente a los países del Istmo Centroamericano y de las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979, República Dominicana en 1983 y El Salvador en 1978.



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE),
Turrialba, Costa Rica, 1978.

632.907
C975
1987

Reunión de la Red Regional de Diagnóstico
Vegetal de Plagas (Guatemala : 1987)
Memorias de la Reunión de la Red Regional de
Diagnóstico Vegetal de Plagas, Guatemala, 2-4 de
diciembre de 1987 / editores Elkin Bustamante y
Orlando Arboleda-Sepúlveda. -- Turrialba,
C.R. : Centro Agronómico Tropical de Investigación
y Enseñanza, 1988.

p. ; 28 cm. -- (Serie Técnica . Informe
Técnico / CATIE ; no. 139)

ISBN 9977-57-042-6

1. Plagas agrícolas - Manejo Integrado -
Estudio y Enseñanza. I. Bustamante, Elkin, ed.
II. Arboleda-Sepúlveda, Orlando, ed. III. Título.
IV Serie.

CONTENIDO

PRESENTACION..... i

I. RED REGIONAL DE DIAGNOSTICO; IMPORTANCIA, FUNDAMENTOS Y RECURSOS

Proyecto Regional del CATIE en Manejo Integrado de Plagas y su apoyo a las actividades de diagnóstico
Joseph L. Saunders.....3-7

Importancia del diagnóstico y la organización de los recursos en Centro América
Elkin Bustamante.....8-17

Colecciones entomológicas de referencia y el servicio de diagnóstico
Daniel Coto.....18-20

El transporte, procesamiento y envío de especímenes de insectos para su diagnóstico en fitoprotección
Daniel Coto.....21-28

Diagnóstico de patógenos de semillas
Elkin Bustamante.....29-37

Sistemas de diagnóstico de nemátodos: el caso de Costa Rica
Adrián Figueroa.....38-40

El diagnóstico de nemátodos en viveros frutales y su manejo
Jorge Pinochet.....41-45

Importancia del reconocimiento y diagnóstico vegetal
Ramón E. Montoya.....46-49

La información como componente esencial de una Red de Diagnóstico de Plagas Agrícolas
Orlando Arboleda-Sepúlveda.....50-59

II. SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO EN LOS PAISES

Diagnóstico de plagas, enfermedades y malezas en la Universidad de Costa Rica
Primo L. Chavarria.....61-65

Situación actual del diagnóstico de plagas en la Universidad Nacional "Campus Omar Dengo" Escuela de Ciencias Agrarias, Heredia, C.R.	
Gilberto Corrales	66-77
Actividades de diagnóstico de la Dirección General de Sanidad Vegetal de Costa Rica	
Fernando Ocampo	78-85
Inventario de recursos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, dedicados al diagnóstico vegetal	
José Ma. García	86-89
Inventario de recursos del Centro de Tecnología Agrícola dedicados al diagnóstico vegetal	
Jose Cristóbal Escobar	90-94
Situación actual del diagnóstico en Guatemala	
Félix Alberto Díaz	95-97
Diagnóstico técnico: una necesidad urgente en Guatemala	
Felipe Jerónimo Manuel	98-102
✓ Diagnóstico e identificación de malezas en Guatemala	
Manuel de J. Martínez	103-104
El diagnóstico en el Laboratorio Integral de Protección Agrícola (L.I.P.A.). Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas (ICTA)	
Werner Ovalle	105-106
Colecciones de la Universidad del Valle de Guatemala	
Jack Schuster	107
Situación actual del diagnóstico en fitoprotección en Honduras	
Eliseo Navarro; Héctor Fernández; René Rodríguez	108-111
Situación del diagnóstico sobre malezas en Honduras	
René Rodríguez	112-116
Actividades de diagnóstico del Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras	
Ronald D. Cave; Keith L. Andrews	117-124
El diagnóstico fitosanitario en Nicaragua	
Jorge Góngora	125-130

Situación actual de diagnóstico en Panamá
Fanny Saavedra.....131-141

Situación actual del diagnóstico en el Instituto
de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)
Eric M. Candanedo.....142-147

✓ El diagnóstico fitosanitario en la Facultad de
Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá
Luis Carlos Salazar.....148-152

III. ACTIVIDADES Y RESULTADOS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Objetivos de los Grupos de Trabajo.....155-156

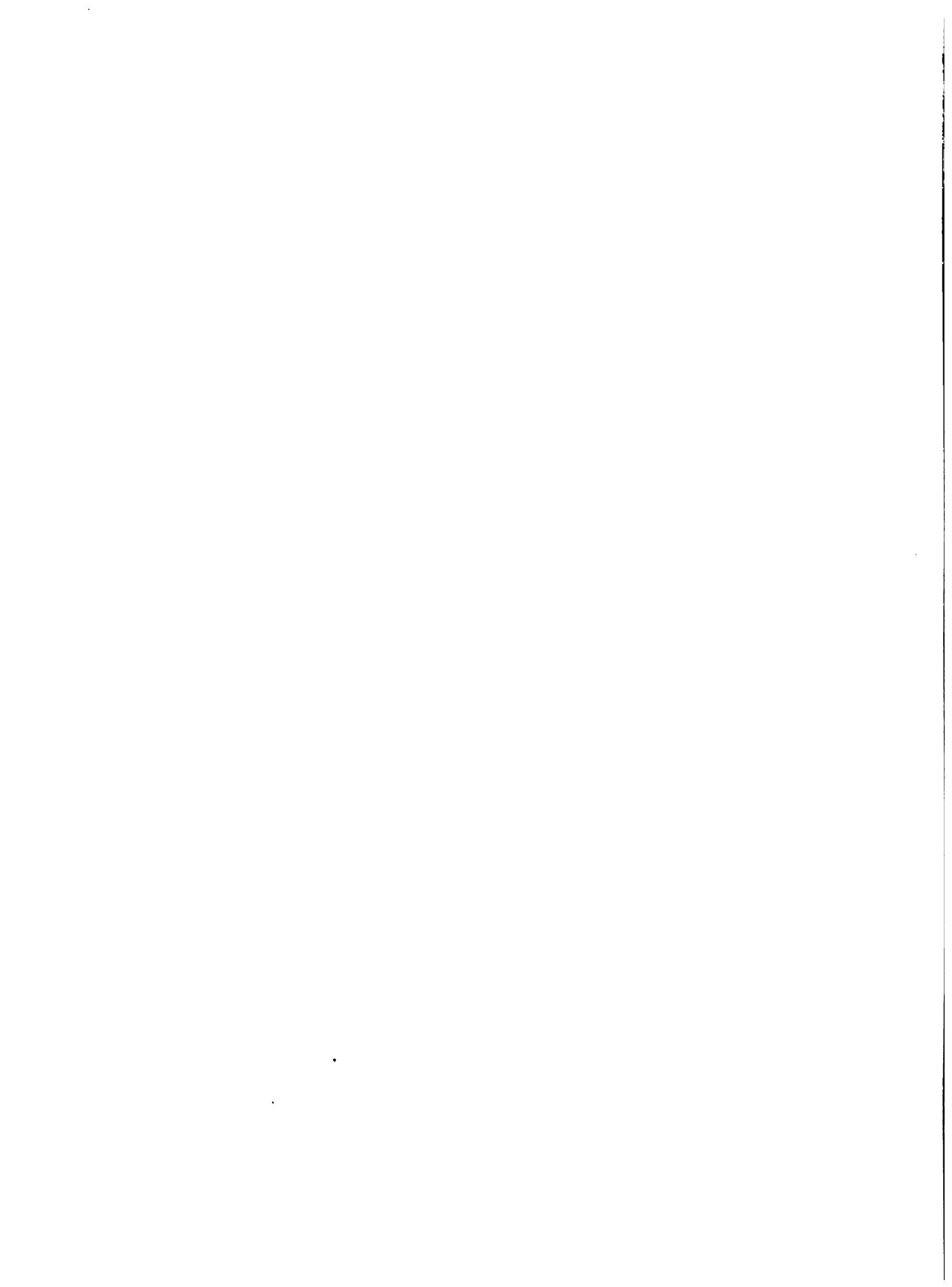
Informe del Grupo de Recursos Humanos e
Infraestructura
**Moderador: Jack Schuster; Relator: Primo L.
Chavarria**.....157-161

Informe del Grupo de Recursos Técnicos
**Moderador: Werner Ovalle; Relator: Fanny
Saavedra**.....162-164

Prioridades de la Red y funcionamiento.....165-166

ANEXOS

1. Participantes en la reunión
2. Integrantes del grupo de trabajo sobre recursos humanos e infraestructura
3. Integrantes del grupo de trabajo sobre recursos tecnológicos
4. Formulario de inventario de recursos en instituciones dedicadas a diagnóstico vegetal
5. Formulario para envío de muestras
6. Formulario de respuestas



PRESENTACION

Esta publicación contiene los trabajos de la I Reunión de la Red de Diagnóstico Vegetal de Plagas, realizada en la Ciudad de Antigua, Guatemala, del 2 al 4 de diciembre de 1987. A esta reunión asistieron profesionales de entidades estatales de investigación, enseñanza y sanidad vegetal de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

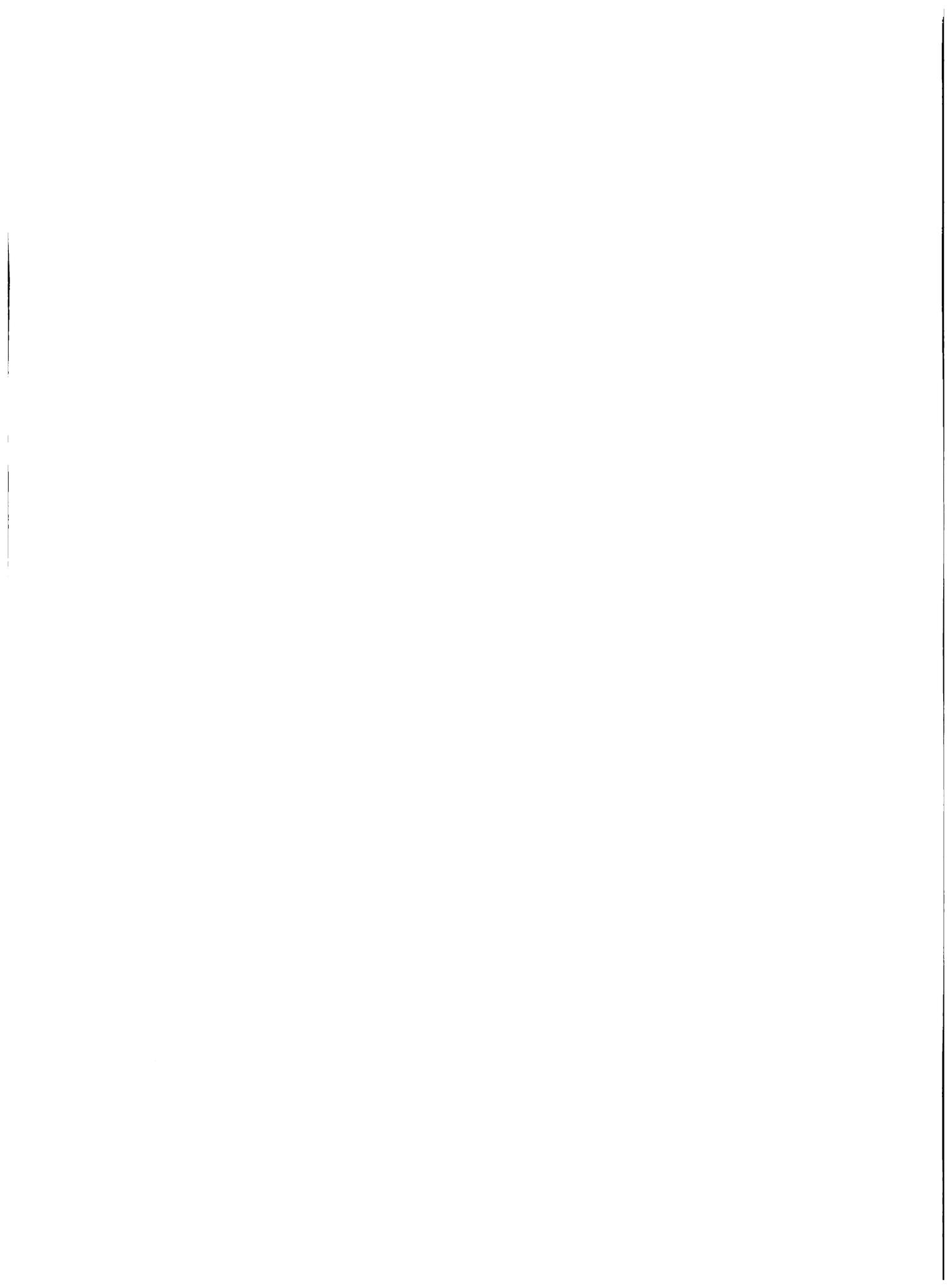
Participaron también representantes de la Universidad del Valle de Guatemala, el Proyecto MIP de Honduras (MIPH), OIRSA, IICA y el Proyecto Regional MIP del CATIE. La reunión tuvo como objetivo establecer las bases para la constitución de una Red Regional de Diagnóstico Vegetal de Plagas. Para colaborar en el logro de este objetivo se incluyeron conferencias sobre aspectos conceptuales, procedimientos y recursos disponibles en América Central y Panamá.

Por su parte, los representantes de los países, especialistas en entomología, fitopatología y malezas, describieron la situación actual del diagnóstico de plagas con énfasis en las actividades, recursos y necesidades de cada nación.

Se dio oportunidad para la discusión, en grupos de trabajo de los problemas y prioridades de la región en cuanto a recursos humanos e infraestructura. Los informes de los grupos de trabajo fijan las áreas de acción inmediata de la red.

Como parte importante de la reunión, se discutieron los mecanismos más apropiados de funcionamiento de una Red de carácter regional. En primer instancia los representantes de los países se comprometieron a poner en marcha a partir de 1988, la organización de la Red a nivel nacional, bajo la coordinación del organismo estatal de sanidad vegetal y la colaboración del Proyecto MIP del CATIE.

Con esta reunión el CATIE y las entidades invitadas inician en América Central y Panamá un proceso de institucionalización de un sistema dinámico de cooperación técnica en diagnóstico con el apoyo de CATIE, GTZ, IICA, MIPH y OIRSA.



**I. RED REGIONAL DE
DIAGNOSTICO:**

**IMPORTANCIA, FUNDAMENTOS Y
RECURSOS**

PROYECTO REGIONAL DEL CATIE EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y SU APOYO A LAS ACTIVIDADES DE DIAGNOSTICO

Joseph L. Saunders*

1. INTRODUCCION

Se estima que las plagas están causando pérdidas entre el 25-40% del potencial total de la producción agrícola de Centroamérica y Panamá. El impacto económico de esas plagas y de su control en la región señala un costo anual entre 650 a 800 millones de dólares, cifras que se consideran muy conservadoras.

La actitud de los pequeños y medianos productores agrícolas frente al problema de las plagas puede variar entre dos extremos: o no aplican ningún control o utilizan sólo la táctica de manejo de plagas que esté más a su alcance.

Muchos agricultores basan sus programas de control exclusivamente en el uso de plaguicidas, los cuales con frecuencia son mal utilizados o aplicados en cantidades que exceden las necesidades reales.

La práctica ha generado las siguientes situaciones críticas: desbalance ecológico, efectos sobre la salud humana, residuos tóxicos en productos de consumo y de exportación y otros que tienen un severo impacto en las economías de los agricultores y de los países.

Los países de la región presentan condiciones que dificultan la puesta en marcha de programas nacionales de manejo integrado de plagas (MIP), siendo las principales: 1) escasez de personal capacitado en las disciplinas y tácticas del MIP; 2) limitado acceso a la información y poca experiencia en el diagnóstico de las plagas; 3) carencia de grupos interdisciplinarios que puedan desarrollar programas de MIP; y 4) insuficiente información fitosanitaria básica y sobre los principios y tácticas del MIP.

2. ORIENTACION Y OBJETIVOS DEL PROYECTO MIP

El Proyecto Regional de Manejo Integrado de Plagas, financiado por la AID/ROCAP, se inició en julio de 1984, con el propósito de desarrollar actividades en Panamá, Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala durante los siguientes cinco años.

*Coordinador Regional del Proyecto MIP/CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica

El Proyecto tiene como objetivo fundamental fortalecer la capacidad de las instituciones de la región para generar información, así como desarrollar y poner en marcha prácticas de fitoprotección dentro del marco del MIP.

El Proyecto en la práctica lo constituyen tres componentes que guardan una relación armónica entre sí: investigación, capacitación y cooperación técnica. Cada componente tiene sus objetivos definidos y dispone de los medios adecuados para alcanzarlos.

Los objetivos de la investigación son los siguientes: 1) definir los problemas de plagas limitantes en la producción de cultivos importantes en la región; 2) estimar las pérdidas causadas por las plagas; 3) desarrollar métodos y tácticas de manejo integrado de plagas a nivel de finca; y 4) identificar los elementos socioeconómicos que influyen en la adopción de esquemas de manejo integrado de plagas por parte de los agricultores.

Los objetivos de la capacitación son: 1) desarrollar y transferir un conocimiento amplio y sólido sobre la filosofía, fundamentos y tácticas del MIP; 2) fortalecer la capacitación regional en el diagnóstico y combate de las plagas; 3) desarrollar una actividad continuada de enseñanza y capacitación para la mayor cantidad posible de personas en los principios del MIP. Con el propósito de alcanzar estos objetivos, el Proyecto realiza seminarios, talleres-seminarios y facilita la realización de estudios de maestría en MIP en la Escuela de Posgrado del CATIE.

El componente de cooperación técnica tiene los siguientes objetivos: 1) establecer una Red de Laboratorios de Diagnóstico de Plagas Agrícolas, con un Centro Regional de Identificación y Diagnóstico en el CATIE; 2) ofrecer servicios de documentación e información sobre protección de cultivos y manejo integrado de plagas, en el CATIE con carácter regional; 3) prestar un servicio de asistencia técnica en fitoprotección a las entidades nacionales.

Para el logro de estos objetivos el Proyecto dispone de un equipo de especialistas con sede en el CATIE, Turrialba y en cada país de la región. Este equipo cubre las áreas de entomología, fitopatología, malezas, economía agrícola y documentación, así como en las áreas de MIP. La acción del Proyecto en los países se desarrolla a través de un coordinador nacional y su asistente, quienes trabajan con los funcionarios de las entidades designadas como contrapartes en cada país.

3. ACTIVIDADES BASICAS DEL PROYECTO

3.1. Investigación

Las actividades principales se orientan a establecer prioridades y planificar la investigación, con cuatro metas consecutivas: a) realizar el inventario de las plagas más significativas en los cultivos y determinar su grado de importancia según el daño causado; b) identificar los cultivos según su importancia para la agricultura y sus problemas prioritarios de plagas de acuerdo con la información disponible ajustada mediante un diagnóstico; c) identificar las áreas geográficas apropiadas para la investigación según las necesidades de cada país, la importancia de los cultivos y sus respectivas plagas; y d) planificar y desarrollar las actividades de investigación. Esta labor se lleva a cabo en coordinación con las instituciones nacionales para asegurar que la investigación del Proyecto encaje dentro de los planes nacionales.

La primera actividad se relaciona con la evaluación, categorización y priorización, de acuerdo con el diagnóstico de la situación nacional y establecer los problemas de plagas más limitantes para los cultivos prioritarios en la región.

Los diagnósticos realizados por el Proyecto en los países, presentan la información por cultivo, superficie sembrada, organismos causales de daños, distribución, estimación de pérdidas y tácticas de combate. Los documentos generados por esta actividad constituyen la base para la toma de decisiones sobre la planificación de proyectos de investigación. Junto con este esfuerzo se evaluaron los recursos humanos y físicos así como los proyectos en fitoprotección de las instituciones nacionales.

Los cultivos prioritarios identificados por el Proyecto, con base en su importancia socioeconómica y los problemas de plagas para la región son: arroz, chile, frijol, maíz, papa, tomate y plátano. Además de estos cultivos regionales, se identificó la necesidad de hacer investigaciones en algunos cultivos de importancia en países específicos, tales como melón, repollo y sorgo.

En las áreas de investigación se incluyen estudios sobre temas tales como: evaluación de problemas fitosanitarios, estimación de pérdidas, determinación de umbrales de decisión, uso de agroquímicos, control biológico, prácticas culturales, socioeconomía y algunas otras opciones consideradas en los programas de manejo integrado de plagas.

En el desarrollo de actividades de investigación del Proyecto, se ha evidenciado la necesidad de intensificar el estudio de enemigos naturales de las plagas (parasitoides, depredadores y entomopatógenos) y de disponer de recursos más amplios para esta área.

3.2. Capacitación

Ha sido parte muy importante de la actividad del Proyecto la capacitación de los funcionarios nacionales en áreas de MIP a todo nivel: extensionistas, investigadores, productores, profesores, sector público y privado.

Para cumplir con este propósito se han organizado y apoyado diferentes medios de capacitación: seminarios, talleres, capacitación en servicio y enseñanza de posgrado.

Hasta el momento se han celebrado 37 seminarios-talleres y 18 seminarios sobre el MIP, nemátodos, ácaros, áfidos, estados inmaduros de insectos, estimación de pérdidas, malezas, entomología y diagnóstico. El número de participantes por actividad ha variado de 9 a 40 con un promedio de 22 por evento, para un total de 1757.

La capacitación en servicio se le ha brindado a 46 técnicos de la región en las áreas de virología, nematología, entomología, diagnóstico y malezas.

A partir de 1986 el Proyecto estableció en el CARIE un Programa de Posgrado en Protección Vegetal, con un currículum basado en cursos sobre métodos de diagnóstico, enfermedades de plantas, economía, estudios de malezas, entomología agrícola y manejo integrado de plagas.

3.3. Cooperación Técnica

Para dar cumplimiento a los objetivos de este componente, como primer paso se trabajó en la identificación de las necesidades básicas de las entidades nacionales en el área de diagnóstico lo mismo que en la disponibilidad de recursos humanos. Los resultados de este trabajo han servido para definir las actividades de cooperación inmediata y los programas a futuro, igualmente son la base para la estructuración y operación de la red de diagnóstico.

Los servicios de información y documentación, como parte de la cooperación técnica del Proyecto, satisfacen las necesidades de los diferentes grupos de usuarios de la región a través de los siguientes productos especializados: Boletín Informativo MIP; Páginas de Contenido MIP; Manejo Integrado de Plagas: Revista Trimestral; Base de Datos Bibliográfica sobre Manejo Integrado de Plagas, difusión Bibliográfica, Directorios, Guías, Catálogos, Búsquedas Bibliográficas en temas específicos, Servicios de Diseminación Selectiva de Fotocopias, Funciones de Instrucción y Cooperación técnica de Información y Documentación, apoyo a la producción y distribución de materiales educativos, memorias de cursos y reuniones.

La asistencia técnica del Proyecto ha logrado un nivel alto de cumplimiento de metas como reflejo del interés de las entidades nacionales en solicitar colaboración en diferentes áreas de investigación y producción, dando especial atención a los servicios de diagnóstico de los países e implementando técnicas para la evaluación de plagas y la identificación de problemas fitosanitarios importantes a los países y a la región.

El inventario de los servicios de diagnóstico de la región, realizado en el primer semestre de 1987, señala la disponibilidad en algunos países de profesionales altamente calificados que se desempeñan en investigación y que desarrollan además actividades específicas en reconocimiento y diagnóstico en lo cual pueden emplear hasta un 12% de su tiempo.

En cuanto al personal de sanidad vegetal dedicado a diagnóstico, se requiere en los países una mayor capacitación técnica y especialización así como una mayor disponibilidad de las facilidades de equipos, reactivos e información. Esta situación reafirma la importancia de ofrecer actividades de asistencia técnica en esta área y de la utilidad de establecer una red sólida regional de diagnóstico e intercambio de información.

Se espera que en la presente reunión se establezca el funcionamiento de la red con el apoyo de los servicios de capacitación, información, asistencia técnica y materiales de referencia que ofrece el Proyecto y entidades internacionales, y especialmente en la interacción entre los técnicos de investigación, enseñanza y extensión de las entidades componentes de la red a nivel nacional y regional.

IMPORTANCIA DEL DIAGNOSTICO Y LA ORGANIZACION DE LOS RECURSOS EN CENTRO AMERICA

Elkin Bustamante*

I. INTRODUCCION

Los servicios de diagnóstico en América Latina son realizados por funcionarios de entidades dedicadas a la Sanidad Vegetal, investigación, enseñanza, extensión o asistencia técnica. Cada una de estas instituciones acumula sus experiencias en diagnóstico, pero se da poca importancia a la difusión de dicha experiencia, lo cual impide o retrasa la transferencia de conocimientos y disminuye el avance técnico en el manejo de plagas con las posibles secuelas a nivel de cultivador, de altos costos de control y riesgos para la salud.

Esta situación es más crítica si se considera que mientras las responsabilidades de diagnóstico y manejo son muy amplias, los recursos humanos, físicos y tecnológicos son restringidos, en especial los de las entidades estatales.

Para superar estas dificultades y lograr un servicio de diagnóstico de amplia cobertura y calidad se hace necesario disponer de una organización que vaya del nivel institucional al de país, para terminar expandiendo su cooperación y servicios a la región. Esta organización permitiría aprovechar eficientemente los recursos humanos, físicos, técnicos y de comunicación y conocer con mayor propiedad las necesidades prioritarias de diagnóstico en la región.

2. INVENTARIO DE RECURSOS DE DIAGNOSTICO VEGETAL DE LA REGION CA/P

Para poder estructurar una organización regional que funcione dentro de un enfoque de red o sistema, es necesario realizar como primer paso un inventario de las entidades del área y definir cuáles están dispuestas a cumplir con actividades básicas o de apoyo al diagnóstico. A partir de este inventario es posible conocer la disponibilidad de recursos, su cubrimiento, y las dificultades logísticas.

2.1 Características del inventario

El Proyecto MIP del CATIE diseñó un formato (anexo 4) para facilitar a las entidades de la región el suministro de información sobre el área de influencia de sus servicios

* Fitopatólogo del Proyecto MIP, CATIE, 7170, Turrialba, Costa Rica

de diagnóstico y sobre sus fuentes de financiamiento. En cuanto a las características del servicio la información se ordena de acuerdo con finalidades tales como reconocimiento, enseñanza, sanidad portuaria, etc. y por especialidades tales como artrópodos, bacterias, hongos, malezas, etc.

En la información solicitada sobre recursos humanos se hace énfasis en tres niveles: personal dedicado a biosistemática, al servicio de diagnóstico y a campañas fitosanitarias. Esta información incluye nombre, especialidad, grado y tiempo asignado a cada actividad.

La información del inventario permite conocer cual es el personal con dedicación exclusiva a las funciones de diagnóstico, el que labora como biosistematólogo y los investigadores o especialistas que apoyan el diagnóstico. Los recursos físicos incluyen disponibilidad de equipo básico, de reactivos, área de invernaderos y vehículos. Esta parte del inventario fue la más difícil de responder e interpretar ya que muchas veces se dispone de equipo, pero la dificultad de darle mantenimiento; de adquirir repuestos; o de conseguir los reactivos, paraliza en un momento dado parte importante de las actividades de diagnóstico.

En recursos tecnológicos se pretende conocer la disponibilidad de colecciones de referencia, biblioteca, libros y manuales de consulta y materiales audiotutoriales. La información sobre reuniones anuales, boletines, plegables y cartas divulgativas constituyeron los recursos de comunicación consultados a las entidades.

El formulario incluye como parte final una consulta sobre el interés de las instituciones encuestadas, en ser usuarios o colaboradores de eventuales servicios de capacitación, asistencia técnica, información, materiales de referencia y comunicación, en el contexto de una red regional de diagnóstico.

2.2 Resultados del inventario

En los cuadros 1 al 7 se registra la información disponible de cincuenta y tres laboratorios de la región, correspondientes al sector público, universidad, empresa privada y organismos internacionales, los cuales se distribuyen así:

Panamá 6; Costa Rica 10; El Salvador 6; Honduras 5; Guatemala 26.

En esta primera aproximación del inventario realizado antes de la Reunión de Diagnóstico no quedó incluida Nicaragua. Posteriormente se hará un ajuste y

complementación de datos de los diferentes, países en donde se incluyan núcleos tan importantes de la fitosanidad como el de extensionistas y asistentes técnicos de cultivos.

2.2.1 Personal dedicado a diagnóstico

En el cuadro 1 se brindan los datos sobre la disponibilidad en la región de un número considerable de profesionales (186) dedicados a las actividades de la fitosanidad, los cuales que se distribuyen por grados académicos así: 21 Ph.D.; 39 M.S. y 124 ingenieros agrónomos, biólogos o toxicólogos.

Un 65% de estos profesionales se dedican principalmente a la investigación o la enseñanza. Aproximadamente el 15% del tiempo de este personal está dedicado al diagnóstico de plagas como especialistas o en servicios de clínica. En la región se dispone de suficiente personal capacitado en artrópodos y fitopatología. Panamá y Costa Rica disponen de personal en nemátodos y virus, con experiencia y posgrado, mientras que El Salvador, Honduras y Guatemala cuentan con escaso número de profesionales dedicados a estas actividades.

Todos los países disponen de profesionales dedicados al diagnóstico y manejo de malezas. A excepción de Honduras, de acuerdo con la información del inventario, se dispone de toxicólogos asignados a la identificación y diagnóstico de residuos de plaguicidas y micotoxinas.

La información no incluye el personal dedicado a extensión, ni la disponibilidad de asistentes técnicos o de profesionales al servicio de empresas agrícolas y agroquímicas. Un futuro registro de este recurso humano duplicaría por lo menos el personal dedicado al diagnóstico de campo.

En el personal dedicado a la biosistemática, en especial en artrópodos, se encontró un núcleo muy importante que trabaja en museos y universidades que pueden fortalecer su actividad al vincularse al área de la producción agrícola.

2.2.2 Areas de especialidad y actividad de los laboratorios

Los artrópodos y hongos (cuadro 2) representan las especialidades de diagnóstico más frecuentes en el área (67.9%). La identificación de bacterias, en especial por síntomas y signos, se realiza en el 52.8% de los laboratorios. Una tercera parte cumple labores en identificación de malezas y nemátodos. Se registran

laboratorios sobre virus, en Panamá, Costa Rica y Guatemala; en los demás países se hace diagnóstico especialmente por síntomas. La identificación de vertebrados es la especialidad menos atendida, con solo dos laboratorios en toda el área.

Las actividades de clínica (muestras generales), reconocimiento de plagas en el campo y la investigación de la etiología de problemas fitosanitarios no conocidos representa el mayor porcentaje del diagnóstico en la región, ver cuadro 3.

Las instituciones de sanidad vegetal apoyadas por las de investigación y enseñanza desarrollan actividades de sanidad portuaria, certificación de calidad y seguimiento fitosanitario de materiales vegetales de importación y exportación en un 22.0%, 22.0% y un 37.7%, respectivamente. La enseñanza representa un tercio de las actividades en el área.

2.2.3 Recursos físicos de los laboratorios

A la pregunta sobre disponibilidad de equipo, de acuerdo con el cuadro 4, el 83.6% contestó que disponían de lo básico para realizar diagnóstico. En todos los países se encuentran algunos laboratorios con excelentes equipos y mantenimiento que cuentan con apoyo tanto institucional como internacional. Otros laboratorios solo disponen de los elementos básicos aunque no presentan buenas condiciones por falta de mantenimiento apropiado y de accesorios.

Si se aplicara un criterio sobre necesidades de dotación de los laboratorios, 24 de ellos, el 45%, son operativos y 29, el 55% operan con serias deficiencias. A excepción de los laboratorios de Costa Rica, los demás países no disponen de la cantidad y variedad de reactivos y accesorios, lo cual dificulta las labores en la identificación de patógenos y el mantenimiento de las colecciones.

La dotación de invernaderos y vehículos indica que uno de cada dos laboratorios dispone de estas facilidades; sin embargo el uso de vehículos tiene limitantes debido a dificultades en la administración y el mantenimiento y la disponibilidad del combustible.

2.2.4 Recursos tecnológicos de los laboratorios

La encuesta, en su cuadro 5, indica que dos de cada tres laboratorios disponen de colecciones de referencia sean estos especímenes de artrópodos, malezas o nemátodos u colecciones vivas de aislamientos y cepas de hongos y bacterias.

La información sobre colecciones de insectos y malezas indica que muchos ejemplares se han perdido o deteriorado a causa de dificultades en el mantenimiento o escaso apoyo económico. En cuanto al recurso de bibliotecas agrícolas, dos de cada tres laboratorios indicaron que tienen acceso a esta facilidad de consulta aunque manifiestan las limitaciones en cuanto a la actualización de las colecciones de libros y publicaciones periódicas.

Casi todos los técnicos de los diferentes laboratorios manifestaron disponer de uno o varios libros, manuales de laboratorio o fotocopias sobre identificación de plagas. Este es uno de los recursos más limitantes por las dificultades en satisfacer las necesidades de actualización, y en especial por la poca disponibilidad de libros y material producido en español.

Otro de los recursos analizados fue el uso de audiovisuales para comparar síntomas y características de malezas e insectos. Solo uno de cada tres laboratorios tiene acceso a esta facilidad.

2.2.5 Recursos de comunicación de los laboratorios

El inventario señala en el cuadro 6 que solo el 20% de los laboratorios utiliza medios de comunicación del tipo carta informativa, boletines o plegables. Esta situación es muy crítica porque indica que hay un gran esfuerzo de acumulación de datos e información de diagnóstico, que no se difunde y por lo tanto es desconocida aun dentro de un mismo país. Tanto en el área tecnológica como de comunicación impresa, el Proyecto MIP del CATIE está prestando su colaboración a las entidades nacionales y espera que estas utilicen y difundan este recurso que CATIE ofrece a la región.

La oportunidad de reuniones anuales de fitosanidad a nivel de institución o país son altas en Costa Rica y Guatemala y muy escasas en Honduras, El Salvador y Panamá. En la región se realizan reuniones internacionales en forma regular, como la de AGMIP, la APS capítulo del Caribe, PRECODEPA y PCCMCA en donde hay oportunidad para presentar y discutir trabajos de diagnóstico.

2.2.6 Interés en las actividades de una red de diagnóstico

El cuadro 7 presenta la información sobre el interés de los representantes de los laboratorios de participar como usuarios o colaboradores en las actividades cooperativas de una red de diagnóstico.

Se observa un gran interés de más del 80% de los laboratorios, del servicio de información, y en especial de materiales de referencia. La capacitación y la asistencia técnica es otra demanda de la mayoría de los laboratorios.

El interés en colaborar en las actividades de la red es muy positivo y las entidades de mayor experiencia desean participar en los servicios de capacitación y asistencia técnica y en la elaboración de los materiales de referencia, lo cual se constituirá en el motor del funcionamiento de la red. El CATIE también dispondría de información de los diferentes países para divulgar regionalmente.

3. ORGANIZACION DE UNA RED REGIONAL DE DIAGNOSTICO

La interpretación de la información del inventario, refuerza la idea y la necesidad de constituir una red regional de diagnóstico, con base en los intereses comunes y en el deseo de colaboración e integración.

Los modelos de organización de diagnóstico eficiente tienen como fundamento el servicio de clínica y de diagnóstico de campo ofrecido por profesionales dedicados tiempo completo a esta actividad. Este grupo tiene por un lado el apoyo de especialistas en cultivos y plagas específicas o el de biosistematólogos. A su vez deben asesorar a los extensionistas y asistentes técnicos para que los conocimientos y experiencias de diagnóstico lleguen al usuario más importante.

En esta I Reunión Técnica de la Red Regional de Diagnóstico Vegetal de Plagas se tendrá la oportunidad de discutir las prioridades de la red y de dar inicio a la organización a nivel institucional y de país, con el compromiso técnico de cooperar y, en especial de lograr una eficiente interacción de las actividades de investigación, enseñanza y extensión.

El Proyecto MIP del CATIE estará dispuesto a colaborar en la organización institucional y de país y ofrece sus servicios para la coordinación regional de la red.

Cuadro 1. Personal dedicado a diagnóstico de acuerdo con especialidad y país

Especialidad	Pan.	C.R.	E.S.	Hond.	Guat.	Total
Malezas	2	3	2	1	7	15
Artrópodos	10	22	11	6	26	75
Fitopatología	6	26	8	7	14	61
Nematología	2	6	4	2	6	20
Virología	1	6	--	--	2	9
Toxicología	2	1	1	--	2	6
TOTAL	23	64	26	17	65	186

Cuadro 2. Número de laboratorios por especialidad y país

Especialidad	Hond.	C.R.	E.S.	Pan.	Guat.	Total	Porcentaje %
Artrópodos	3	3	6	3	21	36	67.9
Bacterias	5	4	6	1	12	28	52.8
Hongos	4	4	6	3	19	36	67.9
Malezas	3	2	3	1	8	17	32.1
Nemátodos	2	4	3	2	8	19	35.8
Virus	0	4	0	1	2	7	13.2
Vertebrados	0	1	0	1	0	2	3.6
Total de laboratorios	5	10	6	6	26	53	100.0

Cuadro 3. Número de laboratorios de diagnóstico por actividad y país

Actividad	Hond.	C.R.	E.S.	Pan.	Guat.	Total	Porcentaje %
Investigación	3	7	5	4	24	43	81.2
Reconocimiento	3	8	5	3	20	39	73.6
Sanid. Portuaria	1	3	2	1	5	12	22.0
Segur. Fitosanit.	1	3	5	2	12	23	42.5
Enseñanza	1	4	5	1	9	20	37.7
Certif. calidad	0	2	4	1	5	12	22.0
Muestras gen.	3	7	4	4	18	36	66.5

Cuadro 4. Porcentajes de laboratorio de diagnóstico con diferentes recursos físicos por país

País	Nº de laborat.	Equipo	Reactivos	Invernaderos	Vehículos
Guatemala	26	77.0	65.5	46.0	61.5
El Salvador	6	78.0	44.4	44.5	33.5
Honduras	5	80.0	40.0	60.0	40.0
Costa Rica	10	100.0	100.0	75.0	87.5
Panamá	6	83.4	66.7	83.0	52.5
Total	53	83.6	63.4	55.5	59.3

Cuadro 5. Porcentaje de laboratorios de diagnóstico con diferentes recursos tecnológicos por país

Pais	Nº de Lab.	Colecciones Referencia	Biblioteca	Libros y Manuales	Audio Visuales
Guatemala	26	65.5	65.5	84.5	31.0
El Salvador	6	55.5	100.0	89.0	33.5
Honduras	5	60.0	60.0	80.0	40.0
Costa Rica	10	62.5	75.5	75.5	37.5
Panamá	6	65.5	66.5	83.3	32.5
Total	53	63.0	72.0	83.3	33.5

Cuadro 6. Porcentaje de laboratorios de diagnóstico con diferentes recursos de comunicación por país

Pais	No. de laboratorios	Carta Informativa	Boletín, Plegables	Reuniones Anuales
Guatemala	26	11.5	15.0	81.0
El Salvador	6	55.5	33.5	33.5
Honduras	5	20.0	40.0	20.0
Costa Rica	10	0.0	37.5	75.5
Panamá	6	16.5	16.5	15.5
TOTAL	53	18.5	23.9	59.4

Cuadro 7. Porcentajes de participación como usuarios o colaboradores de los laboratorios de cada país en actividad de la Red de Diagnóstico

Actividad de la Red	Usuarios					Colaboradores				
	Pan	C.R.	ES	Hond	Guat.	Pan.	C.R.	ES	Hond.	Guat.
Capacitación	73	75	100	60	92	25	75	44	20	23
Asistencia Técnica	67	75	75	80	84	50	75	33	20	34
Información	50	75	88	100	92	50	62	44	40	84
Material de referencia	83	75	88	100	88	0	62	33	60	30
Comunicación regional	50	75	78	100	100	0	0	0	0	0

COLECCIONES ENTOMOLOGICAS DE REFERENCIA Y EL SERVICIO DE DIAGNOSTICO

Daniel Coto A.*

Para estudiar los insectos es necesario establecer colecciones de trabajo a través de muchos años de labor en el campo.

Las colecciones entomológicas de referencia tienen dos funciones importantes; la primera es la de preservar los especímenes de insectos que han sido y son, o serán el objeto principal de un estudio científico en el cual el insecto puede ser el objeto principal o un elemento asociado con el otro factor biótico de interés primordial. La segunda función, es la de mantener disponibles estos ejemplares para la consulta de los investigadores; porque una colección científica no es la simple acumulación de muestras protegidas a tal grado que sólo sean accesibles para unas cuantas personas, sino que es una biblioteca abierta para contribuir y apoyar el trabajo de los interesados y estudios en esa área del conocimiento, cuya labor es el complemento indispensable que retroalimenta y mantiene activa y actualizada una colección.

Una colección viva se concibe dinámica, con un flujo constante de material, incorporando ejemplares capturados en el transcurso de proyectos de investigación; incluyendo especímenes donados por especialistas, o por instituciones, o realizando préstamos, donaciones o intercambios con científicos, universidades, museos o coleccionistas

La Sede Central del Proyecto MIP, en Turrialba mediante la colección de referencia de insectos plagas e insectos benéficos, presta servicios gratuitos de diagnóstico a los países del área de Centro América y Panamá.

La colección ha recibido apoyo técnico de taxónomos expertos del Instituto de Biosistemática e Insectos Benéficos, en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Inicialmente para su implementación se concentraron esfuerzos en el conocimiento y recolección de estados adultos de insectos plagas. Actualmente se da mayor auge a estadios larvales de insectos, así como ácaros de importancia agrícola. Siempre dándole importancia a las actividades de control biológico y servicios de cuarentena (Cuadro 1).

El funcionamiento preliminar de los servicios de diagnóstico del Proyecto Regional MIP/CATIE se ha logrado a través de conversaciones con funcionarios de varias instituciones que se dedican a la investigación agrícola en los diferentes

*Entomólogo Asistente, Proyecto MIP/CATIE, 7170, Turrialba, Costa Rica

países, con el propósito de dar pasos iniciales hacia el establecimiento de una red de diagnóstico para el área.

El Salvador:	CENTA Universidad de El Salvador CATIE Sanidad Vegetal
Guatemala:	ICTA Universidad del Valle Sanidad Vegetal CATIE OIRSA DIGESA
Panamá	Facultad de Medicina U.P. Facultad de Ciencias U.P. IDIAP CATIE MIDA
Costa Rica	Universidad de Costa Rica Universidad Nacional MAG Museo Nacional de Costa Rica IDA CATIE Otros: instituciones privadas o estatales
Honduras:	EAP (Proyecto MIPH) CATIE CURLA

Para iniciar acciones dentro de este enfoque de red regional de diagnóstico con las instituciones mencionadas anteriormente, se han propuesto los siguientes requisitos para el procesamiento de las muestras:

1. Establecer en cada institución una colección de referencia con base en las muestras que envían a Turrialba para identificación.
2. Los especímenes deben ir bien montados y con su correspondiente tarjeta de localización, así como con su número de muestra, para facilitar su respuesta.
3. Deben enviar una serie amplia de especímenes mínimo 10 de tal forma que algunos se puedan destruir para estudio y observación de las características taxonómicas.

4. Si son especies nuevas o con hospederos nuevos, se retiene parte de la muestra para la colección en Turrialba.

5. Cuando se den las condiciones apropiadas y se disponga de material, se establecerá intercambio de insectos con las diferentes instituciones existentes en cada país y en el área de Centro América y Panamá, con el objetivo de enriquecer la colección de referencia.

Con base en los requisitos antes mencionados las instituciones proceden al envío de las muestras al CATIE quien las procesa y prepara las correspondientes respuestas.

Es conveniente y realmente importante, que los usuarios de los servicios de biosistemática tengan una fuente de servicios que sea tan exacta como sea posible. No obstante, es difícil disponer de los fondos necesarios para sostener permanentemente un servicio como este en el área. De tal forma que es importante la conformación de un Centro de Diagnóstico de Plagas en cada país del área auspiciados a nivel nacional. Sin embargo debe existir estabilidad en las políticas institucionales, ya que de lo contrario el trabajo realizado durante meses o años puede resultar infructuoso, y por otra parte debe existir un verdadero interés y dedicación en el personal adscrito a la colección.

Cuadro 1. Número total de insectos (entre géneros y especies) en la colección de referencia del CATIE hasta diciembre de 1987

Orden	No. Familias	No. insectos plagas	No. insectos benéficos	No. insectos inmaduros
Coleóptera	52	610	42	14
Lepidóptera	39	334	--	62
Diptera	36	41	34	3
Hymenoptera	35	67	86	--
Hemiptera	43	278	12	6
Dermáptera	2	--	3	--
Orthoptera	13	41	--	--
Neuróptera	5	--	3	--
Thysanóptera	2	2	--	--
Total	227	1373	180	85

EL TRANSPORTE, PROCESAMIENTO Y ENVIO DE ESPECIMENES PARA SU DIAGNOSTICO EN FITOPROTECCION

Daniel Coto A.*

Se ha hecho más evidente en la región centroamericana la necesidad de realizar investigaciones en áreas de la sistemática, así como sobre los servicios de diagnóstico que se requieren en diferentes partes del mundo, especialmente en la región tropical.

Los servicios biosistemáticos no son simplemente un servicio de identificación, como muchos podrían pensar sobre los servicios taxonómicos o biosistemáticos. Hay la tendencia a pensar y a considerar el trabajo de identificación como una rutina de fácil realización. Las identificaciones son el producto primario del servicio de biosistemática; sin embargo, muchas de ellas no constituyen una rutina sino que realmente son en esencia proyectos de investigación. Es decir, los especímenes a ser identificados pueden representar una especie no descrita, o la especie puede estar descrita en forma incorrecta. Todo esto requiere, con frecuencia, que se examinen en detalle la literatura y los materiales disponibles, además el estudio de una gran cantidad de información biosistemática sobre distribución del organismo. La recolección y análisis de datos sobre hospedantes, presas, enemigos naturales, biología, entre otros, son básicos en el trabajo de biosistemática.

Alrededor de 1500 personas realizan trabajos de identificación de insectos y ácaros en todo el mundo. Se estima que estas personas destinan menos del 10% de su tiempo de trabajo a esta actividad. Por lo anterior se hace necesario fomentar y facilitar la cooperación entre los taxónomos que estudian organismos tropicales, con énfasis en el "desarrollo de instituciones locales y el sosten-

*Entomólogo Asistente. Proyecto MIP/CATIE. 7170 Turrialba, Costa Rica.

nimiento de personal entrenado localmente en los países de la región".

PROCESAMIENTO Y ENVIO DE MUESTRAS

Algunos insectos mueren en forma rápida en la cámara de gas (también conocida como morgue), que es fabricada con cianuro de potasio y yeso o sólo yeso), mientras que otros son muy resistentes, aún en la misma cámara. Un mosquito, por ejemplo, muere en unos pocos segundos, mientras que algunos abejones pueden permanecer vivos por más tiempo. Los insectos colectados deben conservarse en la cámara de gas, hasta asegurarse que han muerto, pero un tiempo muy prolongado puede decolorarlos.

Al sacar los insectos de la cámara, en el campo, se colocan en cajitas con papel toalla como colchón para evitar que se quiebren. No debe usarse algodón porque las patas y antenas se adhieren a él, con el respectivo daño; también pueden guardarse temporalmente en triángulos de papel. Algunos insectos se mueren sumergiéndolos directamente en alcohol de 70 o 75%, donde pueden permanecer indefinidamente.

Los insectos deben procesarse tan pronto como sea posible, después de la colecta, para evitar pérdidas o deterioro, por ataque de hongos o insectos necrófagos. Los que no se pueden montar en el campo, se les dará preferencia debido a que algunos ejemplares se secan muy rápido, lo cual causa rotura de patas, alas, antenas, abdomen y cabeza, de igual manera sucede con las mariposas que se guardan en triángulos de papel.

El procesamiento y envío de especies para identificación en cualquiera de los centros de Biosistemática, requieren cuidados especiales, para la integridad de los especímenes durante el transporte. El material que no esté adecuadamente preparado, etiquetado y documentado, generalmente es rechazado.

En muchos casos los métodos utilizados son apropiados, pero algunos taxónomos prefieren procedimientos especiales. Los procedimientos deseables para el material que se remite son los siguientes:

1. Datos que deben llevar los especímenes

Cada espécimen si está montado sobre un alfiler o un slide (preparación en portaobjeto) o puesto en un frasquito, debe llevar una etiqueta con la siguiente información:

- a. La localidad específica (el país, el estado, u otra subdivisión política, y la ciudad o un punto de referencia local pertinente).
- b. Fecha de recolección.
- c. Nombre del colector.
- d. Nombre de la familia, género y especie del huésped (si es conocido).
- e. Un número de comprobante del espécimen, cada espécimen debe tener un número distintivo para facilitar el reportaje de las identificaciones.

2. Insectos montados en alfiler

Con este método se deben montar la mayoría de los especímenes. Para aquellos insectos que sean demasiado pequeños o frágiles se debe utilizar el montaje doble (sobre un alfiler minuten nadeln o bloques de médula de sauco) o cuidadosamente pegados sobre puntas de papel. Se debe pegar la punta al lado derecho del espécimen cuidando de que el pegamento no oculte los caracteres críticos. Las polillas o moscas diminutas no se deben pegar a las puntas, use alfileres minuten nadeln. Los lepidópteros deben conservar las alas extendidas. EL montaje de los especímenes se realiza preferiblemente cuando estén frescos porque

se facilita su manipulación y se corre menor riesgo de desintegración. La pupa, la piel pupal, los capullos etc., deben ser enviados en una cápsula plástica o pegados a una tarjeta separada o bien, montada debajo del insecto adulto.

3. Preparación en portaobjetos (Slides)

Los ácaros, pulgas, trips, moscas blancas, moscas de la familia Psychodidae, la mayoría de escamas, y las larvas de los mosquitos deben ser remitidas sobre slides en la forma adecuada. También, algunas avispidas de la familia Trichogrammatidae y Mymaridae y otros insectos diminutos deben ser montados en slides. Las garrapatas en su etapa larval si no están llenas de sangre, también pueden ser enviadas en slides.

4. Montajes en alcohol

Los siguientes especímenes se deben remitir en alcohol: avispas de la familia Ichneumonidae y moscas de mayo (Ephemeroptera) deben ser remitidos en alcohol de 95%. Moscas de murciélagos, todos los insectos de cuerpos blandos (incluyendo todas las larvas y pupas) y la mayoría de los insectos menores de 2 mm de largo, menos los que están indicados abajo serán preservados en alcohol de 70%. Los especímenes de grupos listados bajo "slides" deben ser preservados en alcohol de 70% si no son montados sobre slides. Se pueden remitir adultos de mosquitos blancos en alcohol pero la identificación de esta etapa usualmente no es posible, ya que es necesario hacerlo en el estado de pupa. Nunca debe remitir lepidóptera, abejas o chinches en alcohol.

Debe colocar sólo una especie de insecto en cada frasquito, y usar viales de vidrio de color claro y de tamaño que permita el uso de pinzas o un gotero para sacar los especímenes; si el frasquito es demasiado grande sería difícil encontrar los es-

pecímenes pequeños. Los tapones deben ser de hule o silicón en vez de tapones de rosca, para evitar la evaporación del alcohol.

No use metanol o soluciones de formalina, use solamente alcohol etanol, si es posible de 70 a 80%. El alcohol de farmacia es adecuado solamente para el almacenaje temporal. Se debe cambiar el alcohol en los frasquitos por alcohol fresco dentro de 24 horas después de la inmersión inicial de los especímenes para prevenir que el alcohol se diluya y la subsiguiente descomposición de los especímenes. Los frasquitos no deben tener burbujas de aire, para evitar ésto se debe insertar un alfiler o clip en el tapón y luego sacarlo.

5. Preparación de formas específicas

Los trips se deben matar y preservar en AGA (9 partes de alcohol de 70%, una parte de glicerina, y una parte de ácido acético glacial).

Para la muerte y fijación de insectos inmaduros hay dos técnicas que son las siguientes:

a) Introducir las larvas dentro de un recipiente con agua hirviendo. Inmediatamente separar el agua con el espécimen del fuego cuando las larvas son pequeñas. Para larvas más grandes se debe hervir hasta por uno o dos minutos antes de suprimir el fuego. En ambos casos, se deja que el agua se enfríe a temperatura ambiental y luego se preservan en alcohol de 70 u 80%. Este método puede utilizarse sólo en el laboratorio y requiere el transporte de las larvas al mismo. b) Utilizar una solución llamada KAAD que consiste de una parte de kerosene, de 7 a 10 partes de alcohol, dos partes de ácido acético glacial, y una parte de surfactante. Este último ingrediente sirve como emulsificante para prevenir la separación de los otros ingredientes. Originalmente Peterson recomendó el uso de dioxano, pero este producto tiene actualmente uso restringido, pues hay evidencias de que es cancerígeno.

Las larvas se dejan caer en un frasco con la mezcla y se mantienen durante 5 a 30 minutos. Las larvas pequeñas, de cuerpo blando pueden reventarse si se les deja por más de 5 minutos. Las larvas más grandes necesitan más tiempo para asegurarse de que están bien extendidas y fijadas. Una vez listas se colocan momentáneamente sobre papel toalla para absorber el KAAD adherido. Luego se preservan en alcohol de 70 u 80%. El método tiene la ventaja de que se puede usar en el campo.

6. Especímenes sin montar (en seco)

Si no se montan las moscas blancas y escamas de la familia Diaspididae sobre los slides, deberán remitirse sobre las plantas huéspedes colocadas entre una pieza de papel absorbente. No coloque especímenes de estos grupos dentro de bolsas plásticas.

7. Recipientes para envío de muestras de plantas e insectos

Cajitas para pastillas y para fósforos no son aceptables para remitir insectos, pero pueden usarse para el envío de muestras de plantas, agallas o material similar asociados con el espécimen. Se debe usar papel de seda dentro de las cajitas, no use algodón.

Las cajas para envío de insectos deben tener un tamaño apropiado de acuerdo con la muestra, y poseer un fondo lo suficientemente estable para que los alfileres penetren bien, así como una tapa bien segura.

8. Aspectos generales

Una descripción breve del proyecto o experimento dará prioridad a su solicitud de identificación. Envíos por adelantado, en lotes pequeños y a medida que los estudios progresen, le asegurarán un servicio más rápido.

Los lotes de interés agrícola reciben mayor prioridad. Las solicitudes en relación con la información sobre los huéspedes, la distribución, características de identificación, referencias de literatura, etc., serán contestadas a opción del taxónomo de acuerdo con la evaluación de su solicitud y su tiempo disponible.

Especímenes que representen hallazgos de especies, huéspedes o una distribución nueva, pueden ser retenidas a discreción del taxónomo, por lo que se aconseja conservar una réplica de todo el lote.

COMO COLECCIONAR O GUARDAR LOS INSECTOS

El material que se usa para guardar los insectos es el siguiente:

- a. Una caja de madera con tapa de vidrio que tiene las dimensiones 46x42x7cm.
- b. Al fondo de la caja se le coloca como base durapax para que se inserten bien los alfileres, en caso de que los insectos no sean colocados en cajitas especiales.
- c. Dentro de la caja entomológica se debe colocar bolitas de naftalina con el fin de preservar a los insectos de otros insectos omnívoros y disminuir los malos olores.

Se recomienda agrupar las colecciones de insectos en orden alfabético iniciando por órdenes, familias, géneros y especies.

COMO PRESERVAR O MANTENER LOS INSECTOS UNA VEZ COLECTADOS

Una vez que los insectos han sido colectados se deben tomar las siguientes medidas:

- a. Para que los insectos queden exentos de humedad se recomienda secarlos por medio de calor antes de guardarlos y así no serán

invadidos por hongos. Nunca se deben dejar los insectos capturados al aire libre porque son devorados por otros insectos como las cucarachas.

- b. Si por alguna razón los insectos coleccionados fueran invadidos por hongos o por insectos se recomienda impregnarlos con tetracloruro de carbono tomando la precaución de no inhalar este compuesto, ya que es tóxico al ser humano.

BIBLIOGRAFIA

- GILBERTO, A.M. 1978. Colecta, montaje y preservación de insectos. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 28 p.
- KNUTSON, L. 1986. Solicitud para identificación, información e instrucciones para insectos. Biosystematics and Beneficial Insects Institute, Beltsville, Maryland. United States Department of Agriculture. 1 p.

DIAGNOSTICO DE PATOGENOS DE SEMILLAS

Elkin Bustamante*

1. INTRODUCCION

La semilla, que es la unidad de multiplicación de muchos cultivos básicos para la alimentación y para la materia prima de diferentes industrias, puede convertirse también en portadora de organismos causantes de problemas fitosanitarios.

Uno de estos organismos son las malezas, las cuales una vez establecidas compiten por el espacio, los nutrientes y el agua de los cultivos comerciales. Las malezas también pueden ser hospedantes de patógenos e insectos plagas. Esta situación se agrava cuando las semillas se convierten también en un medio de diseminación de insectos y patógenos dentro de un país, entre países y entre continentes. Este problema se agudiza a medida que los medios de transporte hacen inefectivas las barreras naturales y facilita la introducción de semillas y material vegetativo de un país a otro.

Ante estos problemas, las organizaciones nacionales de fitoprotección y semillas tienen la responsabilidad de evitar la introducción y diseminación de malezas, insectos y patógenos. Se debe enfatizar que en esta situación es muy importante la colaboración de las personas que movilizan material vegetativo de un lugar a otro, además de la experiencia de los funcionarios y de la utilización de técnicas apropiadas.

En el presente artículo se describen los principales aspectos fitosanitarios considerados por el Instituto Danés de Patología de Semillas y presentados por el doctor Paul Neergaard en su libro "Seed Pathology", editado por John Wiley, New York en 1977.

2. IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS PATOGENOS TRANSMITIDOS POR SEMILLAS

En el mundo se cultivan de 100 a 200 especies de plantas para consumo humano. Sin embargo, la tendencia general ha sido la de reducir el número de especies y concentrarse en el cultivo de aquellas que dan los más altos rendimientos. Entre éstas solamente pueden considerarse 15 como de mayor importancia, de las cuales las siguientes son propagadas por semillas: arroz, trigo, maíz, sorgo, cebada,

*Fitopatólogo, Proyecto MIP/CATIE, 7170 Turrialba, C.R.

remolacha, tomate, frijol, soya nueces y cocotero. Las siguientes son propagadas vegetativamente: caña de azúcar, papa, yuca y banano.

De todos los cultivos sembrados en las áreas agrícolas del mundo, el 90 por ciento es producido a través de semilla. En este grupo el arroz, con una producción anual de 380 millones de toneladas, producen el volumen de calorías necesarias para 1350 millones de personas. En igualdad de importancia, se consideran el trigo (460 millones de toneladas), y el maíz (415 millones de toneladas).

Sin embargo, todos los cultivos son afectados por enfermedades que producen pérdidas considerables, en el caso del arroz éstas son de orden del 10%, que significa pérdidas en alimentos para 100 millones de personas; en maíz y trigo las pérdidas son del 10 y 20 por ciento, respectivamente.

La introducción de nuevos cultivares, variedades o material de mejoramiento, lo que comprende cada año miles de muestras de semillas, no está libre de la introducción de nuevas razas o estirpes de patógenos, algunos de los cuales pueden producir desastres, mientras que otros pueden contribuir, en menor escala, en la disminución de la producción.

El primer paso decisivo hacia el mejoramiento de la calidad de la semilla, es la puesta en marcha de un programa de certificación de semillas que garantice su producción y control. Para asegurar la calidad de los cultivos destinados a producción de semilla deben ser revisados periódicamente durante el período vegetativo, y someter a pruebas de laboratorio la semilla resultante para estudiar su germinación, grado de pureza y estado sanitario.

El examen sanitario de la semilla es un aspecto preventivo en el control de las enfermedades transmitidas por semilla, el cual debe ser considerado desde diferentes ángulos, dependiendo del mecanismo de transmisión.

3. MORFOLOGIA Y ANATOMIA DE LAS SEMILLAS Y SU RELACION CON LA TRANSMISION DE PATOGENOS

Las semillas en su función de medio diseminador actúan en relación con organismos patógenos, en calidad portadores o como susceptibles.

El establecimiento de un patógeno depende principalmente de las condiciones que favorecen la exposición de la semilla a la fuente de inóculo; de la susceptibilidad de los distintos estados inherentes al desarrollo de la semilla,

desde el óvulo hasta la maduración; y del microclima proporcionado por las estructuras de la planta madre.

Hay gran variación de tipo morfológico, anatómico y fisiológico, entre las semillas, particularmente entre aquellas estructuras internas que tienen relación con el acceso a los patógenos.

La localización del patógeno dentro de los tejidos de las semillas depende, por naturaleza del tipo de habilidad parasítica. La profundidad a la cual puede penetrar un patógeno, no está necesariamente correlacionada con su virulencia y aún organismos considerados como saprófitos pueden estar hospedados dentro de los tejidos de la semilla.

Alternaria tenuis, un parásito débil en algunos hospederos, es albergado, internamente en varias clases de semillas, incluyendo las de cereales, crucíferas y compuestas. En algunas semillas la cutícula puede ser fácilmente invadida como un resultado de las actividades enzimáticas del patógeno. Hay casos en los cuales el hongo se encuentra formando cojines miceliales en la parte interna del pericarpio. Esto indica el aumento de la actividad del hongo y la profundidad a la cual pudo penetrar.

La presencia de saprófitos, ya considerados como no patogénicos o como parásitos débiles, puede ser importante en relación con el establecimiento de patógenos muy virulentos en la semilla, como también con la tasa de transmisión de estos bajo condiciones de campo.

4. MECANISMOS DE TRANSMISION POR SEMILLA

Se presentan a continuación los ocho principales tipos de infección y de transmisión, clasificados por Paul Neergaard de acuerdo con el desarrollo del patógeno durante el crecimiento de la planta originada en la semilla infectada o contaminada.

1. Infección intraembrional seguida por infección sistemática

El patógeno que infecta el embrión inicia su actividad con la germinación de la semilla y penetra a través del tallo de la planta o sigue de cerca sus puntos de crecimiento. Ejemplos: Ustilago nuda, Ustilago tritici, Xanthomonas phaseoli, Colletotrichum dematium en soya y mosaico común en frijol.

2. Infección intraembrional seguida por infección local

Tal como sucede con Ascochyta pisi y varios hongos causantes de antracnosis en legumbre, el embrión es infectado y las conidias son diseminadas, de las infecciones primarias a las hojas, peciolos y tallos, en donde germinan y las hifas penetran al hospedero produciendo lesiones locales.

3. Infección extraembrional seguida por infección sistémica

La semilla es infectada fuera del embrión (endospermo, testa, pericarpio) pero el patógeno crece dentro de la planta joven durante la germinación de la semilla y además durante el crecimiento de la planta. Ejemplos: Botrytis anthophila en trébol rojo y Drechslera graminea en cebada.

4. Infección extraembrional seguida por infección local

La semilla es infectada fuera del embrión y el patógeno es llevado pasivamente sobre los cotiledones, o en la testa o es transmitido a la planta joven por agentes físicos e insectos y tarde o temprano penetra dentro del hospedero. Ejemplos: Alternaria brassicicola, Stemphylium radicum y Xanthomonas phaseoli.

5. Contaminación de la semilla seguida por infección sistémica

La semilla es contaminada y el patógeno penetra durante la germinación de la semilla dentro de la planta joven y avanza hacia arriba a través de ésta. Ejemplos: Ustilago hordei y Tilletia foetida, T. caries y TMV en tomate.

6. Contaminación de la semilla seguida por saprofitismo y por último por infección local

La semilla es contaminada y el patógeno vive en forma saprofitica por un tiempo o persiste en estado latente en el suelo o en los residuos de plantas e infecta al hospedero posteriormente. Ejemplos: Sclerotinia sclerotiorum y muchos otros patógenos habitantes del suelo y llevados en la semilla.

7. Contaminación de la semilla seguida por saprofitismo y una posterior infección sistémica.

La semilla es contaminada y el patógeno vive por un

corto o largo periodo saprofiticamente, invadiendo por último al hospedero. Ejemplos: Fusarium oxysporum f. sp. callistephi.

8. Infección órgano específica, seguida por una fase no parasítica y después por una directa infección órgano específica de la semilla.

La semilla (óvulo) es transformada en esclerocio, quiste o agalla y el patógeno vive saprofiticamente, o en estado de latencia en el suelo. Luego el patógeno infecta al hospedero. Ejemplos: Claviceps purpurea y Anguina tritici.

4.1 Factores ambientales e infección de la semilla

Existen ciertos factores que se consideran importantes dentro del proceso de infección de agentes patógenos en las semillas. Esos factores afectan: a) establecimiento de la enfermedad en el campo; b) el proceso de invasión de la semilla; y c) la producción en sí de la semilla.

Dentro de este aspecto, es verdaderamente importante el tiempo en que ocurre la infección de la semilla, por ejemplo, cuando Septoria nodorum causa infección en los estados iniciales de crecimiento, sus daños no son tan importantes como cuando el ataque es posterior, principalmente al aparecer la última hoja. Con este patógeno, al coincidir los estados críticos de crecimiento de los cereales (aparición de la última hoja), con fuertes lluvias existe la posibilidad de que ocurran serias epidemias.

Igualmente, el mosaico común del frijol produce alta infección al presentarse temperatura elevada antes de la fertilización del ovario. Por otro lado, en lechuga, en caso de ocurrir una fuerte infestación de áfidos antes de la floración las pérdidas podrán ser considerables, pero si la presencia es al final, las pérdidas serán mínimas. El grado de infección de la semilla de algodón por Glomerella gossypii (Colletotrichum gossypii) al iniciarse la apertura de la flor, es directamente proporcional a la cantidad de lluvia presente.

5. PRUEBAS SANITARIAS DE SEMILLA

La sanidad de la semilla se refiere a la presencia o ausencia de organismos plagas, pero también a las deficiencias de elementos menores y otras condiciones como por ejemplo la edad. Las pruebas sanitarias de semilla son importantes por las siguientes razones:

- El inóculo en la semilla puede originar un progresivo desarrollo de una enfermedad en el campo y reducir el rendimiento y la calidad del producto.
- Por medio de lotes o muestras de semillas las enfermedades pueden ser introducidas a nuevas regiones. Para efectos de cuarentena este aspecto requiere investigación y certificación de acuerdo con los métodos y sistemas internacionales.
- Las pruebas sanitarias de semilla suministran la información sobre las causas de anormalidad de plántulas y pueden suplementar las pruebas de germinación.

Para efectuar las pruebas de sanidad de semilla, se debe utilizar un método que sea simple, corto, preciso, que dé información importante sobre los organismos presentes y pueda ser utilizado por cualquier técnico y con resultados replicables. International Seed Testing Association (ISTA) es la entidad encargada de probar, uniformar y recomendar los distintos métodos para evaluar semillas.

Los principales pasos necesarios durante la evaluación de las semillas son los siguientes:

5.1. Toma de muestra

Para obtener resultados uniformes y precisos en la evaluación de la semilla, es esencial que la muestra sea tomada con cuidado y de acuerdo con métodos establecidos por el ISTA. No importa qué tan preciso sea el trabajo de análisis, los resultados solamente reflejan la calidad de la muestra, por lo tanto, se debe asegurar que la muestra enviada al estudio represente la totalidad del lote bajo análisis.

Cuando un lote de semillas se muestrea, se toman varias muestras individuales de diferentes sitios del lote. Todas estas muestras son mezcladas entre sí formando una muestra de mayor tamaño de la cual saldrá el material para análisis.

5.2 Análisis

Las muestras tomadas deberán ser sometidas a los siguientes análisis:

- a. Análisis de pureza
- b. Determinación del número de semillas de malezas y de otros cultivos
- c. Pruebas de germinación
- d. Prueba bioquímica de viabilidad
- e. Prueba de sanidad

- f. Determinación de la pureza de especie o variedad
- g. Precisar el contenido de humedad
- h. Definición del origen
- i. Señalar el peso
- j. Determinación de heterogeneidad
- k. Certificados, informes y tolerancias

5.3 Prueba de sanidad de la semilla

Métodos

Los estudios de las muestras se realizan mediante los siguientes métodos:

- a. Inspección en seco de la semilla
- b. Inspección con luz ultravioleta
- c. Examen del material removido de las semillas mediante lavado
- d. Examen después de incubación
 - Siembra de agar
 - Localización de semillas en cámara húmeda o prueba en papel filtro
- e. Examen del crecimiento de plántulas

5.4 Determinación de agentes fitopatógenos

Hongos

La presencia de organismos fungosos en semillas es determinada por medio de una cámara húmeda que consiste en una caja de petri plástica, tres hojas de papel de filtro humedecido con agua destilada, sobre el cual se localizan las semillas. Las recomendaciones del ISTA son las de mantener las cámaras húmedas de 20 a 28°C, por periodos de 12 horas luz ultravioleta y 12 de oscuridad, por espacio de 7-8 días. Periódicamente las semillas son examinadas y los organismos identificados.

Las cajas de petri pueden cambiarse por recipientes más grandes y el papel de filtro podría sustituirse por toallas de papel periódico.

Generalmente, las semillas al germinar pueden ocasionar movimiento de las semillas y contaminación, por lo cual este proceso debe ser inhibido humedeciendo el papel filtro en una solución de la sal amina del 2,4-D al 0.2% o Coumarin. La germinación también puede ser inhibida al exponer los platos de petri, después de dos días de incubación, a una temperatura de 20°C, durante 12 horas, luego ubicar el material en el sitio de incubación.

Bacterias

Las bacterias se detectan en semillas, mediante cualquiera de las siguientes formas:

1. Presencia de decoloraciones en la superficie
2. Observación de pigmento verde fluorescente bajo la acción de luz ultravioleta
3. Utilización de bacteriófagos específicos a la bacteria bajo análisis
4. Pruebas serológicas
5. Observación del crecimiento de plántulas
6. Uso de antibióticos
7. Siembra de suspensiones de la semilla en medios de cultivo selectivos

La utilización de cualquiera de los anteriores métodos está sujeta al tipo de bacteria que se desea buscar, así tenemos que la presencia de decoloraciones en la semilla es efectivo en el análisis de X. phaseoli en frijol; la producción de pigmento fluorescente, cuando las semillas de frijol están infectadas por P. phaseolicola; el uso de antibióticos, cuando se desea probar la presencia de X. campestris de semilla de repollo.

Virus

La presencia de virus en semilla se puede determinar mediante los siguientes métodos:

1. Cambios morfológicos de las semillas, tales como tamaño, forma, decoloraciones, la semilla de soya a veces presenta moteado negro causado por infección del virus de las estrias, sin embargo, existe la posibilidad de que haya semilla sin moteado y esté infectada.
2. Observación del crecimiento de plántulas
3. Incubación de embriones
4. Técnica de floculación de latex
5. Tinción

Nemátodos

La presencia de nemátodos se determina por la existencia de agallas o quistes mezclados con la semilla.

En caso de importar germoplasma éste debe ser analizado bajo condiciones controladas y debe ser destruido cuando presenten síntomas o signos del patógeno. En caso de que

las semillas produzcan plantas sanas, la semilla puede llevarse al campo, pero estos cultivos deben ser inspeccionados frecuentemente ya que existe la posibilidad de que bajo condiciones controladas, no presenten síntomas pero si en el campo.

Las anteriores cuarentenas deben ser realizadas en áreas completamente aisladas, utilizando invernaderos que impidan la entrada de insectos o las posibles corrientes del viento. Al entrar a estos sitios se debe conservar toda la asepsia que sea posible, lo mismo que para salir de ellos.

Toda clase de semilla importada debe pasar por el Servicio de Sanidad Portuaria y de Cuarentena, independientemente de los certificados fitosanitarios que traiga. Se debe recordar que la responsabilidad de la Sanidad Vegetal es mayor para el país importador.

SISTEMAS DE DIAGNOSTICO DE NEMATODOS: EL CASO DE COSTA RICA

Adrián Figueroa*

Frecuentemente los servicios de diagnóstico de nemátodos se ofrecen a los agricultores a través de laboratorios públicos y privados. Esto se puede realizar a través de cinco sistemas cuyas ventajas y desventajas se describen a continuación:

1. Los grupos de personas interesados tales como agricultores, profesionales, funcionarios de instituciones del sector llevan muestras de suelo, raíces o follaje de las plantas afectadas a los laboratorios de nematología. En donde se toman los datos básicos de la muestra, tales como: fecha de muestreo, cultivo, variedad, cultivos anteriores y futuros, edad de la planta, uso de agroquímicos (nematicidas), procedencia, tipo de muestra (suelo, raíces), propietario. Se procede al análisis cualitativo (clasificación de nemátodos) y cuantitativo (estimación de sus poblaciones), utilizando para ello métodos de extracción de rutina o conocidos, según el tipo de muestra. Los resultados y recomendaciones se ofrecen en una hoja de reportes, en donde se indican los géneros de nemátodos con sus poblaciones y se recomienda al interesado el grado y tipo de combate de los nemátodos de acuerdo con estos parámetros.

Ventajas

- El sistema es muy rápido
- Funciona bien en cultivos establecidos
- Es relativamente barato
- En cultivos a establecer se sugiere al agricultor repetir el muestreo un mes después de la siembra
- En la práctica, es el más frecuente y permite un mejor intercambio con el agricultor y por ende el uso futuro de otros métodos de diagnóstico

Desventajas

- Con frecuencia los muestreos realizados no son los más idóneos
- No siempre se aporta toda la información requerida del cultivo
- Se dificultan los diagnósticos al no existir otros parámetros de evaluación, aparte de los nemátodos y sus poblaciones

2. El especialista en nematología visita las fincas en donde brinda su asesoramiento

*Jefe, Sección Nematológica, MAG, San José, Costa Rica

Ventajas

- Se tiene un panorama más amplio del problema y del agricultor
- Se puede ofrecer un diagnóstico más idóneo
- Si se amplía la visita con análisis de laboratorio, puede ser el mejor sistema

Desventajas

- Es muy caro
- Es poco frecuente por la carencia de nematólogos en los países del istmo
- La poca investigación nematológica en el área centroamericana, limita mucho un buen servicio de diagnóstico y extensión

3. Uso del bioensayo: Consiste en cultivar plántulas susceptibles (tomate) a Meloidogyne, libres de nemátodos. Las plántulas se trasplantan a potes o envases que contienen el suelo o muestra procedente de la finca. Si las plantas se infestan, el nemátodo induce la formación de agallas o cocidios en sus raíces, fáciles de detectar.

Ventajas

- El método es muy útil previo al establecimiento del cultivo
- Es muy seguro
- No se necesita un laboratorio
- El agricultor lo puede realizar en su finca

Desventajas

- Su uso se restringe a uno o dos géneros de nemátodos
- Es muy lento, entre 30-60 días
- Se requiere un entrenamiento idóneo para su interpretación

4. Muestreo selectivo. Se practica cuando el cultivo está establecido, aprovechando la característica de los nemátodos de afectar los cultivos en áreas circunscritas o parches. Se toman muestras de raíces y suelo de plantas afectadas por un lado y de plantas intermedias o aparentemente sanas por el otro. Se recuperan los nemátodos y estiman sus poblaciones en cada tipo de muestra.

Ventajas

- Es relativamente barato
- Muy rápido
- El diagnóstico es bastante certero
- Lo realiza el agricultor con una simple instrucción

- Es frecuente
- Si se combina con el sistema 2, agregando información agronómica general o visual como: variedad del cultivo, edad, estado actual, prácticas agronómicas, fertilización, uso de agroquímicos, tipo de suelo, raíces, drenaje, presencia de plagas y enfermedades. No solo se pueden realizar diagnósticos de nemátodos, sino que también se determinan otros problemas que pueden afectar las planta y que se confunden con los daños de los nemátodos

Desventajas

- Se practica cuando el cultivo está establecido y el daño es evidente
- Su uso se restringe más a cultivos perennes o que se comporten como tales

5. Sistema de pronóstico y advertencia. En Costa Rica, el autor ha implementado un sistema de diagnósticos de nemátodos en banano y plátano, que se da al agricultor como un sistema de pronóstico y advertencia.

Consiste en tomar muestras de raíces de las plantas en volúmenes conocidos de suelo y a intervalos mensuales. En el laboratorio se mide la cantidad y calidad de las raíces, se recuperan los nemátodos y se estiman sus poblaciones. Los parámetros obtenidos permiten determinar la evolución de las raíces de las plantas y las poblaciones de los nemátodos; medir el lapso y modo de acción de los agroquímicos (nematicidas especialmente); determinar picos de población de nemátodos hasta con tres meses de anticipación; pronosticar y advertir a los agricultores sobre su control en las mejores épocas.

Ventajas

- Casi todas las mencionadas anteriormente

Desventajas

- El sistema lo pueden realizar nematólogos y personal entrenado
- Se requiere investigación previa
- Su uso actual está restringido a banano y plátano

EL DIAGNOSTICO DE NEMATODOS EN VIVEROS FRUTALES Y SU MANEJO

Jorge Pinochet, Ph.D.*

INTRODUCCION

Los viveros son instrumentos de propagación de especies frutales destinadas al establecimiento de huertos familiares y plantaciones comerciales. Sin embargo, los viveros además de suplir la demanda de los agricultores, también pueden constituir focos de diseminación de nemátodos, de enfermedades, y de otras plagas tales como malezas, hongos e insectos de suelos, bacterias y virus, que comprometen la vida útil de la plantación. Con el objetivo de implementar medidas de control que sean efectivas es necesario conocer cuales son los nemátodos de mayor importancia económica en especies frutales tropicales, cómo se introducen y dispersan dentro del vivero.

NEMATODOS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN VIVEROS

Existen muchas especies de nemátodos fitoparásitos que atacan las especies frutales tropicales y subtropicales, herbáceas y leñosas (McSorley, 1982), siendo los cítricos, mangos, guanábana, aguacate, chirimoya, maracuyá, marañón, tamarindo y papaya los de mayor interés comercial. En general, infestaciones tempranas por nemátodos causan poco desarrollo de la planta, retardo en entrar en producción y reducción de la longevidad de la plantación, formación de frutos pequeños y deficiencias nutritivas (McElroy, 1972). En el caso de infestaciones tardías, una vez que la planta se ha establecido en el huerto, las pérdidas suelen ser menos importantes y el control de nemátodos es más factible a través de un buen programa nutricional y de manejo de nemátodos. Los géneros y especies de nemátodos de mayor importancia en viveros frutales son:

Meloidogyne: También conocido como el nemátodo de las agallas. Son muy comunes, poseen un amplio rango de hospederos frutales y causan más daño económico que cualquier otro nemátodo fitoparásito conocido. Se caracterizan por la formación de agallas o nódulos en el sistema radicular, cuyo efecto produce distorsión y alteración del sistema radicular lo cual reduce la absorción de aguas y nutrientes, además de favorecer la entrada de otros microorganismos que producen pudriciones. La especie más común es *M. incognita* (Cuadro 1).

Pratylenchus: Patógeno importante, cuyas infestaciones tempranas pueden causar la muerte de plántulas en semilleros y almaciguera (Abrego, 1974). Este es un endoparásito migratorio que produce lesiones grandes y pudrición del sistema radicular. La especie más común en Centroamérica en frutales es *P. coffeae*.

*Nematólogo, Proyecto MIP, CATIE, Panamá

Tylenchulus semipenetrans: Comúnmente conocido como el nemátodo de los cítricos, el cual produce pudrición en las raíces, amarillamiento, defoliación, deficiencias nutritivas de Fe, Zn y Mg, y frutos pequeños. Este nemátodo es huésped específico de casi todas las especies cítricas y está ampliamente difundido en Centroamérica (Pinochet, Sánchez & Laffite, 1978; Pinochet, Cordero & Bernal, 1987; Tarjan, 1967).

Rotylenchulus: Especies de este nemátodo poseen una alta frecuencia de detección en América Tropical, aunque aparentemente suele ser menos patogénico que los anteriores. Tiene una gran capacidad de reproducción alcanzando altos niveles poblacionales en suelos arenosos. Es probable que bajo estas condiciones sea dañino. La especie *R. parvus* es bastante común, en cambio *R. reniformis* de gran importancia económica en varios cultivos, es menos frecuente.

Cricone-mella: Es un patógeno débil que ocasionalmente se presenta en poblaciones altas y causa daños a plántulas jóvenes. Este nemátodo es un ectoparásito migratorio que produce lesiones pequeñas. La especie de mayor preocupación es *C. xenoplax*.

Xiphinema: Es poco frecuente, aunque ataques fuertes de este nemátodo en plántulas puede afectar notoriamente su crecimiento. Se alimentan de los meristemas apicales de las raíces impidiendo el desarrollo de un sistema radicular bien formado, lo cual se refleja en una menor absorción de agua y nutrientes. También son vectores de virus NEPO en especies frutales leñosas de clima templado. Existe poca información de su importancia en especies frutales de regiones tropicales. La especie más común es *X. americanum*.

Aphelenchoides: Conocidos como los nemátodos foliares. Son endoparásitos migratorios que atacan las hojas de las plantas, preferentemente de hospederos herbáceos. Son más frecuentes en viveros ornamentales y su importancia en Centroamérica radica en que tanto especies ornamentales como frutales se mantienen juntos en viveros. Estos nemátodos causan descoloración y necrosis de las hojas.

INTRODUCCION Y DISPERSION DE NEMATODOS EN VIVEROS FRUTALES

Migración: En suelos arenosos y sueltos los nemátodos pueden migrar unos pocos centímetros hasta aproximadamente un metro por año. En pocos años pueden difundirse a través de todo el vivero. En el caso de nemátodos foliares estos pueden migrar con relativa rapidez de una planta a otra después de lluvias y riego o condiciones de humedad relativa alta (Esser, 1977).

Material de propagación: Es una de las formas más comunes de introducción de nemátodos a los viveros, se realiza

principalmente con material vegetal contaminado en forma de estacas, estolones, rizomas y bulbos.

Suelo: Suelo sin tratamiento puede acarrear nemátodos al vivero y fuera de él. Esta es probablemente la principal forma de dispersión de nemátodos de un vivero a otro y hacia plantaciones y huertos. Suelo tomado alrededor de las raíces de especies arbóreas en las cercanías del mismo vivero para embolsar plantones, suele ser una práctica común y una forma de infestación de material frutal. Plantas en bolsas de plástico colocadas sobre el suelo también quedan expuestas a la contaminación a través de perforaciones de las bolsas.

Lluvia e inundación: En lluvias fuertes los nemátodos que se encuentran en el suelo pueden contaminar plantas en contenedores o en bolsas por salpicado. La inundación es otra forma efectiva de diseminación de nemátodos hacia sectores no infestados del vivero (Esser, 1979). En Centroamérica, la mayoría de los viveros carecen de mesones y techo para prevenir el salpicado y desague adecuado.

Pendiente: Este es un factor que favorece la dispersión de nemátodos por escurrimiento de zonas altas y zonas bajas, principalmente en épocas de lluvias. Semilleros, almácigos y camas de crecimiento tienden a ser los más afectados por pendientes pronunciadas en viveros.

Plantas colgantes: Existe una tendencia generalizada en Centroamérica de colocar especies ornamentales sobre semilleros u otras plantas en contenedores, las cuales pueden contaminar con facilidad todo lo que se encuentra debajo con bacterias, esporas de hongos, larvas y huevos de nemátodos por escurrimiento y goteo después de un riego (Esser, 1979).

El hombre, animales y vehículos: Roedores, perros y en especial el hombre son diseminadores de nemátodos que se adhieren a sus pies y manos. El hombre además contribuye a su dispersión a través del uso de utensilios sin desinfectar como tijeras, cuchillos, contenedores y bandejas que se trasladan de un sector del vivero a otro. La dispersión por aves e insectos es menor y debe considerarse como un factor de poca importancia en la diseminación de nemátodos fitoparásitos (Esser, 1980). En cuanto a vehículos, suelo adherido a las ruedas de tractores y camiones provenientes de áreas agrícolas pueden acarrear huevos de nemátodos viables por largo tiempo. Esta es una manera en que frecuentemente se introducen nemátodos a viveros (Esser, 1984).

RECOMENDACIONES DE MANEJO INTEGRADO DE NEMATODOS EN VIVEROS FRUTALES

A continuación se detallan algunas prácticas encaminadas a controlar y mantener operaciones de viveros, tanto frutales como ornamentales, libres de nematodos fitoparásitos. Cabe señalar que muchas de estas medidas son también válidas para controlar otras plagas y enfermedades, especialmente malezas, hongos e insectos de suelo:

1. Establecer viveros frutales en lugares planos con buen drenaje y desagües adecuados.
2. Utilizar material vegetal limpio. Esto es válido para semillas, estacas, bulbos, rizomas y plantas.
3. Tratar semilleros y tierra para embolsar plantas con calor (esterilización, pasteurización o solarización), fumigantes de suelo o nematicidas.
4. Lavar con detergente, cloro o formalina al 5% los maceteros, contenedores, bandejas y tarros.
5. Colocar plantas embolsadas y maceteros sobre mesones de tablas con ladrillos o de madera con malla de alambre grueso que tengan por lo menos 40 cm de altura. La separación entre plantas debe ser de 10 a 15 cms.
6. Asepsia general en los operarios que laboran en el vivero y en los utensilios que usan. Se recomienda el uso de guantes y baldes para enjuague de herramientas que contengan una solución de cloro al 5% o detergente.
7. Eliminar malezas que suelen ser buenos hospederos de nemátodos mediante control mecánico, químico e implementando los puntos 2 y 4.
8. No mezclar especies ornamentales con frutales en campo e invernaderos.

LITERATURA CITADA

- ABREGO, L. 1974. Ensayos de selectividad de nematicidas en el combate de Pratylenchus coffeae en almacigueras de café. *Nematropica* 4:17.
- ESSER, R. P. 1977. How soil borne nematodes enter and disperse in Florida nurseries. Fla. Dept. of Agric. and Consumer Services. Division of Plant Industry. Nematology Circular No.33. 2 pp.

- ESSER, R. P. 1979. Nematode entry and dispersion by water in Florida nurseries. Fla. Dept. of Agric. and Consumer Services. Division of Plant Industry. Nematology Circular N^o.54. 2 pp.
- ESSER, R. P. 1980. Nematode entry and dispersion by man and animals in Florida nurseries. Fla. Dept. of Agric. and Consumer Services. Division of Plant Industry. Nematology Circular N^o.60. 2 p.
- ESSER, R. P. 1984. How nematodes enter and disperse in Florida nurseries via vehicles. Fla. Dept. of Agric. and Consumer Services. Division of Plant Industry. Nematology Circular N^o.109. 2 p.
- MCELROY, F. D. 1972. Nematodes of tree fruits and small fruits. Pp. 335-376 in Webster, J. M. (Ed.), Economic Nematology. London, Academic Press. 563 pp.
- MCSORLEY, R. 1981. Plant parasitic nematodes associated with tropical and subtropical fruits. Agri. Exp. Sta. IFAS. Univ. of Florida, Gainesville. F. A. Wood, Dean for Research. Bulletin 823 (technical). 49 pp.
- PINOCHET, J.; Cordero, D.; Bernal, J.A. 1987. Nemátodos en viveros frutales en Panamá; diagnóstico, manejo e importancia económica. Nematropica 17:111-124.
- PINOCHET, J.; Sánchez, L.; Laffite, R. 1978. Plant parasitic nematodes associated with citrus in Honduras. FAO Plant Protection Bulletin 26:58-62.
- TARJAN, A. C. 1967. Some plant nematode genera associated with citrus and other crops in Costa Rica and Panama. Turrialba 17:280-283.

IMPORTANCIA DEL RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO VEGETAL

Ramón E. Montoya*

1. INTRODUCCION

El establecimiento de una red de diagnóstico vegetal constituye la etapa más importante para llegar a consolidar estrategias de Sanidad Vegetal, y por consiguiente, sistemas de manejo de plagas en la región.

La carencia y la falta de entendimiento de los objetivos de un servicio de reconocimiento y diagnóstico, es la limitación más visible que presenta la mayoría de las dependencias nacionales de Sanidad Vegetal. Es por otro lado la restricción para el desarrollo de la asistencia técnica y la transferencia de tecnología, y dificulta el nexo que debe existir entre la generación de resultados de investigación y su transferencia y adopción por parte de los agricultores.

Esta misma condición ha impedido el desarrollo de los sistemas de protección vegetal y a nivel político obstaculiza la asignación de recursos y la ubicación del diagnóstico vegetal a un nivel de jerarquía en la estructura y organización de los Ministerios de Agricultura.

2. FUNCIONES DE SERVICIO DE RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO VEGETAL

- Efectuar reconocimientos periódicos de plagas y de organismos benéficos para mantener actualizada la información fitosanitaria, epidemiológica, de distribución geográfica, manifestación e incidencia y promover su sistematización.
- Diseñar programas y metodologías de reconocimiento de problemas fitosanitarios a nivel de campo, de cultivos en invernadero o bajo techo y en granos almacenados.
- Elaborar y conducir estudios epidemiológicos y de dinámica poblacional para medir el comportamiento de las plagas, en relación con el desarrollo de los cultivos y a las condiciones ecológicas predominantes en el área agrícola.
- Realizar diagnóstico y evaluación de plagas en condiciones de laboratorio para atender las consultas de los

*Especialista en Sanidad Vegetal, IICA-Guatemala.

agricultores y de instituciones oficiales y privadas y recomendar las medidas adecuadas para su control.

- Establecer la coordinación con instituciones de investigación para la adecuada transferencia de los resultados de investigación en Sanidad Vegetal y a su vez, proporcionar información para establecer las prioridades de investigación.
- Prestar el servicio de asistencia técnica al agricultor y realizar transferencia de tecnología en materia fitosanitaria.
- Elaborar materiales técnicos y divulgativos para dar a conocer los problemas, prevención y control.

3. FUNDAMENTOS DEL RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO

El diagnóstico vegetal es un arte y una ciencia. Como arte es el acto de identificar un proceso morbosos que afecta a las plantas y sus productos, a partir de signos y síntomas de los agentes causales y sus hospederos. Como ciencia, el diagnóstico permite identificar y conocer el agente causal, sus características y su comportamiento, como una etapa previa a la aplicación de las medidas de control.

Los requisitos que debe reunir un técnico para efectuar el diagnóstico vegetal, son la experiencia, su conocimiento y su buen juicio.

El reconocimiento y diagnóstico tienen como base el conocimiento científico debido a la naturaleza variable de las plagas y a su comportamiento en condiciones ecológicas diferentes.

Por ello, en sus características, el reconocimiento y el diagnóstico reúnen también aquellas cualidades del método científico que son la objetividad, la racionalidad, la sistematicidad, la generalidad y la falibilidad.

En cuanto a la clase de investigación que se aplica en el reconocimiento y diagnóstico vegetal, es aquella cuyas características son la exploración, la descripción y la explicación.

El nexo entre la investigación y el reconocimiento y diagnóstico radica en que las tres tienen como objetivo facilitar a los cultivos el logro del potencial de rendimiento que ha sido introducido genéticamente a través de la investigación, y la protección vegetal busca eliminar y reducir los factores que impiden la expresión de ese potencial de rendimiento.

4. APLICACION DEL RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO

Caracterización de las plagas

Puesto que no es necesario, ni práctico, ni económico eliminar las plagas de un cultivo, el reconocimiento y diagnóstico debe conducir a saber cuando una plaga es importante, cuantitativa y cualitativamente, así:

- Para identificar las plagas que causan daño significativo;
- Para determinar cuando ocurre este daño, de acuerdo con la fenología del cultivo y a la dinámica poblacional;
- Para conocer las relaciones entre las plagas y sus enemigos naturales;
- Para conocer aspectos económicos de las prácticas alternativas de control

En la cuarentena vegetal

- Para determinar la presencia actual o potencial de una plaga en un área;
- Para conocer la forma y distancia a que puede ser transportada;
- Para precisar el potencial biológico de las plagas exóticas;
- Para conocer la plasticidad ecológica en un proceso de establecimiento y dispersión;
- Para establecer mapas fitosanitarios, determinar áreas libres, zonas de peligro y zonas de seguridad en el campo y alrededor de los puertos y fronteras.

La aplicación del reconocimiento y diagnóstico en cuarentena vegetal, es de importancia por su contribución en la elaboración de mapas de distribución geográfica de plagas. Esto se logra mediante la utilización de sistemas de muestreo periódico y su ubicación en unidades de cuadrantes detallados y semidetallados. Así se mide el avance y los factores que condicionan su incidencia, severidad y frecuencia.

En sistemas de pronóstico y señalización

La señalización es el descubrimiento precoz del daño causado por una plaga. Mientras que el pronóstico es la determinación del momento en que la plaga será más sensible a los agentes de control.

Para el desarrollo de métodos de señalización y pronóstico se requiere el establecimiento de parcelas de provocación y campos estacionarios o de producción en los cuales el reconocimiento conduce a observar el desarrollo y comportamiento de las plagas, su índice de población, la evaluación de su desarrollo y el tratamiento más adecuado.

Clases de reconocimiento

Convencionalmente, los reconocimientos fitosanitarios pueden dividirse en específicos, cuando están dirigidos a detectar la presencia o ausencia de un problema en particular y en un área definida. Pueden ser también de problemas sanitarios en cultivos seleccionados, que se desarrollan cuando se trata de ampliar la producción, fomentar cultivos en zonas nuevas, para probar nuevas variedades, y cuando se trata de orientar o motivar la acción de campañas fitosanitarias.

Finalmente, los reconocimientos pueden ser regionales, cuando se desea obtener la información de la problemática fitosanitaria en cultivos de importancia económica en un área, en un país o en una región dada.

Un plan de reconocimiento y diagnóstico debe orientarse a la elaboración de un proyecto que contenga la justificación, los objetivos, la metodología, el cronograma de trabajo y la elaboración de los formularios para obtención de la información de campo. Esta información una vez analizada, debe ser procesada y sistematizada, de tal manera que se convierta en una fuente para el establecimiento de un sistema de información fitosanitaria.

5. BIBLIOGRAFIA

GOMEZ, Q. R. y Montoya, R. 1985. Reconocimiento y Diagnóstico Vegetal. Conceptos y memoria. In Primer Curso sobre reconocimiento de plagas y manejo de plaguicidas. Arequipa, Perú.

MOSQUERA, P. F. 1984. Objetivos, materiales y métodos para efectuar reconocimiento entomológico. In Curso de Reconocimiento y Diagnóstico Vegetal. IICA-ICA. Palmira, Col.

PATIÑO, H. 1984. El reconocimiento y diagnóstico vegetal. Enfoque ecológico. In Memoria Curso Internacional de Reconocimiento y Diagnóstico de Plagas. IICA-ICA-CIAI. Palmira, Col.

PERDOMO, A.; Montoya, H.R. 1987. Metodología para la distribución geográfica de las principales plagas de los cultivos agrícolas. Documento preliminar en revisión. Guatemala.

LA INFORMACION COMO COMPONENTE ESENCIAL DE UNA RED DE DIAGNOSTICO DE PLAGAS AGRICOLAS

Orlando Arboleda-Sepúlveda*

Antecedentes

La experiencia del CATIE así como la de otros organismos regionales de investigación, enseñanza y cooperación técnica, indica que el éxito de sus acciones ha dependido, en medida muy significativa, del grado en que se transfieren, intercambian, comparten y difunden los conocimientos, las experiencias, los datos y la información que produce y maneja.

Si bien lo anterior es importante lo es también la necesidad de crear mecanismos que estimulen, agilicen y garanticen la continuidad de ese intercambio y transferencia de información.

En el caso de las instituciones nacionales del sector con intereses comunes, es de igual manera conveniente que ellas logren la conformación y participación en un sistema regional de información dentro de un enfoque de red especializada.

El objetivo de esta exposición es el de ofrecer un marco de referencia, que permita discutir las posibilidades de establecer dicha red con el aporte de los representantes de las instituciones representadas en esta primera reunión regional.

Como un apoyo a las actividades de cooperación técnica, capacitación e investigación, el Proyecto MIP/CATIE está operando un servicio especializado de información y documentación, el cual por su carácter regional, cooperativo e interdisciplinario contiene elementos que permiten agilizar el funcionamiento de una red de diagnóstico de plagas agrícolas.

Las fuentes de información y su transferencia

*Especialista en Información, Proyecto de Manejo Integrado de Plagas del CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica

La búsqueda y utilización de las fuentes de información y documentación es una tarea que la realiza el investigador independientemente o como elemento integral de una investigación en el laboratorio o en el campo. En ambas circunstancias trata de conocer y comparar los aportes técnicos, científicos y culturales de otras generaciones, de otros países o de investigadores en áreas relacionadas, básicas, complementarias o ampliatorias al tema objeto de investigación.

Las prácticas actuales del proceso de investigación en las ciencias bioagrícolas, así como la nueva tecnología de la información ha ampliado el volumen y la variedad de las fuentes de información. Por tal motivo ya no es suficiente buscar y consultar únicamente los documentos escritos, sino también cualquier otro elemento u objeto que aporte datos, experiencias, ilustraciones, cifras e información útil para el desarrollo de una actividad o proyecto de investigación, capacitación o apoyo técnico.

Como consecuencia de lo anterior, el proceso de la transferencia de información ocurre por canales formales e informales. La observación detenida de su ciclo completo, permite una mejor comprensión, considerando sus etapas distintivas (Fig. 1). Pero antes de revisar este ciclo de la información, especialmente a través de los canales formales, es conveniente definir lo que representa dentro de este ciclo, la forma en que se beneficia la comunidad de usuarios a la cual se dirigen los servicios de información especializada.

La etapa más importante del ciclo de la información es la de su utilización y asimilación. Los resultados de esta fase son difíciles de predecir, cuantificar y comprobar por constituir un elemento intangible del sistema y porque los indicadores de asimilación aparecen por lo general a mediano y largo plazo. Estos indicadores se refiere al grado en que el contenido de la información consolida o modifica el conocimiento, la conducta o el desempeño de una persona o de una institución.

En otras palabras la mera distribución de la información no representa un fin en sí, sino que es apenas un elemento del ciclo que abre o facilita las posibilidades de su uso y asimilación, lo cual depende a su vez del grado de conocimiento que el investigador tenga de las fuentes de información y del reconocimiento que él haga de sus necesidades reales de información.

Los diferentes grupos de usuarios, por lo general constituyen equipos de personas involucrados en el desarrollo de un área en particular o en un grupo de disciplinas, ya sea en el área de investigación, desarrollo, cooperación téc-

nica, capacitación, o en otras actividades de aplicación práctica.

Cumplen con el papel de usuarios todos aquellos que utilizan, manejan, transfieren información, convirtiéndose, en muchos casos, en analistas de la misma o en creadores de nueva información de interés para otros o para su uso posterior. En esta forma se alcanza a evidenciar y a definir el papel del autor de un trabajo escrito, dentro del ciclo de la información.

En nuestro medio latinoamericano y específicamente en el área agrícola, el cumplimiento de las etapas del ciclo de transferencia se cumple con menos rigor que en países con una mayor trayectoria y organización en el área de la información. La gran mayoría de la documentación técnica pertenece a las llamadas "publicaciones no convencionales". Esto es, el material escrito que no recibe un tratamiento editorial formal, por lo general lo realiza el mismo autor como recargo a sus funciones profesionales; se hace un tiraje limitado y por medios sencillos de reproducción, su presentación difícilmente se ajusta a las normas internacionales establecidas, y su distribución no se hace por los canales comerciales conocidos.

En estas circunstancias y en ausencia de un proceso formal y sistemático de publicación y distribución, el impacto de los materiales de información "no convencionales" es significativamente menor comparado con aquellos de carácter formal.

Agilización de los servicios de difusión

Uno de los tipos de mecanismos que podría ayudar a solucionar la situación de escasa difusión de documentación, sería a través de un fortalecimiento de la interacción entre los centros o servicios especializados de información y documentación, patrocinados por organismos nacionales e internacionales; siempre que cubran, además de sus funciones tradicionales, las de edición, promoción y distribución de materiales y servicios.

El Proyecto Regional MIP/CATIE ha considerado en forma prioritaria, el desarrollo y operación de un mecanismo que agilice en la región, el proceso de transferencia de información y conocimiento como un elemento indispensable, para lograr sus objetivos específicos y los del CATIE en general, relacionada con la investigación, capacitación, cooperación técnica y difusión de sus experiencias.

El ciclo de la información en cuyas diferentes fases participa el equipo de trabajo del Proyecto en todos sus niveles, tiene una representación central a través de los

servicios del Centro de Información y Documentación con sede en Turrialba y con una orientación hacia la integración de las instituciones del sector en los países miembros del CATIE.

El Proyecto a través de su Centro de Documentación ha definido sus políticas básicas de identificación y captación de la información en su concepción más amplia. Es decir que no se concreta a la documentación escrita, sino que considera todo tipo de fuente que pueda ofrecer algún dato o fragmento de información útil ya sea de carácter primario o secundario.

A esta concepción se añade la convicción de que poseer la información, almacenarla y organizarla, resulta ser menos importante que asegurar el acceso de los investigadores a las fuentes de información donde quiera que ellos se encuentren. Por esta razón el énfasis inicial del Proyecto ha sido puesto en lograr un conocimiento de los recursos de información que posee el CATIE a nivel local y las instituciones más representativas en los países miembros. Este conocimiento ha sido importante para la organización y el ofrecimiento de estos servicios en forma racional, es decir, aprovechando al máximo los recursos, los materiales, el tiempo y los esfuerzos disponibles en la región mediante una labor coordinada con otros servicios y recursos de documentación e información en los países.

En este sentido el Proyecto ha establecido sus servicios de información especializados, en forma coordinada con la Biblioteca Conmemorativa Orton con sede en Turrialba. El Proyecto ha dedicado recursos y esfuerzos para fortalecer las fuentes de documentación de dicha biblioteca, de tal manera que se utilicen al máximo sus valiosos recursos ya existentes, debidamente organizados y en operación.

El otro aspecto esencial del servicio de información del Proyecto, es el de crear, agilizar los medios de comunicación y mantener mecanismos de coordinación e intercambio con las demás instituciones y servicios especializados de la región, tanto de carácter nacional como internacional.

A fin de llegar a un grado aceptable de estandarización en el manejo y búsqueda de la información se han analizado y adoptado metodologías que permitan en el futuro una mayor eficiencia y más facilidades de intercambio de información con otras instituciones. Se ha optado por trabajar, con las modificaciones necesarias, con la metodología del sistema AGRIS en lo que concierne al proceso de automatización de la información bibliográfica.

Dentro de este sistema de información se han identificado alrededor de 14000 referencias de documentación técnica producida entre 1975 y 1986 en América Latina y el Caribe,

relacionada con manejo integrado de plagas y fitoprotección. Se estima que un 60-70% está disponible para consulta a través de los servicios de documentación del Proyecto MIP.

Una vez garantizado el acceso de los usuarios a los principales materiales bibliográficos, se consideró necesario crear los medios de promoción y difusión de esas fuentes entre la comunidad de usuarios potenciales de la región. Esta función se estableció como un programa regular a través de:

- Exposiciones ante cursos de capacitación y posgrado; reuniones nacionales e internacionales y durante acciones de cooperación técnica.
- Contactos permanentes del personal de las instituciones nacionales con los funcionarios del Proyecto en su sede central y en los propios países (Anexo 2)
- Envío regular y por cortesía de los materiales producidos por el Proyecto a las instituciones y personal que trabaja en fitoprotección y MIP en los países.
- Atención prioritaria a las solicitudes de información y documentación recibidos de los funcionarios nacionales.

Los servicios de información del MIP se han concebido en su organización y operación como una labor de equipo en donde los usuarios, productores y responsables de los servicios de información, desempeñan un papel importante y activo. Esta es una de las razones por las cuales incluye el manejo, producción, difusión y uso de documentación escrita, así como toda fuente de información útil al logro de los objetivos del proyecto relacionados con el apoyo de la introducción de técnicas y metodología MIP en los países.

Condiciones básicas de una red

Para la fase inicial de integración de una red no son tan importantes las facilidades físicas como sí la seguridad de su operatividad la cual implica los siguientes aspectos:

Fuerza endógena. Significa que cada institución o núcleo participante ha reconocido que su participación en una red es beneficiosa e indispensable para el cumplimiento de los objetivos básicos de la institución. Que su participación permanente y activa no depende estrictamente del interés de otras instituciones e influencias externas, sino de su propia organización interna.

Voluntad institucional. Que cada componente de la red o institución participante no solo desea pertenecer a la red, sino que establece las condiciones, así como las políticas necesarias para dar continuidad a su participación e interacción con otros nodulos de la red a nivel local y regional.

Normalización. Que las instituciones participantes estén en disposición de adoptar una metodología estandar de captación, elaboración, manejo, difusión y utilización de los datos e información, metodología y normas que le permitan mantener un flujo de intercambio de experiencias e información con los demás componentes de la red.

Naturaleza de la información producida y manejada por la red

La forma, como se preve el funcionamiento de una red de diagnóstico a nivel regional, implica la consideración de dos aspectos fundamentales: primero la **transferencia de información**, referente a la organización y operación de los centros de diagnóstico en cada país. Segundo, la **accesibilidad**, a través de todos los centros participantes en la red, de los resultados del proceso de diagnóstico en cada uno de ellos. El primero, se refiere a la difusión e intercambio de información y recursos tales como: nuevas técnicas de diagnóstico; procedimientos de laboratorio para diferentes plagas; elementos de apoyo a la cooperación interdisciplinaria entre biólogos, fisiólogos moleculares y otros especialistas que ayuden a comprender las complejidades de las plagas, su comportamiento, su control, etc.; metodologías de capacitación en técnicas de diagnóstico; conocimiento y utilización de equipo y materiales recientemente desarrollados; etc. El segundo elemento está relacionado con la agilización del intercambio, entre los especialistas, de información y datos resultados del proceso mismo de diagnóstico, tal como la descripción de enfermedades, su naturaleza, sus causas y tratamiento, relaciones con otras plagas, etc. En este mismo elemento se considera un imperativo la acción regular de los expertos en diagnóstico, en cuanto se refiere a la alimentación, manejo y utilización de bases de datos sobre plagas.

El concepto de bases de datos permite mantener una serie organizada de elementos o fragmentos de información, relacionables entre si y con posibilidades de reordenamiento automático a la hora de resolver preguntas sobre los temas de interés de los expertos y personas interesadas en diagnóstico de plagas.

Se reconoce que las actividades de diagnóstico las realiza, en los países de la región, cada institución en forma aislada y con procedimientos que se podrían considerar no estandarizados. Los resultados de estas actividades apenas se conocen a nivel local si acaso se difunden, esto ocurre en carácter esporádico e informal, no previendo un registro sistemático de estos datos para futuras consultas o servicios en forma regular.

La idea de establecer una red regional de diagnóstico implica la operación regular, institucionalizada, de todo el ciclo de diagnóstico. Esto es, desde la realización del diagnóstico, el almacenamiento de los resultados, así como su promoción y difusión. Esto no necesariamente implica la eliminación de los canales informales de intercambio de datos e información, sino su fortalecimiento en términos de exactitud, rapidez, normalización y eficiencia. Como es sabido, los canales informales de comunicación, si bien son más rápidos y oportunos, solo se limitan a una población de usuarios muy restringida y carecen de un apoyo institucional regular.

LOS SERVICIOS BASICOS EN INFORMACION SOBRE MIP

DESCRIPCION	PRINCIPALES NECESIDADES CUBIERTAS
<p>- "Boletín Informativo MIP". Publicación trimestral de distribución gratuita a las instituciones y funcionarios nacionales que desarrollan funciones relacionadas con MIP. Contiene noticias y avances del Proyecto en los países, así como datos de interés regional e internacional. Anuncios de reuniones, congresos, proyectos, misiones de cooperación, inventos y hallazgos en el área, actividades de capacitación, documentos de trabajo, publicaciones, resúmenes de investigaciones, etc.</p>	<p>- Plagas nuevas o en expansión - Resúmenes de investigación - Avances de experimentos - Investigaciones en marcha - Eventos de interés - Reseñas de documentos técnicos - Inventos y hallazgos recientes</p>
<p>- "Manejo Integrado de Plagas, Revista del Proyecto MIP/CATIE". Selección trimestral de documentos producidos por los expertos del MIP, o recomendados por ellos para que reciban una mayor difusión entre los técnicos del área.</p>	<p>- Resultados de investigaciones - Ensayos bibliográficos - Material de enseñanza - Normas y recomendaciones - Glosarios, claves, etc.</p>
<p>- "Páginas de Contenido: Manejo Integrado de Plagas". Distribuido en forma trimestral, entre los técnicos en los países. Contenidos de un selecto número de revistas y de informes de reuniones, disponibles en el Centro de Información MIP, en la Biblioteca Comemorativa Orton del IICA/CIBIA en Turrialba, y en otras instituciones de la región.</p>	<p>- Referencias a la literatura reciente en revistas, ponencias de congresos, cursos, compilaciones, etc.</p>
<p>"Difusión Bibliográfica". Bibliografías en los áreas específicas, producidas o reproducidas por métodos manuales y automatizados, en apoyo a los proyectos de investigación, capacitación y cooperación técnica del MIP.</p>	<p>- Referencias a la literatura mundial sobre temas prioritarios MIP, en su mayoría disponibles en las colecciones del Proyecto o en bibliotecas afines.</p>

- "Directorios, Guías, Catálogos". El Proyecto creará bases de datos no bibliográficas, las cuales permitirán generar listados o directorios de instituciones, especialistas, programas, etc. También se producirán o actualizarán catálogos de plagas identificadas en los países de la región.
- "Búsquedas Bibliográficas en Temas Específicos". Servicio en atención a proyectos en marcha en las áreas de planeamiento, investigación, capacitación y asesorías. Las solicitudes serán atendidas con listados ya existentes en el "Banco de Bibliografías" o su actualización por métodos manuales o automatizados.
- "Servicios de Diseñación Selectiva de Fotocopias". Como apoyo y seguimiento a los servicios de "Alerta Informativa" y a la consulta de las fuentes de información a disposición del Proyecto MIP, se ofrecerá el servicio de reproducción de documentos a usuarios institucionales e individuales involucrados en las áreas de interés del MIP en la región.
- "Funciones de Instrucción y Cooperación Técnica en Información y Documentación". Mediante acciones de capacitación en el uso de las fuentes de información y apoyo técnico en el planeamiento y organización de servicios de documentación en los países de la región.
- "Manuales, Guías, Material de Enseñanza". Generación, traducción y reproducción de documentos útiles a la investigación, enseñanza, diagnóstico, extensión y cooperación técnica.
- Datos e información de apoyo al diagnóstico, identificación e intercambio entre expertos e instituciones.
- Apoyo con referencias al proceso de diagnóstico e investigación en la región.
- Fortalecimiento a los servicios de referencias bibliográfica mediante el envío de fotocopias de la literatura seleccionada por los propios usuarios.
- Instrucción formal e informal en el manejo y uso de las fuentes de información.
- Poner al acceso de los funcionarios nacionales, instrumentos de trabajo en distintas actividades relacionadas con MIP.

**II. SITUACION ACTUAL DEL
DIAGNOSTICO EN LOS PAISES**

DIAGNOSTICO DE PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Primo L. Chavarria, Ph.D.*

1. INTRODUCCION

Para un manejo adecuado de las plagas, enfermedades y malezas en las empresas agricolas, es indispensable una correcta identificación de los agentes que causan los problemas correspondientes. Esto a su vez constituye el punto de partida para evaluar y ponderar el daño actual o potencial atribuible a un determinado agente etiológico, así como establecer los procedimientos apropiados para mantener bajo control las poblaciones de esos agentes.

En la Universidad de Costa Rica se ha reconocido la importancia de este aspecto, por lo cual cada uno de sus programas de Acarologia, Entomologia, Fitopatologia, Nematologia y Manejo de Malezas, tienen un componente de servicio de diagnóstico para los agricultores. En algunas de estas disciplinas se hacen también contribuciones importantes en el campo de la investigación biosistemática y se ha logrado descubrir, describir y reportar algunas especies nuevas.

El presente trabajo consiste en un inventario analítico de los recursos disponibles en la Universidad de Costa Rica, para el diagnóstico en cada una de las disciplinas de la fitoprotección.

2. ACAROLOGIA

El programa de acarologia se inició en 1959, con un laboratorio manejado por uno o dos especialistas y con las facilidades minimas para efectuar el trabajo de diagnóstico. Se han llevado a cabo reconocimientos de ácaros, tanto parásitos como depredadores, a nivel nacional y se ha formado una colección de referencia con las principales especies. Además se ha reunido información sobre el equilibrio que existe entre las poblaciones de estos tipos de ácaros.

En términos generales se ha observado que, aunque la sintomatología producida por los ácaros puede ser muy variada, existe una especificidad muy marcada con respecto a las plantas que atacan, lo que facilita hasta cierto punto el diagnóstico.

Cabe mencionar que en el país esta disciplina ha cobrado gran importancia, debido al auge en la producción de plantas ornamentales y otros cultivos en condiciones de invernadero, en

*Profesor de Manejo de Malezas, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica

donde los problemas causados por ácaros suelen alcanzar mayor relevancia.

3. ENTOMOLOGIA

Esta es la disciplina de la fitoprotección más antigua en la Universidad de Costa Rica, iniciada en 1927, en la antigua Escuela Nacional de Agricultura. Ha contado con suficiente personal especializado y ha producido gran parte de las 1600 publicaciones incluidas en el Índice de Publicaciones Entomológicas de Costa Rica. También ha contado con un laboratorio relativamente bien equipado y con un museo de insectos que se inició en 1960. En este museo, que algunas veces ha sido considerado como el mejor de Centro América en su ramo, existen alrededor de 25.000 ejemplares, incluyendo los de mayor importancia agrícola. Sin embargo, durante algunos periodos las actividades se han dirigido más hacia aspectos básicos, que hacia aquellos de importancia práctica inmediata en condiciones agrícolas, como es la tendencia actual. Por esta razón los agricultores y productores en general recurren con menos frecuencia de la que podría esperarse, a solicitar los servicios de diagnóstico que la Institución les podría brindar.

El personal disponible en la actualidad incluye un especialista con grado de Ph.D., cuatro con nivel de maestría y tres ingenieros agrónomos.

4. FITOPATOLOGIA

El Programa de Fitopatología se inició formalmente en 1952, y desde entonces ha sido una de las disciplinas de mayor importancia en la Universidad. Durante ese periodo se ha trabajado con enfermedades causadas por hongos, por bacterias y virus. A partir de 1977 las actividades sobre virus se han concentrado en el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular, así como en el Centro de Microscopía Electrónica.

El trabajo en el área de Fitopatología ha consistido en una buena proporción, en estudios de combate químico de diferentes enfermedades importantes en diversos cultivos; también se efectúan trabajos de epidemiología y, desde hace algunos años se vienen estudiando aspectos del control biológico de ciertas enfermedades. En todos los casos se ha otorgado una enorme importancia a la parte de diagnóstico y los agricultores utilizan profusamente el servicio que se les brinda en ese aspecto, para lo cual la Universidad cuenta con óptimas facilidades y con el personal mejor entrenado del país, el cual incluye tres especialistas con Ph.D., dos con maestría y cinco ingenieros agrónomos. Estos recursos han sido aprovechados ocasionalmente por profesionales de otros países, que han efectuado periodos de entrenamiento en servicio.

5. MANEJO DE MALEZAS

El Programa se inició en 1967 y se mantuvo durante varios años en un estado, a cargo de un ingeniero agrónomo y un asistente. Sin embargo, en los últimos ocho años se ha fortalecido en forma progresiva, y en la actualidad dispone de ocho profesionales, de los cuales uno posee el grado de Ph.D., cuatro tienen maestría y los tres restantes son ingenieros agrónomos; dos de los que tienen maestría están obteniendo el Ph.D. y un ingeniero agrónomo está iniciando su maestría.

El trabajo en el Programa se ha concentrado hasta ahora en actividades relacionadas principalmente con el uso de herbicidas en los cultivos de mayor importancia; se han efectuado también algunos trabajos para determinar la inactivación inicial, la actividad residual y la movilidad de esos productos en el suelo. Además se han hecho algunos estudios para determinar el período crítico de competencia de las malezas en algunos cultivos, así como unos pocos trabajos de distribución geográfica de ciertas especies.

Ninguno de los profesionales que trabajan directamente en el Programa ha realizado estudios formales en biosistemática, aunque todos tienen entrenamiento básico para identificar las malezas más importantes a nivel de especie. Esto se hace de manera un poco rudimentaria, reconociendo las malezas de acuerdo con su apariencia en el campo o colectando muestras para compararlas con dibujos, fotografías o ejemplares conservados, ya sea en una pequeña colección de la Estación Experimental Fabio Baudrit o en los herbarios de la Escuela de Biología de la Universidad y del Museo Nacional.

Para el manejo tradicional de las malezas bajo condiciones agrícolas normales, se ha dado relativamente poca importancia a su correcta identificación taxonómica, en comparación con las otras disciplinas. Esto se debe a que los sistemas de manejo se han limitado esencialmente a controlar las malezas en forma exhaustiva e indiscriminada, por lo que en la mayoría de los casos se ha considerado suficiente efectuar una clasificación de ellas siguiendo algunos criterios de orden práctico, como son el tipo de hoja o la constitución del tallo. Esto permite, al menos a "grosso modo", decidir cual método de combate puede resultar apropiado en cada caso y, especialmente seleccionar los herbicidas más efectivos para cada situación.

En la actualidad, sin embargo, se está reconociendo cada vez más la conveniencia de llegar a una concepción diferente de la problemática relacionada con las malezas, a fin de combatir sólo las especies que se haya comprobado perjudiciales. Esto hace mucho más importante la correcta identificación taxonómica de esas especies, porque se requerirá determinar con mayor exactitud el tipo de interacción de cada una de ellas con los diferentes cultivos; es necesario además, corroborar la capacidad de los herbicidas modernos para combatir las especies perjudiciales sin

afectar a las que no lo son. En virtud de esto, se preve que en el futuro se deberá recurrir más al apoyo de personal especializado en taxonomía, existente en varias unidades de la Universidad y en otras instituciones, y que hasta ahora sólo ha colaborado esporádicamente con el Programa.

6. NEMATOLOGIA

El Programa de Nematología se inició en 1958, ha contado con su laboratorio, algunas facilidades de invernadero y el equipo necesario para efectuar el trabajo diario. Durante los últimos años ha aprovechado con regularidad las facilidades de microscopía electrónica de la Institución.

El personal del Programa ha sido relativamente escaso ya que se ha limitado a uno o dos especialistas; en la actualidad, uno de ellos tiene el grado de Ph.D. y el otro es Ingeniero Agrónomo. Sin embargo la producción, especialmente la que se mide en términos de número de publicaciones dentro del ámbito nacional e internacional, ha sido significativa.

El Programa ha mantenido distintas actividades que incluyen estudios de control químico, distribución geográfica y dinámica de poblaciones de nemátodos. Dadas las características de estos organismos, en cada una de esas actividades la correcta identificación taxonómica es de fundamental importancia. En ese aspecto se ha desarrollado una considerable experiencia, lo cual ha conducido inclusive al descubrimiento de especies nuevas tales como *Paratrophorus costarricensis*, *Meloidogyne salasi* y *M. arabicida*. Esto, sumado al hecho de que existe una voluminosa colección de referencia: con ejemplares debidamente conservados, permite asegurar que en esta disciplina existe suficiente capacidad para el diagnóstico, lo cual es aprovechado por los agricultores en el país y podría ampliarse a nivel centroamericano.

7. CONCLUSION

De manera general se puede decir que la Universidad de Costa Rica cuenta con los recursos humanos y las facilidades de laboratorio indispensables para realizar labores de diagnóstico rutinario en todas las áreas de la fitoprotección. En algunas disciplinas como Nematología y Fitopatología existe capacidad suficiente para identificar también agentes etiológicos nuevos o menos frecuentes.

En la actualidad los agricultores utilizan con bastante frecuencia el servicio de diagnóstico que la Universidad les ofrece, ya sea gratuitamente o mediante el pago de una suma módica. Recientemente se dispuso la creación del Centro de Investigación en Protección de Cultivos, en el cual funcionará

una clínica de diagnóstico; esto permitirá ampliar la cobertura y organizar mejor este servicio.

En materia de capacitación, la Universidad inició en el segundo semestre de 1987 un programa de posgrado que incluye una especialización en Protección de Cultivos a nivel de maestría. Además, en el pasado se ha capacitado personal de distintos países bajo la modalidad de entrenamiento en servicio y esta posibilidad permanece abierta previos los arreglos del caso.

**SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO DE PLAGAS EN LA
UNIVERSIDAD NACIONAL "CAMPUS OMAR DENGO"
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS, HEREDIA, C.R.**

Gilberto Corrales*

1. INTRODUCCION

La Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar, está dividida en tres escuelas. La Escuela de Ciencias Agrarias junto con la Escuela de Ciencias Ambientales, conscientes del papel a desempeñar en el agro costarricense, se han proyectado a diversas comunidades del país -a pesar de la escasez de recursos económicos- a través de proyectos de investigación y extensión relacionados con el campo agrícola y forestal. Los coordinadores de estos proyectos y las actividades docentes que se desarrollan dentro de las escuelas necesitan la colaboración constante para diagnosticar e identificar diversos problemas fitosanitarios.

De acuerdo con esta tendencia, hay un flujo constante de material vegetal y de artrópodos, que el personal de Fitopatología, Entomología, Acarología, Nematología y Botánica sistemática, deben de identificar en sus laboratorios para el buen desarrollo de cada uno de los proyectos.

2. SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO

Con el fin de aprovechar mejor los recursos humanos de ambas escuelas han logrado amalgamar las áreas de Entomología y Fitopatología -áreas que a pesar de tener proyectos específicos- colaboran activamente como grupo de servicio en el diagnóstico en los siguientes aspectos:

-Docencia: en este campo, los usuarios más frecuentes son estudiantes regulares de las escuelas, quienes guiados por sus profesores, analizan sus propias muestras de enfermedades e insectos.

-Investigación: el diagnóstico se realiza para proporcionar ayuda logística a los proyectos de investigación del personal docente que desarrolla proyectos en áreas de granos básicos, hortalizas y raíces. Se incluyen todos los proyectos de investigación individual o de grupo de los profesores (Entomología y Fitopatología).

*Entomólogo, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica

-Extensión: el servicio se da indirectamente a los agricultores de diversas partes del país, enrolados bajo los proyectos y convenios con los gobiernos de Francia (Región Chorotega, Nicoya y Hojanca) y Holanda (Región Brunca). También se benefician profesores de agricultura que pertenecen a los 52 institutos técnicos profesionales, mediante un programa de capacitación en el diagnóstico rutinario de plagas comunes en las zonas geográficas donde están ubicados.

Para diagnóstico más preciso (Biosistemática) contamos con la colaboración de especialistas en diferentes campos, todos a nivel internacional. Con frecuencia se envían muestras a los Estados Unidos o Canadá para corroborar el diagnóstico inicial. Es muy importante mencionar que Costa Rica es frecuentemente visitada por especialistas en grupos específicos de insectos y por falta de comunicación y de organización se desaprovecha la oportunidad de clasificar con ellos material valioso de otras instituciones.

3. RECURSOS TECNOLOGICOS

Específicamente se está trabajando en las siguientes actividades:

- Mantener, aumentar y mejorar la colección actual de insectos. Se trabaja arduamente en la colección de insectos de importancia agrícola que en la actualidad consta de 5.000 individuos agrupados en 120 especies de insectos adultos.
- En los últimos años se ha realizado un trabajo inter-institucional en el diagnóstico e identificación de plagas (enfermedades e insectos) en plantas forestales. Cuenta con 420 especímenes de insectos y 70 patógenos identificados hasta la fecha (ver anexo 1).
- Una colección de enfermedades en cultivos tales como cítricos, anonáceas, rosáceas, rubiáceas, musáceas, gramíneas, leguminosas, cucurbitáceas, crucíferas, solanáceas, plantas forestales y ornamentales. Posee unos 150 frascos con muestras preservadas de 80 enfermedades comunes en estos cultivos.
- Una colección que incluye unas 1800 diapositivas sobre síntomas, signos y daños causados por enfermedades e insectos. Estados adultos, huevos, pupas y larvas de insectos.
- Colección de estados inmaduros de insectos con énfasis en lepidóptera que están como huéspedes de plantas cultivadas de Costa Rica. Estas preservadas en alcohol en frascos de vidrio.

4. PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DE EXTENSION RELACIONADOS CON EL DIAGNOSTICO

- Diagnóstico de enfermedades de las hortalizas en poscosecha. El proyecto tiene adelantos gracias a la participación de estudiantes de licenciatura que no han concluido con este requisito. Responsable: Fitopatología.
- Capacitación a profesores de institutos técnicos agropecuarios en el campo de la sanidad vegetal. Responsable: Entomología, Fitopatología.
- Determinación de la causa primaria del amarillamiento del ciprés (*Cupressus lussitanica* Mill) en Costa Rica (PIPROF)
- Tesis de graduación sobre la Ecología de *Dirphiopsis flora* (Schaus) Lepidóptera: Saturniidae) e impacto sobre el *Quercus* sp. (Lieb) en encinos naturales de Costa Rica. Director: Luko Hilje.
- Insectos polinizadores de la guanábana y su relación con la apertura floral. Tesis realizada y financiada parcialmente por ASBANA. Responsable: Entomología

5. RECURSOS HUMANOS EXISTENTES EN LA E.C.A. Y EN LA ESCUELA DE CIENCIAS. AMBIENTALES

Fitopatología:

Germán Rivera Coto, M.Sc.
Carlos Araya F, M.Sc.
Rafael Salazar, Bach. (asistente)

Entomología:

Victor Cartin, Ph.D.
Luko Hilje, Ph.D.
Gilberto Corrales, Ing. Agr.
Alberto Ortiz. Bach. (asistente)

Nematología y Acarología:

Elsa Sáenz, Ing. Agr.
Rafael Salazar, Bach. (asistente)

*Entomólogo, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica

Botánica:

Luis Poveda, Lic. en Biología (Herbario)

6. MATERIALES Y REACTIVOS

En este campo es urgente solventar la deficiencia de material bibliográfico, en la biblioteca y en los laboratorios. La mayoría del material es propiedad de los profesores para su uso personal.

Las Escuelas deben buscar recursos económicos fijos para consolidar la compra de materiales básicos en las colecciones de insectos (alfileres, frascos, cajas, preservantes) como también reactivos necesarios que se utilizan en la rutina del diagnóstico de enfermedades y nemátodos.

La biblioteca carece de suficientes libros técnicos y revistas especializadas y los estudiantes realizan sus trabajos sin llevar a cabo todas las consultas necesarias, por lo cual su proceso de enseñanza no se enriquece ni actualiza.

Anexo 1. Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPROF)

1. Clasificación según el hospedero atacado*

Hospedero	Patógeno	Parte del árbol atacado	Localidad	
<u>Acacia magnum</u> (Leguminosae)	<u>Puccinia</u> sp	follaje	Nicoya, Guanacaste	
	<u>Botrodiplodia</u> sp	follaje		
<u>Alnus acuminata</u> (Betulaceae)	<u>Uredinal</u>	follaje	Cascajal, Coronado Cangrejal, Acosta	
	<u>Rosellinia</u> sp.	raiz		
	<u>Fusarium</u> sp.	semilla		
	<u>Trichoderma</u> sp.	semilla		
<u>Anthocephalus cadamba</u> (Rubiaceae)	<u>Gloesporium</u> sp.	follaje	Bajo Angostura	
	<u>Mycena citricolor</u>	follaje		
	<u>Fusarium</u> sp.	raiz		
<u>Bombacopsis quinatum</u> (Bombacaceae)	<u>Fusarium</u> sp.	raiz	Puriscal	
	<u>Rosellinia</u> sp.	raiz		
	<u>Cylindrocladium</u> sp.	raiz		
<u>Casuarina equisetifolia</u> (Casuarinaceae)	<u>Pestalotia</u> sp.	follaje	Tres Rios, La Unión	
	<u>Phomopsis</u> sp.	follaje		
<u>Cordia alliodora</u> (Boraginacere)	<u>cladosporium</u> sp.	follaje	Guácimo, Limón	
		semilla		Suerre, Siquirres
		ramas		Dos Rios, Upala, Turrialba

*Carlos Araya Fernández, M.Sc. Patología, Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Agrarias, Heredia, Costa Rica

<u>Cyressus lusitanica</u> (Cypressaceae)	<u>Pestalotia</u> sp.	follaje	área redistribución de la especie División, Pérez Zeledón
	<u>Poria</u> sp.	semilla madera	
	<u>Colletotrichum</u> sp.	follaje	
<u>Eucalyptus alba</u> (Myrtaceae)	<u>Fusarium</u> sp.	semilla	La Unión
	<u>Verticillium</u> sp.	semilla	
	<u>Cylindrocladium scoparium</u>	follaje	Tibás, San José, Turrialba
<u>Eucalyptus alba</u> (Myrtaceae)	<u>Fusarium</u> sp.	raiz	Puente Cajón, Turrialba
	<u>Cylindrocladium scoparium</u>	follaje	Tibás, San José Turrialba
<u>Eucalyptus alba</u> (Myrtaceae)	<u>Fusarium</u> sp.	raiz	Puente Cajón, Turrialba
	<u>Cylindrocladium scoparium</u>	follaje	Tibás, San José Turrialba
<u>Eucalyptus deglupta</u>	<u>Pestalotia</u> sp.	follaje	Bajo Angostura,
	<u>Diplodia</u> sp.	follaje	Bajo Angostura,
	<u>Phytophthora</u> sp.	raiz	Bajo Angostura
	<u>Phytophthora</u> sp.	raiz	Bajo Angostura
<u>Eucalyptus grandis</u>	<u>Cylindrocladium scoparium</u>	follaje	Florencia Sur Turrialba
<u>Eucalyptus saligna</u>	<u>Cylindrocladium scoparium</u>	follaje	Florencia Sur Turrialba
<u>Eucalyptus</u> sp.	<u>Colletotrichum</u> sp.	follaje follaje	Búfalo, Limón Búfalo, Limón CATIE, Turrialba
	<u>Fumagina</u> sp.	follaje	CATIE, Turrialba

	<u>Helminthosporium</u> sp.	follaje	CATIE, Turrialba
	<u>Macrophomina</u> sp.	follaje	ITCR, Cartago
	<u>Fusarium</u> sp.	raíz y tallo	CATIE, Turrialba
<u>Tectona grandis</u> (Verbenaceae)	<u>Fusarium</u> <u>oxysporum</u>	raíz	Parrita, Quepos
	<u>Agrobacterium</u> <u>tumefaciens</u>	tallo	Quebrada Honda, Nicoya

Daños por agentes abióticos:

Hospedero	Tipo de daño	Localidad
<u>Bombacopsis</u> <u>quinatum</u>	Quema y abultamiento de la base del fuste en plantas jóvenes por exceso de calentamiento del sustrato	Liberia Abangares Hojancha
<u>Alnus acuminata</u> <u>Pinus caribaea</u>	Volcamiento y quiebra de árboles de cuatro a seis años por vientos de altas velocidades	Cascajal, Coronado
<u>Tectona grandis</u>	Muerte y rebrote de ápices de crecimiento por poca profundidad de suelos (antigua veta de río)	Parrita
<u>Casuarina</u> <u>cuunninghamiana</u>	Defoliación y muerte de árboles por inadaptabilidad a condiciones de suelo	Tres Ríos, La Unión

Insectos

Las especies de insectos que representan problemas reales o potenciales en las plantaciones forestales de Costa Rica, pertenecen a los órdenes Coleoptera (COL.), Lepidóptera (LEP.), Isóptera (ISO), Hymenóptera (HYM), Hemiptera (HEM), Homóptera (HOM) y Diptera (DIPT).

Algunos de ellos aparecen clasificados a nivel de especie, otros a nivel de género y muchos otros tan solo a nivel de familia u orden.

Para facilitar su consulta, la información se ha clasificado en dos partes, según el tipo de daño causado (insectos defoliadores, minadores, agalleros, cortadores de plántulas chupadores, barrenadores del liber, barrenadores de meristemos, barrenadores del xilema y médula, y otros) y según el hospedero atacado. Así, quien desee utilizar la información podrá adoptar cualquiera de los dos criterios o combinar ambos.

2. Clasificación según el tipo de daño*

a. Insectos defoliadores:

Insecto	Hospedero
<u>Atta</u> spp. (HYM., Formicidae)	<u>Bombacopsis</u> <u>guinatum</u> (Pochote)
	<u>Gmelina</u> <u>arborea</u> (Melina)
	<u>Eucalyptus</u> <u>deglupta</u> (Eucalipto)
	<u>Tectona</u> <u>grandis</u> (Teca)
<u>Nodonata</u> <u>irazuensis</u> (COL., Chrysomelidae)	<u>Alnus</u> <u>acuminata</u> (Jaúl)
Abejón (COL.)	<u>Alnus</u> <u>acuminata</u> (Jaúl)
Vaquitas (4 especies) (COL., Chrysomelidae)	<u>Tabebuia</u> <u>rosea</u> (Roble de sabana)
<u>Curculionidae</u> (COL.)	<u>Bombacopsis</u> <u>guinatum</u> (Pochote)
<u>Dirphipsis</u> <u>florata</u> (LEP. Saturniidae)	<u>Quercus</u> <u>aff. seemannii</u> (Encino)

*Dr. Luko Hilje, Entomólogo, Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Ambientales, Heredia, Costa Rica

Hesperiidae (LEP.)	<u>Bombacopsis guinatum</u> (Pochote)
Sphingidae (LEP.)	<u>Bombacopsis guinatum</u> (Pochote)
Gusano de los nódulos (LEP.)	<u>Cordia alliodora</u> (Laurel)
Geometridae (LEP.)	<u>Phithecolobium saman</u> (Cenízaro)
Pieridae (LEP.)	<u>Albizzia guachapela</u> (Guayaquil)
Pyralidae (LEP.)	<u>Tabebuia rosea</u> (Roble de sabana)
Saturniidae (LEP.)	<u>Juglans olanchana</u> (Nogal)
Esqueletizador del nogal (LEP.)	<u>Juglans olanchana</u> (Nogal)
Defoliador del aceituno (LEP.)	<u>Simarouba amara</u> (Aceituno)
Arctiidae (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Arctiidae (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Saturniidae (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Geometridae (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Geometridae (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Gusano enrollador (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Gusano laminador (LEP.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)

b. Insectos minadores:

Insecto

Hospedero

Minador del follaje (LEP.)	<u>Cordia alliodora</u> (Laurel)
Chrysomelidae (COL.)	<u>Tabebuia rosea</u> (Roble de sabana)
<u>Phyllocnistis meliacella</u> (LEP. Gracilariidae)	Varios meliaceae

c. Insectos agalleros:

Insectos

Hospedero

<u>Clinodiplosis</u> sp. (DIEL., Lecidomyiidae)	<u>Cordia alliodora</u> (Laurel)
--	----------------------------------

ch. Insectos cortadores de plántulas:

Insecto	Hospedero
Gusano cortador (LEP. Noctuidae)	<u>Cordia alliodora</u> (Laurel)
<u>Phyllophaga</u> spp. (COL. Scarabeidae)	<u>Cupressus lusitanica</u> (ciprés)
Cerambycidae (COL.)	<u>Phithecolobium saman</u> (Cenizaro)
	<u>Albizzia guachapela</u> (Guayaquil)
	<u>Leucaena leucocephala</u> (Ipil-ípil)

d. Insectos chupadores:

Insecto	Hospedero
<u>Dictyla monotropidia</u> (HEM. Tingidae)	<u>Cordia alliodora</u> (laurel)
<u>Umbonia crassicornis</u> (HOM. Membracidae)	<u>Enterolobium cyclocarpum</u> (Guanacaste)
Coccidae (HOM.)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
<u>Psylla</u> sp. (HOM, Psyllidae)	<u>Bombacopsis guinatum</u> (Pochote)
<u>Cinara</u> sp. (HOM., Aphidae)	<u>Pinus caribaea</u> y <u>P. oocarpa</u> (pinos)
Chicharrita (HOM. Membracidae)	<u>Pentaclethra macroloba</u> (Gavilán)
Flatidad (HOM.)	<u>Eucalyptus deglupta</u> (Eucalipto)

e. Insectos barrenadores del liber:

Insecto	Hospedero
<u>Scolytodes alni</u> (COL. Scolytidae)	<u>Alnus acuminata</u> (Jaúl)
Descortezador (COL. Scolytidae)	<u>Tectona grandis</u> (Teca)
Platypodidae (COL.)	<u>Gmelina arborea</u> (Melina)

f. Insectos barrenadores de meristemas:

Insectos	Hospedero
<u>Hypsipyla grandella</u> (LEP., Pyralidae)	<u>Carapa guianensis</u> (cedro macho)
	<u>Cedrela adorata</u> (cedro amargo)
	<u>Cedrela tonduzii</u> (cedro dulce)
	<u>Swietenia macrophylla</u> (caoba)
<u>Rhyacionia frustrana</u> (LEP., Olethreutidae)	<u>Pinus caribaea</u> y <u>P. oocarpa</u> (pinos)
Barrenador del pochote (LEP.)	<u>Bombacopsis quinatum</u> (Pochote)
Barrenador del roble (LEP.)	<u>Tabebuia rosea</u> (roble de sabana)
Barrenador del nogal (LEP.)	<u>Juglans olanchana</u> (Nogal)
<u>Cecidomyiidae</u> (DIP.)	<u>Ceiba pentandra</u> (ceiba)

g. Insectos barrenadores del xilema y médula:

Insecto	Hospedero
<u>Plagiobammus spinipennis</u> (COL., Cerambycidae)	<u>Tectona grandis</u> (Teca)
Cerambycidae (COL.)	<u>Pithecolobium saman</u> (Cenizaro)
Cerambycidae (COL.)	<u>Bombacopsis quinatum</u> (pochote)
Cerambycidae (COL.)	<u>Tectona grandis</u> (Teca)
Cerambycidae (COL.)	<u>Calliandra houstoniana</u> (carboncillo)
Gusano barrenador (COL., Buprestidae)	<u>Cordia alliodora</u> (laurel)
Scolytidae (COL.)	<u>Mimosa scabrella</u> (bracatinga)
Scolytidae (COL.)	<u>Juglans olanchana</u> (nogal)
<u>Aenetus</u> sp. (LEP. Hepialidae)	<u>Gmelina arborea</u> (melina)

Barrenador del fresno
(LEP., Hepialidae)

Hepialidae (LEP.)

Hepialidae (LEP.)

Cossula sp.
(LEP. Cossidae)

Barrenador de la
bracatinga (LEP.)

Termitas (ISO)

Fraxinus obdei (Fresno)

Alnus acuminata (Jaúl)

Bombacopsis guinatum (pochote)

Terminalia amazonia (amarillón)

T. ivorensis y T. lucida (guayabón)

Mimosa scabrella (bracatinga)

Bombacopsis guinatum (pochote)

Gmelina arborea (melina)

Eucalyptus camaldulensis
(eucalipto)

Eucalyptus deglupta (eucalipto)

h. Insectos semillivoros:

Insecto

Hypsipula ferrealis
(LEP., Pyralidae)

Hypsipyla grandella
(LEP., Pyralidae)

Hospedero

Carapa guianensis (cedro macho)

Carapa guianensis (cedro macho)

Cedrela odorata (cedro amargo)

Cedrela tonduzii (cedro dulce)

Swietenia macrophylla (caoba)

ACTIVIDADES DE DIAGNOSTICO DE LA DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL DE COSTA RICA

Fernando Ucampo*

1. ESTRUCTURA Y ORGANIZACION

La estructura de la Dirección General de Sanidad Vegetal dispone de tres unidades que desarrollan actividades de planificación, asesoría legal y administración.

En el área técnica la Dirección cuenta con tres departamentos: Depto. de Cuarentena Agropecuaria, Depto. de Abonos y Plaguicidas y de Servicios Técnicos Básicos. Este último realiza las actividades de diagnóstico a través de los laboratorios o secciones siguientes: Fitopatología, Entomología, Nematología, Malezas y Cómputo.

2. OBJETIVOS Y FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS TECNICOS BASICOS

1. Objetivos

- Brindar apoyo técnico para mantener el país libre de organismos dañinos y enfermedades exóticas.
- Ofrecer apoyo técnico para el combate de organismos dañinos y enfermedades ya establecidas en el país.
- Colaborar en el mejoramiento del nivel técnico del personal
- Capacitación en los aspectos técnicos al personal del Departamento de Servicios Técnicos Básicos
- Lograr un mejor uso de los recursos disponibles a través de la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ)

2. Actividades y funciones

Los laboratorios ofrecen un servicio técnico profesional científico de diagnóstico, prevención y combate de plagas y enfermedades en los programas de la Dirección General de Sanidad Vegetal, dirigido principalmente a productores, exportadores, importadores y en general a los agricultores del país.

*Especialista de Sanidad Vegetal, Dirección General de Sanidad Vegetal, MAG, San José, Costa Rica

Se desarrollan en este Departamento, programas de diagnóstico y pronóstico de plagas y enfermedades presentes en el país, además se realizan levantamientos e inventarios de fitopatógenos exóticos y presentes en el país.

Se brinda apoyo técnico a otros departamentos de la Dirección en los aspectos relacionados con las especialidades del Departamento. En este se define la metodología técnica para campañas de combate de enfermedades o plagas que ataquen la agricultura del territorio nacional.

Los laboratorios cuentan con la colaboración de la Oficina de Recepción de Muestras, la cual se encarga de recibir, clasificar y distribuir los diferentes productos analizados. La Sección de Cómputo procesa la información recopilada en las Unidades Regionales, Estaciones de Cuarentena y Análisis de Laboratorio. Asimismo se da capacitación, adiestramiento y asesoramiento técnico especializado a personal de la Dirección de Sanidad Vegetal, al igual que a personal de otras Direcciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería e instituciones involucradas en la producción agrícola nacional.

Haciendo una síntesis, las funciones específicas de este Departamento son:

- Efectuar la identificación de muestras interceptadas de plantas, productos vegetales, materiales de propagación y materiales de empaque.
- Realizar el registro de análisis de muestras en el servicio de diagnóstico
- Realizar estudios sobre el estado fitosanitario de cultivos agrícolas
- Mantener actualizado el catálogo de los organismos dañinos y enfermedades y de los agentes que se usan para el control biológico.
- Mantener y conservar colecciones de organismos dañinos y enfermedades
- Colectar y evaluar datos técnicos y socio-económicos en el campo de la protección vegetal
- Colaborar en las medidas de la cuarentena vegetal externa e interna
- Prestar asistencia técnica a los programas de la defensa agrícola
- Desarrollar procedimientos para el combate, la prevención y el pronóstico de organismos dañinos y enfermedades

- Participar en la elaboración de materiales de divulgación fitosanitaria
- Asesorar a entidades oficiales y particulares en la identificación y el combate de organismos dañinos y enfermedades
- Mantener contactos científicos con entidades nacionales e internacionales en el campo de la protección vegetal
- Establecer sistemas de alarma (prognóstico) para el combate de plagas y enfermedades de importancia económica
- Mantener la documentación y biblioteca técnica de la Dirección
- Participar en la capacitación técnica del personal de la Dirección
- Ejecutar las demás funciones que le asignare la Dirección

3. FUNCIONES DE LOS LABORATORIOS

1. Funciones del Servicio de Fitopatología

- Aislar, purificar e identificar hongos, bacterias, virus y demás microorganismos que afectan plantas cultivadas
- Prestar el servicio de diagnóstico fitopatológico para los Departamentos de Cuarentena y el de las Unidades de la Dirección
- Recomendar los tratamientos para plantas, cultivos, productos vegetales y materiales contaminados con microorganismos
- Realizar levantamientos sobre enfermedades de plantas cultivadas
- Realizar colecciones de fitopatógenos de las enfermedades presentes y exóticas para Costa Rica
- Elaborar y mantener actualizado el catálogo de enfermedades presentes y exóticas para Costa Rica
- Efectuar estudios epidemiológicos de enfermedades de importancia económica en cultivos agrícolas

- Colectar y evaluar datos sobre las enfermedades que afectan cultivos agrícolas
- Desarrollar procedimientos de combate y métodos de pronóstico para enfermedades en cultivos agrícolas
- Asesorar a entidades oficiales y particulares en el campo de la fitopatología
- Colaborar en el componente fitopatológico de los programas de capacitación
- Mantener contacto científico con institutos de Fitopatología
- Colaborar en la parte fitopatológica en la elaboración de material divulgativo
- Efectuar pruebas biológicas con fungicidas y bactericidas en los casos que se requiera
- Ejecutar funciones afines a criterio de la dirección del Departamento

2. Funciones del Servicio de Entomología

- Recolectar, preparar e identificar muestras de artrópodos
- Prestar el servicio de diagnosis entomológico para los Departamentos de Cuarentena y el de las Unidades de la Dirección
- Recomendar los tratamientos para plantas, cultivos, productos vegetales y materiales contaminados con artrópodos
- Realizar reconocimiento de plagas (artrópodos) en plantas cultivadas
- Realizar colecciones de plagas (artrópodos) existentes y exóticas
- Evaluar los enemigos naturales de plagas existentes en Costa Rica (artrópodos)
- Estudiar la dinámica de poblaciones y biología de plagas (artrópodos) de importancia económica.
- Estudiar y coordinar la cria masiva de insectos benéficos y otros microorganismos con fines de aplicación en el control biológico.

- Colectar y evaluar datos sobre plagas que afecten cultivos agrícolas
- Desarrollar métodos de combate y manejo integrado de plagas (artrópodos) de importancia económica
- Asesorar a entidades oficiales y particulares sobre plagas que afectan cultivos agrícolas
- Colaborar en la parte entomológica de los programas de capacitación
- Colaborar en la parte entomológica en la elaboración del material divulgativo
- Mantener contactos científicos con instituciones de entomología
- Efectuar pruebas biológicas con insecticidas y acaricidas en los casos que se requiere
- Ejecutar las demás funciones asignadas por la jefatura

3. Funciones del Servicio de Nematología

- Aislar, purificar e identificar nemátodos que afectan las plantas cultivadas
- Colectar, preparar e identificar moluscos y vertebrados plagas
- Prestar el servicio de diagnóstico de nemátodos, moluscos y vertebrados plagas
- Recomendar los tratamientos para suelos, plantas, cultivos, productos vegetales y materiales contaminados con nemátodos, moluscos y vertebrados
- Realizar colecciones y levantamientos de nemátodos, moluscos y vertebrados
- Realizar estudios biológicos sobre nematodos, moluscos y vertebrados plagas de importancia económica
- Desarrollar métodos de combate para nemátodos, moluscos y vertebrados
- Asesorar a entidades oficiales y particulares en el campo de los nemátodos, moluscos y vertebrados
- Colaborar en la parte de netomología, vertebrados y moluscos en los programas de capacitación

- Mantener contactos científicos en el campo de nemátodos, moluscos y vertebrados
- Colaborar en la parte nematológica en la elaboración de material divulgativo
- Efectuar pruebas biológicas con nematicidas, molusquicidas y productos para el combate de vertebrados
- Ejecutar las demás funciones que le asigne el Jefe del Departamento

4. Funciones del Servicio de Malezas

- Recolectar e identificar plantas nocivas (fanerógamas, helechos, musgos y algas)
- Elaborar y mantener actualizado el catálogo nacional de malezas y su distribución por cultivos y zonas
- Identificar malezas y sus partes de reproducción de las muestras interceptadas por la Cuarentena Vegetal colectadas por las Unidades Regionales
- Colectar datos sobre plantas nocivas no existentes en Costa Rica, malezas potenciales para el país
- Crear y mantener el herbario básico de plantas nocivas de Costa Rica
- Efectuar pruebas biológicas con herbicidas en los casos que se requieren
- Colaborar en la realización y supervisión de ensayos de campo para herbicidas nuevos que deseen importar las casas comerciales, compañías
- Desarrollar procedimientos de combate y del manejo integrado de malezas
- Asesorar a entidades oficiales y particulares en la identificación y el combate de malezas
- Colaborar en la parte de malezas en los programas de capacitación
- Colaborar en la parte de malezas en la creación de material de divulgación
- Mantener contactos científicos con institutos relacionados con trabajos de malezas

Ejercer las demás funciones que le asigne el Jefe del Departamento

4. REALIZACIONES DE LOS LABORATORIOS EN DIAGNOSTICO

Dentro de las realizaciones más importantes de las diferentes secciones antes mencionadas, en cuanto a diagnósticos se pueden mencionar:

- Lista de enfermedades presentes en el país por cultivo
- Listado de requisitos para permisos de importación de los principales productos traídos a Costa Rica
- Listado de nemátodos interceptados en los diferentes puestos de entrada a Costa Rica, por cultivo
- Prospección de nemátodo dorado en 142 hectáreas
- Identificación y registro de las plagas que atacan los principales cultivos de Costa Rica
- Herbario con la identificación de 404 especies agrupadas en 77 familias
- Elaboración de una guía de herbicidas para el cultivo de arroz
- Estudio epidemiológico de la enfermedad Roya del Cafeto con fines de pronóstico de la misma, basado en el modelo de Kushalappa (existen cinco estaciones establecidas)
- Diagnósis de todos los productos que presenten problemas en importación y exportación desde el punto de vista nematológico, fitopatológico y entomológico

Diagnóstico de las muestras que envían los funcionarios regionales de la Dirección de Sanidad Vegetal desde el punto de vista nematológico, entomológico y fitopatológico

5. FUNCIONES DE LA SECCION DE COMPUTO

- La Sección de Cómputo procesa toda la información de estas secciones y sus funciones más importantes las siguientes:
- El procesamiento de los resultados de diagnóstico se hace diariamente para llevar actualizado el archivo

- El total de diagnòsis realizadas por cada laboratorio se envia mensualmente a cada uno de los mismos
- Se clasifican de acuerdo con cada laboratorio, la cantidad de muestras positivas y negativas y su porcentaje
- Desglose de diagnòsis segùn su resultado, origen, tècnico que realiza la diagnòsis y procedencia
- Suma de las muestras que se reciben mensual, trimestral y anualmente
- Graficaciòn de las diagnòsis: muestras recibidas, muestras analizadas, procedencia, diagnòsis efectuada
- Se está iniciando el trabajo del programa de la Roya en el Cafeto. La digitaciòn, almacenamiento y transferencia de las lecturas

6. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Dentro del convenio que sostiene la Direcciòn General de Sanidad Vegetal con el Convenio GTZ tiene un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades, cuyos objetivos principales son:

- Mantener actualizado un inventario de los principales problemas fitosanitarios
- Hacer un diagnòstico de necesidades de investigaciòn fitosanitaria y fomentar el intercambio de informaciòn con instituciones de investigaciòn (por ejemplo, Direcciòn de Investigaciones y Extensiòn)
- Promover y realizar actividades de diagnòstico a través de las Unidades Regionales
- Promover, asesorar, orientar y evaluar todas las iniciativas institucionales en el campo de manejo integrado de plagas
- Coordinar las actividades fitosanitarias con instituciones involucradas
- Desarrollar y establecer tècnicas y sistemas de pronòstico y alarma
- Capacitar personal tècnico en el manejo integrado de plagas
- Transferir, en casos especìficos, métodos ya comprobados de manejo integrado de plagas (por ejemplo, coco, cacao, café, tabaco, plátano, papas)
- Proveer equipos y materiales para el desarrollo y la transferencia de tècnicas de manejo integrado de plagas

INVENTARIO DE RECURSOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, DEDICADOS AL DIAGNOSTICO VEGETAL

Ing. José M. García*

JUSTIFICACION

Año tras año los agricultores, ya sea los que se dedican a cultivos intensivos o extensivos de grandes o pequeños productores, sufren pérdidas de cosechas y monetarias por la acción de organismos plagas de las plantas. En muchos casos, los agricultores se ven obligados a cambiar de cultivo o a abandonarlo. En la década de los sesentas, los bananeros de El Salvador abandonaron sus cultivos o los sustituyeron debido a las devastadoras epifitias producidas por la bacteria *Pseudomonas solanacearum* agente causal del Moko del Banano.

El daño ocasionado a las plantas por artrópodos, hongos, malezas, nemátodos y virus es tan devastador como el ejemplo del daño ocasionado por bacterias en musáceas, tal el caso del Moko. Ante esta situación, el diagnóstico vegetal surge como una necesidad para reconocer los agentes biológicos que dañan los cultivos y poder contrarrestar su efecto al aplicar medidas que tiendan a reducir las poblaciones del agente que causa daño a los cultivos y, de esta manera, evitar o reducir las pérdidas al agricultor.

Sede: Ciudad Universitaria, San Salvador

Cobrimiento: Territorio salvadoreño

Fuente de financiación: Presupuesto de la Universidad

OBJETIVO DEL SERVICIO

La finalidad del diagnóstico en la Universidad de El Salvador, en orden de importancia, está destinada a la enseñanza, investigación, reconocimiento y atención de muestras en general. Se proyecta ampliar el servicio de diagnóstico a través del servicio social que prestan los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Con este recurso humano disponible se podrá ampliar la asesoría a los agricultores que soliciten el servicio, el cual será supervisado por los docentes del Departamento de Protección Vegetal.

En la actualidad, el recurso humano dedicado a la biosistemática está distribuido de la siguiente manera:

*Vice-Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Depto. de Protección Vegetal, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador

No. de personas	Especialidad	Grado	Tiempo dedicado
2	Entomología	Ing. Agr.	50%
1	Nematología	Ing. Agr.	50%
2	Malezas	Lic. Biología	50%
1	Bacterias	Lic.	50%

El recurso humano dedicado al servicio de diagnóstico está distribuido como se detalla a continuación:

No. de personas	Especialidad	Grado	Tiempo dedicado
1	Fitopatología (hongos)	Ing. Agr.	50%
1	Nematología	Ing. Agr.	10%
1	Virología	Ing. Agr.	10%

RECURSOS FISICOS

En la actualidad, la Facultad posee dos laboratorios. El primero está dedicado a la docencia y en él se imparten las prácticas de microbiología y fitopatología, tiene un área de 60 m². El segundo, denominado Laboratorio de Investigación, tiene un área de 18 m².

No se cuenta con el suficiente equipo básico propio para trabajar satisfactoriamente. El trabajo se realiza con equipo prestado. La cantidad de reactivos también es insuficiente, se necesita financiamiento externo para poder suplir las necesidades que se tienen de reactivos.

Se cuenta con un invernadero localizado en las instalaciones de la Facultad, con un área de 108 m². Se necesitan por lo menos tres invernaderos para efectuar un trabajo eficiente, con equipo para mantener luz, temperatura, etc. No se cuenta con ningún vehículo, tan necesario para poder movilizarse.

RECURSOS TECNOLOGICOS

Se posee una colección de insectos que necesita ser mejorada en calidad y aumentada en el número de sus especímenes. Se tiene, asimismo, una pequeña colección de material vegetal enfermo.

La biblioteca cuenta con algunos libros y manuales de referencia que son utilizados para efectuar diagnóstico. Pero necesita ser actualizada, ya que desde 1980 no se reciben revistas dedicadas a la información del área de protección vegetal. Hacen falta manuales básicos para la identificación de organismos plaga.

En 1987 se recibió por parte del CIAI, como un donativo a la facultad, una serie de audiotutoriales de plagas del frijol. Se tiene una colección de diapositivas de la APS sobre enfermedades de cultivos.

RECURSOS DE COMUNICACION

Se carece de recursos para efectuar comunicación. En cuanto a reuniones anuales, se tiene alguna participación en el PCCMCA y en las reuniones de la APS (División Caribe).

COOPERACION TECNICA

Hay una mínima cooperación con el Ministerio de Agricultura y hace pocos años se inició una cooperación técnica con CIAI y CIMMYT.

INTERES EN LA RED DE DIAGNOSTICO

Como usuaria de la Red de Diagnóstico, la Facultad está interesada en recibir capacitación para su personal en áreas bastante específicas tales como: taxonomía de deuteromicetes, taxonomía de bacterias, taxonomía de nemátodos, reconocimiento de virosis en cultivos, microbiología del suelo; en el área de entomología, taxonomía de los siguientes grupos: braconidos, tachinidos, de grupos de patógenos de insectos y taxonomía de malezas.

Los técnicos del Departamento de Protección Vegetal se venían muy beneficiados si cuentan en el futuro, por medio de la Red de Diagnóstico, con información fitosanitaria, con materiales de referencia y la comunicación con los demás miembros de la región.

Como colaboradora de la Red de Diagnóstico, la Facultad de Ciencias Agronómicas, a través del Departamento de Protección Vegetal, daría capacitación a institutos de educación superior no universitaria, así como asistencia técnica al agricultor y cooperar en la difusión de la información fitosanitaria.

PROYECCIONES PARA MEJORAR Y AMPLIAR LOS RECURSOS

1. Capacitación del personal que labora en el Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas.
2. Organizar cursos nacionales con especialistas invitados, para dar mayor cobertura a la capacitación.
3. Adquisición del equipo necesario para trabajar en diagnóstico vegetal.
4. Obtener financiamiento para la compra de materiales y reactivos necesarios para efectuar el diagnóstico.

5. Obtener financiamiento para actualizar la información en la biblioteca.
6. Obtener financiamiento con entidades internacionales para establecer laboratorios en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agronómicas, localizado en San Luis Talpa, a 40 km de San Salvador.

INVENTARIO DE RECURSOS DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA DEDICADOS AL DIAGNOSTICO VEGETAL

Ing. José Cristóbal Escobar*

1. ANTECEDENTES

El diagnóstico vegetal es un aspecto básico para el reconocimiento de agentes biológicos que atacan los cultivos y como tal es esencial para determinar e identificar problemas y establecer medidas de control que son necesarias para el manejo de un determinado agente biológico.

El diagnóstico vegetal en el Centro de Tecnología Agrícola en El Salvador, se generó a partir de 1947 la venida al país de asesores, quienes implementaron el Laboratorio de diagnóstico en el área de Entomología. En 1955 se empezó a trabajar en el área de diagnóstico de enfermedades y de 1971 a 1973 ya se contaba con el diagnóstico de enfermedades causadas por nemátodos; aunque no se disponía de los recursos físicos, tecnológicos y de comunicación adecuados, ni del personal de servicio necesario que se dedicara a dichas actividades. Sin embargo, a partir de 1978 el Centro de Tecnología Agrícola cuenta con tres laboratorios para las áreas de Fitopatología, Entomología y Nematología que poseen una infraestructura adecuada para el diagnóstico de plagas, enfermedades y malezas, realizándose una actividad más eficiente en los diagnósticos, ya que se contaba con una mayor cantidad de personas especializadas y con mayores recursos de comunicación, tecnológicos y de amplitud en el servicio. Durante 1983, debido a la reestructuración de la institución, los laboratorios cuentan con poco personal de experiencia y con un entrenamiento limitado para el diagnóstico vegetal.

2. SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO VEGETAL DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA (CENTA)

En la actualidad el objetivo del servicio de diagnóstico vegetal está dirigido a tareas de investigación, reconocimiento, enseñanza y atención de muestras, en general tramitadas por extensionistas, investigadores y agricultores. La especialidad del servicio está dirigido al diagnóstico de problemas producidos por insectos, hongos, nemátodos, bacterias y en menor grado virus y malezas.

Los recursos físicos de la Institución los constituyen de tres laboratorios en las áreas de Entomología, Fitopatología y Nematología. (Cuadro 3).

*Jefe. Departamento MIP-CENTA, San Salvador, El Salvador

Los laboratorios disponen de equipo básico, pero se requiere una mayor cantidad y equipo más adecuado que ofrezca ventajas para el análisis de los microorganismos de los tejidos vegetales. La disponibilidad de materiales, aunque es buena, presenta problemas de escasez de reactivos, debido a limitaciones económicas.

El CENTA cuenta con invernaderos aunque presentan problemas debido a la falta de equipo con el que se puedan manejar las condiciones ambientales.

Actualmente ocho personas están dedicadas en un 100% a las labores de los laboratorios, en las actividades de diagnóstico y biosistemática, cuatro personas trabajan en fitopatología, dos en Nematología, y dos en Entomología (Cuadro 1). El personal de mayor experiencia en el área de protección vegetal se encuentra laborando en otros departamentos de la División de Investigación y un total de nueve personas se dedican de 5% a 15% a la biosistemática (Cuadro 1). 19 personas realizan diagnóstico en diversos cultivos, dedicando de 5% a 25% de su trabajo (Cuadro 2).

17 extensionistas del Departamento de MIP realizan labores de diagnóstico en los cultivos del algodón, granos básicos, hortalizas y frutales (Cuadro 2).

Dentro de los recursos tecnológicos se cuenta con colecciones de referencia de insectos, hongos y nemátodos, necesitan un mayor esfuerzo en mantener estas colecciones en óptimas condiciones. La biblioteca de CENTA proporciona un buen volumen de información, pero, presenta la limitación en la actualización de revistas y específicamente en el área de protección vegetal. En todas las áreas de estudio se cuentan con manuales y libros de referencia que son básicos para el diagnóstico de muchos problemas vegetales. Para poder facilitar la labor de diagnóstico de los diversos problemas de los cultivos, se cuenta con cartas divulgativas, plegables y boletines, sin embargo, es necesario contar con una mayor cantidad de publicaciones sobre problemas de protección vegetal.

Cuadro 1. RECURSOS HUMANOS DEDICADOS A LA BIOSISTEMATICA EN EL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA CENTA-MAG. EL SALVADOR 1987

Número de personas	Especialidad	Grado	Tiempo dedicado
3	Fitopatología	Ing. Agr.	100
2	Fitopatología	Ing. Agr.	10
1	Fitopatología	Téc. Auxiliar	100
1	Nematología	Ing. Agr.	100
1	Nematología	Téc. Auxiliar	100
2	Entomología	Téc. Auxiliar	100
		Lic. Biología	
5	Entomología	Ing. Agr.	5-15
2	Malezas	Ing. Agr.	5-15

Cuadro 2. RECURSOS HUMANOS DEDICADOS AL SERVICIO DE DIAGNOSTICO. CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA CENTA-MAG. EL SALVADOR 1987

Número de personas	Especialidad	Grado	Tiempo dedicado
3	Fitopatología	Ing. Agr.	100
2	Fitopatología	Ing. Agr.	10
1	Fitopatología	Téc. Auxiliar	100
1	Nematología	Ing. Agr.	100
1	Nematología	Téc. Auxiliar	100
2	Entomología	Téc. Auxiliar	100
15	Entomología	Ing. Agr.	5-25
17*	Entomología	Ing. Agr.	25
3	Malezas	Ing. Agr.	5-25
1	Ratas	Ing. Agr.	5-25

* Desarrollan labor de extensión en diversos cultivos

Cuadro 3. SITUACION DE LABORATORIOS E INVERNADEROS DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA CENTA, EL SALVADOR. 1987

Unidad	No.	Equipo Básico
Lab. Entomología	1	4 estereoscopios --
Lab. Fitopatología	1	2 estereoscopios 3 microscopios
Lab. Nematología	1	3 estereoscopios 2 microscopios
Invernaderos	8	-- --

Cuadro 4. FORMA DE DIAGNOSTICO DE LAS UNIDADES DE LABORATORIO DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA, CENTA-MAG. EL SALVADOR

Area	Forma de Diagnóstico
Fitopatología	- Sintomas y signos - Lista de referencia por cultivo - Pruebas bioquímicas de patogenicidad
Entomología	- Colecciones de referencia - Listas de referencia por cultivo - Consulta a entomólogo de mucha experiencia
Virus	- Sintomatología - Inoculaciones
Nematología	- Colecciones de referencia - Sintomas - Métodos de extracción

3. NECESIDADES PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE DIAGNOSTICO DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA (CENTA)

- Capacitación del personal que labora en un 100% en los laboratorios en las áreas de bacteriología, virología, nematología, hongos, insectos y malezas.

- Mejorar la calidad y número de los diferentes equipos y aparatos que son básicos para el diagnóstico.
- Buen aporte económico para el suministro de materiales y reactivos básicos para el laboratorio.
- Buen aporte económico a la biblioteca para el pedido de revistas de las disciplinas de la protección vegetal, como también la actualización de ediciones de libros y/o manuales clásicos de cada especialidad.
- Contratación de personal más capacitado y con experiencia en las diferentes disciplinas del diagnóstico en protección vegetal.

SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO EN GUATEMALA

Félix Alberto Díaz*

INTRODUCCION

En el año 1973 con la creación del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA; la Dirección General de Servicios Agrícolas, DIGESA; incorporó en su estructura orgánica al Laboratorio de Parasitología Vegetal, para prestar servicios de diagnóstico de plagas a los usuarios del mismo. Tres años después, este Laboratorio fue absorbido por el Departamento de Sanidad Vegetal de la Dirección Técnica de Desarrollo, para apoyarla en actividades relacionadas con la fitoprotección en el país. En 1979 el personal de Laboratorio de Parasitología elaboró un diagnóstico preliminar sobre la situación fitosanitaria en las siete regiones agrícolas en que se divide el país, seleccionando para su atención por lo menos un problema por región, sobresaliendo en esa época los siguientes: Sigatoka negra, Taltuzas, Pájaros, Babosas.

Desde 1968, los doctores Schieber y Sánchez investigadores del Instituto Agropecuario Nacional IAN, elaboraron un listado de enfermedades en diferentes cultivos; en 1985 el Proyecto MIP/CATIE, preparó en cooperación con el Departamento de Parasitología Vegetal y otras instituciones nacionales la "Primera aproximación del inventario de los problemas fitosanitarios de los principales cultivos de la República de Guatemala". En 1986 con apoyo del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, OIRSA; se editó un listado actual de las enfermedades y nematodos que afectan los principales cultivos en Guatemala.

De 1982 a 1985, el Departamento de Parasitología Vegetal realizó un inventario de plagas a nivel regional, cubriendo en este inventario insectos de importancia económica, que causan problemas a los cultivos. Esta información se encuentra en proceso de revisión y análisis para presentarla a corto plazo en un documento oficial con el patrocinio de OIRSA. En 1987, se elaboró una carta de entendimiento entre la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria y la

*Ing. Agr. Jefe Departamento de Parasitología Vegetal, DTSV/DIGESA, DIGESA

Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, para realizar trabajos de investigación en Fitoprotección.

SITUACION ACTUAL

Organización:

La Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, cuenta con los siguientes Departamentos:

- Control y Registro de Agroquímicos
- Transferencia y Protección de Cultivos
- Cuarentena Vegetal, y
- Parasitología y Diagnóstico de Laboratorio

El Departamento de Control y Registro de Agroquímicos, reglamenta, regula, autoriza, prohíbe o deniega la importación, elaboración, almacenamiento, transporte, venta y uso experimental o comercial de plaguicidas y de las sustancias necesarias para su elaboración.

El Departamento de Transferencia y Protección de Cultivos, dicta las medidas necesarias para controlar y erradicar las plagas o enfermedades que por cualquier circunstancia se hayan establecido dentro del territorio nacional, así como promover la participación de los sectores interesados, en la organización y ejecución de las campañas de control de plagas y enfermedades.

El Departamento de Cuarentena Vegetal, es el encargado de plantear y recomendar las medidas cuarentenarias y profilácticas que sean necesarias.

El Departamento de Parasitología y Diagnóstico de Laboratorio, es el responsable de muestrear, analizar, diagnosticar y dar recomendaciones para el control de plagas y enfermedades que afectan los cultivos a nivel nacional.

Organización:

El Departamento de Parasitología y Diagnóstico de Laboratorio se divide en cuatro Secciones:

- Fitopatología
- Fitonematología
- Entomología
- Laboratorios Regionales

Recursos Humanos:

AREA	ING. AGR.	TECNICO	ADMINISTRATIVO
Jefatura	1	--	3
Fitomicologia	1	1	--
Fitonematologia	--	2	--
Entomologia	--	1	--
TOTAL	2	4	3

Recursos Financieros:

RUBROS	QUETZALES	%
Servicios Personales	55,764.00	87
Servicios No Personales	4,560.00	7
Materiales y Suministros	3,975.00	6
	64,299.00	

Un análisis del Presupuesto asignado para el año 1987, refleja que el 87% corresponde a pago de personal y unicamente el 13% es para el funcionamiento del mismo.

PRONOSTICO DE NECESIDADES

- Creación de un fondo privativo que genere ingresos para la implementación de equipo y material de uso en el laboratorio.
- Elevar el nivel de los técnicos con mayor número de cursos sobre las diferentes disciplinas de la fitoprotección.
- Profesionalizar al personal que presta servicios en los diferentes laboratorios de diagnóstico.
- Incorporación del Departamento de Parasitología Vegetal a la propuesta de una red de diagnóstico regional.

INSTITUCIONES DE APOYO

MIP/CATIE, DIRSA, Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad del Valle, Universidad Rafael Landívar.

DIAGNOSTICO TECNICO: UNA NECESIDAD URGENTE EN GUATEMALA

Felipe Jerónimo Manuel*

1. PRESENTACION

Se puede indicar que en Guatemala a nivel de diagnóstico se han realizado una serie de estudios que reflejan la situación de los diversos cultivos ante las plagas o complejos de plagas que les atacan. En la realización de estos estudios han intervenido diversas instituciones tanto de carácter nacional como de carácter internacional y de alguna manera los estudios en mención se toman como referencias para la actividad de fitoprotección en nuestro medio. Los estudios de diagnóstico se han llevado a cabo de una manera general para la totalidad de los cultivos y de manera específica para algunos cultivos los cuales por su naturaleza han merecido un enfoque particular. Cabe mencionar también que, para el caso de los cultivos de exportación y dada la alta inversión implícita en los mismos; los estudios de diagnóstico han sido mucho más numerosos.

En resumen se puede aseverar que, a nivel de diagnóstico la situación de los cultivos del país ha sido estudiada y aún cuando no son cien por ciento precisos, se ha avanzado, en parte, en la solución de los problemas agrícolas que se han planteado a través del tiempo. Sin embargo, al considerar el hecho de que la fitoprotección es una actividad esencial para el país, se quiere enfatizar que, el enfoque que debe dársele a esta disciplina debe obedecer ya no solo a simples diagnósticos sino que debe buscarse por todos los medios que la fitoprotección se fundamente sobre bases sólidas de un diagnóstico técnico, en el cual no se considere al cultivo o a la plaga como un componente aislado del agroecosistema, sino como parte integral del mismo y como tal, éste estará sujeto necesariamente a las múltiples interrelaciones que en el tiempo y en el espacio se llegan a establecer entre cada una de las partes del sistema bajo estudio.

Lo anterior se plantea en base a las consideraciones siguientes:

*Entomólogo. Profesor Universidad del Valle de Guatemala.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

Partiendo de la premisa que "En la naturaleza nada ocurre al azar" y dado el carácter complejo de la fitoprotección; se plantean las consideraciones siguientes para Guatemala:

- El aspecto de la fitoprotección ha girado hasta la fecha estrictamente sobre experiencias foráneas y sobre las recomendaciones de los expendedores de productos químicos y se maneja a cabalidad el término de que "El único insecto bueno es aquel que está muerto".
- A la fitoprotección se le considera como una actividad aislada del contexto del agro-ecosistema dándole con ello el carácter de evento aleatorio con lo cual las medidas de protección que se establecen no cuentan con una base científica de causa-efecto.
- Durante los últimos quince años o más; los requerimientos de productos químicos para el control de las plagas prácticamente se ha duplicado, demostrando con ello claramente que, derivado del control poco técnico de las plagas; éstas han sido sometidas a procesos repetidos de selección los cuales tienen como punto de culminación, la aparición de especies resistentes a los productos químicos. Este aspecto se manifiesta no solo para un producto químico sino, en algunos casos, a varios de ellos.
- Todos aquellos estudios que de alguna manera han superado el carácter de diagnóstico y los cuales se han llevado a cabo por expertos en la materia, lamentablemente solo han sido utilizados para consolidar el control de plagas mediante el uso de productos químicos.
- La aparición en la agricultura del control químico de plagas ha substituido por completo a los otros métodos de control conocidos y no se le ha adecuado en base a la filosofía de su aparición - ser complementario de los demás.
- No existe un programa de desarrollo integral que incluya una adecuada asistencia al agricultor en lo referente al control técnico de plagas en sus cultivos; dando como resultado que las recomendaciones dictadas sobre este particular, estén alejadas de la realidad de cada área de trabajo, con los consiguientes incrementos en los costos de producción.

- Prácticamente se desconocen los niveles de daño económico para las diversas plagas en los cultivos que se protegen. Asimismo se ignora, en la mayoría de los casos, la biología, el comportamiento y la dinámica de población de las principales plagas de los cultivos de importancia.
- No se ha estudiado a fondo el efecto regulador de los factores de control del agroecosistema, sobre las poblaciones de las especies plaga especialmente en lo que se refiere a clima, parásitos y predadores.
- El nivel de precisión en lo referente a la identificación de las diversas plagas en los cultivos, no llega a ser el requerido y con mucha frecuencia se emiten dictámenes alejados de la realidad, dando como resultado un deficiente control sobre las plagas presentes en los cultivos en un momento dado.
- No existe una legislación adecuada en lo que a uso y comercialización de productos químicos se refiere. De igual manera no existe una regulación que permita establecer la efectividad de los diferentes productos químicos utilizados en la agricultura.
- Es preciso contar con una institución seria y profesional que se dedique a la evaluación y aprobación de los nuevos productos químicos que salen a la venta. De igual manera no existe un laboratorio que evalúe y apruebe las diversas mezclas de productos químicos que frecuentemente se aplican a los cultivos.
- Únicamente para el cultivo del algodón, existe una legislación que regula la destrucción de rastrojos al final de la cosecha y aún cuando esto no se regula a cabalidad se obtienen algunos resultados de dicha actividad.
- En Guatemala, dado el enfoque que se ha dado al control de plagas mediante el uso desmedido de productos químicos se ha provocado un alto grado de deterioro ecológico a tal grado que, si en éste momento se clasificaran los países tomando como referencia dicho parámetro; Guatemala estaría indudablemente entre los primeros cinco países más deteriorados ecológicamente.
- Aún cuando los hechos no se encuentran documentados, ya sea por desconocimiento o por conveniencia, son varias las áreas agrícolas en las cuales el deterioro ecológico ha



llegado a límites tan alarmantes, que prácticamente han obligado a los agricultores a abandonar las mismas.

En base a las consideraciones expuestas cabe plantear a continuación las interrogantes siguientes:

- Cuanta semilla de destrucción se ha diseminado a lo largo y ancho del país?
- Cuánto de la actividad agrícola actual se encuentra en vías de ser abandonada por el manejo inadecuado de los productos químicos?
- Que tan próximo o que tan distante se encuentra el inicio de un reencuentro de los agricultores con la naturaleza?
- Cuánto esfuerzo deberá realizarse para recuperar el terreno perdido durante los últimos años?
- Que entidad o entidades tendrán a su cargo el revertimiento de la situación actual para beneficio colectivo?

Las interrogantes así planteadas únicamente tienen una respuesta "Acción técnica inmediata".

Para llevar a cabo la acción técnica requerida, se mencionan a continuación algunas posibles soluciones. En este contexto debe quedar claro que, cualquier proyecto que se establezca deberá incluir acciones a corto, a mediano y a largo plazo; las cuales deberán responder científicamente a las necesidades fitosanitarias del país.

3. POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA DE FITOPROTECCION

Deberá crearse una institución autónoma de carácter científico y técnico, la cual deberá tener como función única; normar todos los aspectos técnicos y legales relacionados con la fitoprotección en el país.

- La institución arriba mencionada deberá dedicar todo el esfuerzo posible, al establecimiento de programas de control de plagas con un enfoque agronómico y ecológico. Lo anterior requerirá necesariamente por una parte; el estableci-

miento de diagnósticos técnicos y por la otra; el establecimiento preciso de los umbrales de daño económico para los diversos cultivos.

- Debe declararse con urgencia nacional una legislación técnica en lo que a fitoprotección se refiere.
- Deberá urgirse a todas las casas comerciales que operan en el medio, el establecimiento de estaciones experimentales en cada región agrícola del país; las cuales en coordinación con la entidad rectora de la fitoprotección evalúen técnicamente los productos químicos en los cultivos de interés y solamente después de haber comprobado la eficacia de los mismos, podrán ser autorizados para su uso nacional.
- Que el gobierno central establezca un programa de desarrollo integral para las diversas zonas agrícolas del país en el cual se incluya como componente fundamental la fitoprotección técnica.
- Que los establecimientos de enseñanza agrícola superior hagan énfasis en la extensión agrícola de tal manera que, cada profesional egresado, constituya un elemento valioso para la fitoprotección.
- Que se establezca una red de divulgación lo suficientemente amplia y que los resultados que periódicamente se obtengan lleguen al agricultor en forma directa.

DIAGNOSTICO E IDENTIFICACION DE MALEZAS EN GUATEMALA

Manuel de J. Martinez*

1. INTRODUCCION

La descripción e identificación correcta de los vegetales que interfieren con las plantas cultivadas, ha sido preocupación de la universidad desde los inicios del proyecto "Biología de Malezas" el cual forma parte del programa de investigación en Sistemas de Producción Agrícola (SPA) del Instituto de Investigaciones Agronómicas. Se persigue con él describir en forma característica y diferencial las distintas especies de malezas, que se encuentran en los agrosistemas del país, lo cual permitirá posteriormente identificar cada una de ellas y conocer los organismos que son causantes de problemas fitosanitarios y diseñar opciones eficientes de manejo.

2. DESARROLLO HISTORICO Y SITUACION ACTUAL

El proyecto se inició en 1976 bajo los auspicios del Ministerio de Agricultura de Guatemala. Sus principales objetivos son:

- a) Determinar y describir taxonómicamente las malezas de los principales cultivos de Guatemala.
- b) Obtener una distribución geográfica de las malas hierbas, es decir zona y cultivo en que predominan.
- c) Colectar, preparar y preservar en herbario especímenes representativos de las especies de malezas estudiadas.

Los resultados de este estudio han sido publicados y constituyen un valioso aporte al diagnóstico de malezas en Guatemala y en general en la región, ya que cuenta con fotografías y excelentes descripciones de por lo menos 100 de las principales malezas arvencas del país (2).

Posteriormente la investigación en malezas en Guatemala se hizo más planificada permitiendo ello cubrir las principales regiones del país con el estudio denominado "Determinación de periodos críticos de interferencia entre malezas y los principales cultivos de Guatemala (1)", entre cuyos objetivos se destaca la determinación taxonómica y ecológica de las especies de malezas que causan la mayor interferencia con los cultivos.

*Ing. Agr. M.Sc. Profesor del Area de Ciencias, Facultad de Agronomía, USAC, Guatemala

Los resultados del estudio incluyen el conocimiento de las comunidades de malezas para cultivos como: frijol, sorgo, ajonjolí, trigo, arroz y los principales hortícolas como brócoli, repollo, melón y tomate.

Se encuentran actualmente identificadas las especies de malezas que interfieren con los principales cultivos de Guatemala, de las cuales se cuenta con su descripción taxonómica y ecológica, así como fotografías y material vegetal que se encuentra preservado en el Herbario de la Facultad de Agronomía, la cual fué la principal unidad de apoyo en el desarrollo de esta fase del proyecto.

Se estima que el país cuenta con la diagnosis de un 90% de las especies vegetales causantes de interferencia con los cultivos.

EL DIAGNOSTICO EN EL LABORATORIO INTEGRAL DE PROTECCION AGRICOLA (L.I.P.A.)

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS (ICTA)

Ing. Werner Ovalle*

El I.C.T.A. es la Institución del Sector Público Agrícola responsable de generar y validar tecnología apropiada para pequeños y medianos productores. Siendo esa su función primordial, el diagnóstico de problemas fitosanitarios tiene importancia dentro de la Institución, solamente como apoyo a los programas que funcionan en el esquema de investigación.

El LIPA inició sus actividades en el año 1983 dentro del Proyecto de Diversificación de Cultivos del Altiplano e inicialmente se trabajó con limitaciones de equipo e infraestructura, contando con un fitopatólogo (Ph.D.) y un entomólogo (Licenciado). En esa etapa el diagnóstico se realizó con base en sintomatología y observación de signos en el órgano u órganos de la planta afectados, sin efectuar aislamientos.

Actualmente el Laboratorio cuenta con instalaciones propias, amplias y con el equipo y materiales suficientes para un adecuado funcionamiento y en el trabajan cuatro técnicos (uno a nivel de Maestría, dos a nivel de Licenciatura y uno a nivel de técnico medio). Dos trabajan en el área fitopatológica. El cuarto es el asistente general. Los diagnósticos se realizan con base en sintomatología, observación de signos en el área afectada y en caso necesario se hacen aislamientos.

Debido a limitaciones en cuanto a laboratorios que realicen diagnósticos fitosanitarios en el área, el LIPA a pasado a ser de carácter regional y procesa muestras enviadas por otras instituciones y por agricultores particulares sin cobrar por el servicio.

Además de los diagnósticos que el Laboratorio realiza, los técnicos de los Programas y Disciplinas del I.C.T.A. que trabajan en campos de agricultores también hacen diagnósticos preliminares, basados solamente en síntomas. Esta situación ha sido así desde el inicio del trabajo del Instituto (1972).

*Fitopatólogo, ICTA

El personal del Laboratorio, además de actividades de diagnóstico, realiza trabajos de investigación como parte del apoyo a los Programas y está involucrado en investigación de control biológico de insectos.

Se considera como limitantes para la actividad del Laboratorio, la carencia de colecciones de referencia tanto en Micología como en Entomología y el limitado adiestramiento del personal actual.

COLECCIONES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Jack Schuster*

La Universidad del Valle de Guatemala dispone de cinco colecciones de importancia en diagnóstico.

1. Laboratorio de Entomología: 6-7000 especímenes

-énfasis (determinado a género o especie)-

Passalidae	Syrphidae
Scarabaeidae	Araneida
Lampyridae	Inmaduros, especialmente
Tabanidae	Lepidóptera

2. Museo: + 15000 especímenes de insectos + pequeño herbario

-énfasis-

Scarabaeidae	Insectos forestales
Culicidae	Saturniidae
Simuliidae	Noctuidae
Odonata	Geometridae
Apoidea	Braconidae
Formicidae	Ichneumonidae
	Tachinidae
	Scolytidae

3. Laboratorio de Entomología Médica (L.D.C.)

4. Laboratorio de Fitopatología (esp. virus)

5. Colección de Plantas Vivas

- Encinos (<u>Quercus</u>)	- Commelinaceae
- Pinos	- Bromeliaceae
- Bambúes	- Jardín de plantas económicas
- Orquídeas	(mayormente árboles).

*Entomólogo, Profesor Universidad del Valle de Guatemala.

SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO EN FITOPROTECCION EN HONDURAS

Eliseo Navarro*
Héctor Fernández*
Kene Rodríguez**

1. INSTITUCIONES NACIONALES CON ACTIVIDADES DE DIAGNOSTICO

En Honduras existen cinco instituciones que realizan actividades de diagnóstico vegetal tanto para el área de investigación como para productores de diferentes subáreas agrícolas. Estas entidades son las siguientes:

1. La Secretaría de Recursos Naturales (RRNN) a través de la sección de Sanidad Vegetal y del Departamento de Investigación Agrícola que cuenta con su laboratorio de Fitopatología en la ciudad de San Pedro Sula. Estas dependencias cuentan con técnicos especializados en Entomología y Fitopatología que aunque no trabajan a tiempo completo en el área del diagnóstico, contribuyen a resolver algunos problemas de los usuarios de la Secretaría. Con su experiencia, la ayuda de limitadas colecciones de referencia, de claves de identificación y el laboratorio indicado.
2. La Escuela Agrícola Panamericana (EAP) que cuenta con personal altamente calificado y con laboratorios debidamente equipados ha trabajado en el diagnóstico de problemas fitosanitarios y está en vías de instalar un centro de diagnóstico con capacidad para brindar este servicio a empresas privadas, públicas y a productores en general.
3. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Esta Institución cuenta con buenos laboratorios de Fitopatología y Entomología y en la actualidad brinda servicios de diagnóstico principalmente a las empresas y productores independientes de banano, productores de cacao, cítricos, aunque también lo hace en otras subáreas.
4. Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). A través del CURLA que cuenta también con personal especializado en las áreas de Entomología, Fitopatología y Malezas se realizan actividades de diagnóstico principalmente con fines docentes, pero también apoya a los investigadores y al servicio de extensión de su área de influencia, el litoral Atlántico.

*Entomólogo y Fitopatólogo RRNN, Honduras, respectivamente
**Especialista en malezas del CURLA, Honduras

labor de diagnóstico para apoyar estas áreas y brindar recomendaciones a los productores.

2. SITUACION DEL DIAGNOSTICO EN ENTOMOLOGIA

1. Recursos Humanos

En el Cuadro 1 se incluye el personal de entomólogos. Debe aclararse que este personal realiza en mayor grado actividades de docencia e investigación y en menor grado de diagnóstico.

Cuadro 1. Personal de entomólogos que presta apoyo a las actividades de diagnóstico

Nombre	Grado	Institución
Pablo Jordón	Ph.D.	FHIA
Keith Andrews	Ph.D.	EAP
Elias Prudoth	M.S.	CURLA
José Mojica	M.S.	
Alfredo Rueda	M.S.	EAP
Juan Masenko	M.S.	
Eliseo Navarro	M.S.	RRNN
Luis Felipe Suazo	B.S.	RRNN
Fidel López	B.S.	RRNN
Manuel Osorio	M.S.	FHIA
Hernán Espinoza	M.S.	FHIA

2. Recursos tecnológicos

El país cuenta con nueve museos entomológicos (Cuadro 2) cuyas capacidades en cuanto a montaje de especímenes, etiquetado, preservación y disponibilidad de gabinetes es variable pero en su mayoría se encuentran en buenas condiciones. Sin embargo, algunos de ellos corren el peligro de deteriorarse debido a la falta de insumos para control de dermatidos psicidos, anobridos y hongos que los están afectando. El crecimiento de las colecciones y el reemplazo de especímenes dañados se ve afectado por la falta de materiales y facilidades tales como:

- espacio adecuado para almacenar insectos
- alfileres
- gabinetes y cajas entomológicas
- etiquetas
- fumigantes, repelentes e inhibidores de hongos

Cuadro 2. Información sobre museos entomológicos de Honduras

Museo	No. órdenes	No. familias.	No. especies
RRNN	18	11	2576
CURLA	18	89	6576
FHIA	14	160	16314
EAP	23	135	14046
UNAH	12	102	11274
RRNN (E.N.A.)	16	99	3714
RRNN (Comayagua)	14	169	8349
ESNACIFOR	20	200	57336
RRNN (Juticalpa)	9	107	715

3. SITUACION DEL DIAGNOSTICO EN FITOPATOLOGIA

1. Recursos humanos

En lo referente a recursos humanos (ver cuadro 3) se dispone de personal especializado para apoyar las actividades de diagnóstico, sin embargo se hace necesario capacitar a nivel de técnicos de laboratorio en áreas específicas a través de cursos cortos, entrenamiento en servicio, etc. Por ejemplo la Secretaría de Recursos Naturales necesita personal en el área de nematología.

Cuadro 3. Personal existente en el área de Fitopatología que pudiera apoyar actividades de diagnóstico.

NOMBRE	GRADO	INSTITUCION
Mario Contreras	Ph.D.	FHIA
George Gaboury	Ph.D.	CURLA
Héctor Fernández	M.Sc.	RRNN
Salvador Useguera	M.Sc.	CURLA
Luis del Reio	M.Sc.	EAP
Mauricio Rivera	M.Sc.	FHIA
J. Andrés Chavarría	M.Sc.(nematología)	EAP
Raul Laines	Ing. Agr.	CURLA
Jorge Flores	Ing. Forestal	CURLA
Ana L. Ochoa	Lic. Biología (Parasitología)	RRNN
Néstor Ironeoni	M.Sc.	IHCAFE

* En 1988 se incorporará un fitopatólogo a nivel de Ph.D y un Ing. Agr. a la EAP

2. Recursos físicos

En lo referente a recursos físicos, la mayoría de los laboratorios están bien equipados, al menos con el equipo básico necesario para realizar diagnóstico. Si se afrontan problemas para la adquisición de algunos reactivos va que no se pueden comprar localmente debido a inconvenientes por escasez de visas extranjeras.

3. Recursos tecnológicos

Los recursos tecnológicos: hay disponibles cuatro bibliotecas (EAP, CURLA, FHIA y CEDSA). Sin embargo existen problemas en el uso y facilidades de acceso a ellas.

Es necesario enriquecer el CEDIA con obras de referencia actualizada, manuales técnicos, revistas específicas de la disciplina, etc.

SITUACION DEL DIAGNOSTICO SOBRE MALEZAS EN HONDURAS

René Rodríguez, M.Sc.**

1. INTRODUCCION

El área de malezas como una ciencia nueva, todavía se encuentra en una etapa en la que los pocos especialistas del país están dedicados a la enseñanza y a la investigación. lo cual no permite dedicar mucho tiempo al diagnóstico, se espera que en futuro próximo se pueda realizar esta actividad, sobre todo en las áreas de influencia de las instituciones de enseñanza superior que son los que más disponen de personal especializado en esta disciplina.

La exposición que se presenta a continuación tiene el propósito de mostrar la situación actual de la ciencia de las malezas en Honduras, aclarando que el diagnóstico en general es hecho por técnicos de los organismos de gobierno que no tienen formación en malezas.

Las instituciones que tienen un especialista en malezas con grado de M.S. son RHNN, EAP, CURLA y FHIA.

2. SITUACION Y NECESIDADES DE LA ENSEÑANZA

Situación actual

- En Honduras existen cuatro instituciones de enseñanza superior que forman profesionales en Agronomía (EAP, ENA, U. Privada y UNAH).
- En todas se imparte Ciencia de Malezas, pero no siempre en un curso obligatorio, al igual que Entomología y Fitopatología y los recursos de que disponen para su desarrollo van de adecuados a deficientes.
- La mayoría de los profesores que imparten estas asignaturas no son especialistas en Ciencias de Malezas.
- En el país existen dos herbarios grandes de la flora en general (UNAH, EAP). Se están organizando herbarios de malezas en el CURLA y EAP.
- A menudo esta materia se enseña como una ciencia de herbicidas, siendo necesario dar más importancia a la biología de las malezas y a los medios no químicos de control.
- Las instituciones que imparten taxonomía vegetal en forma independiente deben estar más orientadas a la identificación de malezas.

**Univ. Nac. Aut. Honduras, CURLA, Depto. Producción Vegetal

- En las instituciones no educativas (RRNN), la enseñanza y las actividades de extensión reciben menos atención que las de investigación.

Necesidades

- Se requiere un mayor número de profesores con especialidad en esta ciencia, quienes necesitan un mayor apoyo en cuanto a materiales y equipo, instalaciones de campo, de laboratorio y de medio controlado para realizar investigaciones, además de tener posibilidades de perfeccionar los conocimientos acerca de la ciencia de las malezas y presupuestos adecuados para poder desarrollar programas más activos.
- Se refleja una escasez de textos y literatura técnica sobre esta ciencia, especialmente en español, y los estudiantes deben tener más oportunidades para adquirir experiencia en control de malezas (tesis, cursos de orientación, etc.)
- En todas las instituciones educativas de ciencias agrícolas, deberían organizarse cursos integrados de manejo de plagas que incluyan la ciencia de malezas.
- Es necesario establecer relaciones más estrechas entre los profesores universitarios, los investigadores de malezas y los agentes de extensión.

3. SITUACION Y NECESIDADES DE LA INVESTIGACION

Situación actual

- En general en Honduras la investigación de las malezas está a cargo de agrónomos que cumplen con distintas responsabilidades adicionales a su actividad en esta esfera.
- Las actividades de investigación en ciencia de malezas es ejecutada por técnicos de la Secretaría de Recursos Naturales, las escuelas agrícolas y la Universidad, pero en forma aislada, no existiendo un mecanismo de información recíproca.
- La investigación en malezas en los organismos de gobierno está en manos de técnicos que no tienen formación en esta ciencia.
- Existe una institución privada que se dedica a investigación en cultivos específicos y que cuenta con un técnico

especialista en protección de cultivos dedicado a tiempo completo a control de malezas.

- La investigación en general, se ocupa más de la evaluación de herbicidas en los diferentes cultivos y la introducción del laboreo en conservación a escala menor.

Necesidades

- Se necesita contar con un personal de investigación mejor capacitado especialmente en los centros de enseñanza y la Secretaría de Recursos Naturales.
- Es necesario hacer nuevas investigaciones pero en forma coordinada. sobre control de malezas en los sistemas con labranza mínima o cero, el control de malezas perennes, control de malezas en los sistemas de cultivos mixtos, en arroz de secano, frijol, maíz, yuca y otros cultivos de subsistencia, así como en pastos.
- Debe prestarse mayor atención a las medidas de control integrado y a programas de investigación equilibrados en los que no se de mucha importancia a los herbicidas.
- Es necesario realizar más ensayos de investigación en tierras de los agricultores, especialmente en fincas pequeñas.
- El control de malezas debería estar mejor integrado en los programas generales de control de plagas y deberían realizarse investigaciones para estudiar las interacciones entre diversas plagas.
- Se necesita prestar más atención a la biología y fisiología de malezas, así como estudios sobre tecnología de aplicación de herbicidas, especialmente los adaptados a las necesidades de los pequeños agricultores.

4. SITUACION Y NECESIDADES DE LA EXTENSION

Situación actual

- Las actividades de extensión en materia de malezas en Honduras como en toda latinoamérica es deficiente.
- En el país prácticamente no hay especialistas en malezas que desarrollen actividades de extensión a tiempo completo.

- Con frecuencia el personal dirigente de las grandes explotaciones agrícolas tiene acceso a información sobre manejo de malezas, pero a la vez sucede lo mismo con los propietarios de las pequeñas fincas.
- El agente de extensión conoce más de control de insectos y enfermedades, pero tiene una formación deficiente en control de malezas.
- Un buen trabajo de investigación en técnicas de extensión en lo que se refiere a control de plagas, lo constituye la labor que actualmente realiza el Proyecto MIP manejado por la EAP.

Necesidades

- El gobierno debe crear puestos para especialistas en extensión en la mayoría de las direcciones regiones de la Secretaría de Recursos Naturales, los cuales se beneficiarían de una reorganización de los programas de investigación y extensión integrados de manera más estrecha.
- Es necesario realizar más demostraciones prácticas de métodos de control de malezas, y deberían organizarse cursos intensivos en manejo de malezas y otras formas de capacitación para los agentes de extensión.
- Deberían editarse más publicaciones para el nivel de los agricultores, sobre tópicos tales como la competencia y las pérdidas causadas por las malezas, recomendaciones sobre el control de malezas, identificación de malezas más importantes, selección, calibración y mantenimiento de pulverizadores y factores que influyen en los efectos de los herbicidas.
- Es necesario preparar medios de comunicación no escritos para el uso de un público analfabeto.
- Los agentes de extensión deben prestar más atención a las prácticas de labores de conservación y control de malezas de carácter preventivo y agrícolas.

5. LA SITUACION DEL CONTROL DE MALEZAS A NIVEL DEL AGRICULTOR EN HONDURAS

- La escarda manual sigue siendo todavía común en las explotaciones tanto pequeñas como grandes.
- Los herbicidas se utilizan más, en general, en las explotaciones grandes y en los cultivos de exportación.

- La mayor parte de los agricultores tienen limitado acceso a la información sobre control de malezas.
- Se presta muy poca atención al control de malezas de carácter preventivo y de laboreo.
- En general las prácticas de control de malezas pueden ser mejoradas tanto en las explotaciones agrícolas grandes como pequeñas, mediante la adopción de programas de control oportuno de malezas y de lucha integrada contra las mismas.
- Los agricultores tradicionales usan pocos herbicidas (2, 4D o Paraquat); además el uso de sistemas de cultivos mixtos, el conocimiento limitado de los herbicidas y de la calibración de pulverizadores, más el costo relativamente elevado y la escasez de los productos impiden que los pequeños agricultores hagan un uso extensivo de los herbicidas de acción edafológica.

ACTIVIDADES DE DIAGNOSTICO DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL, ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA, HONDURAS

Ronald D. Lave*
Keith L. Andrews*

La Escuela Agrícola Panamericana (EAP) es una institución internacional, privada, autónoma y establecida con la colaboración y autorización del Gobierno de Honduras.

En el periodo 1942-1980, la misión de la EAP fue básicamente enseñanza y producción. A partir de 1981, investigación y asistencia técnica llegaron a ser componentes adicionales en esta misión. Sin embargo, las metas de la EAP siguen siendo ampliar la experiencia de los alumnos y aplicar recursos de la EAP a los problemas agropecuarios de la región.

En cuanto a fitoprotección, antes de 1983 hubo un sólo entomólogo y, a veces, un fitopatólogo sin apoyo de recursos humanos o físicos. En 1983 comenzó el Proyecto Manejo Integrado de Plagas en Honduras (MIPH) con financiamiento de USAID. El personal y recursos físicos aumentaron en los tres años después de 1983 hasta que fue creado en 1986 el Departamento de protección Vegetal (DPV). Las actividades del DPV abarcan enseñanza, capacitación, producción, investigación y validación de tecnologías, extensión y consolidación. Dentro de los profesionales que laboran en el DPV, pero no en actividades de diagnóstico, hay: un Ingeniero Agrónomo y diez Agrónomos con la misión de investigación y extensión en dos regiones (Olancho y Danli) y la del manejo integrado de plagas de repollo; un PhD en antropología; un licenciado en trabajo social; tres licenciados en comunicación; tres dibujantes; un fotógrafo; un procesador de datos; un contador; y cinco secretarías. Con su misión nacional e internacional, el DPV tiene cooperación con otras instituciones tales como la Secretaría de Recursos Naturales, Escuela Nacional de Agricultura, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, CATIE, Universidad de Costa Rica, HOPE, University of Florida, Texas A&M University, Mississippi State University, Cornell University, Purdue University, Johns Hopkins University, Biosystematic and Beneficial Insects Institute (BBII) del USDA y el Department of Plant Industry (DPI) de Florida.

Hasta el momento, cuatro personas dedican todo su tiempo al Centro de Fitoprotección: un licenciado que supervisa el funcionamiento del Centro de Diagnóstico; un B.Sc.

*Entomólogos, Proyecto MIPH, EAP, Honduras

en entomología (estudiante posgraduado de M.Sc.) quien es el curador de las colecciones; un Ingeniero Agrónomo en Fitopatología; y un Agrónomo. También un especialista en plagas con M.Sc. en entomología está ubicado en el Centro. Además del personal del Centro de Fitoprotección, hay cinco laboratorios de enseñanza e investigación con profesionales desde el nivel de Agrónomo hasta Ph.D. con capacidad de diagnóstico; los cuales dividen su tiempo entre enseñanza, investigación, extensión y diagnóstico. En fitopatología hay un Ph.D. (a partir de febrero 1988), un M.Sc. (el supervisor regional en Olancho) y un Agrónomo. En Entomología hay un Ph.D., un B.Sc. y un Agrónomo. (El PhD y el B.Sc. del laboratorio de malacología tienen entrenamiento extensivo en entomología). En el Laboratorio de Malezas hay un Ph.D. (a partir de febrero 1988), un M.Sc. y un B.Sc. Además de estos especialistas en malas hierbas, un Ph.D. y un Agrónomo con 40 años de experiencia en botánica manejan el herbario del al EAP. En cuanto a nematología, labora un M.Sc.

La infraestructura del Centro de Fitoprotección consiste en tres aulas conectadas para que interactuen en el mismo edificio enseñanza, diagnóstico e investigación. Estas tres aulas son el Centro de Autocapacitación, el Centro de Diagnóstico y el Inventario Agroecológico. Las tres aulas interactúan entre sí de tal forma que hay un flujo de información y acción constante de un aula a las otras. Este concepto de enseñanza, diagnóstico e inventario en un sólo edificio es único en el hemisferio, y tal vez en el mundo.

El Centro de Autocapacitación es un cuarto de 95 m² que estará equipado con mesas de trabajo y dioramas que muestran porciones de algunos agroecosistemas con su fauna y flora. Los usuarios potenciales son productores y sus representantes, fitoproteccionistas universitarios y fitoproteccionistas del sector público. Algunos usuarios de la EAP, participantes en cursos cortos y otras escuelas agrícolas utilizarán el Centro. Este Centro de Autocapacitación tendrá cuatro componentes; colecciones sinópticas, audiovisuales, biblioteca para consulta y un banco de datos. Las colecciones sinópticas consistirán de especímenes representativos de las plagas y sus enemigos naturales montados en Rikers para cada cultivo, o para cada etapa de los cultivos principales (ej. maíz y frijol). Las colecciones serán organizadas por cultivo y no taxonómicamente. Los audiovisuales consistirán en carruseles de diapositivas de los estados dañinos de las plagas y de los daños o síntomas que causan. Adicionalmente, habrán fotos de plagas parasitadas o enfermas que indican control biológico. El público examinará estas fotos con un retroproyector instalado en el salón. La biblioteca para consulta proveerá guías de identificación y plegables que traten de la biología de las plagas y sus enemigos naturales. Habrá panfletos ilustrativos sobre el control de las plagas mayores. El Banco de Datos estará accesible a través de los servicios de computación.

del Centro. El usuario solamente tendrá que entrar el nombre de la plaga, enemigo natural o cultivo y el computador proveerá la información que está contenida en el inventario sobre la(s) plaga(s), ej. hospederos alternativos, distribución, tipo de daño y partes afectadas de la planta. Así mismo el usuario podrá sacar una lista de las plagas de ciertos cultivos, las plagas de ciertas localidades o sus enemigos naturales, vía la interrelación entre los computadores del Centro de Autocapacitación y el Inventario Agroecológico. Se espera que el Centro de Autocapacitación sea abierto al público a partir del mes de septiembre de 1988.

El Centro de Diagnóstico consta de cuatro componentes: un laboratorio séptico, un laboratorio aséptico, un cuarto de aislamiento y una casa de malla. El laboratorio séptico es de 34 m², está equipado con mesas de trabajo, una pila grande, un refrigerador y embudos de Berlese. El procesamiento inicial y limpieza de muestras (ej. la extracción de nemátodos) ocurren en el laboratorio séptico. El laboratorio aséptico de 82 m², está equipado con mesas de trabajo para malezas, malacología, nematología y entomología, dos refrigeradores, un autoclavo, un horno y una pila. Hay aulas con mangas para la manipulación y cría de insectos y estereoscopios para el sorteo y el montaje de especímenes. El cuarto de aislamiento es de 23 m², sirve la parte de fitopatología y está dividido en dos secciones: una para virología y la otra para bacteriología y micología. El cuarto está provisto de mesas de trabajo, una incubadora grande, una centrifuga, una cámara de flujo laminar (banco esteril), un refrigerador, una cámara con luz negra, un estereoscopio y reactivos. La casa de malla tiene un área de 144 m² y su propósito es cultivar plantas para la inoculación con aislamientos de patógenos, la cría de insectos, moluscos y nemátodos y producir muestras y/o semillas de malezas. Se espera tener en el futuro un anexo al Centro de Diagnóstico que tendrá facilidades para diagnosticar problemas vegetales relacionados con factores abióticos como el agua y el suelo. Usuarios del Centro de Diagnóstico son los que utilizan el Centro de Autocapacitación con la adición de visitantes científicos y estudiantes posgraduados. El flujo de acción e información en el Centro de Diagnóstico está representado en la Fig. 2.

El Inventario Agroecológico está ubicado en un salón de 116 m² que está bien cerrado y equipado con dos aires acondicionados y dos deshumidificadores que mantienen un ambiente seco para las colecciones. Existen seis mesas de trabajo con estereoscopios con iluminadores de fibras ópticas y un microscopio de contraste de fases. Los estantes proveen espacio para la biblioteca del Inventario. Hay dos computadores para catalogar datos del Inventario y archivadores para guardar las fichas de datos. Los gabinetes y estantes ofrecen amplio espacio para el mante-

nimiento de las colecciones (Anexo 1). Son contribuyentes del inventario Agroecológico los científicos y alumnos del IV año de la EAP, taxónomos del BBII y DPI, estudiantes pos graduados, investigadores asociados y las instituciones de la red regional de diagnóstico vegetal.

El Centro de Fitoprotección es solamente un componente del DPV. Su servicio y función complementa los otros componentes que están en construcción o en planificación. Al principio de 1988, se comenzará la construcción del Centro de Control Biológico. Dicho centro tendrá cuartos de cría para los enemigos naturales de plagas insectiles y malezas. Habrá facilidad de cuarentena y un laboratorio de investigación. El inventario Agroecológico proveerá información al Centro de Control Biológico en cuanto a presencia, distribución y hospederos de enemigos naturales, mientras que el Centro de Control Biológico proveerá información al Centro de Autocapacitación en cuanto al control de las plagas por especies benéficas. En planificación el Centro de Plaguicidas usará el servicio de identificación del Centro de Diagnóstico y dará información sobre el control químico al Centro de Autocapacitación. Finalmente, los alumnos de los laboratorios de enseñanza aprovecharán los Centros de Autocapacitación y de Diagnóstico.

Varios proyectos que ya están en progreso o en sus etapas iniciales en el DPV indican la diversidad de trabajo que se hace en relación con la investigación y el diagnóstico. Estos proyectos incluyen:

- Entomofauna en cultivos, con énfasis en maíz, frijol, sorgo y repollo.
- Flora de Honduras (desde 1946).
- Pirálidos de Honduras.
- Tetránquidos y eriofidos de Honduras.
- Veronicéllidos del Caribe.
- Odonata de Honduras.
- Himenópteros parasíticos de Honduras.

Enemigos naturales de los veronicéllidos.

Noctuidos de Honduras.

Razas de roya del frijol.

El Centro de Fitoprotección del DPV tiene la infraestructura necesaria para conducir actividades de diagnóstico, enseñanza e investigación. Recursos humanos y

físicos están disponibles para el funcionamiento completo de las facilidades. Además, la permanencia y seriedad de la EAP con su misión en Centro América aseguran el papel del Centro de Fitoprotección en una red regional de diagnóstico vegetal en el futuro. Hay un fuerte interés de interactuar con colegas en Honduras y países vecinos, en actividades y proyectos relacionados con diagnóstico y fitoprotección utilizando todos estos recursos descritos.

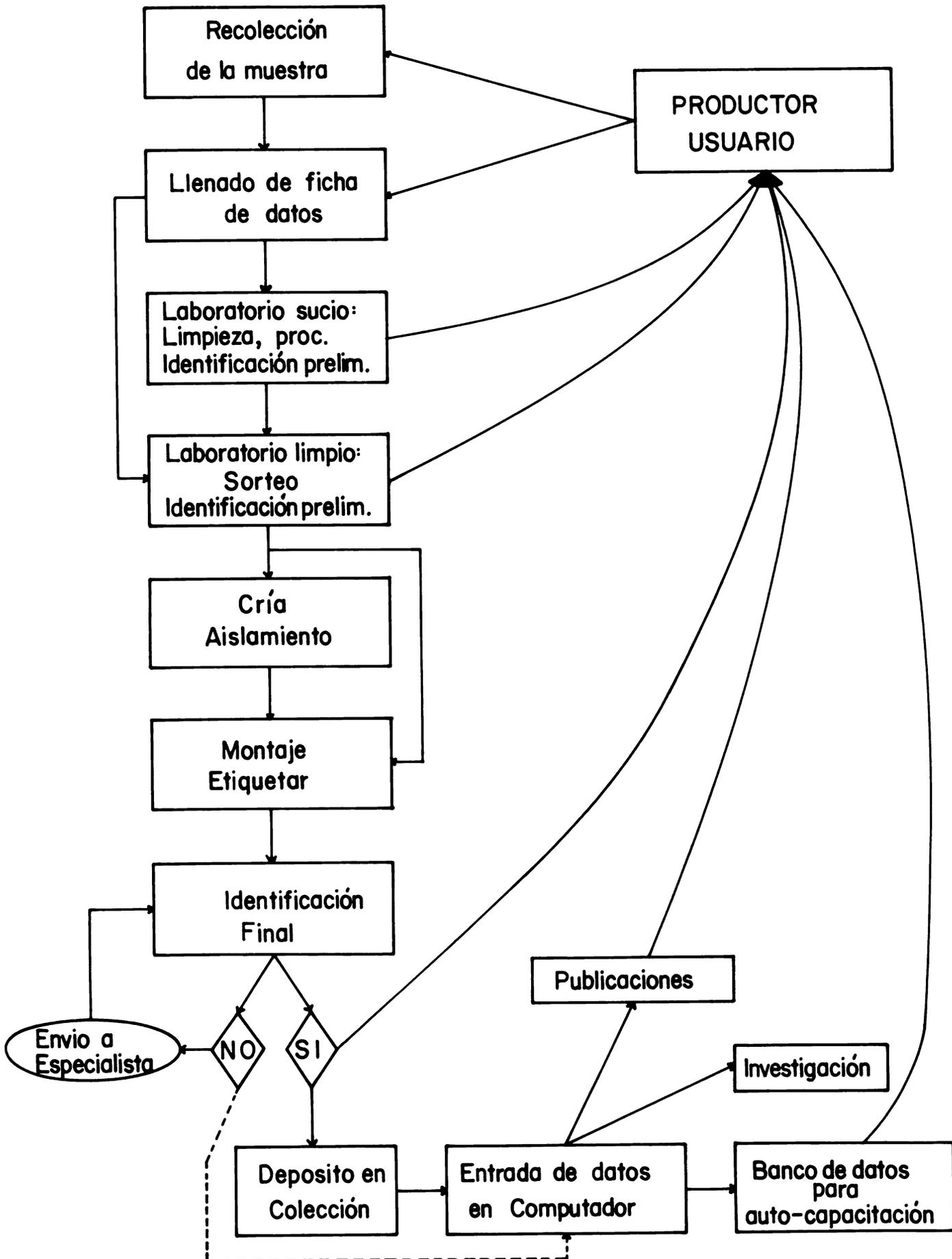
ANEXO 1

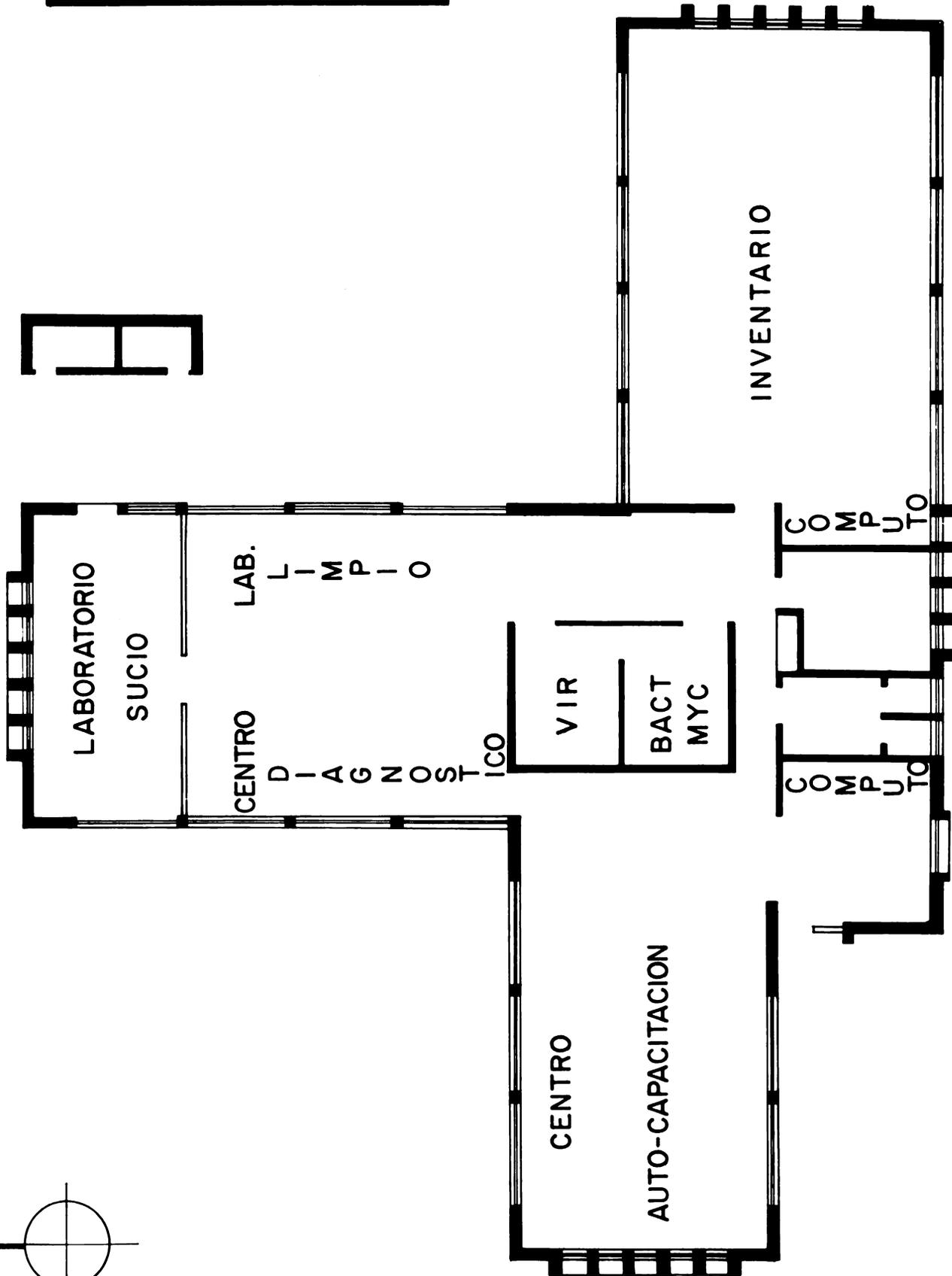
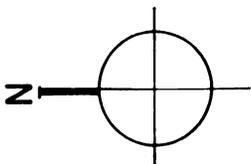
CAPACIDAD DEL EQUIPO DEL INVENTARIO AGROECOLOGICO

Insectos en alfileres	: 40 gabinetes; 500,000 especimenes
Insectos en portaobjetos:	2 gabinetes; 60,000 especimenes
Insectos y arachnidos en alcohol:	11 gabinetes; 50,000 frascos
Acaros	: +20,000 especimenes
Moluscos	: 4 gabinetes; 3,000 frascos
Nemátodos	: 1 gabinete; 550 frascos 1 gabinete; +30,000 especimenes
Fitopatógenos	: 1 gabinete; +15,000 especimenes. 3 gabinetes; 1,500 frascos 4 gabinetes; 1,200 Bitters
Malezas	: 5 gabinetes; 1,600 especimenes 1 gabinete; 1,200 paquetes de semillas

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. MARTINEZ O., M. DE J. 1985. Investigación sobre malezas en Guatemala. Tikalia (Gua.) 4(1-2):15-27.
2. _____; AZURDIA, C.A.; JERONIMO, F. 1986. Principales malezas de Guatemala. Tikalia (Gua.) 5(2):47-61.





CASA

DE

MALLA

LABORATORIO

SUCIO

CENTRO

DIAGNOSTICO

LAB.

LIMPIO

CENTRO

AUTO-CAPACITACION

VIR

BACT

MYC

COMPUTO

COMPUTO

INVENTARIO

EL DIAGNOSTICO FITOSANITARIO EN NICARAGUA

Ing. Jorge Góngora

ORGANIZACION DEL CENTRO NACIONAL DE PROTECCION VEGETAL

El Centro Nacional de Protección Vegetal dispone de tres departamentos que cubren las actividades administrativas, campañas fitosanitarias e investigación.

El Departamento Administrativo dispone de una biblioteca y servicios de computación.

Las campañas desarrolladas por el centro incluyen el control de chapulín, roedores y la mosca del mediterráneo.

El Departamento de Investigación tiene tres componentes:

Fitopatología: bacteriología, micología, nematología y virología

- Herbología

- Control biológico: *Metharhizium* spp., *Bacillus thuringiensis*, *Trichogramma* spp., *Neoplectana* spp., Neem, Entomología taxonómica.

RECURSOS HUMANOS POR ESPECIALIDAD

- Fitopatología
 - Micología: 3 especialistas
 - Virología: 2 especialistas
 - Bacteriología: 1 especialista
 - Nematología: 2 especialistas
- Personal de apoyo: 3 personas
- Herbología: 3 especialistas, 1 asesor
- Control biológico

Bacillus thuringiensis:

3 especialistas, 1 asesor

Neem: 3 especialistas

*Responsable de Diagnósticos Fitosanitarios. Centro Nacional de Protección Vegetal. Dirección General de Agricultura, Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria de Nicaragua

Neoplectana: 1 especialista
Trichogramma: 2 especialistas
Metarhizium: 1 especialista, 1 asesor
Taxonomia
entomologia: 2 especialistas, 1 asesor
Investigaciones
campo: 2 especialistas
Personal de apoyo: 7 personas

OBJETIVOS DEL CENTRO NACIONAL DE PROTECCION VEGETAL

- Dar servicio fitosanitario para reducir pérdidas en los cultivos por plagas
- Optimizar el uso correcto de plaguicidas
- Apoyar con investigaciones específicas en los cultivos de mayor importancia económica.

ACTIVIDADES ACTUALES POR DISCIPLINA

- Micología

Monitorea enfermedades fungosas en granos básicos y cítricos. Evalúa efectividad de fungicidas en el control de hongos patógenos. Efectúa clínica de diagnóstico.

- Bacteriología

Evalúa resistencia de variedades de frijol a Xanthomonas. Realiza clínica de diagnóstico

- Virología

Evalúa variedades y nivel poblacional en maíz al achaparramiento y chicharritas, respectivamente. Practica clínica de diagnóstico en algunos virus.

- Nematología

Efectúa reconocimiento de nemátodos en musáceas y cítricos. Ofrece clínica de diagnóstico

- Herbología

Realiza catastros de malezas en granos básicos. Prueba efectividad de herbicidas en el control.

- Entomología

Rastrea insectos plagas en frutales y granos básicos. Determina umbrales económicos. Realiza clinica de diagnóstico.

RECURSOS MATERIALES Y EQUIPOS

Se dispone de equipo óptico y eléctrico básico para las labores clínicas y diagnóstico. También se cuenta con la vidriería y reactivos apropiados.

RECURSOS DE APOYO

- Invernaderos
- Umbráculos
- Colecciones taxonómicas en herbología y entomología
- Cepario de hongos y bacterias
- Muestras conservadas en formalina al 0.5%
- Biblioteca (literatura y diapositivas)

PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE MUESTRAS

Las muestras vegetativas que ingresan al Centro se registran bajo un código. El interesado llena la hoja de recepción donde anota las condiciones agroecológicas del cultivo. Luego es rotada por las diversas especialidades requeridas.

Las especialidades poseen, internamente, registros donde anotan los datos que porta la muestra y los resultados obtenidos al final del procesamiento. Estos resultados se devuelven interpretados al interesado con la firma del analista, el responsable del diagnóstico fitosanitario y el director del Centro.

Se solicita al interesado que la muestra provenga fresca, si es posible, el mismo día de la recolección; de no ser así, que sean introducidas en bolsas de polietileno con papel humedecido o vasos de vidrio y que envíe la mayor cantidad posible.

PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Las muestras son procesadas de acuerdo con la característica de cada especialidad, en forma general.

Para hacer el análisis se desinfecta la muestra con alcohol al 70% o hipoclorito de sodio al 1%, se enjuaga y se coloca en cámara húmeda, medios de cultivo, cajas entomológicas o cartulina. A veces es aconsejable efectuar preparaciones (montajes) con muestras traídas directamente del campo, para la observación de cuerpos fructíferos directamente al microscopio.

RESULTADOS OBTENIDOS RECIENTEMENTE

- Durante el año de 1986 y el primer semestre de 1987, se procesaron 1,729 muestras, procediendo 1,081 de material vegetal importado y 648 del sector productivo nacional. La cantidad de muestras analizadas por especialidad fue la siguiente: Micología 1,448, bacteriología 1,125, nematología 515 y entomología 195. Se observa un aumento en la sumatoria total, debido a que varias muestras requieren el análisis de dos o más especialidades.

a. Las muestras procedían de los siguientes países: Brasil, Canadá, Costa Rica, Cuba, Dinamarca, Estados Unidos, Francia, Guatemala, Holanda, Honduras, México, Nigeria, Panamá, República Democrática Alemana, República Federal de Alemania, Suecia, Tailandia, Tanzania, Trinidad & Tobago.

b. Las muestras analizadas correspondían a los siguientes cultivos: aguacate, achiote, apio, ajonjolí, arroz, amí, algodón, berenjena, caña de azúcar, cacao, coliflor, cebolla, cártamo, clavel, café, calabacín, chiltona, chayote, espadillo, espinaca, fresa, frijol, granadilla, girasol, guineo cuadrado, henequén, limón agrio, lechuga, maracuyá, mani, macadamia, melón, maíz, manzanilla, mango, mostaza, nabo, naranja, okra, piña, pasto, papa, pimiento, pepino, pitahaya, palma africana, plátano, quequisque, repollo, raicilla, remolacha, rábano, sávila, sandía, sorgo, soya, tomate, tabaco, uva, yuca, zanahoria.

La totalidad de muestras vegetativas que ingresan al país son recibidos por Cuarentena vegetal y enviadas a los laboratorios para su análisis.

2. Lista de hongos, bacterias y nemátodos fitoparásitos diagnosticados en los principales cultivos de Nicaragua.

Cultivo	Agente causal	Enfermedad
Café	<u>Hemileia vastatrix</u>	Roya
(Coffea arabica)	<u>Ceratocystis fimbriata</u>	Mal de macana
	<u>Cercospora coffeicola</u>	Chasparria
	<u>Pellicularia kolleroa</u>	
	<u>Colletotrichum coffeanum</u>	
	<u>Meloidogyne</u>	
	<u>Helicotylenchus</u>	
	<u>Aphelenchoides</u>	

Algodón (<i>Gossypium</i> <i>hirsutum</i>)	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Curvularia</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Pythium</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium roseum</i> <i>Alternaria</i> <i>Helicotylenchus</i>	
3. Banano (<i>Musa paradisiaca</i>)	<i>Mycosphaerella musicola</i> <i>Cordana musae</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>Helminthosporium</i> sp <i>Pratylenchus</i> <i>Meloidogyne</i>	S. amarilla Cordana Mancha foliar -- --
4. Caña de azúcar (<i>Saccharum</i> <i>officinarum</i>)	<i>Cercospora</i> sp <i>Colletotrichum falcatum</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Helminthosporium</i> sp <i>Aphelenchoides</i> <i>Helicotylenchus</i> <i>Meloidogyne</i>	Cercosporiosis Escaldadura Podrición Mancha de ojo -- -
5. Tabaco (<i>Nicotiana</i> <i>tabacum</i>)	<i>Cercospora</i> sp <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Pythium</i> sp <i>Alternaria</i> sp	Mancha cercospora Mal del talluelo Podrición radicular Mancha foliar

6. Ajonjolí (<u>Sesamun indicum</u>)	<u>Curvularia</u> sp <u>Cercospora</u> <u>sesami</u>	Mancha foliar Mancha foliar
	<u>Helminthosporium</u> sp	tizón foliar
	<u>Fusarium</u> <u>oxysporum</u>	--
	<u>Aphelenchus</u>	--

3. Las muestras entomológicas llegan al laboratorio en estadios inmaduros y adultos, disponiendo para su clasificación de colección de referencia. Entre ellos se mencionan:

- Complejo Spodóptera
- Diatraea en granos básicos y maíz
- Elasmopalpus en maíz y sorgo
- Estigmene en granos básicos

4. Las malezas actúan como hospederos alternantes de muchas plagas y enfermedades a la par que compiten con el cultivo. Las de mayor relevancia son:

- Cyperus rotundus
- Euphorbia heterophila
- Digitaria sp
- Cenchrus sp

Para apoyar la realización del diagnóstico e investigaciones se dispone de cuartos de esporulación, invernaderos y campos experimentales.

Las siguientes sugerencias a la red regional de diagnóstico vegetal para C.A. ayudarán a un mejor análisis de muestras:

- Solicitar al Código Internacional de Nomenclatura Botánica listas actualizadas de plagas y enfermedades para enviar a los países miembros.
- Elaborar metodología para el análisis de semillas
- Desarrollar metodología para el análisis de las enfermedades
- Estandarizar sistemas de evaluación de pérdidas
- Ofrecer cursos de fotografía
- Revisar metodología de procesamiento de semillas

SITUACION ACTUAL DE DIAGNOSTICO EN PANAMA

Fanny Saavedra*

RESUMEN

Se enfoca la situación de la Sanidad Vegetal en la República de Panamá, en cuanto a los diagnósticos fitosanitarios, destacándose la inexistencia de un servicio de diagnóstico realmente constituido y técnicamente realizado que garantice a los agricultores y productores orientaciones acertadas para el manejo de los problemas fitosanitarios. Esto se enmarca dentro de otra problemática, la cual es la falta de identidad de un organismo responsable de la Sanidad Vegetal que permita la integración oficial con otros organismos nacionales e internacionales relacionados con esta materia.

La situación anterior permite una situación de escasez de información sistemática sobre la incidencia y severidad de los problemas fitosanitarios y del impacto de éstos en la producción agrícola.

Se hace un resumen de los servicios que se brindan, las infraestructuras existentes, el personal involucrado en los diagnósticos, así como las dificultades con que cuenta el servicio en Panamá en tres instituciones, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) y la Universidad de Panamá (Facultad de Ciencias Agropecuarias).

INTRODUCCION

Los primeros intentos para crear un servicio de diagnóstico en Panamá a nivel de institución oficial se remontan al año 1966 con la Ley 20, que crea el Servicio de Sanidad Vegetal, responsabilizando al Ministerio de Agricultura del cumplimiento de la misma.

Anteriormente los diagnósticos fitosanitarios eran efectuados por profesionales (fitopatólogos y entomólogos) que prestaban servicios como profesores en el Instituto Nacional de Agricultura (INA) y en la Universidad de Panamá con la creación de la Escuela de Agronomía (1958).

En 1966 se crea el Servicio de Cuarentena Agropecuaria y se equipa un laboratorio para tal fin. También el Ministerio establece un centro para diagnóstico en Divisa (Región Central) y otro en David, Provincia de Chiriquí al occidente del país.

*Fitopatóloga, Sanidad Vegetal, MIDA

Se trabaja con limitaciones de equipo físico y humano, sin embargo este sienta las bases para proponer que se estructure el Servicio de Sanidad Vegetal de manera que brinde el apoyo necesario para el hombre de campo; así se ha comprendido y es por ello que se trabaja en un Proyecto de Sanidad Vegetal con miras a fortalecer la sanidad vegetal en Panamá y por ende el servicio de diagnóstico, por lo cual se espera el apoyo financiero internacional.

SITUACION ACTUAL

Los Cuadros 1 y 2, correspondientes a una encuesta efectuada en 1985, explican la importancia económica de las pérdidas ocasionadas por las plagas y la necesidad de organizar un servicio de diagnóstico que permita conocer los problemas fitosanitarios reales y se solucionen con los métodos adecuados.

4. RECURSO HUMANO Y FISICO

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) cuenta en la actualidad con dos laboratorios de diagnóstico, (Cuadro 3), uno en la ciudad capital y otro en el occidente de la Provincia de Chiriquí. Los mismos cuentan en total con cinco profesionales, uno a nivel de maestría, uno a nivel de licenciatura, dos técnicos universitarios y un bachiller agropecuario. Ninguno tiene especialidad y todos manejan los problemas fitosanitarios en forma integral, aunque cada uno tiene una orientación específica al respecto (Cuadro 4). No se cuenta con personal asignado para los problemas entomológicos.

Se cuenta con un equipo mínimo de laboratorio, el cual consiste de microscopio de luz, estereoscopios, platos petri, cristalería varia y una cámara de germinación de fabricación doméstica. Los locales son reducidos, pero funcionarían con el mínimo de equipo apropiado y en buenas condiciones.

Cuadro 1. Pérdidas por plagas y enfermedades de los principales cultivos, por regiones. Estimación realizada en 1985

Región		Cuantificación de las pérdidas (Balboas)
1	Chiriqui	26,369,332.75
2	Veraguas	695,348.06
3	Herrera	366,032.00
4	Coclé	888,272.00
5	Capira	308,544.00
6	Colón	740,495.00
7	Chepo	401,002.80
8	Los Santos	280,493.10
9	Bocas del Toro	28,066,644.00
10	Darién	661,023.00
Total		58,775,188.71

CUADRO 2. ESTIMACION DE PERDIDAS POR PLAGAS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AÑO 1984

CULTIVO	SUPERFICIE HECTAREAS	PRODUCCION ESPERADA T.M.	PRODUCCION COSECHADA T.M.	PRODUCCION T.M. PERDIDA	VALOR DE LA PERDIDA B/.	\$ PERDIDA
Arroz	106.530	266.441	199.831	66.610	13189.897	25
Maíz	75.320	191.675	168.759	22.916	4537.268	25
Sorgo	11.310	43.808	27.657	16.151	3169.937	38
Café	21.000	23.078	18.000	5.078	3351.400	22
Cacao	5.355	1.247	0.873	0.374	740.520	30
Citricos	2.770	112.515	84.384	28.131	1856.646	25
Porotos	0.749	0.498	0.369	0.129	131.967	26
Coco (frutos)	25.139	-----	23396.120	-----	-----	30
Plátano (cuentos)	-----	-----	2037.166	-----	-----	30
Tomate Industrial	1.250	35.897	28.000	7.897	1664.701	32
Cebolla	0.347	9.357	7.299	2.058	534.481	22
Papa	1.166	17.641	10.715	6.926	2166.463	40
Pepina	0.050	1.041	0.781	0.250	91.520	25
Banano	13.300	1730.000	1300.000	430.000	43200.000	30
Tabaco	-----	1.635	1.145	0.490	776.590	20
Sandia	0.146	5.073	3.705	1.366	63.649	25
Ají Pimentón	0.116	1.233	0.902	0.330	174.240	25
Melón	0.150	4.628	3.605	1.023	20.560	25

Cuadro 3. Ubicación de Laboratorios de Sanidad Vegetal (año 1987). MIDA

Laboratorios y regiones	Agencias servicios (No.)	Agencias de transferencia de tecnología	Productores por región (No.)
Panamá			67,164
-R-5 Capira	54		1,444
-R-6 B. Vista	4		10,676
-R-7 Chepo	6		166
-R-9 Changuinola	5		2,261
-R-10 Sta. Fé	3		2,755
-R-2 Veraguas	10		42,183
-R-3 Herrera	7	1	1,333
-R-4 Coclé	7		5,045
-R-8 Los Santos	7	1	1,301
Concepción			16,611
-R-1 Chiriquí	10	10	16,611
TOTAL	64	12	83,775

Cuadro 4. Recurso humano que integra los laboratorios de diagnóstico en Panamá

Laboratorio	Personal responsable	Nivel de Capacitación	Personal de apoyo*	Nivel de capacitación
Panamá	3	Maestría (1) Ing. Agr. (1) Bach. agrop. (1)	15	Ing. Agr. (9) Agrón. (6)
Chiriqui	2	Téc. Univ. (2)	15	Maestría (1) Ing. Agr. (11) Téc. Univ. (3)

(*) Pertenecen a la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal como coordinadores regionales y encargados de campañas fitosanitarias

No se cuenta con autoclave, merlios de cultivos ni reactivos por lo que limita el diagnóstico para bacterias y hongos. Tampoco hay en existencia ningún tipo de invernadero, los técnicos de laboratorio no cuentan con vehículos, por lo cual las giras al campo están muy limitadas y dependen del apoyo de otros programas, los trabajos que más se efectúan son el reconocimiento de hongos y nemátodos a nivel de género. Se recibe apoyo de la Universidad de Panamá en la identificación de insectos y del IDIAP en los aspectos de virología y nematología. No se hacen trabajos en malezas. A continuación se enumeran los métodos utilizados en el laboratorio de Diagnóstico.

- Germinación en cámara húmeda (Platos de Petri)
- Observación ocular en el esteromicroscopio
- Observación ocular en microscopio de luz
- Método de embudo Baerman
- Método de flotación (con enlermeyer)

RECURSOS TECNICOS

El MIDA no genera documentación, la recibe de IDIAP. En algunas ocasiones se hacen plegables como apoyo a las campañas fitosanitarias con financiamiento del IICA y OIRSA.

Los materiales audiotutoriales son una necesidad sentida para la capacitación del personal de apoyo (Coordinadores regionales) y la literatura técnica en general es escasa.

Para la identificación de los hongos se utiliza la siguiente literatura:

- Illustrated Genera of Imperfect Fungi por H. L. Barnett y B.B. Hunter
- Los hongos comunes que atacan cultivos en América Latina H.C. Finch, y A.N. Finch.
- Light and electron microscopy of plant virus - inclusión por R.G. Christie y J.R. Edwardson
- Manual para patólogos vegetales - FAO
- Métodos de investigación fitopatológica, por E.R. French y T.F. Hebert

Se cuenta con colecciones de referencia en tres centros de la ciudad capital.

-Museo de Insectos de la Facultad de Ciencias - Universidad de Panamá

-Museo de Insectos de Entomología Médica - Facultad de Medicina, Universidad de Panamá

-Sede del Instituto Smithsonian

El personal del MIDA ha recibido entrenamiento en diagnóstico de enfermedades fungosas, virus y nemátodos así como algunos aspectos entomológicos. Los mismos han incluido la práctica metodológica mediante entrenamiento en servicio a nivel nacional e internacional. Han sido patrocinados por organismos internacionales (CATIE, ROCAP, IICA, OIRSA).

COMUNICACION

Se mantiene relación con otras instituciones nacionales (IDIAP, Universidad de Panamá, Nestlé) en cuanto al uso de la documentación, personal especializado y apoyo en investigación.

Hay comunicación con organismos internacionales como CATIE, IICA, OIRSA, principalmente; con los cuales se trabaja básicamente en capacitación. No se mantiene correspondencia a nivel oficial con otras instituciones involucradas en diagnóstico. Esta comunicación se hace a nivel de técnico particular.

Usuarios

El servicio de diagnóstico se presta en los siguientes niveles:

- Dirección de Cuarentena Agropecuaria del MIDA, mediante certificados fitosanitarios a productos vegetales de importación.
- Técnicos interesados
- Agricultores y productores
- IDIAP (Servicio en patología de semilla)
- Jardines particulares

Las muestras llegan directamente al laboratorio enviadas por los técnicos regionales (coordinadores de sanidad vegetal, extensionistas o técnicos de instituciones agropecuarias) o por los propios interesados, los tres primeros cuentan con los conocimientos para la colecta y envío adecuado de las muestras o especímenes. Los segundos generalmente cometen errores en el muestreo y envío, ocasionando que éstas se deterioren y no sirvan para el diagnóstico.

Generalmente el técnico regional de sanidad vegetal colecta las muestras y las envía por transporte terrestre, ya que es el más económico. Se solicita las muestras sean colectadas el mismo día de envío. Actualmente esta actividad está

limitada por la de recurso para pagar el flete. El laboratorio emite un certificado de diagnóstico impreso en un formulario (Anexo 1).

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN DIAGNOSTICO FITOSANITARIO

Institucion	Cobertura
Ministerio de Desarrollo Agropecuario.	Nivel Nacional (Público)
Instituto de Análisis Especializado.	Nivel privado
Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Nivel nacional y regional.
Universidad de Panamá, (Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias y Farmacia)	Nivel regional (dentro del país)
Nestlé, S. A.	Nivel regional (dentro del país)

DIFICULTADES

Aparte de las ya mencionadas en cuanto a equipos, movilización y personal especializado, se plantea:

-La falta de capacitación al técnico medio y al mismo productor sobre la importancia de los diagnósticos.

-Ordenamiento de la reglamentación interna en cuanto a los diagnósticos para los productos de exportación e importación.

-Invernadero mal equipado para uso del laboratorio, así como para la observación de los materiales vegetales introducidos al país.

-Un mayor apoyo gubernamental a la gestión de sanidad vegetal que permita lograr una institución con carácter propio, lo cual facilitará su integración a una red de diagnóstico internacional.

-Falta de literatura básica para la identificación de problemas fitosanitarios, así como entomológicos y la capacitación en nociones básicas de taxonomía de hongos, bacterias, nemátodos e insectos.

-Necesidad de un programa de divulgación continua al usuario de laboratorio con el fin de promover su uso y beneficio.

PROYECCION FUTURA

Recientemente el MIDA ha suscrito un Proyecto de Sanidad Vegetal con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el cual contempla la construcción de dos laboratorios completos, uno en la Provincia de Panamá, cerca de la capital y el Aeropuerto Internacional y otro al oriente en la Provincia de Chiriquí. Se contempla también la construcción de un pequeño módulo de laboratorio en la Región Central (Divisa) y otros dos ubicados en áreas de difícil acceso como es Changuinola al oriente, Provincia de Bocas del Toro y Santa Fe, al occidente Provincia del Darién (Fig. 1).

Contempla también la construcción de un laboratorio de análisis de residuos y control de calidad. Este se ubicará en Divisa.

Se capacitará al personal en las disciplinas de fitopatología, entomología y parasitología; además de cursos cortos y medianos para entrenamiento en servicio. Se prevé la dotación de literatura y computadora. Además de una mayor comunicación con organismos nacionales e internacionales involucradas en diagnósticos y sanidad vegetal. Se fortalece la unidad de divulgación con la dotación de equipos audiovisuales necesarios para la capacitación y el apoyo a los servicios de sanidad vegetal.

Con este proyecto se solucionan la mayoría de los inconvenientes técnicos que actualmente tenemos en sanidad vegetal y por ende en diagnóstico fitosanitario.

ANEXO 1

Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Dirección Nacional de Sanidad Vegetal
Certificado de Diagnóstico

Fecha de ingreso :

Fecha de observación :

Procedencia :

Propietario (a) :

Cultivo :

Tipo de muestra : (raíces, hojas, tallós, tubércu-
los suelo, etc.)

Diagnóstico

Observación

Firma, Jefe de Laboratorio

Firma, Técnico Responsable

SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA (IDIAP)

Eric M. Candanedo*

El IDIAP fue creado por la Ley 51 del 28 de agosto de 1975, como una entidad de investigación agropecuaria, dedicada a desarrollar o adaptar tecnologías que resuelvan los problemas más apremiantes de los pequeños y medianos productores. Dentro de este marco de referencia, la función principal de los técnicos del Instituto reside en la investigación agropecuaria, más que nada aplicada, a fin de resolver, a corto o mediano plazo, los problemas de mayor urgencia del Agro Nacional. Entre estos se mencionan la protección de cultivos, el mejoramiento de los hatos y de su manejo, las prácticas de fertilización y la evaluación y desarrollo de variedades adaptadas a nuestras condiciones agroecológicas.

El IDIAP comparte las actividades de investigación agropecuaria nacional con la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACA), de la Universidad Nacional de Panamá. Esta última, desarrolla con mayor énfasis las investigaciones de tipo académico y es la responsable de la formación de profesionales del Agro del país.

La transferencia de tecnología y el diagnóstico son competencia directa del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), por medio de sus servicios de extensión agrícola y de sanidad (vegetal y animal), respectivamente. Para ejecutar las actividades de diagnóstico y sanidad portuaria cuenta con los servicios de Sanidad Vegetal, Sanidad Animal y Cuarentena Agropecuaria que deben dar cobertura a todo el país, así como a todos los puertos de entrada o salida.

Las actividades de transferencia de tecnología aunque no son las primordiales en el IDIAP, han tenido gran ingerencia en el desarrollo institucional. Surgieron de manera natural, dada la necesidad de transmitir los conocimientos y técnicas generadas, tanto a técnicos extensionistas como a productores, utilizando diversos recursos (cursos, seminarios, charlas, días de campo, entrenamientos individuales, publicaciones de distintos géneros, técnicas audiovisuales, etc.).

El diagnóstico de plagas y enfermedades es desarrollado por el técnico de IDIAP, ya sea como parte normal de sus investigaciones programadas o por solicitud directa de los productores que se acercan a él en busca de ayuda. Aunque no es un servicio organizado oficialmente dentro de la Institución, es bastante eficiente dado que los técnicos se mantienen en contacto diario y directo con los productores, ya sea cooperativa

*Nematólogo IDIAP, Panamá

dores o independientes. Esto se debe a la regionalización y al hecho de que se hacen investigaciones en fincas de productores cooperadores, además de las realizadas en campos experimentales, invernaderos y laboratorios. Las tres regiones con que cuenta el IDIAP son: la occidental (Chiriquí y Bocas del Toro), la central (Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos) y la oriental (Panamá, Darién, Colón y la Intendencia de San Blas), cubriendo las zonas agrícolas más importantes del país. Además, el Instituto cuenta con un equipo de especialistas en diversas disciplinas que trabajan a nivel nacional desarrollando investigaciones en las distintas regiones, realizando diagnósticos y dando apoyo a los técnicos regionales, previa solicitud.

En el Cuadro 1 se aprecia la nómina de los especialistas de IDIAP, por disciplina que realizan investigaciones y diagnósticos en el área de Protección de Cultivos. El Cuadro 2 muestra las actividades por disciplina, haciendo énfasis en el diagnóstico y los reconocimientos. Los recursos humanos y físicos, así como las necesidades por disciplina se muestran en el Cuadro 3. Los recursos técnicos del IDIAP, incluyendo algunos servicios regulares de apoyo al productor se ilustran en el Cuadro 4.

Cuadro 1. Técnicos de IDIAP involucrados en diagnóstico de plagas y enfermedades.

Disciplina	Técnico	Nivel Académico	Región de IDIAP
Fitopatología	Alejandro Ferrer	Ph.D.	Nivel Nat. Central
	Kilmer von Chong	Ph.D.	
Entomología	Gladys González	M.Sc.	Occidental
	Román Gordón	M.Sc.	Central
	César Polanco	Ph.D.	Oriental
Malezas	Marcos Navarro	Ph.D.	Niv. Nat.
Virología	Orencio Fernández	M.Sc.	Central
Nematología	Eric Candanedo L.	Ph.D.	Niv. Nat.
Toxicología	Jaime Espinosa	Ph.D.	Niv. Nat.

tema de actividades por disciplinas

Disciplina	Titulo	Experiencia	Descripción	Referenciamento
Fitopatología	Enfermedades bacteriales, fúngicas, virusales, otras relacionadas al cultivo de papa	NO	En los métodos usuales de diagnóstico y prueba de patogenicidad	Referenciamento de las principales enfermedades de la Región Central de IIRHF, en las rubricas mas importantes
Entomología	Maíz, papa (P.D., P. H.), arroz, maíz, sorgo, tomate, pimentón, otros, melón, zapallo (p. maiz, P.H.)	NO	Identificación de insectos y recomendaciones de control	Maíz, maíz y sorgo (P.D., P.H.) Actividad continua (P.D., P.H.)
Malezas	Sorgo y maíz (P.D., P.H.), tomate, cebolla, otros, arroz, yuca y ñame	NO	Identificación y control de malezas perniciosas en cultivos de imp. económ. (Región Central)	Registro de malezas en Chiriquí, Bocle y Paracuti. Se expande a nivel nacional
Virología	Virus spp., hongos, bacterias, otros	NO	Tecnología ELISA, ELISA, copia electrónica de ácidos nucleicos	Virus de la papa en Cerro Punta (P.D., P.H., P.H., P.H.)
Nematología	Granos básicos, hortícolas, caña azúcar, plátano y otros	NO	Identificación, identificación y control de fitonematodos en suelos y cultivos de diversos cultivos; bioensayo de Meloidogyne	Referenciamento de fitonematodos asociados a los cultivos de papa (P.D., P.H.) y papa (Cerro Punta) ñame (C.D., P. Cerro)

Cuadro 3. Recursos por disciplina

Disciplina	Humanos y Físicos	Necesidades
Fitopatología	2 Ph.D., 1 asistente, laboratorio y facilidades de invernadero en Divisa (R. Central)	2 vehiculos y 1 asistente
Entomología materiales	1 Ph.D y 2 M.Sc., 2 asistentes, 1 laboratorio en Región Central, 1 laboratorio en R. Occidental	2 vehiculos, insumos y para el mantenimiento y ampliación de las colecciones de referencia
Malezas	1 M.Sc.; dispone de facilidades de laboratorio en R. Central	1 vehiculo, 1 asistente
Virología	1 Ph.D., un laboratorio de virologia completo	1 vehiculo, 1 asistente, facilidades de invernadero
Nematología	1 Ph.D., 1 asistente, 1 laboratorio de nematología completo 1 invernadero	1 vehiculo, insumos y materiales de laboratorio e invernadero

Cuadro 4. Recursos técnicos del IDIAP

A. Biblioteca

1 en la Región Central
1 salón de lectura (libros de consulta),
Sede Central (Ciudad Panamá)

B. Programas de capacitación

Con USAID (2)	Con Gob. Alemán (2)
CADESCA (1988)	Con Gob. Japón (1)
BID (1988)	Con Misión China (1)
Con OIEA (1)	

C. Servicios regulares en protección de cultivos:
Análisis físico-químico de muestras de suelo,
incluyendo recomendaciones de fertilización

Análisis foliares

Análisis nematológicos en suelos y raíces para
nemátodos enquistados y no enquistados, con las
recomendaciones de combate

Registros de pesticidas y fertilizantes de uso
agrícola

Producción y venta de semilla certificada de granos
básicos (arroz, maíz, poroto)

D. Bases de datos:

Sistema computarizado de procesamiento de datos que
incluye:

Análisis estadístico de datos experimentales

Procesamiento de palabras

Inventarios

Contabilidad

Uso de bases de datos (DBase III Plus, Lotus 123)

EL DIAGNOSTICO FITOSANITARIO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMA

Luis Carlos Salazar *

1. INTRODUCCION

La Facultad de Ciencias Agropecuarias tiene como funciones prioritarias la docencia, investigación y extensión. No existe un Departamento de Diagnóstico Fitosanitario formalmente constituido; las actividades de diagnóstico de plagas y enfermedades se realizan de manera informal, es decir, los agricultores y técnicos agropecuarios llevan sus muestras a los profesores investigadores para obtener un diagnóstico y las recomendaciones pertinentes.

2. SITUACION ACTUAL DEL DIAGNOSTICO

El Departamento de Protección Vegetal abarca las especialidades de entomología, fitopatología, nematología y malezas. Cada una de estas disciplinas cuenta con el siguiente cuerpo de especialistas que labora a tiempo completo en la institución:

Entomología

Diego Navas, M.S.

Javier Almillategui, M.S.

Baltazar Gray, Ing. Agr.

Fitopatología

José Carlos Ureta, M.S.

Eddy Barraza, M.S.

Juan Miguel Osorio, M.S. (Licencia para Ph.D.)

Nematología

Diógenes Cordero, M.S. (Licencia para Ph.D.)

Malezas

Luis Carlos Salazar, M.S.

Luis O. López, Lic.

Julio Castillo, Ing. Agr. (Licencia para M.S.)

La Sección de Fitopatología y Nematología cuenta con los elementos básicos de un laboratorio, lo cual permite desenvolverse satisfactoriamente en las actividades de diagnóstico de enfermedades y nemátodos. EL Cuadro 1 señala algunos cultivos de granos básicos y hortícolas con sus respectivas enfermedades de importancia económica en el país. Este cuadro se confeccionó en función de los cultivos con los cuales trabaja más frecuentemente esta sección.

La Sección de Entomología cuenta con laboratorios en condiciones básicas para la identificación de insectos, mediante colecciones de insectos que sirven de referencia. Las plagas de importancia en diagnóstico se observan en el Cuadro 2.

La Universidad de Panamá, a través de la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, coordina una escuela de posgrado (maestría) en el área de entomología (general, media y aplicada), la cual también es apoyada por personal docente y recursos materiales provenientes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. La Facultad de Ciencias Naturales y Exactas también suministra un apoyo de identificación de insectos, moluscos y artrópodos, mediante un Museo de Invertebrados, el cual alberga colecciones de estas especies.

Cuadro 1. Enfermedades de importancia económica en granos básicos y hortalizas

Cultivo	Agente causal y nombre común de la enfermedad
Arroz	<i>Pyricularia oryzae</i>
Frijol (<i>Phaseolus</i>)	<i>Thanatephorus cucumeris</i> (mustia hilachosa) <i>Isariopsis griseola</i> (mancha angular)
Cebolla	<i>Alternaria porri</i> (quemazón de la hoja) <i>Botrytis</i> spp (quemazón de la hoja y pudrición del cuello)
Papa	<i>Phytophthora infestans</i> (tizón tardío)
Tomate	<i>Alternaria solani</i> (tizón temprano) <i>Phytophthora infestans</i> (tizón tardío)
Lechuga	<i>Rhizoctonia solani</i> (pudrición basal) <i>Sclerotinia</i> spp (moho blanco)
Apio	<i>Septoria apii</i> (quemazón tardía)
Repollo	<i>Xanthomonas campestris</i> (pudrición negra)
Zanahoria	<i>Alternaria dauci</i> (quemazón de la hoja)
Cultivos horticolas	<i>Meloigogyne</i> spp.
Plátano	<i>Radopholus similis</i>
Papa	<i>Globodera rostochiensis</i> <i>Globodera palida</i>

Cuadro 2. Artrópodos de importancia económica en granos básicos, hortalizas y frutas en Panamá

Cultivo	Insecto plaga
Arroz	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Uebalus pugnax</i>
Maíz	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Diatraea</i> sp.
Frijoles	<i>Diabrotica balteata</i> , <i>D. adelpha</i>
Tomate	<i>Heliothis</i> spp.; <i>Keiferia</i> sp. y <i>Scrobipalpula absoluta</i> (minadores de la hoja)
Pimentón	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (ácaro)
Papaya	<i>Toxotripa curvicauda</i> (mosca de la fruta)
Sorgo	<i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Contarinia sorghicola</i>
Frijol (<i>Phaseolus</i>)	<i>Diplosolenodes occidentalis</i> <i>Saras</i> sp. moluscos: babosas

El Departamento cuenta con el equipo básico para las labores de docencia e investigación en malezas, de importancia en los cultivos de arroz, frijol, sorgo y porotos. Las principales malezas estudiadas son las siguientes:

Rottboellia exaltata, *Digitaria adscendens*, *D. sanguinalis*, *Echinochloa colonum*, *Ischaemum rugosum*, *Cynodon dactylon*, *Murdannia nudiflora*, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus spinosus*.

En recursos físicos la facultad también cuenta con invernaderos, donde se llevan a cabo actividades de investigación. El Departamento de Protección Vegetal dispone de un vehículo (pick up), en buen estado, no obstante es solicitado y usado por los técnicos de las diferentes secciones, lo cual resulta un recurso insuficiente.

La biblioteca es otro de los recursos utilizados en las labores de diagnóstico y se están haciendo ingentes esfuerzos para dotarla de una literatura científica más actualizada. Una micro computadora NCR complementa los recursos técnicos.

También existen acuerdos de cooperación técnica con instituciones nacionales (IDIAP, MIDA) e internacionales (CATIE, CIAT), con las cuales se mantiene un intercambio de información y se ofrece un apoyo mutuo y mancomunado con el equipo de laboratorio e infraestructuras en las diferentes áreas de trabajo de la República, para incrementar y mejorar los servicios del diagnóstico de plagas y enfermedades y hacer más eficientes las labores de protección fitosanitaria.

3. NECESIDADES BASICAS

Se describen a continuación las necesidades prioritarias e inmediatas de cada una de las secciones, las cuales, una vez obtenidas, darían un impulso sustancial y significativo a las actividades de diagnóstico.

Fitopatología - Nematología: incubadora con control de luz (lámpara interna con luz controlada automáticamente), medios de cultivo, platos petri, porta y cubre objetos, tamices No. 500.

Entomología: caja cornell, alfileres, viales, paradicloro benzeno, acetato de etilo, alcohol, sílica gel con indicador.

Malezas: estantes de metal para la confección de un herbario, cartoncillo para montar las muestras de malezas, materiales para preservar las muestras.

General: vehiculos para la movilización del personal a las áreas agrícolas.

**III. ACTIVIDADES Y RESULTADOS
DE LOS GRUPOS DE TRABAJO**

OBJETIVOS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

- Revisar la información sobre recursos para diagnóstico de cada país y actualizarla.
- Establecer las necesidades del servicio de diagnóstico en la región y sus prioridades.
- Definir los mecanismos de funcionamiento de la Red de diagnóstico a nivel de país y de la región.

GUIA PARA DISCUSION

Los participantes de cada país recibirán la información preliminar colectada por MIP para ser revisada y complementada.

El grupo también podría discutir acerca del mecanismo más adecuado de integración y coordinación de actividades a nivel de país.

El personal se dividirá en dos grupos por área: 1) recursos humanos e infraestructura y 2) recursos técnicos.

En recursos humanos se sugiere discutir:

Las necesidades de personal en las diferentes áreas de especialización, estableciendo áreas prioritarias.

La importancia de la capacitación en la región y las maneras de alcanzar una mayor eficiencia en su utilización.

La importancia de la integración de investigación-enseñanza-extensión en actividades de laboratorio y campo.

En el área de infraestructura se consideraría:

La distribución de laboratorios a nivel nacional.

Necesidades de cobertura.

Deficiencias en dotación de equipos y reactivos.

Necesidad de establecer un laboratorio central en diagnóstico de virus y en otras especialidades.

Desarrollo de colecciones de referencia.

Disponibilidad de servicios de diagnóstico a agricultores y organizaciones.

En recursos técnicos se discutirán los siguientes aspectos:

Disponibilidad y necesidades de formatos y procedimientos para el manejo y organización de información en diferentes actividades de diagnóstico (campo, laboratorio, recomendaciones, análisis por especialidad.)

Disponibilidad de material de referencia a nivel de laboratorio.

Materiales de enseñanza: manuales, guías, autotutoriales y otros.

Tipos de publicaciones en diagnóstico que deben estimularse en la región para cubrir necesidades técnicas desde el agricultor al especialista.

Organización de la información de diagnóstico a nivel de país y región. Importancia de las bases de datos.

LOS PARTICIPANTES DEL EVENTO CONFORMARON LOS GRUPOS DE TRABAJO PARA LOGRAR UN BALANCE POR ESPECIALIDADES Y PAISES (VER ANEXOS 2 Y 3)

INFORME DEL GRUPO DE RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA

Moderador: Jack Schuster
Relator: Primo L. Chavarría

1. RECURSOS HUMANOS

1. Necesidades del personal en las áreas de especialización

Mediante consulta a los integrantes del grupo provenientes de cada país, se procedió a hacer un inventario de los recursos humanos existentes para diagnóstico en cada disciplina. La información resultante se resume en el Cuadro 1, donde se menciona el grado de suficiencia de recursos humanos que cada país estimó tener en cada rubro.

Se encontró bastante dificultad para determinar con exactitud la proporción de tiempo que cada profesional dedica exclusivamente a labores de diagnóstico, por lo que se optó por no incluir esa información, ya que podría resultar inexacta. Se mencionó que la demanda por ese servicio tiene un comportamiento muy fluctuante e irregular, por lo que es difícil cuantificarla.

En términos generales, se consideró que, con las excepciones que se indican en el Cuadro 1, en todas las disciplinas existe el personal necesario y en la cantidad suficiente para efectuar diagnóstico de carácter rutinario. Sin embargo, ese personal no tiene la capacitación necesaria para diagnosticar problemas poco comunes, ni para conducir investigación en el campo de la biosistemática. En ese sentido se mencionó que existe la posibilidad de que el diagnóstico se esté haciendo incorrectamente por falta de la investigación básica para lograrlo; por ejemplo, no está claro si la especie de *Spodoptera frugiperda* puede considerarse una sola o debe separarse en dos especies.

2. Importancia de la capacitación

Se coincidió en que la capacitación es un elemento esencial en todos los niveles y que es muy necesaria en todos los casos. Al proyectar programas de capacitación en diagnóstico debe establecerse diferencia entre las necesidades para investigación, las cuales pueden plantearse a largo plazo, y las necesidades para sanidad vegetal, que deben ser a corto plazo. En este último caso, la capacitación debe consistir en entrenamiento en servicio y cursos cortos periódicos de actualización, en virtud de que, por la naturaleza de sus funciones y por no estar involucrado en investi-

gación, el personal de sanidad vegetal está mucho más expuesto a desactualizarse.

Los requerimientos de capacitación deben identificarse correctamente, de manera que respondan a las necesidades reales. Además, se deben hacer las gestiones pertinentes para que el personal capacitado disponga de las facilidades mínimas en el desempeño de sus funciones. Esto no ha ocurrido en el campo de la virología, por ejemplo.

CUADRO 1. Recursos humanos para el diagnóstico en protección vegetal en Centroamérica y Panamá.

Disciplina	No. Especialistas*/Grado de suficiencia					
	C.R.	E.S.	HOND.	GUAT.	NIC.	PAN.
Acarología	3 S	0 I	1 I	0 I	0 I	1 I
Entomología	19 S	19 S,C	8 S,C	26 I	4 S,C	8 S
Fitopatología	22 S	8 I,C	7 I	4 I	6 S,C	4 I
Nematología	8 S,C	2 I	3 S	1 I	4 S,C	4 I
Malacología	0 I	0 I	1 S	0 I	0 I	1 S
Malezas	10 S	4 I,C	6 S	3 I	3 I	5 I
Vertebrados	1 I	1 I,C	1 I	0 I	0 I	1 S
Virología	3 S	2 I,C	0 I	1 I	2 I,C	1 I

S = Suficiente

I = Insuficiente

C = Necesitan capacitación

* La mayoría tiene adiestramiento pero no formación a nivel de Posgrado.

3. Importancia de la integración investigación-enseñanza extensión

Se destacó la importancia de propiciar la integración

del personal dedicado a investigación, enseñanza y extensión, en actividades de campo y de laboratorio. Esa integración es indispensable para mejorar los servicios de diagnóstico, por lo que se debe procurar que el personal de las tres áreas, cuando sea factible, utilice las mismas facilidades físicas para que tenga mayores posibilidades de establecer contacto.

La investigación debe ser de tal naturaleza que, en buena medida, esté en función de las necesidades de apoyo a la docencia y la extensión. A ese respecto, es evidente que gran parte de la investigación que se realiza, no sólo no responde a esas expectativas, sino que está dedicada a aspectos irrelevantes, lo cual no es aceptable en países con las características propias de la región centroamericana.

Se considera que una gran parte de la investigación que se requiere en biosistemática, se puede llevar a cabo mediante la colaboración de profesionales de otros países. Para esto se les debería ofrecer las facilidades mínimas para que vengan a trabajar de acuerdo con las prioridades que se establezcan en cada país. Algunas acciones concretas para lograr ese propósito podrían ser:

- Preparar una hoja plegable con información apropiada para enviar a universidades y museos extranjeros, ofreciendo esa posibilidad.
- Estimular a profesores para que vengan a trabajar a los países del área, durante sus licencias sabáticas.
- Ofrecer facilidades para que estudiantes de posgrado vengan a realizar sus tesis.
- Establecer un programa de investigadores asociados, siguiendo el modelo del Departamento de Agricultura de Florida.
- Publicar avisos anunciando estas facilidades, en diferentes revistas y boletines profesionales y afines.
- Para que estas acciones resulten efectivas, las instituciones anfitrionas deben comprometerse a publicar en español y difundir, en la región, los resultados de la investigación que el especialista invitado realice.

La enseñanza universitaria debe integrarse de manera apropiada con la investigación y la extensión. Para esto deben apoyarse, por ejemplo, las actividades de los profesores que propician el contacto de los estudiantes con el campo, así como las visitas a laboratorios de sanidad vegetal y afines. También conviene que los funcionarios de esos laboratorios sean invitados a dictar charlas en los diferentes cursos.

2. INFRAESTRUCTURA

Distribución de laboratorios a nivel nacional

Se discutió el modelo de organización que permitiría asegurar un mejor servicio de diagnóstico. Se consideró que en todos los países debe existir un laboratorio central que cuente con el apoyo y el respaldo de los departamentos de cada disciplina; además de recibir muestras, deberá recibir y tramitar peticiones o inquietudes. De acuerdo con las leyes vigentes en la mayoría de los países, a los departamentos de sanidad vegetal les corresponde oficialmente hacer el diagnóstico y deberían constituir los respectivos laboratorios centrales. Para que puedan cumplir esa función, en varios casos esos laboratorios deben mejorarse en su infraestructura y fortalecerse en otros aspectos.

También es necesario que funcionen laboratorios satélites a diferentes niveles en cada país. Estos podrían estar ubicados en centros regionales, agencias de extensión, sedes de cooperativas, etc.; actuarían como receptores de muestras y diagnosticarían los casos más sencillos en su área de influencia y según sea su disponibilidad de personal especializado y otros recursos. Para ese efecto, casi en todos los casos se requiere subsanar deficiencias en la dotación de equipos y en el suministro de reactivos.

Sugerencia de un laboratorio central

Con respecto a hongos, bacterias y virus, no se considera conveniente establecer un laboratorio con centralización de funciones a nivel de toda la región, porque podrían ocurrir problemas de orden cuarentenario durante el trasiego de las muestras.

En el caso específico de la virología, es más conveniente que cada país tenga un laboratorio de diagnóstico que efectúe al menos pruebas serológicas, de cuerpos de inclusión y de sintomatología. El Laboratorio de Virología de la Universidad de Costa Rica podría desempeñar funciones de capacitación y brindar asesoramiento. La existencia de los referidos laboratorios se considera necesaria porque, en el pasado, el personal que recibió adiestramiento en virología no contó con facilidades para trabajar en esa disciplina.

3. DESARROLLO DE COLECCIONES DE REFERENCIA

Se considera necesario que en cada laboratorio existan al menos colecciones sinópticas, para lo cual se requeriría buscar fuentes de financiación. En casos tales como Panamá y Honduras, las colecciones se han detenido porque faltan recursos esenciales tales como alfileres, etiquetas y via-

les. En algunas ocasiones el CATIE ha suministrado esos materiales. Este hecho resalta la necesidad de buscar fondos para ese efecto.

Algunas colecciones se han destruido total o parcialmente por falta de estabilidad de los encargados de ellas en sus respectivos puestos. De esa manera, a efecto de garantizar la preservación y la continuidad de las colecciones, es necesario garantizar la estabilidad del personal correspondiente. La reubicación de colecciones sería recomendable cuando esto no ocurra.

Se consideró muy importante llevar a cabo una campaña para ampliar los recursos y lograr el apoyo de los administradores, para fortalecer las colecciones. Para esto debería resaltarse la importancia de ellas y la contribución que hacen al desarrollo agrícola, especialmente si son de carácter práctico. Para lograr apoyo de otras fuentes, debería resaltarse, por ejemplo, la importancia que tienen las colecciones para promover el avance científico y la preservación del patrimonio biológico nacional. Una acción positiva del CATIE podría consistir en mantener la comunicación con las autoridades de las instituciones del sector, resaltando la importancia de esas colecciones. Estas instituciones podrían apoyarse mutuamente enviándose cartas en igual sentido. El fortalecimiento económico puede lograrse, en gran parte, mediante la venta de servicios. Para el establecimiento de colecciones nuevas o la inversión de recursos para el fortalecimiento de las existentes, debe considerarse, de manera especial, la estabilidad de las instituciones donde ellas se ubican, a fin de garantizar su continuidad.

Se consideró esencial que en cada país y entre los distintos países, exista mucha colaboración interinstitucional, de manera que pueda haber intercambio de especímenes y apoyo mutuo para solventar las necesidades de diagnóstico.

INFORME DEL GRUPO DE RECURSOS TECNICOS

Moderador: Werner Ovalle
Relator: Fanny Saavedra

1. Disponibilidad y necesidades de formatos y procedimientos para el manejo y organización de información en diferentes actividades de diagnóstico.

Se planteó la necesidad de unificar formatos para el registro y manejo de la información sobre diagnósticos de manera que permita obtener un historial del organismo y garantice la organización de dicha información en archivos, computarizados o manuales. En este aspecto se propone lo siguiente:

- El uso del formato para ingreso de muestra propuesto por el MIP/CATIE anexándole: número de registro, fecha de recibo, tipo de muestra (suelo, raíces, tubérculos, hojas, tallos, otros); riego.
- El uso del formato para resultados propuesto por El Salvador, anexando: número de registro, análisis efectuado.
- Elaborar un formulario para el caso de malezas con los mismos fines.
- Que la información sobre diagnósticos sea registrada por la institución responsable en cada país (por ejemplo Sanidad Vegetal) y para ello se solicitará a las otras instituciones nacionales involucradas en diagnóstico, una copia del informe anual o el correspondiente según la reglamentación interna de cada país. Y que éstos desarrollen los mecanismos legales para tal fin. Se pretende con ello tener la información en un centro que permita su organización, registro y divulgación. Así como mantener un intercambio de la misma internamente y con otras instituciones afines en los países miembros de la Red.
- Aceptar el ofrecimiento de la Escuela Agrícola Panameñcana (EAP) que pone al servicio de la Red su futuro banco de datos computarizado.
- Utilizar el Proyecto MIP/CATIE para organizar la información a nivel de países y región; para lo cual se propone estudiar los formularios adjuntos que involucran base de datos para: Proyectos de investigación, instituciones e investigadores.

- Se sugiere organizar un taller de procesamiento automatizado de datos.

2. Disponibilidad de referencias bibliográficas, a nivel de laboratorio y de biblioteca.

Se analiza la disponibilidad de las referencias bibliográficas a nivel de laboratorio y biblioteca destacándose el hecho de que se conocen los centros que poseen la información y el modo de obtenerla, pero que en la mayoría de los casos no se disponen de los medios económicos para tal fin. Se propone lo siguiente:

- El Proyecto MIP/CATIE apoye la elaboración de una lista básica de manuales de laboratorio y artículos o información básica que deben ser consultados en los laboratorios de diagnóstico y ésta sea publicada en los medios divulgativos del MIP. Así mismo la elaboración de un Directorio de Centros de Diagnóstico, actualizándola periódicamente; que ésta incluya también laboratorios disponibles, especialistas y tipo de servicio.
- Acoger la propuesta del Proyecto MIP/CATIE de enviar en forma gratuita información referida en las "Páginas de contenido MIP" y la reproducción de manuales de procedimientos.
- Solicitar a los países apoyar al MIP/CATIE en la obtención de la información requerida para la elaboración de los listados, catálogos y directorios señalados en el primer párrafo, para lo cual se requiere que dicha información esté a más tardar a mediados de febrero de 1988.
- Que cada país envíe al MIP la información que posee (manuales claves, catálogos, nuevos procedimientos de diagnósticos, literatura científica, etc.), de manera que éste pueda condensarla y publicarla para su debida divulgación en la región.
- Actualizar las listas de referencia por cultivos y enviarlas al MIP/CATIE para su divulgación.

3. En cuanto a materiales de enseñanza, guías y audiotutoriales y otros se propone:

- Utilizar el MIP/CATIE y sus facilidades de registro, publicación y divulgación para la distribución de los materiales de enseñanza que sean adecuados y de fácil multiplicación.

- Publicar información sobre casos específicos, por ejemplo, ácaros y babosas. A nivel de especialistas obtener las claves para los principales problemas y aquellas que permitan identificar organismos en estados inmaduros.
- Buscar el apoyo de instituciones involucradas en la capacitación como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Vegetal (OIRSA) para la elaboración de plegables, afiches u otros medios audiovisuales de uso en enseñanza y divulgación.
- Se menciona el Proyecto de Extensión y Capacitación en MIP de la Universidad de Wageningen, Holanda y la posibilidad de que los países obtengan beneficios del mismo mediante la comunicación que pueda establecerse. La misma se facilitará con el contacto que el MIP ha efectuado y cuya información se publicará en el próximo Boletín Informativo del MIP/CATIE.

4. Finalmente analizándose el tipo de publicaciones en diagnóstico que debe estimularse desde el especialista al agricultor se propone:

- El uso de plegables para el agricultor que incluyan como tomar una buena muestra, su manejo. Que expliquen por cultivo cual es el organismo causal, daño que ocasiona, organismos asociados y enemigos naturales. Anejar fotografías.
- Confección de plegables u otro medio visual sencillo, así como la organización de días de campo para capacitar al agricultor analfabeta.

PRIORIDADES DE LA RED Y FUNCIONAMIENTO

De acuerdo con el análisis de la situación actual del diagnóstico vegetal en la región centroamericana y Panamá, se consideran como prioridades de la Red las siguientes:

- La capacitación a corto plazo de funcionarios de sanidad vegetal de acuerdo con las necesidades reales de cada país.
- La integración del personal de investigación, enseñanza y extensión dedicado a actividades de diagnóstico en campo y laboratorio.
- El fortalecimiento de la investigación en biosistemática mediante la colaboración de profesionales de otros países.
- El establecimiento de laboratorios de diagnóstico en virología en cada uno de los países de la Red.
- El desarrollo de colecciones sinópticas en cada laboratorio para lo cual se necesita buscar fuentes de financiación.
- La preservación y continuidad de las colecciones con el fin de promover el avance científico de cada uno de los países y la región.
- La coordinación de la información de diagnóstico de cada país por parte de la institución responsable por la Sanidad Vegetal.
- La utilización del Proyecto MIP del CATIE para organizar la información a nivel de país y región.
- La elaboración por parte del Proyecto MIP del CATIE de listas de manuales, claves, catálogos y manuales de procedimiento de laboratorios, e información básica de consulta en los laboratorios de diagnóstico, así como directorios de centros de diagnóstico.
- La confección de plegables u otro medio audiovisual sencillo, así como la organización de días de campo sobre diagnóstico para agricultores.
- Mecanismo de funcionamiento de la Red

Se considera que la Red para su funcionamiento necesita definir y fortalecer su organización a tres niveles: institucional, nacional y regional.

En el nivel institucional es importante definir las actividades de diagnóstico a futuro de acuerdo con las responsabilidades asignadas y los recursos disponibles.

Esta organización institucional debería enfatizar la integración y mayor comunicación entre sus especialistas de fitoprotección o entre grupos de profesionales dedicados a investigación, sanidad vegetal o extensión.

Las entidades de Sanidad Vegetal de cada país convocaron a una reunión a las instituciones estatales y privadas con el fin de definir los mecanismos de funcionamiento y las de acciones básicas para establecer las líneas de colaboración e integración.

El Proyecto MIP de CATIE prestará su apoyo a Sanidad Vegetal en la organización de este evento. Se enfatizó en la Reunión la importancia de la participación de las entidades particulares dedicadas a la fitosanidad, ya que constituyen un vehículo de transferencia y asistencia técnica de amplio cubrimiento en todos los países.

El Proyecto MIP del CATIE prestará su asesoría regional y su apoyo a las actividades de divulgación y comunicación, así como a las de capacitación. También se contará con el apoyo del IICA y el OIRSA.

En el primer semestre de 1989 se celebrará la II Reunión Técnica de la Red de Diagnóstico para analizar los avances de la Red, los programas futuros y los ajustes en el funcionamiento que se consideren necesarios.

ANEXOS

1. Participantes en la reunión
2. Integrantes del grupo de trabajo sobre recursos humanos e infraestructura
3. Integrantes del grupo de trabajo sobre recursos tecnológicos
4. Formulario de inventario de recursos en instituciones dedicadas a diagnóstico vegetal
5. Formulario para envío de muestras
6. Formulario de respuestas

ANEXO 1

PARTICIPANTES EN LA REUNION TECNICA DE LA RED REGIONAL DE DIAGNOSTICO VEGETAL

- Andrews, Keith L. Malacologia y MIP, Ph.D., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Apartado 93, Tegucigalpa, Honduras. Tel. 33-2717.
- Arboleda, Orlando. Información. MSc., CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica. Tel. 56-16-32.
- Bustamante, Elkin. Fitopatología, Ph.D. CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica. Tel. 56-16-32.
- Candanedo, Eric. Nematología. Ph.D., Apartado postal 6-4391, El Dorado, Panamá 6, Rep. de Panamá. Tel. 63-77-11.
- Cano, Manuel Francisco. Protección Vegetal. Ing. Agr., OIRSA, 7 Av. 3-67, zona 13, La Aurora, Guatemala. Tel. 72-01-63.
- Cave, Ronald. Entomología. Ph.D. Entomología. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Apartado 93, Tegucigalpa, Honduras. Tel. 33-27-17.
- Chavarria, Primo L. Manejo de Malezas. Ph.D. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. San José, Costa Rica. Tel. 24-37-12.
- Corrales, Gilberto. Fitotecnia Entomología. Licdo., Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Tel. 37-63-63.
- Coto, Daniel. Entomología. Ing. Agr., CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica. Tel. 56-16-32.
- Díaz, Félix Alberto. Fitotecnia. Ing Agr. Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, DIGESA, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Tel. 72-04-93.
- Escobar B., José Cristóbal. Entomología. Ing. Agr., Centro de Tecnología Agrícola, CENTA/MAG, Carretera San Ana, km 331/2, San Andrés, El Salvador. Tel. 74-35-54.
- Fernández, Héctor. Fitopatología. MSc. Secretaria de Recursos Naturales, Depto. Investigación Agrícola. Cortés, Honduras. Tel. 52-60-77.

- Figuerola, Adrián. Nematología. Ing. Agr. Ministerio de Agricultura y Ganadería, apartado 10094, San José, C.R. Tel. 31-21-73.
- García, José María. Fitopatología. Ing. Agr., Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, Final 25 Av. M. San Salvador, El Salvador. Tel. 211506 y 25-69 03.
- Góngora, Jorge Luis. Fitopatología. Ing. Agr. Centro Nacional de Protección Vegetal, Sanidad Vegetal, MIDINRA, km 12.5 carretera sur, Managua, Nicaragua. Tel. 58536.
- Jerónimo, Manuel Felipe. Entomología. Maestro en Ciencias. Universidad del Valle, Lote 42, manzana U. sector 11, San José, Las Rosas, Zona 19, Guatemala. Tel. 0310614.
- Jiménez, José Martí. Fitobacteriología. MSc., CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica. 56-16-32.
- Landaverde, Róger. Entomología. MSc., UIRSA, Apartado postal N° 134, Depto. La Libertad, El Salvador. Tel. 2323-91.
- Martínez, Manuel de Jesús. Botánica Económica. MSc., Universidad de San Carlos, Apartado 1545. Guatemala. Tel. 760790-94, ext. 498.
- Montoya, Ramón. Fitopatología. MSc., IICA, Apartado 1815, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Tel. 62496.
- Navarro, Eliseo. Entomología. Ing. Agr. Secretaría de Recursos Naturales, Barrio de Jesús, Juticalpa, Olancho, Honduras. Tel. 952280; 952056.
- Ocampo, Fernando. Sanidad Vegetal. Ing. Agr. Ministerio de Agricultura y Ganadería, apartado 10094, San José, Costa Rica. Tel. 421172.
- Ovalle, Werner. Fitopatología. MSc. ICTA, Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel. 061-2313.
- Pareja, Mario. Malezas. Ph.D. CATIE, Apartado 01(78), Ciudad de Guatemala, Guatemala. Tel. 321790.
- Rodríguez, René. Malezas. MSc. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, CURLA, apartado 89, La Ceiba, Honduras. Tel. 422670.
- Saavedra, Fanny. Sanidad Vegetal. MSc. Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Apartado 6-6256, El Dorado, Panamá. Tel. 21-56-36.
- Salazar, Luis Carlos. Malezas. MSc. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. Apartado 28, David, Chiriquí, Panamá. Tel. 750664, 239652.

Saunders, Joseph. Entomología. Ph.D., LATIE, 7170 Turrialba,
Costa Rica. Tel. 561632.

Schuster, Jack. Entomología. Ph.D. Universidad del Valle.
Apartado 82, Ciudad de Guatemala, Guatemala. Tel. 690-
791.

ANEXO 2

LISTA DE INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE RECURSOS

HUMANOS E INFRAESTRUCTURA

Andrews, Keith L.	Entomólogo	Honduras
Bustamante, Elkin	Fitopatólogo	CATIE
Candanedo, Eric	Nematólogo	Panamá
Chavarría, Primo L.	Malezas	Costa Rica
Díaz, Félix A.	Fitopatólogo	Guatemala
García, José	Fitopatólogo	El Salvador
Jerónimo, Felipe	Entomólogo	Guatemala
Jiménez, José M.	Fitopatólogo	CATIE
Landaverde, Róger	Entomólogo	OIRSA
Navarro, Eliseo	Entomólogo	Honduras
Ocampo, Fernando	Fitopatólogo	Costa Rica
Salazar, Luis	Malezas	Panamá
Saunders, Joseph	Entomólogo	CATIE
Schuster, Jack	Entomólogo	Guatemala

ANEXO 3

LISTA DE INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE RECURSOS TECNOLOGICOS

Arboleda, Orlando	Documentación e Información	CATIE
Cano, Manuel	Entomólogo	UIRSA
Cave, Ronald	Entomólogo	Honduras
Corrales, Gilberto	Entomólogo	Costa Rica
Coto, Daniel	Entomólogo	CATIE
Escobar, Cristóbal	Entomólogo	El Salvador
Fernández, Héctor	Fitopatólogo	Honduras
Figueroa, Adrián	Nematólogo	Costa Rica
Góngora, Jorge	Fitopatólogo	Nicaragua
Martínez, Manuel	Malezas	Guatemala
Ovalle, Werner	Fitopatólogo	Guatemala
Rodríguez, René	Malezas	Honduras
Saavedra, Fanny	Fitopatología	Panamá

ANEXO 4

INVENTARIO DE RECURSOS EN INSTITUCIONES DEDICADAS A
DIAGNOSTICO VEGETAL

ENTIDAD

Nombre

Sede

Cubrimiento

Fuente de financiación

OBJETIVO DEL SERVICIO

Investigación (), reconocimiento (), sanidad portuaria
(), seguimiento fitosanitario (), enseñanza (),
certificación de calidad (), atención de muestras en
general ().

ESPECIALIDAD DEL SERVICIO

Artrópodos (), bacterias (), hongos (), malezas (),
nemátodos (), virus ().

RECURSOS HUMANOS

Personal dedicado a biosistemática

Nombre	Especialidad	Grado	T. dedicado
--------	--------------	-------	-------------

Personal dedicado al servicio de diagnóstico

Nombre	Especialidad	Grado	T. dedicado
--------	--------------	-------	-------------

Personal dedicado a las campañas fitosanitarias o extensión agrícola.

Campañas	Extensión
----------	-----------

Grado académico

Años de experiencia

Cultivos atendidos

Preparación en fitosanidad

RECURSOS FISICOS

Localización y área de laboratorios:

Disponibilidad de equipo básico

Disponibilidad de reactivos

Localización y área de invernaderos
Vehiculos

RECURSOS TECNOLOGICOS

Colecciones de referencia

Disponibilidad de biblioteca

Libros y manuales de referencia

Audiotutoriales

RECURSOS DE COMUNICACION

Cartas divulgativas

Boletines, plegables

Reuniones anuales

COOPERACION TECNICA

Nacional:

Internacional:

INTERES EN LA RED DE DIAGNOSTICO

	Usuario	Colaborador
Capacitación	()	()
Asistencia técnica	()	()
Información fitosanitaria	()	()
Materiales de referencia	()	()
Comunicación regional	()	()

ACTIVIDADES O PROYECTOS EN RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO

	Diagnóstico	Reconocimiento
Maíz		
Frijol		
Arroz		
Sorgo		
Papa		
Tomate		
Chile		
Repollo		
Citricos		
Otros cultivos		

DIFICULTADES LOGISTICAS PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES

Entomologia

Fitopatologia

Nematologia

Malezas

PROYECTO MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS - CATIE/ROCAP

SERVICIO DE DIAGNOSTICO

FORMULARIO PARA EL ENVIO DE MUESTRAS

Ciudad y fecha _____ Nombre del interesado _____

Ocupación o cargo _____ Dirección _____

Cultivo afectado _____ Variedad _____ Extensión _____ Edad _____

Finca _____ Localización _____

Estado de desarrollo: Semillero _____ Floración _____ Otros _____

Plántula _____ Producción _____

Cultivos anteriores al actual _____ Cultivos vecinos _____

Parte afectada: Raíz _____ Tallo _____ Ramas _____ Otras _____

Flores _____ Hojas _____ frutos _____

Síntomas: Marchitez _____ Manchas _____ Pudrición _____ Enanismo _____ Clorosis _____

Necrosis _____ Agallas _____ Otros _____

Cuadro de síntomas: _____

Tipo de suelo: Arenoso _____ Franco _____ Arcilloso _____

Estado causante del daño: Adulto _____ Larva _____ Ninfa _____

Cuando fueron observados los primeros síntomas _____

Distribución del daño o la enfermedad dentro del cultivo

General _____ Por zonas _____ Plantas aisladas _____ Otros _____

En la pendiente _____ Zonas altas _____ Zonas bajas _____

Condiciones climáticas durante las semanas anteriores a los primeros síntomas:

Lluvias _____ Sequía _____ Bajas temperaturas _____ Altas temperaturas _____ Vientos _____

Agroquímicos aplicados	Dosis	Frecuencia de aplicación
------------------------	-------	--------------------------

Fertilizantes _____	_____	_____
---------------------	-------	-------

Herbidas _____	_____	_____
----------------	-------	-------

Fungidas _____	_____	_____
----------------	-------	-------

Insectidas _____	_____	_____
------------------	-------	-------

Otros _____	_____	_____
-------------	-------	-------

Esterilización del suelo: Vapor _____ Química _____

Estimación de pérdida: _____ % Cantidad _____ % Calidad

Otras pérdidas: _____

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA - CENTA
DIVISION DE INVESTIGACION AGRICOLA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES ESPECIALES
SECCION DE PARASITOLOGIA VEGETAL

REPORTE DE SERVICIO DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TECNICA.

IDENTIFICACION:

Nombre de la Propiedad: _____ Cantón: _____
Municipio: _____ Depto.: _____
Cultivo: _____ Area : _____
Propietario: _____
Solicitante: _____
Dirección: _____
Fecha de consulta: _____ Fecha de visita: _____
Fecha de envío de recomendación: _____

TIPO DE ANALISIS: ENTOMOLOGICO

FITOPATOLOGICO

NEMATOLOGICO

DIAGNOSTICO:

RECOMENDACIONES:

OBSERVACIONES:

JEFE DE SECCION PARASITOLOGIA VEGETAL.

TECNICO RESPONSABLE

DATE DUE

1 1 SEP 1980	
2 1 SEP 1990	DEVUELTO
2 7 DEVUELTO	DEVUELTO
0 5 SEP 1994	
2 1 SEP 1994	DEVUELTO
0 5 OCT 1994	
2 0 OCT 1994	DEVUELTO
2 0 OCT 1994	0 5 OCT 2007
0 7 NOV 1994	
DEVUELTO	
0 6 DIC 1994	
1 0 ENE 1995	
2 4 ENE 1995	
0 7 FEB 1995	
2 0 FEB 1995	

DEVUELTO

CAT.	BB	AU	IT.	TITLE	DAI
					1
					21
					21
					2
					05
					21
					05
					20
					0
					R
					0
					7

80769



DATE DUE

11 SEP 1980	
21 SEP 1990	DEVUELTO
27 DEVUELTO	DEVUELTO
05 SEP 1994	
21 SEP 1994	DEVUELTO
05 OCT 1994	
20 OCT 1994	DEVUELTO
20 OCT 1994	05 MAR 2007
07 NOV 1994	
DEVUELTO	
06 DIC 1994	
10 ENE 1995	
24 ENE 1995	
07 FEB 1995	
20 FEB 1995	

CAT.	OP.	AU.	IT.	TITLE
				DAI
				1
				21
				21
				2
				05
				21
				05
				20
				0
				R
				0
				1

80769



