

INFORME ANUAL ANNUAL REPORT 1999



FHI A

FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA



INFORME ANUAL
ANNUAL REPORT

1999



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
HONDURAN FOUNDATION FOR AGRICULTURAL RESEARCH
La Lima, Cortés, Honduras, C.A.



LA FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Es una organización de carácter privado, apolítica, sin fines de lucro y dedicada a la investigación agrícola.

Su misión es la generación y transferencia de tecnología, principalmente en cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas y de diagnóstico de plagas y enfermedades.

Apdo. Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.

Tels. PBX (504) 668-2078, 668-2470, Fax: (504) 668-2313, e-mail: fhia@fhia.org.hn
www.fhia.org.hn

THE HONDURAN FOUNDATION FOR AGRICULTURAL RESEARCH



Is a private, apolitical non-profit organization dedicated to agricultural research.

Its mission is the generation and transfer of technology for traditional and non-traditional export crops.

It provides services for the analysis of soil, water, plant tissue and pesticide residues as well as diagnoses of plant pests and diseases.

P.O. Box 2067, San Pedro Sula, Cortes. Honduras, Central America

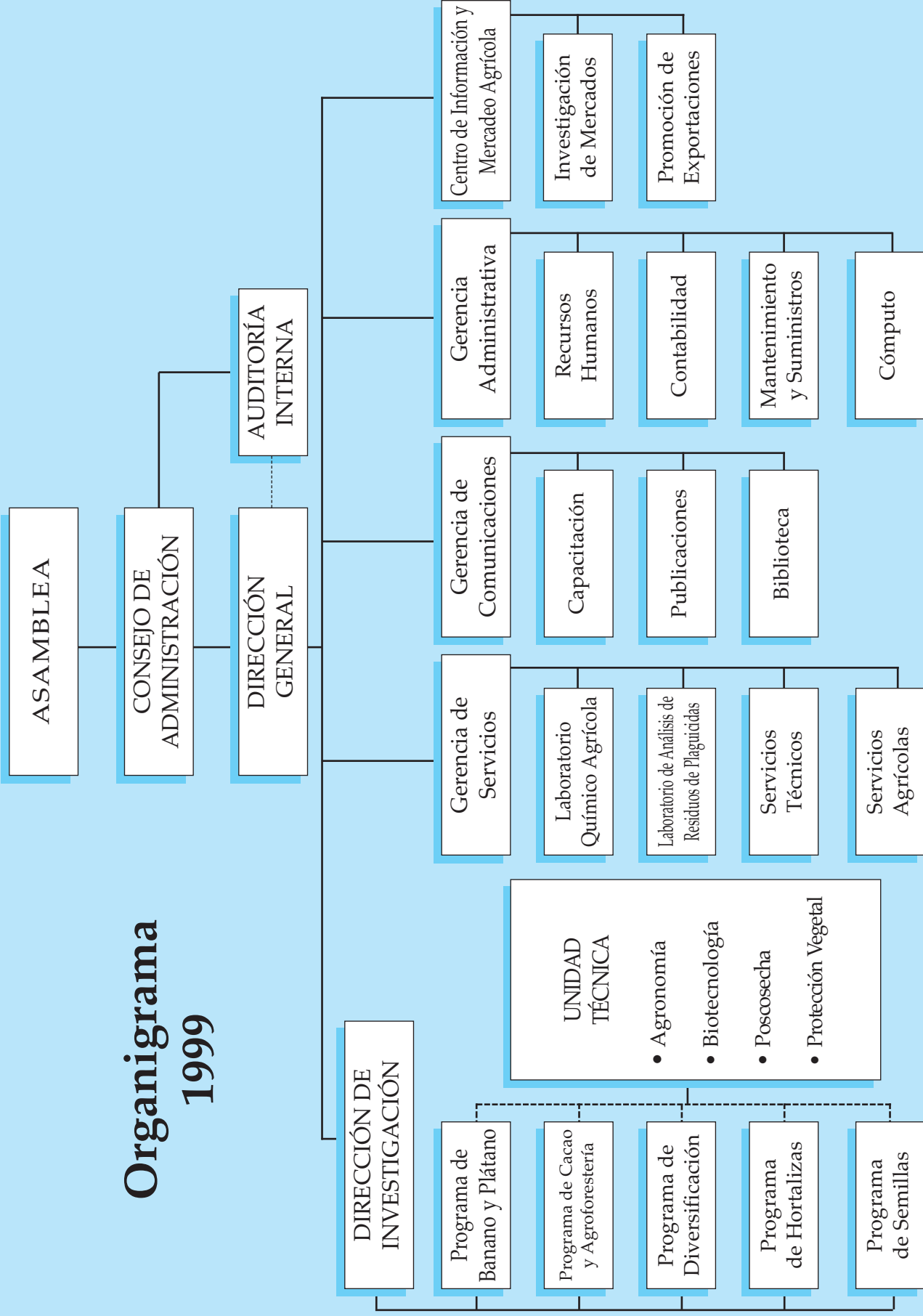
Tel. PBX: (504) 668-2078, 668-2470; Fax: (504) 668-2313; e-mail: fhia@fhia.org.hn
www.fhia.org.hn



Contenido

• Prefacio	
Preface .....	.1
• Consejo de Administración 1999	
Board of Directors 1999 .....	.5
• Socios	
Members .....	.6
INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA RESEARCH AND TRANSFER OF TECHNOLOGY	
• Programa de Banano y Plátano	
Banana and Plantain Program .....	.11
• Programa de Cacao y Agroforestería	
Cacao and Agroforestry Program .....	.14
• Programa de Diversificación	
Diversification Program .....	.21
• Programa de Hortalizas	
Vegetables Program .....	.24
• Programa de Semillas	
Seed Program .....	.27
• Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza	
Agricultural Demonstration Project La Esperanza .....	.30
• Departamento de Agronomía	
Agronomy Department .....	.33
• Departamento de Poscosecha	
Postharvest Department .....	.35
• Laboratorio de Biotecnología	
Biotechnology Laboratory .....	.37
• Departamento de Protección Vegetal	
Plant Protection Department .....	.39
SERVICIOS SERVICES	
• Laboratorio Químico Agrícola	
Agricultural Chemical Laboratory .....	.44
• Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas	
Pesticide Residue Analysis Laboratory .....	.46
• Unidad de Servicios Agrícolas	
Agricultural Services Unit .....	.47
• Unidad de Servicios Técnicos	
Technical Services Unit .....	.49
COMUNICACIONES COMMUNICATIONS	
• Centro de Comunicaciones	
Communications Center .....	.52
CENTRO DE INFORMACIÓN Y MERCADEO AGRÍCOLA CENTER FOR AGRICULTURAL INFORMATION AND MARKETING	
• Centro de Información y Mercadeo Agrícola	
Center for Agricultural Information and Marketing .....	.57
• Sistema de Información de Precios de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras	
Market Price Information System for Honduran Agricultural Products .....	.61
ADMINISTRACIÓN ADMINISTRATION	
• Administración	
Administration .....	.63
• Personal Técnico y Administrativo	
Technical and Administrative Staff .....	.68

Organigrama 1999



Prefacio

Gran parte de 1999 fue dedicada a la recuperación de los daños severos causados por el huracán Mitch a la infraestructura y los cultivos de varios de nuestros Programas. Si bien es cierto que la compañía aseguradora pagó parte de los daños materiales sufridos en la infraestructura, no hay forma de recuperar el tiempo y los experimentos perdidos. La FHIA en la mayoría de sus Programas, logró restablecer los experimentos y continuar su trabajo. No obstante, el daño causado fue severo y ha tomado más tiempo del inicialmente calculado para recuperar todo lo perdido. Los esfuerzos de recuperación continuarán durante el año 2000.

La FHIA está reconstruyendo su infraestructura, la que en algunos casos al ser concluida, será mejor a la que existía inicialmente. En Las Guarumas se han reparado el cerco y calles internas, y algunos lotes están listos para resiembra. En vista de que el huracán Mitch arrasó el sistema de riego por gravedad que se utilizaba, se está instalando el sistema de riego subfoliar y por goteo, el que será más eficiente. Adicional al pozo actualmente utilizado, se perforarán dos pozos más para la expansión del sistema de riego.

El huracán Mitch destruyó la estación experimental de hortalizas que estaba ubicada en el terreno que se alquilaba en Comayagua. La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) ha cedido un lote de 20 hectáreas cerca del Centro de Entrenamiento y Desarrollo Agrícola (CEDA), en el que se está instalando el Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH). El desarrollo de esta estación deberá completarse antes de que finalice el año 2000. Ya se han perforado dos pozos y se ha instalado parcialmente un moderno sistema de riego por goteo. Durante el año 2000, se finalizará la instalación del sistema de riego y se construirán varias casas-sombra para la producción de trasplantes y de vegetales.

En 1999, la FHIA firmó un contrato con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), para ejecutar un proyecto de ayuda de emergencia para la rehabilitación de los cultivos de plátano, coco y yuca. Este proyecto continuará durante la primera mitad del 2000.

El Programa de Banano y Plátano en el 2000 continuará con la rehabilitación y el mejoramiento del Centro



Ing. Guillermo Alvarado D.
Ministro de Agricultura
y Ganadería
Minister of Agriculture and Livestock

Preface

Most of 1999 was dedicated to recovering from the severe damage caused by Hurricane Mitch to the infrastructure and crops of many of our programs. While it is true that the insurance company paid part of the material damage to the infrastructure, there is no way of recuperating the lost time and experiments. In most of its programs FHIA was able to restore the experiments and continue work. Nevertheless, damage was severe and it has taken more time than was initially calculated to recover from the losses. Recuperation will continue during 2000.

FHIA is reconstructing its infrastructure, which in some cases when concluded, will be better than the one that existed initially. In Las Guarumas we have repaired the fence and interior roads, and some areas are ready for replanting. Hurricane Mitch devastated the system of gravity irrigation. A subfoliar and drip irrigation system which will be more efficient is being installed. In addition to the well that is currently used, two more wells will be drilled to expand the irrigation system.

Hurricane Mitch destroyed the vegetable experimental station located on leased land in Comayagua. The Secretary of Agriculture and Livestock (SAG) has transferred a plot of land of 20 hectares near the Center for Agricultural Training and Development (CEDA), that is now the Experimental and Demonstration Center for Horticulture (CEDEH). The development of this station should be completed before the end of 2000. We have drilled two wells and have partially installed a modern system for drip irrigation. During 2000, we will finalize the installation of the irrigation system and will construct various shade houses for producing transplants and vegetables.

In 1999, FHIA signed an agreement with the United States Agency for International Development (USAID), to carry out a project for emergency aid for the rehabilitation of the plantain, coconut and cassava plantations. This project will continue during the first half of 2000.

In 2000 the **Banana and Plantain Program** will continue with the rehabilitation and the improvement of the

Experimental, recuperando el trabajo de fitomejoramiento interrumpido por el huracán Mitch. Esto incluye el desarrollo de: 1) un banano de exportación resistente a la Sigatoka negra (a través de cruces 4X x 2X); 2) un plátano enano resistente a Sigatoka negra; 3) un banano enano de cocción resistente a Sigatoka negra; 4) un banano enano con sabor a manzana; 5) un banano tipo Pisang Awak resistente a fusariosis para la elaboración de cerveza; y 6) diploides mejorados y resistentes para ser utilizados como líneas parentales en cruces.

Se continuará con la rehabilitación de la producción nacional de plátano para la industria procesadora a través de la producción de material de siembra en el Centro Experimental y Demostrativo de Plátano (CEDEP) en Calán, Cortés, y el Laboratorio de Biotecnología de la FHIA. La producción y diseminación de plantas de FHIA-25 será uno de los mayores componentes para este año en el Programa.

El extenso programa de investigación a largo plazo del **Programa de Cacao y Agroforestería** permanecerá a su nivel actual debido a las continuas disminuciones en los precios del cacao y la falta de fondos para realizar las actividades en la investigación de agroforestería.

Los trabajos de investigación sobre la producción de cacao en asociación con árboles maderables y frutales continuará durante el 2000. Se dará mayor énfasis a la preparación de productores hondureños para enfrentar el reto eminente de la Moniliasis en cacao. En el año 2000 se dará prioridad a la expansión o rehabilitación de las áreas de producción de cacao afectadas por el Mitch en La Mosquitia. El cultivo de cacao orgánico será un área importante de trabajo iniciando con los esfuerzos de FHIA y APROCACAO.

Se han remitido varias propuestas a donantes internacionales para obtener financiamiento para intensificar la generación y transferencia de tecnología del componente de agroforestería.

Los objetivos del **Programa de Diversificación** para el año 2000 incluyen la expansión de la cantidad y tipos de raíces y tubérculos tropicales disponibles para el mercado de exportación. Se incorporarán nuevos productores al Programa y nuevos productos tales como: jícama, ñame amarillo, ñame blanco y camote. Se llevarán a cabo experimentos de campo para estos nuevos cultivos. Habrá mayor énfasis en la promoción e investigación de frutas tropicales, específicamente en la continuación del desarrollo del cultivo de rambután y el inicio de un programa de producción de papaya para exportación. Se continuará con el desarrollo de la producción de mora y frambuesa en las tierras altas hondureñas para iniciar el proceso de exportación. La pimienta negra sigue siendo un cultivo de prioridad en este Programa, con su mayor meta para el año 2000 de incrementar la multiplicación y diseminación de variedades mejoradas.

Para el **Programa de Hortalizas**, este será un año de consolidación del nuevo Centro Experimental Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en Comayagua. Estas

Experimental Center, recovering the work of plant breeding interrupted by hurricane Mitch. This includes the development of: 1) a banana for export resistant to black Sigatoka (by means of crosses 4X and 2X); 2) a dwarf plantain resistant to black Sigatoka; 3) a dwarf cooking banana resistant to black Sigatoka; 4) a dwarf banana with an apple flavor; 5) a Pisang Awak type banana resistant to Fusarium for making beer; and 6) improved and resistant diploids to be used as parental lines in crosses.

We will continue with the rehabilitation of plantain production for the processing industry by producing planting materials at Calán station and in the Biotechnology Laboratory. The production and dissemination of FHIA-25 plants will be one of the main components for this year.

The extensive program for long-term research in the **Cacao and Agroforestry Program** will stay at its current level due to the continuing decrease in the price for cacao, and the lack of funds to conduct research in agroforestry.

The research on cacao in association with timber and fruit trees will continue during 2000. More emphasis will be given to the training of Honduran producers to face the challenge of Moniliasis. During 2000 priority will be given to the expansion and rehabilitation of the cacao areas affected by Mitch in La Mosquitia. The cultivation of organic cacao will be an important area initiated with the efforts of FHIA and APROCACAO.

Proposals have been sent to international donors to obtain financing to increase the generation and transfer of technology of the agroforestry component.

The objectives of the **Diversification Program** for 2000 include the expansion of tropical roots and tubers available for the export market. New producers and new products such as jicama, yellow yam, white yam and sweet potato will be incorporated into the Program. Field experiments will be performed for these new crops. More emphasis will be given to promoting and investigating tropical fruits, specifically rambutan and to initiate a program for producing papaya for export. We will continue with the development of blackberry and raspberry in the highlands of Honduras for export. Black pepper continues being a crop of priority in this Program. In 2000 the multiplication and dissemination of improved varieties will increase.

For the **Vegetables Program**, 2000 will see a consolidation of the new Experimental and Demonstration Center for Horticulture (CEDEH) in Comayagua. These installations will be used for testing varieties and crop production practices. This year will include tests for vegetables from India and oriental vegetables, apart from the traditional crops like onion, tomato and green pepper for the local market. Emphasis will be given to sustainable agriculture

instalaciones serán utilizadas para los ensayos de variedades y prácticas de cultivo en producción de vegetales pertinentes al área de producción en Comayagua. En este año se incluirán ensayos de cultivos nuevos tales como vegetales de la India y orientales, aparte de los cultivos tradicionales como cebolla, tomate y chile dulce para el mercado local. Se dará énfasis hacia la agricultura sostenible con métodos de mejoramiento de suelos, programas de Manejo Integrado de Plagas y reducción en el uso de plaguicidas. Se duplicarán los esfuerzos para la formación de grupos de productores en el área de Comayagua como clientes de los servicios ofrecidos por FHIA. Se seguirá dando asistencia técnica por medio de los cursos de capacitación al personal del Proyecto Guayape durante el año 2000, año en que finaliza el mismo.

El **Programa de Semillas** tendrá dos enfoques en el año 2000, uno en la continuación de los ensayos de evaluación de variedades de arroz para Honduras y en la producción de semilla básica de las variedades ya identificadas por el Programa como las mejores para Honduras; y el otro en la continuación del proyecto de fitomejoramiento de maíz dulce. Aparte de los ensayos varietales de arroz, se llevarán a cabo varios experimentos con productores colaboradores en las áreas de producción en el Departamento de Atlántida. Durante este año se establecerán en el CEDEH en Comayagua experimentos con variedades y prácticas de cultivo. Se continuará con el desarrollo de la variedad mejorada de maíz dulce "Don Julio" y se espera que en el año 2000 se desarrolle una variedad mejorada.

El **Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE)** continuará expandiendo sus actividades fuera del área de La Esperanza, con nuevos productores y tecnologías mejoradas. Las metas para este año son fortalecer los grupos de productores formados a finales de 1999 y buscar la privatización de los servicios de empaque y mercadeo ofrecidos por el PDAE. Se introducirán nuevos cultivos en la región y se implementará la agricultura protegida en la producción de fresas durante la época lluviosa. La producción de arveja china y mora para exportación serán áreas de trabajo con prioridad durante este año.

En general, los elementos de la **Unidad Técnica** continúan en la expansión y actualización de sus servicios al público y a los distintos Programas de la FHIA. El **Departamento de Agronomía** llevará a cabo investigación con fertilizantes en varios cultivos y continuará siendo el punto de enfoque para los esfuerzos entre los Programas de la FHIA en cuanto a la agricultura orgánica y sostenible. El **Laboratorio de Biotecnología** tendrá un papel importante en la multiplicación masiva de material de siembra limpio para los proyectos de raíces y tubérculos tropicales y de jengibre, así como la creciente demanda de los híbridos *Musa* de la FHIA; se intensificarán los trabajos de investigación para mejorar la tasa de multiplicación *in vitro* de varios cultivos, y la multiplicación de cocos resistentes al amarillamiento letal. El **Departamento de Poscosecha** continuará el trabajo de características de poscosecha de los híbridos *Musa* de la FHIA. Uno de los mayores enfoques para

with methods for soil improvement, programs for Integrated Pest Management and reduction in the use of pesticides. We will duplicate efforts for the formation of groups of producers in the area of Comayagua as customers for the services offered by FHIA. During 2000, we will continue providing technical assistance by means of training courses for personnel of the Guayape Project, which will terminate during that year.

During 2000, the **Seed Program** will be focused in two aspects. The first is the continuation of the tests for evaluation of varieties of rice and in the production of basic seed of varieties most suitable for Honduras. The second is the continuation of the sweet corn breeding activities. Besides the varieties tests for rice, several experiments will be conducted with the cooperation of producers in the Department of Atlántida. During this year several experiments will be conducted in Comayagua, at CEDEH, for varieties and agronomic practices. The development of the sweet corn variety "Don Julio" will continue and it is expected that during 2000 an improved variety will be developed.

The **Agricultural Demonstration Project La Esperanza (PDAE)** will continue expanding outside the area of La Esperanza, with new producers and improved technologies. The goals for this year are to strengthen the groups of producers formed at the end of 1999 and seek the privatization of the services for packing and marketing offered by the PDAE. New crops will be introduced in the region including the production of raspberries during the rainy season. The production of snow peas and blackberry for export will be a priority during this year.

In general, the elements of the **Technical Unit** continue to expand its services to the FHIA Programs and the general public. The **Agronomy Department** will conduct research with fertilizers in several crops. It will continue as the focus point within FHIA for activities related to organic and sustainable agriculture. The **Biotecnology Laboratory** will play an important role in the mass multiplication of clean planting material for tropical roots, tubers and ginger, as well as the growing demand for FHIA's hybrid *Musa* species. Research will intensify to improve the *in vitro* multiplication rate of various plants and in the multiplication of coconuts resistant to lethal yellowing. The **Postharvest Department** will continue work on the characteristics of FHIA's hybrids. One of the main foci for postharvest studies this year will be to design and implement a food safety program, which will be implemented by all the FHIA Programs and its affiliated producers. The **Plant Protection Department** will have a busy year due to the increase in contract work. The work planned includes: research on improved spraying technology for the application of pesticides, evaluation of organic nematicides, development of

Poscosecha este año será diseñar e implementar un programa de inocuidad de alimentos, el cual será implementado por todos los Programas de la FHIA y sus productores afiliados. El **Departamento de Protección Vegetal**, tendrá un año muy ocupado debido al incremento en investigaciones contratadas. El trabajo planeado incluye desde tecnología de aspersión mejorada para aplicaciones de plaguicidas, evaluación de nematocidas orgánicos, desarrollo de capacidad para hacer PCR para asistir en el diagnóstico de enfermedades e indexación para virus en cítricos, métodos de trapeo para mosca de la fruta.

El **Centro de Comunicaciones** continuará apoyando las actividades de transferencia de tecnología realizadas por los diferentes Programas y Proyectos de la FHIA. El Centro de Comunicaciones desempeña una función importante coordinando las actividades de capacitación y elaboración de materiales de comunicación agrícola, fundamentales en el proceso de transferencia de tecnología.

Para finalizar un agradecimiento especial para los diferentes donantes y patrocinadores de proyectos de la fundación los que de una u otra forma hacen posible que la FHIA cumpla la misión para la cual fue creada.

the capacity to conduct PCR analysis to assist in the diagnosis of diseases, and indexation for virus in citrus and methods of trapping fruit flies.

The **Communications Center** will continue supporting technology transfer activities conducted by the different Programs and Projects of FHIA. This Center has the important task of coordinating training activities and preparing communication materials, in order to make the transfer of technology possible.

To finish, I would like to give a special thanks to the different donors and supporters who sponsor FHIA and make it possible for the Foundation to carry out its mission.

Muchas gracias.

Thank you very much.

Ing. Guillermo Alvarado D.
Ministro de Agricultura y Ganadería

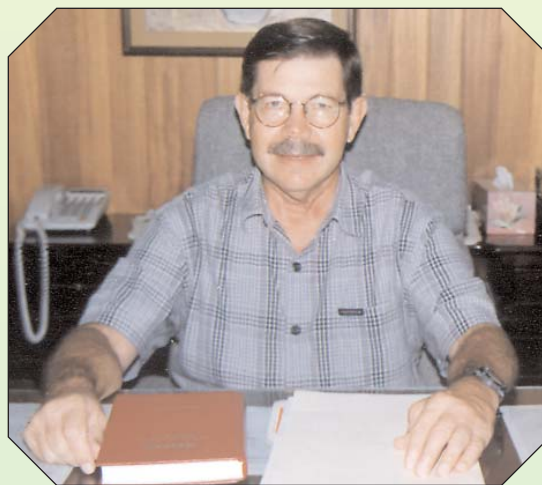
Ing. Guillermo Alvarado D.
Minister of Agriculture and Livestock

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN 1999 BOARD OF DIRECTORS 1999

•PRESIDENTE	Ing. Guillermo Alvarado D. Ministro de Agricultura y Ganadería
•VICE-PRESIDENTE	Lic. Jorge Bueso Arias Banco de Occidente, S.A.
•VOCAL I	Ing. René Laffite Frutas Tropicales, S.A.
•VOCAL II	Dr. Bruce Burdett ALCON, S.A.
•VOCAL III	Ing. Sergio Solís CAHSA
•VOCAL IV	Prof. Camilo Rivera Girón
•VOCAL V	Ing. Basilio Fuschich FENAGH
•VOCAL VI	Ing. Jimmi Kafati CAMOSA
•VOCAL VII	Ing. Yamal Yibrín CADELGA, S.A.
•ASESOR	Sr. Norbert Bart
•ASESOR	Ing. Roberto Villeda Toledo
•SECRETARIO	Dr. Adolfo Martínez



Dr. Adolfo Martínez
Director General



Dr. Dale T. Krigsvold
Director de Investigación

SOCIOS
MIEMBROS DE LA ASAMBLEA 1999
MEMBERS OF THE ASSEMBLY 1999

SOCIOS FUNDADORES ACTIVOS
ACTIVE FOUNDING MEMBERS

Secretaría de Agricultura y Ganadería
 Ing. Guillermo Alvarado Downing */**
 Tegucigalpa, M.D.C.

**Organización de las Naciones Unidas
 para la Agricultura y Alimentación (FAO)**
 Dr. Emiliano Alarcón
 Tegucigalpa, M.D.C.

**Agencia de los Estados Unidos para el
 Desarrollo Internacional (USAID)**
 Ms. Elena Brineman
 Tegucigalpa, M.D.C.

Secretaría de Finanzas
 Lic. Gabriela Nuñez de Reyes
 Tegucigalpa, M.D.C.

**Asociación Nacional de Exportadores
 de Honduras (ANEXHON)**
 Lic. Nicolás Chaín
 Tegucigalpa, M.D.C.

Instituto Nacional Agrario (INA)
 Lic. Anibal Delgado Fiallos
 Tegucigalpa, M.D.C.

**Asociación Nacional
 de Campesinos de Honduras (ANACH)**
 Sr. Jorge Hernández
 Tegucigalpa, M.D.C.

Unión Nacional de Campesinos (UNC)
 Sr. Marcial Reyes Caballero
 Tegucigalpa, M.D.C.

Escuela Agrícola Panamericana (EAP)
 Dr. Keith Andrews
 Tegucigalpa, M.D.C.

**Centro Agronómico Tropical
 de Investigación y Enseñanza (CATIE)**
 Dr. Rubén Guevara
 Turrialba, Costa Rica

Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB)
 Lic. Nitzia Barrantes
 Panamá, Panamá

Universidad Privada de San Pedro Sula
 Ing. Jorge Edgardo Sikaffy
 San Pedro Sula

**Centro Universitario Regional del Litoral
 Atlántico (CURLA)**
 Ing. Jorge I. Soto
 La Ceiba, Atlántida

**Colegio de Ingenieros Agrónomos de Honduras
 (CINAH)**
 Ing. Javier Salgado
 Tegucigalpa, M.D.C.

**Colegio de Profesionales de las Ciencias
 Agrícolas de Honduras (COLPROCAH)**
 Ing. José Montenegro
 Tegucigalpa, M.D.C.

Lic. Jorge Bueso Arias **
 Santa Rosa de Copán, Copán

Ing. Roberto Villeda Toledo**
 Tegucigalpa, M.D.C.

Ing. Yamal Yibrín **
 San Pedro Sula

Sr. Boris Goldstein
 Tegucigalpa, M.D.C.

Ing. Mario Nufio Gamero
 Tegucigalpa, M.D.C.

SOCIOS APORTANTES ACTIVOS

ACTIVE DONOR MEMBERS

Banco Continental S.A.

Ing. Jaime Rosenthal Oliva
San Pedro Sula

Inversiones y Servicios CRESSIDA

Ing. Miguel Facussé
Tegucigalpa, M.D.C.

Compañía Azucarera Hondureña, S.A. (CAHSA)

Ing. Sergio Solís **
Búfalo, Cortés

Lovable de Honduras

Lic. Juan Canahuati
San Pedro Sula

Alimentos Concentrados Nacionales, S.A. (ALCON)

Dr. Bruce Burdett **
Búfalo, Cortés

HONDULIT

Lic. Enrique Morales
Búfalo, Cortés

Complejo Industrial

Sr. Pedro Schmidt
San Pedro Sula

Molino Harinero Sula, S.A.

Sr. Boris Goldstein
San Pedro Sula

Banco Atlántida, S.A.

Lic. Rolando Fúnez
San Pedro Sula

Banco El Ahorro Hondureño, S.A.

Sra. Rosa Rivera de Smith
Tegucigalpa, M.D.C.

Prof. Camilo Rivera Girón **

San Pedro Sula

Frutas Tropicales, S.A.

Ing. René Laffite **
La Ceiba, Atlántida

Banco Mercantil, S.A.

Lic. Jacobo Atala
San Pedro Sula

Asociación de Bananeros de Urabá (AUGURA)

Sr. Fernando Devis
Medellín, Colombia

CAMOSA

Ing. Jimmi Kafati **
San Pedro Sula

Federación de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH)

Ing. Basilio Fuschich **
Tegucigalpa, M.D.C.

CADELGA, S.A.

Ing. Yamal Yibrín **
San Pedro Sula

Banco de Occidente, S.A.

Lic. Jorge Bueso Arias **
Santa Rosa de Copán, Copán

FUTURO

Ing. Vicente Williams
San Pedro Sula

Banco Hondureño del Café (BANHCAFE)

Lic. Ramón D. Rivera
Tegucigalpa, M.D.C.

Windward Islands Banana Growers Association (WINBAN)

Sr. Elisha Marquis
Castries, St. Lucía
Indias Occidentales

Programa Nacional de Banano Ortega

Ing. Guillermo Ortega
Quito, Ecuador

Organization of Eastern Caribbean States (OECD/ACDU)
Sr. Collin E. Bully
Roseau, Dominica
Indias Occidentales

Grupo Bioquímico Mexicano (GBM)
C.P. Everardo Padilla F.
Saltillo, México.

Caribbean Agricultural Research & Development Institute (CARDI)
Mr. Calixte George
St. Augustine, Trinidad y Tobago

Banco del País
Lic. Napoleón Larach
San Pedro Sula

Agrícola Bananera Clementina, S.A.
Ing. Jorge G. Torres
Guayaquil, Ecuador

Tropitec, S. de R.L.
Sr. Amnon Ronen
La Lima, Cortés

Bayer de Honduras, S.A. de C.V.
Ing. César Rojas
Tegucigalpa, M.D.C.

Banco FICOHSA
Lic. Jorge Faraj
San Pedro Sula

SOCIOS CONTRIBUYENTES ACTIVOS

ACTIVE CONTRIBUTING MEMBERS

Fábrica Industrial de Alimentos de Honduras (FIAH)
Lic. Henry Fransen
San Pedro Sula

Federación de Agroexportadores de Honduras (FPX)
Ing. Medardo Galindo
San Pedro Sula

AGRICENSA
Ing. Francisco Sunseri
San Pedro Sula

FECADH
Sr. Orlando H. Villanueva
Tegucigalpa, M.D.C.

ADIVEPAH
Ing. Federico Fuentes
Tegucigalpa, M.D.C.

Sr. Norbert Bart**
San Pedro Sula

Compañía Azucarera Chumbagua
Lic. Edwin Rosenthal
San Pedro Sula

Industrias Molineras
Ing. Emín Abufele
San Pedro Sula

LEYDE, S.A.
Sr. César Nasthas
La Ceiba, Atlántida

Federación de Cooperativas Agropecuarias de la Reforma Agraria de Honduras (FECORAH)
Ing. Fermín Elías Villalta
Tegucigalpa, M.D.C.

MERCARIBE
Ing. René Morales
San Pedro Sula

Accesorios Electrónicos y Controles (ACEYCO)
Sr. Salomón López A.
San Pedro Sula

CAYDESA

Ing. César Nasthas
San Pedro Sula

LEHONSA

Ing. César Nasthas
San Pedro Sula

Zummar Industrial, S.A. de C.V.

Sr. Anwar Zummar
San Pedro Sula

Industrias Sula

Sr. David Cabeza
San Pedro Sula

Agroindustrial Montecristo

Ing. Basilio Fuschich**
El Progreso, Yoro

Fundación Finacoop

Lic. Oscar Rolando Vargas
Tegucigalpa, M.D.C.

Agroindustrial Guarumas

Ing. Arnold Bueso
San Pedro Sula

Sr. Roberto Kattán Mendoza

El Progreso, Yoro

SOCIOS HONORARIOS

HONORARY MEMBERS

Sr. Anthony Cauterucci

Washington, D.C.

Prof. Rodrigo Castillo Aguilar

Danlí, El Paraíso

Ing. Miguel Angel Bonilla

San Pedro Sula

Lic. Jane Lagos de Martel

Tegucigalpa, M.D.C.

* Presidente de la Asamblea General y del Consejo de Administración
President of the General Assembly and the Board of Directors

** Miembros del Consejo de Administración
Members of the Board of Directors

INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

RESEARCH AND TRANSFER OF TECHNOLOGY



Programa de Banano y Plátano

Las actividades planificadas para este año se vieron interrumpidas por la inundación de 1998 causada por el huracán Mitch. El río Chamelecón cambió de curso y destruyó el sistema de irrigación en la finca de Guarumas. Sin irrigación, no se pudo sembrar las poblaciones segregantes en la finca. Se está instalando el nuevo sistema de irrigación por medio de pozos, así es que los esquemas de cruzamientos serán reiniciados en el año 2000.

Sin embargo, a pesar de esta interrupción, 1999 fue un buen año. En respuesta a numerosos pedidos de los diferentes híbridos resistentes a la Sigatoka negra, se enviaron plantas de cultivo de tejido de FHIA-01, 03, 17, 18, 20, 21, 23, 25 y 26 a varios países. Para ubicar las distribuciones de las plantas resistentes a Sigatoka negra en una perspectiva apropiada, vale la pena repetir unas cifras acerca de lo que significan estos híbridos. Las estadísticas oficiales revelan que 800 millones de personas padecen a diario de hambre. Con solamente el híbrido FHIA-25, banano de cocción, se podría eliminar en forma significativa mucha de esta hambruna.

El desarrollo de FHIA-25 es en sí el hallazgo más significativo del Programa de mejoramiento. Sin lugar a dudas, este híbrido por sí solo compensa todos los gastos y esfuerzos en que se ha incurrido en el Programa durante los últimos 40 años. El híbrido FHIA-25 es altamente resistente a la Sigatoka negra, es una planta de porte bajo (o enana) y robusta, y produce grandes racimos. Lo mejor de todo es que su fruta verde cocida tiene una textura excelente y es muy sabrosa.

En algunos países, como Haití, el banano Cavendish se come más cocido verde que como banano maduro de postre. Las diferencias en los tamaños de los racimos entre FHIA-25 y Cavendish cuando la Sigatoka negra no ha sido controlada se ilustran (figura 1). De hecho, se ha comprobado que frecuentemente la fruta del Cavendish se encuentra desprovista de una pulpa comestible cuando no se aplica fungicida, debido a que las plantas se encuentran totalmente defoliadas poco después de que los racimos comienzan a desarrollarse.

En pruebas preliminares durante este año, el FHIA-25 demostró ser resistente al nematodo *Pratylenchus coffeae*, que es el más dañino para los plátanos. Nuevas confirmaciones sobre esta resistencia significarían que este híbrido no

Banana and Plantain Program

This year's planned activities were disrupted by the severe flooding in 1998. Because of a change in the course of the river, the irrigation system was destroyed. Without irrigation, field plantings of segregating populations could not be made. A new system for irrigation from wells is being installed, so the crossing schemes will be resumed in 2000.

However, even with this disruption, 1999 was a very good year. In response to numerous requests for the different black Sigatoka-resistant hybrids, tissue-cultured plants of FHIA-01, 03, 17, 18, 20, 21, 23, 25 and 26 were sent to many countries. To put these distributions of black Sigatoka-resistant plants in proper perspective, some figures about what these hybrids could mean are worth repeating. Official statistics reveal that 800 million people suffer daily from hunger. The FHIA-25 cooking banana hybrid alone could greatly alleviate much of this hunger.

The development of the FHIA-25 cooking banana is the single most significant accomplishment of the breeding program. Indeed, this hybrid alone more than

compensates for all the expenses and efforts which have been put into the program during the last 40 years. FHIA-25 is highly resistant to black Sigatoka, is a dwarf, robust plant, and produces large bunches. Best of all, its boiled green fruit has an excellent texture and is very tasty.

In some countries, like Haiti, the Cavendish banana is eaten more as a green boiled staple than as a ripe dessert banana. The differences in bunch sizes between FHIA-25 and Cavendish when black Sigatoka is uncontrolled are illustrated (figure 1). In fact, Cavendish fruit is frequently almost devoid of edible pulp in the absence of fungicide applications since the plants are often totally defoliated shortly after the bunches begin to develop.

In preliminary tests this year, FHIA-25 appeared to be resistant to the *Pratylenchus coffeae* nematode. Since this is the major nematode on plantains, further confirmation of this resistance would mean that this hybrid is not only resistant to the major leaf disease, but is also resistant to the main root pest of this crop.

This year, tissue-cultured plants of FHIA-25 were sent to Cameroon, Cuba, Dominican Republic, Haiti, Jamaica, Kenya, Nepal, Papua New Guinea, Peru,



Phillip Rowe, Ph.D.
Líder Programa de Banano y Plátano
Leader of Banana and Plantain Program

solo es resistente a la peor enfermedad de la hoja, sino también a la mayor plaga de las raíces de este cultivo.

Este año, se enviaron plantas de cultivo de tejido de FHIA-25 a Camerún, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Kenia, Nepal, Papua-Nueva Guinea, Perú, Tanzania y Zambia. El Centro de Tránsito de Germoplasma de (INIBAP) cuenta con este híbrido y recientemente anunciaron que está disponible para su distribución.

Las plantaciones de FHIA-23, banano para postre, se continúan extendiendo en Cuba. Las variedades de Cavendish, las cuales son altamente susceptibles a la Sigatoka negra, se están destruyendo para poder así sembrar más FHIA-23. Actualmente, se encuentran 4000 hectáreas cultivadas con este híbrido en ese país.

Este año se han recibido informes que el FHIA-17 ha tenido una aceptación favorable entre los productores y los consumidores de Uganda y Tanzania.

Ambos, FHIA-17 y FHIA-23, fueron derivados del Highgate x SH-3362, y los dos son resistentes a la enfermedad Raza 1 del Mal de Panamá y tolerantes a la Sigatoka negra. Se han comportado muy bien a nivel del mar, y ahora FHIA-17, ha demostrado que se adapta a mayores altitudes en Africa del Este. Su adaptabilidad a zonas de mayor altura (unos 1000 msnm) es indicativo de que este híbrido podría ser un valioso sustituto del Gros Michel en las regiones cafetaleras de Colombia. El Gros Michel había escapado por muchas décadas del Mal de Panamá en esta parte de Colombia, pero ahora está siendo destruido por esta enfermedad como lo fue en los años 50 en las áreas costeras.

Los avances en el desarrollo de híbridos mejorados con el sabor de banano de exportación son acontecimientos significativos, en especial ya que el programa de mejoramiento de FHIA fue inicialmente formado para producir bananos de exportación. Mientras que FHIA-17 y FHIA-23 no están



Figura 1. Tamaños relativos de racimos del Cavendish, banano de exportación (izquierda), y del FHIA-25, banano de cocción (derecha), cuando no se ha seguido un control de Sigatoka.

Figure 1. Relative bunch sizes of the Cavendish export banana (left) and the FHIA-25 cooking banana (right) when black Sigatoka is left uncontrolled.

Tanzania and Zambia. INIBAP also has this hybrid in their Germplasm Transit Center and they recently announced that it is available for distribution.

The FHIA-23 dessert banana plantings continue to be expanded in Cuba. The highly black Sigatoka-susceptible Cavendish varieties are being destroyed for planting more FHIA-23, and about 4000 hectares of this hybrid are now under cultivation.

This year, additional information from other countries reported that the FHIA-17 dessert banana is being favorably received by farmers and consumers in Uganda and Tanzania.

Both FHIA-17 and FHIA-23 were derived from Highgate x SH-3362, and both are resistant to race 1 of Panama disease and tolerant to black Sigatoka. These two tetraploids have performed well at sea level, and FHIA-17 has now been found to be adapted to the higher elevations in East Africa. This adaptability of FHIA-17 to higher (about 1000 meters) altitudes is an indication that it could be a valuable replacement for Gros Michel in the coffee-growing regions of Colombia. Gros Michel had largely escaped Panama disease for several decades in this part of Colombia, but is now

being destroyed by this disease just like it was in the 1950s in the coastal areas.

These breakthroughs in developing improved hybrids with the export banana-type flavor are significant milestones, especially since the FHIA program was originally begun for breeding export bananas. While neither FHIA-17 nor FHIA-23 is being cultivated for export, both conclusively illustrate that new export bananas can be bred. These two tetraploids have a Gros Michel-like flavor, and they are productive. This year, bunch weights of 70 kg were reported for FHIA-17 in Tanzania. The plant and bunch features of FHIA-17 in the FHIA breeding plots are shown (figure 2). This photo has appeared in a previous annual report

siendo cultivados con este objetivo, ambos ilustran en forma decisiva que se puede desarrollar un nuevo banano para exportación. Tienen un sabor tipo Gros Michel y son muy productivos. Este año, de Tanzania nos han llegado reportes de racimos con pesos de 70 kg. La figura 2 muestra las características de la planta y del racimo de FHIA-17 en las parcelas de mejoramiento de FHIA. Esta foto ha aparecido en los reportes anuales de años anteriores para demostrar el progreso en el mejoramiento de banano para postre, pero se repite nuevamente en éste, debido a que FHIA-17 es el segundo híbrido de banano para postre preferido sobre Cavendish por productores y consumidores en ciertos países.

Con financiamiento de la USAID, se inició en noviembre de 1998 el proyecto de rehabilitación del sector platanero, cuyo objetivo general es proporcionar material de siembra y asistencia técnica a los productores de plátanos para reactivar las fincas dañadas por el huracán Mitch.

En el Valle de Sula y la zona noroccidental de Honduras, se distribuyeron 182 289 cormos de banano y plátano, beneficiando alrededor de 40 productores independientes, 3 cooperativas, 6 comunidades garífunas y 1 proyecto de desarrollo (Proyecto Tulián). En la zona Centro-Sur se distribuyeron 15 253 cormos entre 9 productores independientes. A La Mosquitia se enviaron 36 530 cormos distribuyéndose en 30 comunidades para la siembra de lotes comunales.

Con los cormos distribuidos se beneficiaron a nivel nacional casi 4000 familias. De los semilleros establecidos se estima producir medio millón de cormos en el período enero-julio del 2000.



Figura 2. Características de la planta y el racimo del tetraploide FHIA-17 que fue derivado del Highgate x SH-3362. Este híbrido es resistente a la raza 1 del Mal de Panamá y tolerante a la Sigatoka negra, y se ha comportado muy bien en las altitudes de Uganda y Tanzania. Esta adaptación a alturas en Africa, es un indicativo de que FHIA-17 podría ser un híbrido valioso para las zonas cafetaleras de Colombia donde la variedad preferida Gros Michel está siendo destruída por el Mal de Panamá.

Figure 2. Plant and bunch features of the FHIA-17 tetraploid which was derived from Highgate x SH-3362. This tetraploid is resistant to race 1 of Panama disease and tolerant to black Sigatoka, and it has performed well at the higher altitudes of Uganda and Tanzania. This adaptability to higher elevations is indicative that FHIA-17 could be a valuable hybrid for the coffee-growing region of Colombia where the preferred Gros Michel variety is now being destroyed by Panama disease.

to show progress in breeding dessert bananas, and is repeated here because FHIA-17 is the second dessert banana hybrid which is being preferred over Cavendish by farmers and consumers in certain countries.

With financing by the United States Agency for International Development (USAID), a rehabilitation project was begun in November, 1998 in the plantain growing areas. The objective is to provide planting material to plantain farmers to reactivate the fields destroyed or severely damaged by hurricane Mitch.

In the Sula valley and northwest coastal areas of Honduras, a total of 182 289 corms of banana and plantain were distributed among 40 independent producers, 3 cooperatives, 6 Garifuna communities, and 1 development project (the Tulián project). In the southern part of the country, 15 253 corms were distributed among 9 independent producers, and in La Mosquitia 36 530 corms were sent for establishing projects in 30 communities.

About 4000 families benefited from these distributions of corms. From seedbeds which were planted, the production of about one-half million corms for further plantings is expected during the January-July period in 2000.

Programa de Cacao y Agroforestería

Cacao and Agroforestry Program

El cacao es un producto que se comercializa en la Bolsa de Valores y durante 1999 el precio se caracterizó por una tendencia a la baja. En enero de 1999 la tonelada métrica de grano se cotizó en US\$ 1325 en promedio y continuó descendiendo hasta fines de año cuando el precio osciló entre US\$ 750 y 800 la tonelada, que es el precio más bajo registrado en los últimos 25 años. No obstante, este comportamiento del mercado no corresponde a lo esperado, teniendo en cuenta que la producción mundial ha sido deficitaria con relación al consumo en los últimos 6 años. El déficit para el período cacaotero recién pasado (octubre/98-septiembre/99), se calcula en 50 mil toneladas, quedando las reservas en 1.17 millones de toneladas equivalentes a un 42% de la molienda final estimada para 1999.

La producción nacional se vio afectada durante el año 1999 como consecuencia del daño ocasionado a las plantaciones por el fenómeno Mitch, sobre todo por el estrés en que entraron muchos árboles por el exceso de lluvia a fines del año 1998. Además, los bajos precios han desestimulado a los productores para dar una mejor atención a sus plantaciones. Como consecuencia de esta situación, la producción nacional fue solamente de unas 3000 toneladas en 1999, equivalente a un 57% de la cosecha de 1997 cuando se produjeron unas 5300 toneladas de grano y unas 3600 toneladas en 1998. La reducción de la cosecha en los dos últimos años ha hecho más crítica la situación de la industria local y regional, cuya capacidad instalada es mucho mayor a la disponibilidad de materia prima. Por ejemplo, los requerimientos de grano para la capacidad de la fábrica instalada en Choloma, Cortés, por la Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO), es de 3500 toneladas de grano y durante el año sólo laboró a un 40% de su capacidad, por falta de materia prima.

Una alternativa para contrarrestar los bajos precios del mercado es la siembra del cacao en sistemas agroforestales, lo cual además de contribuir a la protección de los recursos naturales (agua y suelo, por ejemplo), a mediano y largo plazo generan mayores ingresos que la siembra de cacao con sombra tradicional. Así lo demuestran los resultados de estudios conducidos por el Programa durante 12 años, utilizando como componente arbóreo de sistemas agroforestales con cacao, las especies maderables laurel negro (*Cordia megalantha*) y cedro

Cacao is a product traded in the Stock Market and during 1999 its price was down. In January 1999, the metric ton was quoted at an average of US\$1325 and continued descending until the end of the year when the price fluctuated between US\$750 and 800, the lowest price registered during the last 25 years. Nevertheless, this market trend is not what was expected, taking into account that world production has shown a deficit in relation to consumption during the last 6 years. The deficit for the recent cacao period (October 98 – September 99), is calculated at 50 thousand tons, leaving reserves at 1.17 million tons, equivalent to a 42% of the final estimated milling for 1999.

National production was affected during 1999 by hurricane Mitch, especially due to the excessive rain at the end of 1998. Furthermore, low prices have discouraged producers to provide better care to their plantations. As a consequence, national production was only around 3000 tons in 1999, equivalent to 57% of the harvest in 1997 when about 5300 tons were harvested and about 3600 tons were produced in 1998. The reduction in production during the last two years has made the situation for the

local and regional industry very critical because the installed capacity is much greater than the availability of raw material. For example, the processing capacity of the factory installed in Choloma, Cortés by the Honduran Cacao Producers Association (APROCACAHO) is 3500 tons. During the year it only worked at 40% of its capacity due to lack of raw material.

An alternative to balance the low market prices is to plant cacao in agroforestry systems, which in addition to contributing towards the protection of the natural resources (water and soil, for example), on a medium and long term basis generates more income than planting cacao with traditional shade. This is demonstrated by the study carried out by the Program during 12 years, using as tree components for lumber, black laurel (*Cordia megalantha*) and cedar (*Cedrela odorata*) and fruit trees such as rambutan (*Nephelium lappaceum*). The annual average yield of cacao beans (10 years of registry) is approximately 668 kg/ha, 873



Jesús Sánchez, M.Sc.
Líder Programa de Cacao y Agroforestería
Leader of Cacao and Agroforestry Program

(*Cedrela odorata*) y como frutal el rambután (*Nephelium lappaceum*). El promedio anual de grano seco (10 años de registros) es de 668 kg/ha, 873 kg/ha y 830 kg/ha para los asociados con laurel, cedro y rambután, respectivamente, mientras que en el testigo (sombra tradicional de leguminosas), el promedio es de 800 kg/ha de grano seco. Además de la producción de cacao, el laurel presenta un volumen de 84 m³/ha (15 120 pies tablares) de madera comercial seguido por el cedro con 54 m³/ha (9720 pies tablares). Los ingresos acumulados por ambos componentes (cacao y madera) a precios promedios anuales del cacao en los últimos 10 años y al precio actual de la madera (diciembre/99), serían de US\$ 14 684/ha para el asociado con laurel y de US\$ 18 845/ha para el asociado con cedro (en el supuesto de cosechar la madera a los 12 años). El asociado con rambután tuvo una producción (en 1999) de 300 000 frutas/ha y 600 kg/ha de cacao seco, para un total de ingresos del sistema de US\$ 5256/ha en el año y un acumulado de US\$ 17 325/ha (cuadro 1).

De acuerdo a los ingresos en cada sistema, la poca demanda de insumos y equipo, y la contribución a la protección y conservación del ambiente, los sistemas con cacao constituyen una alternativa para productores de escasos recursos, especialmente de aquellos establecidos en terrenos de ladera del trópico húmedo.

En base a los resultados de 12 años con estos sistemas, que resultan económicamente más rentables que el cacao con sombra tradicional sin deterioro del ambiente, el Programa ha continuado su labor de reemplazo de sombra tradicional de leguminosas, por especies maderables del bosque latifoliado en la mayor parte del área cultivada en el Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC).

La búsqueda de materiales genéticos con mejores características de producción y comportamiento ante enfermedades para el establecimiento o renovación de plantaciones, continúa siendo una prioridad del



El sistema de cacao con maderables es una propuesta más sostenible económica y ambientalmente que los sistemas con sombra tradicional.

The cacao-timber agroforestry system is economically and environmentally more sustainable than systems with traditional shade.



Sistema agroforestal cacao - laurel negro, de 12 años de edad.

Cacao - black laurel agroforestry system, 12 years of age.

kg/ha and 830 kg/ha for intercropping with laurel, cedar and rambutan, respectively, while with traditional leguminous shade, the average yield is 800 kg/ha of dry beans. Besides cacao production, laurel represents a volume of 84 m³/ha (15 120 board feet) of wood of commercial value, followed by cedar (54 m³/ha or 9720 board feet). Accumulated income from both components (cacao and timber) at average annual prices during the last 10 years and at the current timber price (December 1999) would be US\$14 684/ha for the intercropping with laurel and US\$18 845/ha for the intercropping with cedar (assuming a timber harvest in 12 years). The intercropping with rambutan had a yield (in 1999) of 300 000 fruits/ha and 600 kg/ha of dry cacao, for a total system income of US\$5256/ha in the year and an accumulated US\$17 325/ha (table 1).

According to the income generated in each system, the low demand of inputs and equipment, and the contribution to the protection and conservation of the environment, the agroforestry systems with cacao constitute an alternative for producers with limited resources and especially those established on hillsides in the humid tropics.

Based on these results of 12 years with trees that are economically more profitable than cacao with traditional shade, without deteriorating the environment, the Program has continued its work of replacement of traditional shade trees, with timber and fruit species in the Experimental and Demonstration Center for Cacao (CEDEC).

The search for varieties with better production and resistance against diseases continues to be a priority in the Program. During 1999, production was recorded in 66 hybrids and some were vegetatively multi-

Programa. Durante 1999 se llevaron registros de producción en 66 materiales híbridos y algunos se multiplicaron vegetativamente. Además del potencial productivo, 24 materiales han sobresalido por su tolerancia a la enfermedad Mazorca negra, según pruebas de inoculación artificial con el hongo causante de esta enfermedad (*Phytophthora* sp.). Actualmente se tienen identificados 15 cultivares con promedios de producción de 46 a 100 frutos por año e índices de fruto (cantidad de frutos

plied. Besides the yield potential, 24 varieties have been outstanding due to their tolerance to the black pod disease, according to artificial inoculation tests with the fungus (*Phytophthora* sp.). Currently 15 varieties have been identified with an average production of 46 to 100 fruits per year and fruit indexes (amount of fruit required for a kilogram of dry cacao) between 15 and 23. This is a potential yield for

Cuadro 1. Producción acumulada y proyección de ingresos brutos al duodécimo año en los sistemas agroforestales cacao-laurel, cacao-cedro, cacao-rambután y cacao bajo sombra tradicional de leguminosas. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1999.

Table 1. Accumulated production and projection of gross income up to the 12th year in the agroforestry systems of cacao-laurel, cacao-cedar, cacao-rambutan and cacao under traditional shade of leguminous trees. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1999.

Sistema	Cacao (kg/ha)	Rambután (No. frutas)	Madera (pies tab./ha)	Ingresos ¹ (US\$/ha)	% CRT ³
Cacao – laurel	6 680	-	15 120	14 684	185
Cacao – cedro	8 730	-	9 720	18 845	238
Cacao – rambután ²	8 300	660 100	-	17 325	219
Cacao – leguminosas	8 000	-	-	7 920	100

1 Precio promedio de venta de cacao en el mercado local fue de US\$ 0.99/kg para los años 1990/99

2 Precio de venta en la finca US\$ 16.00/millar

3 Con relación al testigo (cacao – leguminosas)

requeridos para un kilogramo de cacao seco) entre 15 y 23, para un rendimiento potencial de la mezcla de estos materiales superior a 2.5 kg/árbol de cacao seco.

Además de la evaluación individual de cultivares promisorios como los anteriores, se están evaluando materiales híbridos, incluyendo 26 cruces con posible resistencia a Moniliasis, enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, que se ha presentado en Honduras desde comienzos de 1997.

Por segundo año consecutivo el estudio sobre respuesta del cacao a la fertilización orgánica, aplicando 5.0 kg/árbol de gallinaza composteada como fuente de nutrientes, presentó mejores rendimientos en comparación a las parcelas testigo (sin aplicación). El promedio de producción de dos años de estudio (1045 y 917 kg/ha de cacao seco para parcelas con y sin aplicación, respectivamente), muestra que la práctica es rentable y más aún si el productor aprovecha para la elaboración del abono desechos y estiércol de la misma finca (cuadro 2).

El establecimiento de árboles en línea incluyendo linderos externos e internos, es una actividad impulsada por



Cultivar de cacao con alto potencial de producción bajo estudio en el CEDEC, La Masica, Atlántida, 1999.

Cacao cultivar with high production potential being studied at CEDEC, La Masica, Atlántida, 1999.

all varieties higher than 2.5 kg/tree of dry cacao.

Besides the individual evaluation of these promising cultivars, hybrid material is being evaluated, including 26 crosses with possible resistance to Moniliasis, caused by the fungus *Moniliophthora roreri*, which has been present in Honduras since the beginning of 1997.

For two consecutive years the study on the response of cacao to organic fertilization, applying 5.0 kg/tree of composted chicken manure as a source of nutrients, showed better yields in comparison to the untreated plots. The average yield for two years of study (1045 and 917 kg/ha of dry cacao for plots with and without applications respectively), proves that the practice is feasible and even more if the producer uses waste and manure from the farm itself to make his own fertilizer (table 2).

The establishment of trees in rows including external and

el Programa. Bajo esta modalidad se tienen en el campo más de tres mil árboles de 60 especies con potencial en la industria de la madera. Esta actividad se realiza con varios propósitos: pro-

internal boundaries is an activity promoted by the Cacao and Agroforestry Program. FHIA has more than three thousand trees of 60 species with potential for the timber indus-

Cuadro 2. Producción de cacao seco e ingresos en parcelas fertilizadas con gallinaza composteada versus un testigo. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1999.

Table 2. Production of dry cacao and income on plots fertilized with composted chicken manure versus an untreated plot. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1999.

Tratamiento	Producción (kg/ha) 1998	Producción (kg/ha) 1999	Promedio (kg/ha) 1998/99
Sin gallinaza	1127	706	916.5
5.0 kg gallinaza/árbol	1295	794	1044.5
Aumento:	168	88	128.0

mover entre los productores un mejor uso del suelo; estudiar el comportamiento de algunas especies del bosque latifoliado y su habilidad para crecer en un área sin competencia de otras especies; mejorar el paisaje y velar por la biodiversidad de fauna y flora; contribuir a la conservación de especies y aprovecharlas como futura fuente de semilla y de ingresos económicos a largo plazo. La evaluación de especies establecidas en el CEDEC y en el CADETH, muestra diferencias en su desarrollo y lógicamente en el volumen de madera acumulado por año. De cinco especies aquí consideradas para las condiciones edafoclimáticas de La Masica, el laurel negro (*Cordia megalantha*) es la especie de mayor rendimiento (a los 12 años), gracias a un mayor crecimiento radial, mientras que el laurel blanco (*Cordia alliodora*), es el de menor rendimiento en volumen, a pesar de que el crecimiento vertical es igual e incluso supera en muchos casos al laurel negro (cuadro 3).

El asocio del cacao y del café con especies maderables del bosque latifoliado como sombra, es una alternativa de mayor sostenibilidad económica para pequeños y medianos productores, sin poner en riesgo el entorno ecológico. De las especies establecidas con cacao, el granadillo (*Dalbergia glo-*

try. This activity is carried out for several reasons: promote among producers a better use of soil; study the behavior of some species of the broadleaf forests and their ability to grow in an area without competition from other species; improve the landscape and increase biodiversity of fauna and flora; contribute to the conservation of species and making use of them as a future source of seeds and for the long-term economic income. The evaluation of species established at CEDEC and CADETH shows a difference in their development and in the volume of timber accumulated by year. From five species considered herein for the edaphoclimatological conditions of La Masica, black laurel (*Cordia megalantha*) has the highest yield (at 12 years), due to a greater radial growth, while white laurel (*Cordia alliodora*) has the lowest yield in volume, even though the vertical growth is equal to, or in many cases it even surpasses black laurel (table 3).

The association of cacao and coffee with timber species from the broadleaf forest as shade is an alternative

Cuadro 3. Diámetro, altura y volumen de madera acumulado en cinco especies forestales establecidas en hileras simples (linderos y bordos de caminos internos) en el CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1999.

Table 3. Diameter, height and volume of timber accumulated in five forest species planted in simple rows (boundaries for internal roads) in CEDEC. La Masica, Atlántida, Honduras, 1999.

Especie	No. árboles /km ¹	DAP ² (cm)	Altura (m)	Volumen (m ³ /ha)	IMA ³ (m ³ /ha)	No. pies tablares/ha
<i>Cordia megalantha</i>	124	49.6	13.0	101.4	8.45	18 252
<i>Terminalia ivorensis</i>	124	40.8	11.6	62.0	5.16	11 160
<i>Swietenia macrophylla</i>	124	41.5	12.4	56.3	4.69	10 134
<i>Tectona grandis</i>	150	33.7	10.5	45.0	3.75	8 100
<i>Cordia alliodora</i>	124	31.7	13.2	42.6	3.55	7 668

1 A una distancia de siembra (lineal) de 6 m y después de un raleo del 25% de las plantas

2 Diámetro a la altura del pecho

3 Incremento medio anual

merata) presenta el mejor desarrollo, mientras que en el caso del asocio con café, la caoba (*Swietenia macrophylla*), crece mejor, no obstante que esta última fue afectada por el defoliador *Hipsiphilla grandella* (cuadro 4).

El crecimiento de árboles establecidos en líneas (linderos, bordes de caminos y demarcación de áreas o lotes), permite conocer el comportamiento que presentan distintas

of greater economic sustainability for small and medium producers, without causing any risk to the ecological environment. From the species associated with cacao, granadillo (*Dalbergia glomerata*) shows the best development, while in the case of the combination of coffee, mahogany (*Swietenia macrophylla*) grows best, although the latter was affected by the defoliator *Hipsiphilla grandella* (table 4).

Cuadro 4. Crecimiento de especies forestales asociadas con cacao o café, como sombra permanente a los tres años de edad. CADETH, La Masica, 1999.
Table 4. Growth of forestry species associated with cacao or coffee as permanent shade at three years of age. CADETH, La Masica, 1999.

Especie	Cultivo	DAP ¹ (cm)	Altura (m)
Granadillo (<i>Dalbergia glomerata</i>)	cacao	7.1	7.2
Barba de jolote (<i>Cojoba arborea</i>)	cacao	4.4	3.9
Limba (<i>Terminalia superba</i>)	cacao	3.8	3.8
Ibo (<i>Dipterix panamensis</i>)	cacao	2.6	3.0
Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	cacao	2.0	2.3
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	café	6.8	4.7
Granadillo (<i>Dalbergia glomerata</i>)	café	5.0	5.5
Hormigo (<i>Platymiscium dimorphandrum</i>)	café	4.1	4.7

1 Diámetro a la altura del pecho (DAP)

especies cuando se desarrollan en terrenos limpios sin la competencia a que están sometidas cuando crecen dentro del bosque. Esta competencia limita la entrada de luz, lo que ocasiona la muerte de ramas inferiores (autopoda), sin embargo, algunas especies no se autopodan cuando se desarrollan a plena exposición solar, siendo necesario hacer poda de ramas inferiores para dar un mejor fuste y favorecer la calidad futura de la madera. De las especies establecidas en linderos del CADETH, la teca, el cumbillo y el ibo recibieron poda de formación (cuadro 5).

El asocio temporal de especies frutales permanentes como el rambután y el pulasán con cultivos anuales o bianuales como la piña, que generan ingresos mientras entra en producción el cultivo perenne, es otra modalidad de sistema agroforestal promovido en el Centro. En 1999 se inició la cosecha de piña (38% descartadas por daño de plagas o tamaño muy pequeño debido a limitaciones de suelo, principalmente), y algunos árboles de rambután, a pesar de su corta edad (3 años), iniciaron producción.

La pimienta negra es

The growth of trees planted in rows (boundaries, sides of roads and marking fields or plots), shows the behavior of different species when they develop without the competition to which they are subjected when grown in the forest. This competition limits the entrance of light, which caused self-pruning. Some species do not self-prune when they develop under complete exposure to the sun. The inferior branches must be pruned for a better base and to improve the future quality of lumber. From the species planted in rows at CADETH, teak, cumbillo and ibo were pruned for shape (table 5).

The temporary association of permanent fruit species such as rambutan and pulasan with annual or biannual crops such as pineapple, which generates income while the perennial crops reaches the production age, is also promoted by the Center. In 1999, the harvesting of pineapple was initiated (38% was discarded due to pest damage or for being too small mainly due to soil limitations). Some rambutan trees began



Aprovechamiento de bordes de caminos y de canales para la siembra de árboles en línea en el CEDEC, La Masica, Atlántida, 1999.

Using road and channel borders for row planting of trees in CEDEC, La Masica, Atlántida, 1999.

un cultivo con alto valor en el mercado y el mismo puede incrementarse si se produce orgánicamente. Esta especie puede cultivarse a plena exposición solar utilizando tutor muerto, pero el asocio con otra especie que le sirve como tutor vivo, además de soporte regula la actividad fisiológica de la planta, disminuyendo a la vez la demanda de nutrientes. El madreado (*Gliricidia sepium*), es una especie leguminosa que al aportar nitrógeno y materia orgánica al suelo, contribuye a la sostenibilidad de este cultivo que en pequeña escala puede ser una alternativa para aquellos productores con disponibilidad de mano de obra. Este sistema (pimienta negra – madreado bajo enfoque de agricultura orgánica), ha iniciado producción (370 gramos/planta a los 2.5 años), y es uno de los asociados que mayor interés despierta entre los productores visitantes del Centro.

La leña, como única fuente de energía al alcance de muchas familias campesinas constituye una de las modalidades de presión sobre el bosque. Con el aumento poblacional y la reducción del recurso boscoso, la disponibilidad de leña será cada vez más restringida, y el cultivo de la misma será una actividad económicamente viable para muchas familias campesinas. Bajo esta perspectiva, se están evaluando en el CADETH cuatro especies tradicionalmente utilizadas por los productores como fuente de energía (leña). De las especies en estudio, el carbón (*Guarea brevianthera*) y la guama (*Inga edulis*), se muestran como las más promisorias para la producción de leña en la zona. Por el contrario, el madreado (*Gliricidia sepium*) establecido por semilla y la acacia amarilla (*Cassia siamea*), son las que presentan el menor desarrollo.

A futuro el Centro debe disponer de una fuente de semillas y otros materiales de propagación tanto de especies forestales como frutales, para suministrarlos a otros proyectos y productores independientes interesados en la siembra de árboles (maderables y frutales), tanto en parcelas puras como en sistemas agroforestales. Con este propósito, desde 1998 se inició el establecimiento de un rodal semillero que actualmente (diciembre/99), comprende 53 especies del bosque latifoliado (25 plantas por cada una). Además, en 1999 se inició una colección de frutales nativos y exóticos (58 especies a diciembre/99), que pueden ser componentes de sistemas agroforestales promovidos por el Programa.

El mejoramiento de los suelos del Centro y de las fincas de los productores mediante prácticas agrícolas y obras de conservación, es una actividad de gran interés para el Programa. Con este propósito se está evaluando el efecto de la guama (*Inga edulis*) en la recuperación de suelos

producing at 3 years.

Black pepper has a high market value which may be increased if produced organically. This species may be cultivated at full solar exposure using a dead tutor, but the association with another species, which serves as a live tutor and at the same time regulates plant physiology, decreases the demand for nutrients. Madreado (*Gliricidia sepium*) is a leguminous species, which provides nitrogen and organic material. It contributes to the sustainability of this crop and offers an alternative for those producers with availability of labor. This system (black pepper – madreado as an organic production system) has begun production at a rate of 370 grams/plant at 2.5 years. It is one of the associations that is of most interest among producers who visit the Center.

Firewood is the only source of energy within reach of many farm families. The production of firewood constitutes one way to take pressure off the forests. With the increase in population and the decrease of forest resources, the availability of firewood will become more and more restricted. Therefore producing firewood will be a viable economical activity for many farm families. At CADETH four traditional species are being evaluated as sources of firewood. Carbon (*Guarea brevianthera*) and guama (*Inga edulis*) are the most promising for the production of firewood in the area. On the other hand, madreado (*Gliricidia sepium*), planted by seeding and yellow acacia (*Cassia siamea*) show least growth.

In the future, the Center must have a source of seeds and materials for propagation of forest and fruit trees. These would supply other projects and independent producers interested in timber and fruits production in pure lots as well as in agroforestry systems. Since 1998 the establishment of a seed source

was initiated and currently (December/99), it has 53 broadleaf species (25 plants each). Additionally, in 1999 a collection of native and exotic fruits (58 species to December/99) was initiated that may become components of the agroforestry systems sponsored by the Program.

Soil improvement at the Center and at producers' farms through agricultural practices and conservation work, is an activity of great interest for the Program. The effect of guama (*Inga edulis*) is being evaluated on the



El sistema agroforestal rambután - piña es uno de los más promisorios para agricultores de ladera.

The agroforestry system of rambutan – pineapple is one of the most promising for hillside farmers.

Cuadro 5. Diámetro y altura de especies forestales a los tres años de establecidas en sistemas de linderos y bordes de caminos internos. CADETH, La Masica, Atlántida, 1999.**Table 5. Diameter and height of forestry species after three years of planting in borders and internal road borders. CADETH, La Masica, Atlántida, 1999.**

Especie	DAP ¹ (cm)	Altura (m)
Teca (<i>Tectona grandis</i>)	10.2	8.8
Cumbillo (<i>Terminalia amazonia</i>)	10.2	7.9
Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	7.7	5.8
Limba (<i>Terminalia superba</i>)	6.9	5.9
Ibo (<i>Dipterix panamensis</i>)	5.4	7.3
Cortés (<i>Tabebuia guayacan</i>)	4.6	4.3
Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	3.4	3.6

1 Diámetro a la altura del pecho

degradados. Este estudio lo conduce la Universidad de Cambridge con el apoyo del personal técnico y de campo del CADETH. El buen desarrollo de esta leguminosa en suelos de tan baja fertilidad como los del Centro, sugiere una alternativa para el mejoramiento de las condiciones físico-químicas de muchas áreas de ladera degradadas principalmente por las prácticas de tumba y quema, que tipifican la agricultura migratoria.

Actividades de capacitación/transferencia de tecnología y asesorías

Como en años anteriores, el Programa tuvo una gran demanda de otros proyectos e instituciones relacionado con actividades de capacitación y transferencia, incluyendo asesorías dentro y fuera de la región. Estas actividades se han incrementado en los últimos años con el desarrollo del CADETH y se realizan en estrecha coordinación y cooperación con la Unidad Técnica Agroforestal Regional (UTAR), la Dirección Regional de DICTA, el Proyecto MOPAWI con sede en La Mosquitia y el Proyecto de Evaluación del Crecimiento de Especies Maderables no Tradicionales (PROECEN-ESNACIFOR), entre otros. Para estas actividades fue fundamental el apoyo de las distintas parcelas y lotes experimentales o demostrativos (incluyendo árboles en línea), establecidos en el CEDEC y CADETH.

Finalmente, durante el año 1999 se apoyaron distintos proyectos dentro y fuera de la región, en aspectos relacionados con el manejo técnico del cultivo y con el mejoramiento de la calidad del grano requerida por el mercado. Mediante consultorías de corto plazo se asesoró al Proyecto CLUSA, en Nicaragua, al Programa de Poscosecha de Cacao, desarrollado por WINROCK INTERNATIONAL en Perú y al Proyecto MOPAWI que también promociona el cacao como componente de sistemas agroforestales en La Mosquitia hondureña.

recuperation of degraded soils. Cambridge University with the support of technical and site personnel from CADETH is carrying out this study. The good performance of this legume in soils with very low fertility such as those in the Center suggests an alternative for the improvement of the physical and chemical conditions of many hillside areas. These areas are degraded mainly due to cutting and burning, which is typical of migratory agriculture.

Training/Transfer of technology and advisory services

As in previous years, there was a high demand from institutions for training, transfer activities, and advisory services. These activities have increased during the last years with the development of CADETH. They are carried out with close coordination and cooperation of the Regional Agroforestry Technical Unit (UTAR), Regional Directorate of DICTA, MOPAWI Project with its base in La Mosquitia and the Project for Growth Evaluation of Non-traditional Timber Species (PROECEN-ESNACIFOR). For these activities, the provision of different parcels of land and experimental or demonstration lots was fundamental in CEDEC and CADETH.

Finally, during 1999 different projects received assistance in aspects related to technical management of harvest and improvement in the cacao bean quality required by the market. Through short-term advisories, assistance was provided to the CLUSA Project in Nicaragua, the Cacao Postharvest Program developed by WINROCK INTERNATIONAL in Peru and the MOPAWI Project which also promotes cacao as part of agroforestry systems in the honduran Mosquitia.

Programa de Diversificación

Durante el año de 1999, el Programa de Diversificación en colaboración con varios Departamentos de la Unidad Técnica, brindó asistencia técnica a los productores de pimienta negra, raíces y tubérculos y frutales exóticos.

Debido al incremento de los precios de la pimienta negra en el mercado nacional e internacional, en los últimos años este cultivo se ha convertido en una alternativa viable para diversificar el sector agrícola del país. El área de producción se ha aumentado y se estima que Honduras tendrá 200 ha de pimienta en los próximos 3 años. Con un paquete tecnológico apropiado, la FHIA está promoviendo dicho cultivo y está brindando asistencia técnica a los productores a nivel nacional. En el año 1999, se impartió un curso sobre la producción, poscosecha y comercialización de pimienta negra a nivel nacional, en el cual participaron productores, técnicos e inversionistas interesados en dicho cultivo. También se realizaron dos días de campo llevando a los agricultores interesados en el cultivo a visitar parcelas pimenteras para demostrar el manejo del mismo.

Se construyó un vivero en el CEDEC, La Masica, Atlántida con el propósito de producir materiales vegetativos de buena calidad para la venta a los agricultores interesados. Actualmente se continúa con el mantenimiento de una colección de clones y variedades de pimienta negra en la finca de un productor en La Ceiba, Atlántida. En dicha colección se están evaluando clones traídos de Brasil, así como los que fueron seleccionados en varias fincas en Honduras por su rendimiento y la calidad de los granos.

En colaboración con el Centro de Información y Mercadeo Agrícola (CIMA), se identificaron productores potenciales y se sembró en diferentes partes del país un área de 21.5 mz (15.0 ha) de diferentes clases de raíces y tubérculos como malanga eddoe, malanga coco, yautía blanca y lila. Los detalles de las áreas de siembra, clases de malanga, tipo de mercado y cajas exportadas se presentan en el cuadro 1.

En el año 1999, se introdujo semilla de ñame blanco de Costa Rica, ñame amarillo de Jamaica y malanga poi de Hawaii, para su propagación, multiplicación y posterior distribución a los productores.

Es importante mencionar la iniciativa de la FHIA en restablecer la industria de jengibre en Honduras después de dos años de depresión a causa de los precios bajos existentes en el mercado internacional. En 1999, se organizaron los productores de jengibre para reiniciar el proceso de exportación del producto que es importante para el país.



Ahmad Rafie, Ph.D.
Líder del Programa de Diversificación
Leader of Diversification Program

Diversification Program

During 1999 the Diversification Program, in collaboration with the Departments of the Technical Unit, provided technical assistance to producers of black pepper, roots and tubers and exotic fruits.

Due to the increase in the price of black pepper in both national and international markets over the past years,

this crop has become a profitable alternative for diversification of the agricultural sector. The production area has increased and it is estimated that Honduras will harvest 200 ha of black pepper during the next 3 years. FHIA will continue promoting this crop and with a proper technological package, will assist producers all over the country. In 1999, a course was given at national level on production, postharvest and marketing of black pepper. Producers, technicians and interested investors participated. In addition, two field days were programmed to visit production plots with interested farmers for a demonstration of crop handling.

A plant nursery was established at CEDEC, La Masica, Atlántida with the purpose of obtaining good quality seed material for sale to farmers. The maintenance of variety collection on the farm of a producer in La Ceiba, Atlántida was continued. In this collection, clones brought from Brazil and clones selected from various farms in Honduras, are being evaluated for their profitability and quality.

In collaboration with the Center for Agricultural Information and Marketing (CIMA), potential producers were identified. In different areas of the country 15.0 ha were planted with malanga eddoe, malanga coco, white and purple yautia. The details are shown in table 1.

In 1999, the white yam tubers from Costa Rica, yellow yam from Jamaica and malanga poi from Hawaii were imported for propagation, multiplication and subsequent distribution to producers.

FHIA's initiative in restoring the ginger industry in Honduras after two years of depression due to low existing prices must be mentioned. In 1999, the ginger producers were organized to reactivate exports of this important crop.

In 1999, a training course was given to producers, technicians and investors on production, postharvest, marketing and processing of roots and tubers. Also four field

En el año 1999, se impartió un curso de producción, poscosecha, comercialización y procesamiento de raíces y tubérculos a nivel nacional, en el cual participaron productores, técnicos e inversionistas en el cultivo. También se efectuaron cuatro días de campo, para demostrar el manejo en el campo de dichos cultivos.

days to demonstrate crop management practices for these crops were held.

The exotic fruits project had a successful year in 1999. Rambutan export trials were made successfully to Holland. Even though at a low volume, they provided expe-

Cuadro 1. Área sembrada e ingresos por venta para diferentes clases de malanga.
Table 1. Area sown, income from sales for different types of malanga.

Tipo de malanga	Área sembrada (mz)	Área cosechada (mz)	No. cajas de 30 lb exportadas	Venta para exportación (\$)	Venta ¹ (Lps.)	Venta ² (Lps.)	Venta semilla (Lps.)
Coco	8.25	1.25	240	2 400	2 358	5 360	28 000
Yautía	7.25	0	0	0	0	0	26 000
Eddoe	6.00	4.75	1 241	9 926	0	14 000	103 412
TOTAL	21.50	6.00	1 481	12 326	2 358	19 360	157 412

1. Venta en el mercado nacional en forma fresca

2. Venta en el mercado nacional para procesamiento

El año de 1999 fue de mucho éxito para el proyecto de frutales exóticos de la FHIA. Se realizaron pruebas de exportación a Holanda, que aunque fueron a pequeña escala, sirvieron para aprender sobre aspectos de poscosecha y trámites de envío. Las frutas llegaron en muy buen estado y los compradores mostraron mucha satisfacción sobre la calidad de esta fruta hondureña.

Se elaboró una encuesta de los productores de rambután para evaluar las condiciones actuales de su producción. Se encontró que aproximadamente existen 500 mz (350 ha) de rambután en el país, con muchas variaciones en manejo y materiales de siembra. Los resultados de la encuesta revelaron que hay necesidad de obtener material de siembra que produzca frutas de calidad de exportación. Además, es urgente propagar material de siembra por medio de injertos para asegurar el desarrollo de la industria de rambután a un corto plazo. La FHIA ya inició la multiplicación y distribución a los productores de material superior propagado vegetativamente (1.4 ha de rambután fueron sembradas en las fincas de tres productores con materiales injertos introducidos por la FHIA).

El efecto de la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la malanga eddoe, *Colocasia esculenta* var. *antiquorum*

En el mercado internacional de raíces y tubérculos, la *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* es conocida como "eddoe". El eddoe es uno de los tubérculos preferidos y más consumidos por la mayoría de los asiáticos que residen en los Estados Unidos de América y en Europa. Dicha población étnica lo consume como sustituto de la papa y por esto es conocido también como "Papa china". El eddoe es un producto con mucho potencial para ser producido y consumido en la región tropical, donde las condiciones de clima limitan la producción de papa. Los precios en el mercado de exportación son relati-

ence regarding postharvest, shipping and handling. The fruits arrived in very good condition and the buyers were satisfied with the quality of Honduran rambutan.

A survey of rambutan producers was made to evaluate current conditions of production. There are approximately 350 ha of rambutan, with many variations in handling and planting materials. The results of the survey revealed the need to obtain seedling material for fresh fruit that meets the requirements of the export market. In addition, it is urgent to propagate the seedling materials through grafts to ensure quality development of rambutan. FHIA initiated the multiplication and distribution of superior materials (1.4 ha of rambutan were planted in farms of three producers with grafted materials introduced by FHIA).

The effect of seeding time on the performance and quality of malanga eddoe, *Colocasia esculenta* var. *antiquorum*

In the international market of roots and tubers, *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* is known as "eddoe". Eddoe is one of the preferred and most consumed tubers of Asians that reside in the United States and Europe. This ethnic population consumes eddoe as a substitute for potato and for that reason it is also known as "Chinese potato". Eddoe has a high potential in tropical regions, where the climate conditions limit the production of potatoes. The export market prices are relatively stable and prices vary between \$15-20/box of 50 pounds.

A continuous supply of eddoe is important for the market. This indicates that it is necessary to program the planting time to have eddoe all year. The production cycle is

vamente estables y varían entre \$ 15-20/caja de 50 libras.

La continua oferta de eddoe es importante para el mercado. Esto indica que es necesario escalonar la época de siembra para poder producir eddoe todo el año. El ciclo de producción es de 6-8 meses dependiendo de la altura donde se produce. En La Lucha, Costa Rica, se produce eddoe de marzo a noviembre bajo condiciones de lluvia. En Kerala, India, se siembra eddoe en mayo o junio. En Honduras, tradicionalmente se siembra en los meses de marzo a mayo y se cosechan en septiembre a enero. Bajo condiciones de Honduras, es importante validar las posibilidades de siembra de eddoe en todo el año para satisfacer la demanda del mercado en forma continua. Con este propósito se realizó un ensayo con ocho épocas (meses) de siembra, iniciando en el mes de mayo 1998 y terminando en febrero de 1999.

Se tomaron datos de altura 4 meses después de la siembra. Hubo una diferencia significativa entre la altura de la planta para los meses de siembra en mayo y junio en comparación con el resto de las épocas de siembra (figura 1). La menor altura de la planta para la siembra de los meses de agosto - septiembre puede atribuirse al efecto del estrés causado por el huracán Mitch que ocurrió en el mes de octubre.

En la figura 2 se presenta el promedio de número de cajas de 'eddoe # 1' (diámetro de 65 - 100 mm y peso de 100 g), 'eddoe # 2' (diámetro mínimo de 40 mm y peso mínimo de 75 g) y eddoe exportable ('eddoe # 1' + 'eddoe # 2') para cada época de siembra. Se decidió dividir las épocas de siembra en tres categorías; 'pre-Mitch' (mayo-julio), 'afectados por Mitch' (agosto-septiembre) y 'pos-Mitch' (diciembre-febrero).

La producción de eddoe exportable y los grados de calidad ('eddoe #1' y 'eddoe #2') para los meses de 'pre-Mitch' fueron mejores que los resultados obtenidos durante los meses 'afectados por Mitch'. El rendimiento 'pos-Mitch' fue superior en comparación con los anteriores, indicando claramente el efecto del huracán en los meses de siembra 'pre-Mitch' y 'afectados por Mitch'. Los meses de siembra de diciembre y febrero produjeron 1403 y 1737 cajas/ha de eddoe exportable de las cuales 1083 y 850 cajas fueron de calidad 'eddoe #1', respectivamente.

Como los efectos del huracán Mitch no permitieron determinar claramente el efecto de la época de siembra en el rendimiento y la calidad del producto, se repetirá el ensayo en el año 2000.

6-8 months depending on elevation of the site. In La Lucha, Costa Rica, eddoe is produced from March to November under rainy conditions. In Kerala, Indian eddoe is planted in May and June. In Honduras, traditionally eddoe is planted from March to May and harvested from September to January. Under the conditions of Honduras, it is important to evaluate the possibilities of planting eddoe all year to satisfy the market demand. With this objective in mind, an experiment was conducted planting over a period of 8 months, beginning in May 1998 and ending in February 1999.

Plant height measurements were taken four months after planting. Results showed that there was a significant difference between the height of the plants planted during the months of May and June in comparison to those planted in July through February periods (figure 1). The lowest height of the plants obtained for the planting dates of August-September may be attributed to stress caused by Hurricane Mitch, which occurred in October 1998.

Figure 2 shows the average number of boxes of "eddoe #1" (65-100 mm in diameter and 100 g of weight), "eddoe #2" (minimum diameter of 40 mm and minimum weight of 75 g) and export quality eddoe ("eddoe #1" + "eddoe #2") for all planting dates. It was decided to divide the planting date into three categories: "pre-Mitch" (May-July), "affected by Mitch" (August-September) and "Post-Mitch" (December-February).

The production of exportable eddoe and the quality grades ("eddoe #1" and "eddoe #2") for the "pre-Mitch" months was better than the results obtained during the months "affected by Mitch". The "post-Mitch" yield was superior in comparison, clearly indicating the effect of the hurricane in the "pre-Mitch plantings" and those "affected by Mitch". Plantings from December and February yielded 1403 and 1737 boxes/ha of exportable eddoe from which 1083 and 850 boxes were "eddoe #1" quality, respectively.

Since the results were affected by hurricane Mitch the test will be repeated in 2000.

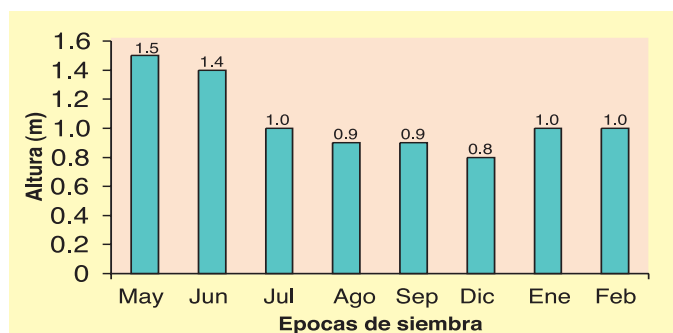


Figura 1. Promedio de la altura de la planta (m) de eddoe para cada época de siembra. Guarumas, Honduras, 1998-1999.

Figure 1. Average eddoe plant height (m) for each planting time. Guarumas, Honduras, 1998-1999.

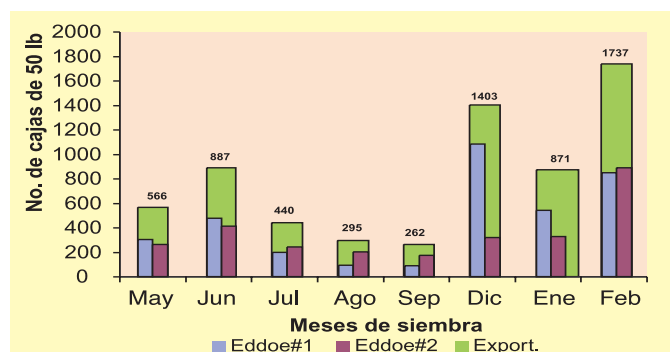


Figura 2. Rendimiento y calidad de eddoe exportable en diferentes épocas de siembra. Guarumas, Honduras, 1998-1999.

Figure 2. Yield and quality of exportable eddoe in different planting times. Guarumas, Honduras, 1998-1999.

Programa de Hortalizas

Debido a los efectos del huracán Mitch un 75% de los trabajos de investigación fueron destruidos y sólo un 40% de éstos pudieron ser restablecidos. Hubo que dedicar gran esfuerzo a la rehabilitación de infraestructura de la finca experimental. Los objetivos del Programa fueron reorientados hacia la emergencia nacional. Al mismo tiempo que se sembraron todos los ensayos posibles, se establecieron siembras comerciales con el doble propósito de obtener información de producción y costos y abastecer al mercado local.

Control de trips en cebolla

El factor más limitante en la producción de la cebolla es la presencia de trips. Su ataque reduce drásticamente los rendimientos y la calidad de los bulbos.

Se cuenta con muy pocos plaguicidas químicos que sean eficaces para el control de esta plaga y actualmente se pueden mencionar solo las piretrinas, como permethrin y cipermetrin. El uso frecuente de estos productos ha dado como resultado un aumento en la resistencia de este insecto. Por lo tanto, es necesario poder contar con alternativas para poder rotar diferentes insecticidas y así evitar el incremento en el nivel de resistencia. Por otro lado, es deseable incorporar alternativas ambientalmente amigables como los insecticidas biológicos.

Para cumplir con los objetivos anteriores se evaluó la eficiencia de dos productos orgánicos, dos biológicos y dos químicos para el control de trips en la cebolla.

Los productos biológicos investigados fueron Micobiol HE, compuesto de tres hongos entomopatógenos (*Trichoderma harzianum*, *T. viridae* y *T. lignorum*) y Vektor (*Entomophthora virulenta*). Los orgánicos fueron Acenim (Azadiractina o extracto de la planta de nim) y Tracer (Spinosad). Los insecticidas químicos fueron Sunfire (clorfenaprid) y Talcord (cipermetrina).

Los productos biológicos o sus combinaciones no fueron efectivos en el control de trips, siendo la excepción el Tracer. Los insecticidas Talcord, Tracer y Sunfire redujeron las poblaciones de trips en un 85, 68 y 28% respectivamente (o sea, con poblaciones restantes de 0.55, 1.13 y 2.56 trips por hoja, respectivamente), lo que resultó en un aumento en los rendimientos y en una disminución en el porcentaje de bulbos podridos (figura 1).

Estos resultados son importantes porque permitirán incorporar un insecticida (Tracer) más a la rotación con los piretroides. Los datos indican también que poblaciones de 2-3 trips por hoja ocasionaron reducciones en el rendimiento de un 30%.

Es importante evaluar diferentes niveles críticos de población de insectos en las fincas, usando una rotación de

Vegetables Program

Hurricane Mitch destroyed about 75% of the research work and only 40% could be re-established afterwards. A great effort was made in the rehabilitation of the infrastructure at the experimental farm which had been destroyed. The objectives of the Program were refocused due to the national emergency. Experiments were replanted and commercial lots of vegetables were established with the double purpose of obtaining production and costs information and to provide fresh produce to local markets.

Thrips control in onions

A limiting factor in the production of onion is thrips damage. The attack reduces drastically the yield and quality of the bulbs.

Very few chemical insecticides are available and effective for control. Currently there are only the pyrethrins, such as permethrin and cypermethrin. The frequent use of these products has resulted in an increase of resistance. As such, it is necessary to have alternatives to rotate different insecticides, and thus, avoid an increase in the level of resistance. On the other side, it is desirable to incorporate

friendly environmental alternatives such as biological insecticides.

To comply with the above mentioned objectives, an evaluation was carried out regarding the efficiency of two organic products, two biological products and two chemical products for thrips control.

The biological products investigated were Micobiol HE, made out of three entomopathogenic fungi (*Trichoderma harzianum*, *T. viridae* and *T. lignorum*) and Vektor (*Entomophthora virulenta*). The organic products were Acenim (Azadirachtine; or neem plant extract) and Tracer (Spinosad). The chemical insecticides were Sunfire (chlorfenaprid) and Talcord (cypermethrin).

The biological products or combinations were not effective in the control of thrips with the exception of Tracer. The insecticides Talcord, Tracer and Sunfire reduced the thrip population by 85, 68 and 28% respectively (with remaining populations of 0.55, 1.13 and 2.56 thrips per leaf, respectively), which resulted in increased yields and a decrease in the percentage of rotted bulbs (figure 1).

These results are important because they will allow



Dennis Ramírez, Ph.D.
Líder del Programa de Hortalizas
Leader of Vegetables Program

insecticidas químicos. Con este fin se realizó un segundo ensayo utilizando dos rotaciones conteniendo dos insecticidas de diferentes mecanismos de acción de control: Talcord + Malathion y Talcord + Lannate y tres niveles críticos: 0.5, 1.0 y 1.5 trips/hoja.

Los resultados nos indican que en primer lugar, poblaciones de cerca de cuatro trips/hoja pueden causar reducciones en los rendimientos de alrededor de un 55% (cuadro 1). El nivel crítico de 0.5 trips/hoja produjo rendimientos significativamente más altos que el nivel de 1.5 trips/hoja y el testigo. Sin embargo, la tasa de retorno más alta se consiguió con el nivel crítico de 1.5 trips/hoja, aparentemente la opción más adecuada ecológica y económicamente.

Evaluación de variedades de tomate

En Honduras el mercado del tomate se encuentra segmentado. El sector de la población de bajos ingresos prefiere el tomate para procesamiento por su precio más bajo y la clase de mayores ingresos prefiere el tomate de mesa por su mejor calidad.

Tres ensayos fueron realizados incluyendo 28 culti-

the incorporation of one more insecticide (Tracer) in the rotation with pyrethroids. The data also indicate that populations of 2-3 thrips per leaf reduced yield about 30%.

It is important to evaluate different critical levels of insect population at farm level conditions, and in rotation with chemical insecticides. Therefore, a second experiment was conducted using two rotations with two insecticides having different mechanisms of control: Talcord + Malathion and Talcord + Lannate and three critical levels: 0.5, 1.0 and 1.5 thrips/leaf.

The results show that populations of nearly four thrips/leaf may cause yield reductions of about 55% (table 1). The critical level of 0.5 thrips/leaf resulted in significantly higher yields than the 1.5 thrips/leaf level. Nevertheless, the highest rate of return was obtained with the critical level of 1.5 thrips/leaf, apparently the most suitable ecological and economical option.

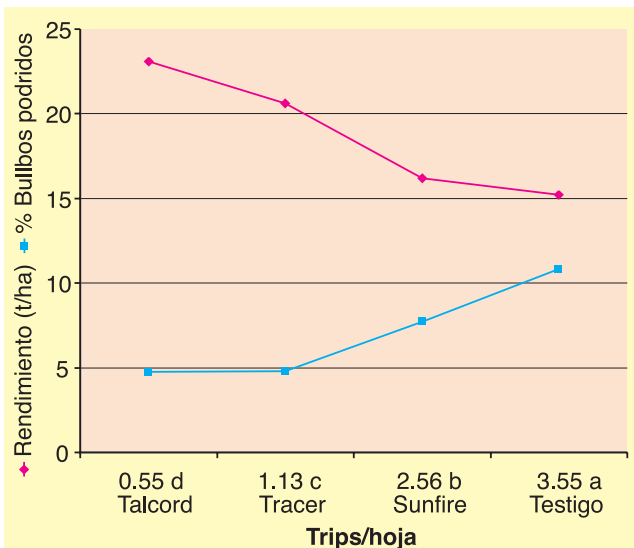


Figura 1. Efecto del control de trips en cebolla Granex 429 con un producto orgánico y dos insecticidas químicos, en los rendimientos y el porcentaje de bulbos podridos.

Figure 1. Effect of thrips control in onion Granex 429 with one organic and two chemical insecticides, on yield and the percentage of rotted bulbs.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de dos rotaciones de insecticidas en tres niveles críticos de trips, en las poblaciones del insecto, rendimientos comerciales y la tasa de retorno de la cebolla Granex 429.

Table 1. Effect of the application of two rotations of insecticides with three critical levels of thrips, on insect populations, market yield and rate of return of the onion Granex 429.

Tratamiento ¹	Trips/hoja	Rendimiento comercial (t/ha)	Número de aplicaciones	Tasa de retorno ²
T + M 0.5	0.72	21.6 a ³	8	19.7
T + L 0.5	0.72	20.9 a	8	15.1
T + M 1.0	0.79	20.3 a	7	20.6
T + L 1.0	1.03	19.4 ab	7	15.6
T + L 1.5	1.24	18.0 bc	6	17.4
T + M 1.5	1.40	17.0 c	5	25.5
Testigo	3.86	9.6 d	0	---

1 T = Talcord, M = Malathion, L = Lannate
 0.5; 1.0; 1.5 = Nivel crítico de 0.5, 1.0 y 1.5 trips/hoja
 2 Retorno por cada Lempira invertido en insecticidas

3 Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes

vares de tomate para procesar, ocho cultivares de tomate tipo saladette y siete cultivares de tomate de mesa.

De los cultivares para procesamiento se destacaron Marina, APT 270 y Topskin por su firmeza, forma redonda del fruto, altos rendimientos y tamaño adecuado de fruta. La variedad Gem Pride es tolerante a geminivirus, sus frutos son firmes pero muy pequeños. Las variedades SUN 6216, APT 391, Yaqui y Verónica, a pesar de tener buenos rendimientos sus frutos son menos firmes (cuadro 2).

En el segundo ensayo se destacan los cultivares tipo Saladette, especialmente APT 665, APT 675 y APT 681 con rendimientos de 147.4, 139.8 y 127.7 t/ha respectivamente, ésta última con frutos más firmes. La variedad APT 671 también se destaca por sus frutos firmes.

En cuanto a los cultivares de mesa, se destaca el Pik Ripe 747 por sus altos rendimientos y larga vida de anaquel, y el cultivar Hawk por sus frutos uniformes en tamaño y altos

Evaluation of tomato varieties

In Honduras, the tomato market is segmented. The low income population sector prefers the processing tomato because of its lower price. The population with higher income prefers the table tomato due to its better quality attributes.

Three experiments were carried out including 28 cultivars of processing tomato, 8 cultivars of saladette type tomato and 7 cultivars of table tomato.

Of the processing tomatoes, Marina, APT 270 and Topskin stand out because of their firmness, round shape, high yield and adequate size of the fruit. The variety Gem Pride is tolerant to geminivirus, the fruit is firm but very small. The varieties SUN 6216, APT 391, Yaqui and Veronica, have good yield but the fruit is less firm (table 2).

Cuadro 2. Rendimiento de los mejores 12 cultivares de tomate para procesamiento.

Table 2. Yield of the 12 best tomato cultivars for processing.

Cultivar	Compañía ¹	Rendimiento (t/ha)	Peso promedio del fruto (g)	Firmeza ²	Forma del fruto
Gem Pride	PS	110.6	75	3.0	Pera redonda
SUN 6216	SS	108.4	97	2.0	Pera redonda
APT 391	AS	105.1	80	2.2	Pera alargada
Marina	SKS	102.7	89	2.7	Pera alargada
Yaqui	PS	100.6	112	2.5	Pera alargada
Bright Pearl	KS	99.0	92	2.5	Pera alargada
Verónica	SKS	98.5	92	2.2	Pera alargada
APT 270	AS	97.6	77	2.5	Pera alargada
Topskin	BS	95.4	78	2.5	Pera redonda
Aztec	PS	93.3	86	2.5	Pera alargada
APT 266	AS	83.9	78	2.5	Pera alargada
Peto 9543 (Testigo)	PS	79.6	71	2.7	Pera redonda

¹ PS= Peto Seed; SS= Sun Seed; AS= Asgrow; SKS= Sakata Seed Company; KS= Know You Seed Company; BS= Bejo Seed

² Escala de 1-5: 1 = Muy suave, 2 = Suave, 3 = Algo firme, 4 = Firme y 5 = Muy firme

rendimientos. El cultivar Heatmaster es importante por su firmeza y tolerancia a condiciones de altas temperaturas. Las variedades Naranjo, Pik Ripe 748 y Emperador no son adecuadas, por ser poco firmes y tener frutos muy grandes.

In the second experiment, saladette types APT 665, APT 675 and APT 681 had good yields of 147.4, 139.8, and 127.7 t/ha respectively. Both APT 681 and APT 671 have firm fruits.

Regarding table tomatoes, Pik Ripe 474 stands out for its high yield and long shelf life, Hawk has uniform fruit size and high yield. Heatmaster is important for its firmness and tolerance to high temperatures. Naranjo, Pik Ripe 748 and Emperador varieties are not suitable because they are not firm enough and the fruit is too large.

Programa de Semillas

El Programa de Semillas durante el año de 1999 continuó realizando actividades de investigación con la finalidad de identificar nuevos híbridos y prácticas culturales para control de malezas en arroz. El Programa siguió sus actividades de mejoramiento de maíz dulce.

Identificación de nuevos híbridos de maíz dulce (*Zea mays* var. *rugosa*) con adaptación al trópico

Durante dos años consecutivos (1998 y 1999), se validaron 7 híbridos generados por el proyecto de maíz dulce de la Fundación, con el propósito de ofrecer a los productores una alternativa, ya sea para el consumo local o para la exportación. Las evaluaciones se realizaron en las dos épocas de siembra tradicionales: en mayo (primera) y diciembre-enero (postrera).

La primera siembra tiene por objeto abastecer la demanda del mercado local y la segunda es una alternativa para exportar hacia los EE.UU. Las evaluaciones se llevaron a cabo en la Estación Experimental Las Guarumas, La Lima, Cortés y en el CEDEH, Comayagua.

Uno de los mejores materiales identificado es el híbrido T-9, que mostró el mayor rendimiento (8.04 t/ha) y mejor tamaño de elote exportable (20 cm), contra 5.70 t/ha del híbrido "Don Julio", usado como testigo local (figura 1). Los híbridos evaluados poseen excelente vigor de planta, tolerancia a enfermedades, aceptable dulzura (Brix 15-17), son de grano color amarillo y están clasificados como dulces a superdulces.

Control químico de la maleza *Echinochloa colona* (L.) Link en el cultivo del arroz

Las malezas constituyen el principal problema agronómico que Honduras tiene en la producción de arroz bajo el sistema de secano favorecido (temporal). En términos generales, se considera que las pérdidas pueden ser hasta de 10%, cuando se ejecuta alguna práctica de control, y entre 50 y 100% cuando no se efectúa ningún control.

Las malezas en los trópicos han limitado los rendimientos del cultivo, creando grandes obstáculos para el progreso de la agricultura; tal es el caso de la *Echinochloa colona*, conocida comúnmente como paja de arroz, arrocillo o pasto colorado, la cual es un pasto herbáceo anual que se encuentra en los arrozales, considerándose en nuestro medio como una

Seed Program

During 1999 the Program continued work in the identification of new varieties and cultural practices to control weeds on rice. The breeding activities with sweet corn were continued.

Identification of new sweet corn hybrids (*Zea mays* var. *rugosa*) adapted to the tropics

In 1998 and 1999, 7 hybrids from the sweet corn project were studied in order to offer the producers an alternative for local consumption or for export. The evaluations were carried out in two periods of traditional planting: the first in May and the second in December-January.

The first planting has as an objective to supply the local market demand and the second one is meant to produce for export to the U.S.A. The evaluations were carried out at the Experimental Station Las Guarumas, La Lima, Cortés and at CEDEH, Comayagua.

One of the best materials identified is the hybrid T-9, which demonstrated higher yield (8.04 t/ha) and better ear size (20 cm), compared to 5.70 t/ha of the hybrid "Don Julio", used as a control (figure 1). The evaluated hybrids have excellent vigour, tolerance to diseases, acceptable sweetness (Brix 15-17), yellow grain color and are classified as sweet to super sweet.

Chemical control of the weed *Echinochloa colona* (L.) Link in rice planting

Weeds constitute the main agronomic problem in the production of rice under rainfall conditions in Honduras. Losses may reach up to 10% when some control is practiced, and between 50 and 100% when no control is available.

Weeds are a limiting factor to production in tropical agriculture. *Echinochloa colona*, commonly known as rice straw, arrocillo or red pasture, is an annual herb in rice fields and is considered highly damaging to the rice crop.



Luis Brizuela, M.Sc.
Líder del Programa de Semillas
Leader of Seed Program

maleza altamente nociva.

Uno de los objetivos del Proyecto de Arroz de la FHIA es brindar a los productores una alternativa para el combate químico de la *Echinochloa colona* y otras malezas; por tal razón, durante 1999 se llevó a cabo una investigación en la región arrocerá del Bajo Aguán, en la finca Tres Amigos de la localidad de Dos Bocas, en donde el sistema de producción es el secano favorecido.

El experimento consistió en la evaluación de diferentes herbicidas, siendo utilizada la variedad de arroz ICTA Pazos con una densidad de población de 100 kg/ha de semilla. Todos los herbicidas fueron evaluados como post emergente temprano.

En el sitio se identificaron las malezas más comunes, entre las que estaban *Digitaria sanguinalis* (pata de gallo), *Rottboellia cochinchinensis* (zacate invasor), *Lepthocloa filiformis* (paja de burro) y *Echinochloa colona*; esta última como maleza dominante, con un 70 % de cobertura en el terreno.

En el cuadro 1 se muestra la efectividad de los herbicidas, realizando conteos a los 20 y 40 días después de la aplicación. Los cuatro mejores tratamientos fueron: Stamfos + 2,4-D; Furore, Arromax y Stamfos +Prowl 500; sin embargo, el mayor efecto residual para controlar *Echinochloa colona* lo mantuvo Stamfos + Prowl 500 durante todo el período de macollamiento, que es la parte crítica de la competencia del cultivo contra las malezas, por lo que este último es la combinación de herbicidas recomendada para dicho control. La segunda opción es Arromax, que controló en un 90 %.

Mantenimiento de vivero del proyecto de maíz dulce

Un total de 8000 polinizaciones manuales se realizaron en los dos ciclos de siembra con el objeto de gene-

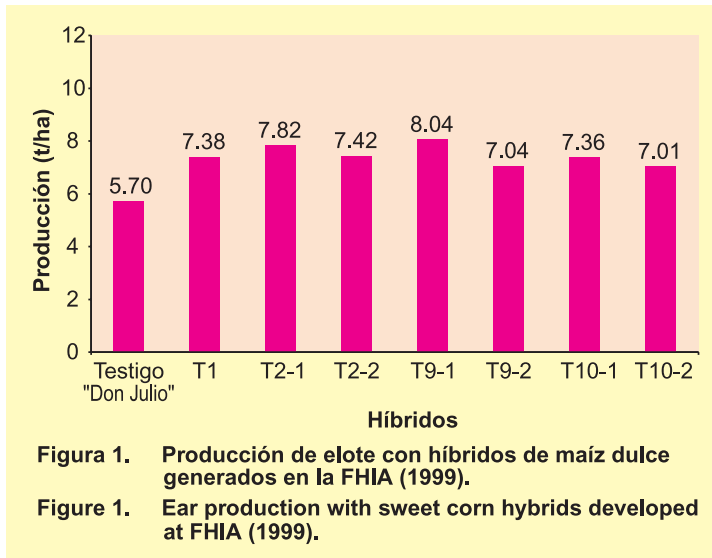


Figura 1. Producción de elote con híbridos de maíz dulce generados en la FHIA (1999).

Figure 1. Ear production with sweet corn hybrids developed at FHIA (1999).

One of the objectives of FHIA's Rice Project is to identify herbicides that can be used by farmers against *Echinochloa colona* and other weeds. During 1999 research was carried out in the rice fields of Bajo Aguán, at the Farm Tres Amigos in Dos Bocas, with rainfed rice.

The experiment consisted of the evaluation of different herbicides, using the rice variety ICTA Pazos at a sowing density of 100 kg/ha. All the herbicides were evaluated as an

early post-emergence treatment.

The most common weeds identified were *Digitaria sanguinalis* (rooster foot), *Rottboellia cochinchinensis* (invasive grass), *Lepthocloa filiformis* (donkey straw) and *Echinochloa colona*. *Echinochloa* was the dominant weed with a 70% surface coverage.

Table 1 shows the effectiveness of the herbicides, with measures taken at 20 and 40 days after the application. The best four treatments were: Stamfos + 2,4-D, Furore, Arromax and Stamfos + Prowl 500; nevertheless, the best residual effect to control *Echinochloa colona* was exhibited by Stamfos + Prowl 500 during the complete bunching period, which is the critical period for competition between rice and weeds. This is the recommended herbicide combination for control of this weed. The second best option is Arromax, which controlled 90%.

Maintenance of the sweet corn project nursery

A total of 8000 manual pollinations were carried out

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre el control de *Echinochloa colona*.
Table 1. Effect of herbicide treatment on the control of *Echinochloa colona*.

Herbicidas	Porcentaje de control	
	20 d.d.a. ¹	40 d.d.a
Stamfos + 2,4D	95	80
Furore	96	88
Arromax	91	90
Stamfos + Prowl 500	92	92
Prowl 500 + Herbax	85	66
Herbax + 2,4D	80	64

1 d.d.a. = días después de la aplicación

rar líneas endogámicas, aumento por fraternal, cruzas simples, dobles y triples; cuyo propósito es mantener semilla nueva y continuar con las evaluaciones.

Consultoría técnica

Se está brindando asesoría técnica a la empresa ZICROM GROUP en la conducción de dos experimentos en el cultivo de arroz, para evaluar diferentes niveles de silicato de calcio en la región del Bajo Aguán. De acuerdo a investigaciones realizadas en Brasil y la Florida (EE.UU.), este elemento ayuda a mantener una planta más sana, vigorosa y tolerante a las enfermedades del follaje y grano.

during the two planting cycles to generate endogamy lines, inbreeding, simple, double and triple crossings. The purpose is to produce new seed and continue with evaluations.

Technical advisories

Technical assistance is being provided to the company ZICROM GROUP regarding two experiments in rice evaluating different levels of calcium silicate in the Bajo Aguan region. According to research carried out in Brazil and Florida (USA), this element helps the rice plants to be vigorous and tolerant against leaf and grain diseases.



Lote de producción de semilla del híbrido cv “Don Julio”.

Seed production plot of the hybrid cv “Don Julio”.

Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza

Agricultural Demonstration Project La Esperanza

El Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE) tiene como objetivo principal fomentar la producción de hortalizas y frutas de clima frío en el área del altiplano de La Esperanza, Intibucá, contribuyendo a mejorar las condiciones socio-económicas de los productores de la región.

La FHIA ejecuta este proyecto desde 1992 y el mismo es financiado por el Gobierno del Japón, actuando la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) como un ente receptor y administrador de los recursos económicos. La mayoría de los beneficiarios de este proyecto son pequeños productores de origen Lenca que tradicionalmente su actividad agrícola ha sido la producción de granos básicos.

Durante el año de 1999 se proporcionó asistencia técnica a 524 productores (incluyendo a 65 mujeres), pertenecientes a 23 grupos campesinos ubicados en los municipios de La Esperanza, Intibucá y Yamaranguila. El área en donde se brindó asistencia técnica es de 103 hectáreas distribuidas así: 52.9 ha (51.5 %) de cultivo de manzana; 9.6 ha (9.3 %) de fresa; 7.7 ha (7.5 %) de durazno; 2.5 ha (2.4 %) de mora y 30.1 ha (29.3 %) dedicadas a la producción de hortalizas como: brócoli, coliflor, lechuga, zanahoria y remolacha.

A través de las actividades directas de mercadeo del Proyecto, se asistió a los productores en la venta de Lps. 1 500 000, principalmente a supermercados en San Pedro Sula. Sin embargo, se estima que los ingresos económicos por comercialización de hortalizas y frutas de clima templado superan los 15 millones de Lempiras por año.

En el área de capacitación se impartieron 24 cursos, beneficiando a 2025 personas. Los temas desarrollados fueron acerca de sistemas de producción de los cultivos promocionados y de manejo seguro de plaguicidas.

En el área de investigación agrícola se iniciaron 15 ensayos que tienen como finalidad mejorar los sistemas de producción que se practican actualmente, y a la vez encontrar soluciones a algunos problemas enfrentados por los productores de frutas y hortalizas. Entre los resultados más relevantes, se destacan los siguientes:

a) Evaluación de cinco variedades de zanahoria (*Daucus carota*) en cuatro épocas de siembra.

La finalidad de este ensayo fue determinar las variedades de zanahoria con mayor rendimiento comercial y con mejores características físicas para la producción con-



Antonio Romero, Ing.
Líder a.i. del Proyecto La Esperanza
Leader a.i. of La Esperanza Project

The Agricultural Demonstration Project La Esperanza has as the main objective to promote the vegetable and cold climated fruit production in La Esperanza region, in order to improve the socio-economic conditions of the local agricultural producers.

This project began in 1992 and is financed by the Government of Japan, through the Ministry of Agriculture and Livestock (SAG) as a receptor agent and manager of funds. The majority of the beneficiaries of this project are small producers of Lenca origin whose traditional agricultural activity has been the production of basic grains.

During 1999, technical assistance was provided to 524 producers (including 65 women)

from 23 farmer groups located in the municipalities of La Esperanza, Intibucá and Yamaranguila. The area where technical assistance was provided is about 103 ha distributed as follows: 52.9 ha (51.5%) with apple; 9.6 ha (9.3%) with strawberries; 7.7 ha (7.5%) with peach; 2.5 ha (2.4%) with blackberry and 30.1 ha (29.3%) dedicated to broccoli, cauliflower, lettuce, carrot and beets.

Through the Project's marketing activities, producers were assisted in sales worth Lps. 1 500 000, mainly to supermarkets in San Pedro Sula. However, it is estimated that the yearly economic income from temperate climate fruits and vegetables sales exceeds 15 million Lempiras.

In the training area 24 courses were given benefiting 2025 people. The contents were about the production systems of the specific crops promoted, and methods for the safe use of pesticides.

In the area of agricultural research, 15 experiments were initiated to improve the production systems actually practiced and to offer solutions to problems that vegetable and fruit growers face. Among the most revealing results, the following are important:

a) Evaluation of five varieties of carrots (*Daucus carota*) in four planting periods.

The objective of this experiment was to identify carrot varieties with high commercial yield and good quali-

tinua durante todo el año.

Entre los años de 1998-1999, se evaluaron cinco variedades en épocas bien definidas en la zona: la época lluviosa-seca de noviembre a febrero; la seca de febrero a mayo y la seca-lluviosa de mayo a agosto. Estas variedades son: Bangor F1, Vita Longa, Kuroda, Carolina F1 y Chantenay Red Core, de las cuales la primera fue la que presentó mayores rendimientos totales y comerciales en todas las épocas seguido de Vita Longa (cuadro 1), y a la vez demostró las mejores características físicas principalmente en longitud de raíz. En la época seca no fue evaluada la variedad Carolina F1.

ty characteristics, to supply the market year round.

Between 1998-1999, five varieties were evaluated in the following periods: rainy-dry season from November to February, dry season from February to May and the dry-rainy season from May to August. The varieties evaluated were: Bangor F1, Vita Longa, Kuroda, Carolina F1 and Chantenay Red Core. Bangor F1 produced the highest yield and commercial value. This was followed by Vita Longa (table 1), which demonstrated better physical characteristics regarding root length. Carolina F1 was not evaluated during the dry season.

Cuadro 1. Rendimientos (t/ha) de zanahoria sembrada en diferentes épocas en La Esperanza.
Table 1. Carrot yield (t/ha) planted in different periods at La Esperanza.

Variedades	Epoca lluviosa-seca			Epoca seca			Epoca seca-lluviosa		
	Rend. comercial ¹	Rend. total	% descartable	Rend. comercial	Rend. total	% descartable	Rend. comercial	Rend. total	% descartable
Bangor F1	41.16 a	44.46 a	7.4	31.50 a	37.90 a	16.8	25.37 a	35.87 a	29.3
Vita Longa	25.37 b	29.25 b	13.2	22.90 b	30.00 b	23.6	16.43 b	24.62 b	33.3
Carolina F1	21.77 bc	27.97 b	22.2	--	--	--	21.06 ab	33.85 a	37.8
Kuroda	20.22 bc	27.22 b	25.7	20.80 b	28.60 b	27.2	8.65 c	15.18 c	43.0
Chantenay R.C.	15.92 c	22.52 b	29.2	0.00 c	27.60 c	100.0	0.00 c	14.48 c	100.0
C.V.	19.04	15.15		24.0	15.15		28.9	15.4	

1: Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%

b) Evaluación de cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa*) en diferentes épocas del año.

En vista de que la zona de La Esperanza tiene un alto potencial para la producción de lechuga de cabeza, se realizó este ensayo con la finalidad de identificar que variedades presentan las mejores características de calidad, rendimientos y adaptabilidad a diferentes períodos de siembra.

Las variedades Patriot (Asgrow), Montemar (Ferry Morse), Tropical Emperor MI (Peto Seed) y Salinas (Sakata), siendo esta última la más utilizada en la zona, fueron evaluadas en las épocas: seca-lluviosa (mayo-agosto), lluviosa-seca (noviembre-febrero) y seca (febrero-mayo).

Los parámetros de calidad comercial fue-

b) Evaluation of four varieties of lettuce (*Lactuca sativa*) in different periods of the year.

La Esperanza has a high potential for lettuce production. This experiment was carried out to identify what varieties show better quality, yield and adaptability at different planting periods.

The varieties Patriot (Asgrow), Montemar (Ferry Morse), Tropical Emperor MI (Peto Seed) and Salinas (Sakata), the last one most widely used in the region, were evaluated in the periods: dry-rainy (May-August), rainy-dry (November-February) and dry (February-May).

The commercial quality parameters were established according to criteria by PDAE: lettuce without loose, dirty wrapping



La zona de La Esperanza tiene un alto potencial para la producción de diferentes tipos de lechuga.

The La Esperanza area has a high production potential for different types of lettuce.

ron establecidos de acuerdo a los estándares determinados por el PDAE, siguiendo los criterios de lechuga sin hojas envoltentes sueltas y sucias, diámetro mayor de 13 cm, compactación, cantidad de daños físicos y existencia de plagas y enfermedades.

Todas las variedades presentaron buenas características de calidad y rendimiento para sembrarlas en los períodos seco-lluvioso y lluvioso-seco; la variedad Salinas es la única que presentó buenas características para sembrar en época lluviosa; y la Salinas y la Montemar reúnen los requisitos de calidad para sembrarlas en período seco.

leaves, a diameter greater than 13 cm, compactness, degree of physical damage and presence of insects and diseases.

All varieties showed good quality and yield characteristics when planted in the dry-rainy and rainy-dry seasons; the Salinas variety is the only one with good characteristics to be seeded during the rainy season. Salinas and Montemar meet the quality requirements needed for sowing during the dry season.



Los pequeños productores de La Esperanza se benefician de los trabajos de investigación y asistencia técnica realizados por la FHIA.

Small producers of La Esperanza benefit from research work and technical assistance carried out by FHIA.

Cuadro 2. Actividades ejecutadas en el año de 1999 por el Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE).
Table 2. Activities carried out in 1999 by the La Esperanza Agricultural Demonstration Project (PDAE).

Cultivo	Area asistida (ha)	No. de productores	Visitas de campo	Lotes demostrativos	Ensayos	Cursos	Charlas	Días de campo	Productores capacitados
Manzana	52.9	205	337	-	2	6	4	7	346
Durazno	7.7	17	109	1	-	5	1	7	153
Coliflor	6.2	50	418	2	1	1	8	-	254
Fresa	9.6	13	116	-	6	1	2	-	99
Brócoli	7.8	74	456	1	1	-	8	-	267
Lechuga	7.2	61	462	4	1	1	6	-	250
Zanahoria	5.7	51	366	5	1	1	6	-	237
Remolacha	3.2	43	250	-	1	1	3	-	142
Frambuesa	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Mora	2.5	10	81	-	2	-	3	-	103
Man. Seg. Plag.	-	-	-	-	-	8	-	-	174
TOTAL	102.8	524¹	2595	14	15	24	41	14	2025

1: De este total algunos productores se dedican hasta a 3 cultivos

Departamento de Agronomía

El uso de pilones orgánicos permite disminuir costos en la producción de hortalizas

La práctica de los pilones o plántulas orgánicas es una alternativa que el agricultor tiene para ahorrar dinero en el uso de semillas de nuevas variedades de hortalizas. Estas variedades por lo general son de muy buena calidad y mejoradas para asegurar altos rendimientos, resistencia a enfermedades y óptima calidad de frutos, pero su precio por unidad es bastante alto. Su uso también implica un manejo eficiente y una buena tecnología para obtener plántulas de buena calidad y asegurar una alta población en el campo y un crecimiento uniforme. La práctica de obtención de pilones implica el uso de un buen medio de crecimiento, el uso de bandejas y el manejo de plántulas en viveros protegidos o cubiertos.

El proyecto de Agricultura Orgánica (PAO) de la FHIA, ejecutado desde 1997, desarrolló una técnica sencilla y excelente para obtener pilones orgánicos a través del desarrollo de medios de cultivo, el uso de bandejas de estereofom y manejo adecuado eficiente.

A través de ensayos y análisis químicos de nutrientes se obtuvo la mezcla adecuada para material de cultivo de pilones, el cual consiste en 1 parte (en peso) de bocashi cernido (abono orgánico fermentado y enriquecido con microorganismos benéficos del suelo), 2 partes de compost cernido y 1 parte de casulla de arroz quemada o dorada. De esta mezcla se obtiene un material con una granulación uniforme y consistente que evita la compactación del pilón y le permite una porosidad bastante alta y uniforme, que le imprime una alta capacidad de retención de humedad y aireación adecuada para la germinación de las semillas y rápido desarrollo de un sistema radicular. Además de la gran concentración de microorganismos benéficos del suelo, estos pilones tienen un buen contenido de nutrientes aprovechables por las plantas, cuyas características químicas y físicas son ideales para constituir un medio de siembra para semilla de mediano tamaño y para semillas muy finas y de gran valor económico.

Una de las ventajas observadas con estos pilones orgánicos, es la obtención del 100 % de germinación y el buen estado de crecimiento que tienen las plántulas en las bandejas de germinación, lo que significa un ahorro de semillas, que cada vez son más costosas. Otra ventaja es el uso de materia-

Agronomy Department

Use of organic plugs decreases production costs of vegetables

The use of plugs or organic plantlets is an alternative that the farmer has at his disposal to save money in the use of new varieties of vegetables. Generally, these new varieties are of good quality and assure high yields, resistance to diseases and optimum fruit quality, but the price per unit is very high. Its use also implies efficient handling and appropriate technology to obtain good quality plants, ensure a high field population and a uniform growth. The practice of obtaining plugs implies the use of a good growth environment, the use of trays and the handling of plants in sheltered or covered nurseries.

The Organic Agriculture Project (PAO) of FHIA (since 1997), developed a simple and excellent technique. This involves the use of styrofoam trays and efficient handling.

Through experiments and chemical analysis of nutrients, the proper organic mixture for the production of plugs was obtained. It consists of 1 part (weight) sifted bocashi (fermented organic manure enriched with beneficial soil microorganisms), 2 parts of sifted compost and 1 part of burned or brown rice hulls. From this mixture, a uniform granular material is obtained that prevents compaction and allows a highly uniform porosity. This provides a high capacity to retain humidity and adequate aeration for the germination of seeds and fast development of the root system. The high concentration of beneficial micro-organisms in the soil, provides a large amount of nutrients available to the plant. The chemical and physical characteristics of this mixture are ideal for planting small and medium-size seeds of high economic value.

One of the advantages of the use of organic plugs is the 100% germination rate obtained and the good growth exhibited by plants in trays. This represents savings to farmers due to the ever increasing price of the seeds. Another advantage is that farmers can use local materials from crop



Arturo Suárez, Ph.D.
Jefe del Departamento de Agronomía
Head of Agronomy Department

Cuadro 1. Análisis químico del medio de crecimiento para pilones orgánicos.
Table 1. Chemical analysis of the growing medium for organic plugs.

Humedad	pH	MO	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	S
%		----- %			----- %			----- ppm			----- %		
46	8.0	28	0.63	0.69	0.85	4.31	0.39	1455	125	18	100	26	0.18

les locales procedentes de residuos de cosechas, lo cual permite al agricultor fabricar su medio de cultivo.

Esta técnica de los pilones orgánicos provee además un material de germinación libre de fitopatógenos, ya que se usan materiales como el bocashi y el compost, cuyas temperaturas de elaboración están entre 55 y 70 °C, las que aseguran la eliminación de microorganismos fitopatógenos lo que implica un ahorro de insumos fitosanitarios.

Durante los 21 a 25 días que las plántulas permanecen en las bandejas de germinación y crecimiento, las plantas desarrollan un buen sistema radicular que estará bien fuerte y listo a expandirse tan pronto se trasplanten.

De 1997 a 1999 se ha hecho gran cantidad de operaciones de trasplantes de estos pilones en la parcela demostrativa de hortalizas orgánicas en la estación experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá. Se ha observado que las plántulas llegan al campo con gran desarrollo radicular, libres de enfermedades y sin daños de plagas.

En el caso del tomate y chile con pilones de 4 a 6 semanas de invernadero, se puede lograr el establecimiento de plantas más desarrolladas en el campo, evitando la exposición de la planta a edad temprana al ataque de plagas y enfermedades, asimismo, evita el estrés que sufren las plantas al ser trasplantadas a raíz desnuda.

Esta tecnología también tiene la ventaja de poder usarse en cualquier sitio en Honduras y a cualquier escala de inversión, desde un pequeño agricultor hasta explotaciones agroindustriales como son las compañías exportadoras de pepino, tomate, chile, melón y sandía.

El uso de pilones orgánicos permite al agricultor determinar el tiempo de cosecha, al planificar su siembra en el campo y alcanzar así la mejor temporada del mercado, antes de que venga el gran volumen de producción, período que se caracteriza por sus precios bajos para el productor. También, puede planificar su producción durante todo el año para convertirse en un proveedor regular de productos hortícolas de las cadenas de supermercados y de los grandes consumidores como los hoteles y cadenas de comidas rápidas.

residues, to make his own basic mixture.

The organic plugs also provide a germination material free of pathogens. Composting temperatures range between 55 and 70°C assuring the elimination of plant pathogens. This represents also a savings in the use of chemicals.

During the 21 to 25 days that the plantlets remain in the germination and growing trays, the plants develop a good root system, which will be strong and ready for growth after transplanting.

From 1997 to 1999 a great amount of transplants have been done at the demonstration plot of organic horticulture in the experimental station Santa Catarina in La Esperanza. It has been observed that the plantlets arrive at the field with good root development, free of diseases and without insect damage.

In the case of tomato and pepper plugs, grown from 4 to 6 weeks in the nursery, better developed plants can be obtained. This avoids the exposure of the plant at an early age to insects and disease attack. It also avoids the stress that plants suffer when transplanted with bare roots.

This technology also has the advantage that it can be used in any place in Honduras and at any investment scale, from a small producer up to agro-industrial exploitations of products such as cucumber, tomato, pepper, cantaloupe and watermelon.

The use of plugs allows the farmer to better determine the time of harvest. It also allows better planning for planting so that he can reach a better market and avoid the period of high production which is characterized by low prices. Also, they may plan their production during the whole year to become a regular provider of horticultural products to supermarket chains and big consumers like hotels and fast food chains.



La elaboración de pilones es una técnica que ya empieza a utilizarse a nivel comercial en Honduras.

Plug elaboration is a technique that is started to being used commercially in Honduras.

Departamento de Poscosecha

La importancia del Manejo Poscosecha

Las estimaciones de las pérdidas de poscosecha varían considerablemente, pero estudios confiables indican que éstas se encuentran típicamente entre 4% y 30%, aunque pueden ser mucho más elevadas. Los análisis para diferentes cultivos muestran que las operaciones de poscosecha representan entre 40% y 50% del costo total de producción. El buen manejo de poscosecha busca reducir las pérdidas del cultivo y mantener la calidad del producto, para que éste tenga el mejor precio posible en el mercado.

Asistencia técnica y actividades de investigación

Durante 1999 el Departamento de Poscosecha brindó asistencia técnica a la industria platanera hondureña, exportadores de rambután, raíces y tubérculos, oca y melón, una cadena local de supermercados y a un productor de maíz dulce. Se dio consultoría en poscosecha a un proyecto de Winrock International / USAID para la introducción al Perú de híbridos de banano y plátano de la FHIA. Para varios clientes, el Departamento realizó trabajos de investigación sobre coberturas para plátano, yuca y piña, para el cambio de color verde a naranja de naranjas, el manejo poscosecha de papaya orgánica y la efectividad de varios fungicidas orgánicos. Se impartió entrenamiento en Honduras y Nicaragua, mediante cursos y charlas sobre el manejo poscosecha de frutas frescas y vegetales, rambután, banano, plátano y pimienta negra.

Inocuidad de alimentos

Tradicionalmente, el término "calidad" significaba tener un producto atractivo, libre de defectos y con buen sabor, aroma y textura. En los últimos años, el concepto de calidad se amplió para incluir, entre otros factores, inocuidad, cuidado del ambiente y comercio justo. El cuidado del ambiente incluye conceptos como producción orgánica, manejo integrado de plagas, uso reducido de plaguicidas y sistemas de manejo que protejan el ambiente de contaminación y degradación. El comercio justo refleja el deseo del consumidor para que el productor y sus empleados en la finca no sean explotados durante la producción del cultivo. Sin embargo, el aspecto de inocuidad alimentaria se ha convertido probablemente en el tema más importante a finales del siglo XX, hasta tal nivel que los productores y exportadores de frutas y hortalizas que no imple-

Postharvest Department

The Importance of Postharvest Management

Estimates of crop losses after harvest vary widely, but reliable studies indicate that they are typically between 4% and 30%, but can be much higher. Analyses for various crops show that postharvest operations account for between 40% and 50% of the total costs of production. Good postharvest management seeks to reduce crop spoilage and maintain the quality of the product so that it attracts the best possible price in the market.

Technical assistance and research activities

During 1999 the Postharvest Department gave technical assistance to the Honduran plantain industry, exporters of rambutan, root crops, okra and melons, a local supermarket chain and a producer of sweetcorn. The Department also acted as the postharvest consultant to a Winrock International/USAID project to introduce FHIA banana and plantain hybrids to Peru. The Department carried out research for various clients on coatings for plantain, cassava and pineapple, the degreening of oranges, the postharvest handling of organically

grown papaya and the effectiveness of various organic fungicides. Formal training was given through courses in Honduras and in Nicaragua on the postharvest handling of fresh fruits and vegetables, and through lectures on the postharvest handling of rambutan, banana and plantain, and black pepper.

Food safety

Quality has traditionally meant an attractive product that is free of blemishes and has good flavour, aroma and texture. In recent years the concept of quality has been enlarged to include, amongst other factors, food safety, environmental friendliness and fair trade. Environmental friendliness includes concepts such as organic crop production, integrated pest management and reduced pesticide use, and management systems that safeguard the environment from contamination and degradation. Fair trade expresses the desire of the consumer that the grower and farm worker are not exploited during the production of the crop. However, it is food safety that has become perhaps



Guy Self, Ph.D.
Jefe del Departamento de Poscosecha
Head of Postharvest Department

menten un programa de inocuidad alimentaria encontrarán cada vez más dificultades de mantenerse en el mercado al inicio del nuevo siglo.

Generalmente, la intoxicación alimenticia se asocia con el consumo de carnes, mariscos y productos lácteos más que en frutas y hortalizas, las cuales han sido consideradas seguras. Sin embargo, experiencias recientes en América del Norte y Europa mostraron que productos vegetales frescos también pueden contener microorganismos y toxinas que pueden enfermar al ser humano. La producción hortícola y el comercio más intensivo de frutas y hortalizas provenientes de países con estándares de higiene y sanidad todavía rudimentarios puede explicar porqué estos productos actualmente parecen ser más riesgosos que en el pasado. De hecho, la intensificación de casi todos los sectores agrícolas y las operaciones en la cadena de distribución de alimentos, parece haber ocasionado una oferta de alimentos en donde la ocurrencia de intoxicaciones es más probable. Actualmente, incidentes de esta naturaleza están siendo reportados en los medios de prensa y las consecuencias para cualquier compañía o individuo que vende alimentos que no cumplen con los más altos requisitos de inocuidad pueden ser serias. Por ejemplo, la industria guatemalteca de bayas se vio grandemente afectada por un brote causado por *Cyclospora* en Estados Unidos de América, que fue relacionado con bayas exportadas a ese país. La recuperación ha sido lenta y costosa y no todos los productores han podido continuar en el mercado.

El Departamento de Poscosecha participó en eventos regionales e internacionales organizados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos sobre inocuidad de alimentos, con el objetivo de formar una unidad de inocuidad de alimentos dentro de la FHIA. También, el Departamento inició trabajos con un grupo de mujeres en La Esperanza, quienes producen hortalizas para el mercado de San Pedro Sula. Muestras de las hortalizas fueron analizadas para detectar presencia de contaminación microbiana. Los niveles de coliformes y coliformes termotolerantes encontrados mostraron que los productos estaban altamente contaminados. Al grupo se les explicó en forma gradual los conceptos de inocuidad alimentaria y los principios básicos del manejo poscosecha. A los cosechadores y empacadores, se les pidió bañarse, lavarse las manos y ponerse ropa limpia al inicio del día de trabajo y se volvió a analizar muestras. La presencia de coliformes y coliformes termotolerantes fue bastante reducida, aunque no eliminada. Este estudio mostró que se puede mejorar el aspecto de la inocuidad de alimentos con medidas relativamente sencillas, pero falta mucho por hacer para producir alimentos higiénicos a nivel nacional.

the most important issue in agriculture and horticulture at the end of the twentieth century, such that growers and exporters of fruits and vegetables who do not implement food safety programs will find it increasingly difficult to stay in business at the start of the twenty first century.

Food poisoning is usually associated more with meat, seafood and dairy products than with fruits and vegetables, which have been generally regarded as safe. Nevertheless, recent experiences in North America and Europe have shown that fresh produce can also carry microorganisms and toxins that make people ill. More intensive horticultural production and trade in fruits and vegetables from countries in which the standards of hygiene and sanitation are still rudimentary may be why these products now appear to be more of a risk than in the past. In fact, the intensification of almost all agricultural sectors and operations in the food distribution chain seems to have resulted in a food supply in which outbreaks of food poisoning are more likely to occur. Such incidents are now widely reported in the press and the consequences for any company or individual selling food that fails to meet the highest standards of safety can be serious. For example, the Guatemalan berry industry was badly affected by an outbreak of *Cyclospora* in the United States of America that was linked to exported berries. The recovery has been slow and costly, and not all of the growers have stayed in business.

The Postharvest Department has responded to the issue of food safety by participating in regional and international events run by the United States Department of

Agriculture and the United States Food and Drug Administration, the purpose being to form a food safety unit within FHIA. Also the Department began to work with a group of women in La Esperanza growing vegetables for the San Pedro Sula market. Samples of the vegetables were analysed for microbiological contamination. The levels found of coliforms and thermo-tolerant coliforms showed that the produce was highly contaminated. The concepts of food safety were gradually explained along with the basic principles of postharvest handling. Vegetable production was then resampled after the harvesters and packers were asked to bathe, wash their hands and put on clean clothes before starting work that day. The presence of coliforms and thermo-tolerant coliforms was greatly reduced, but was not completely eliminated. This study shows that much can be done to improve food safety with relatively simple measures, but that there is still much to do to improve the safety of the national food supply.



Las condiciones del manejo poscosecha determinan los niveles de contaminación microbiana en el producto.

Postharvest management conditions determine the microbiological contamination levels in the product.

Laboratorio de Biotecnología

Biotechnology Laboratory

Producción de *vitro* plantas

Production of *vitro* plants

El laboratorio de Biotecnología es responsable de proveer a los diversos Programas y Proyectos de investigación en la FHIA y a los laboratorios comerciales nacionales o internacionales, que están bajo contrato con la Fundación para la reproducción masiva de los híbridos de banano y plátano de la FHIA, plantas sanas y homogéneas multiplicadas a través de la técnica de cultivo de tejidos. Además, mediante acciones coordinadas, participa en la conducción de trabajos de investigación, con lo cual contribuye al proceso de generación y transferencia de tecnología.

Durante el año de 1999, se produjo un total de 11 684 *vitro* plantas, de las cuales 7296 fueron banano y plátano de los híbridos FHIA, 4012 de plátano Falso Cuerno para el Proyecto de Rehabilitación de Fincas Plataneras, y el resto incluyen otros cultivos tales como malanga, jengibre y piña (figura 1).

The Biotechnology Laboratory is responsible for providing healthy and homogenous plants multiplied through tissue culture techniques to the programs and research projects of FHIA and to the national or international commercial laboratories that are under contract with the Foundation for mass reproduction of banana and plantain hybrids developed by FHIA. Also, through coordinated actions, the laboratory participates in conducting research, contributing in this manner to the process of the generation and transfer of technology.

During 1999, a total of 11 684 *vitro* plants were produced, of which 7296 were bananas and plantains from FHIA hybrids and 4012 of Horn plantain for the Rehabilitation Project of Plantain Farms. The remainder was the production of other crops such as malanga, ginger and pineapple (figure 1).



Julia Rivas, M.Sc.
Jefe del Laboratorio de Biotecnología
Head of Biotechnology Laboratory

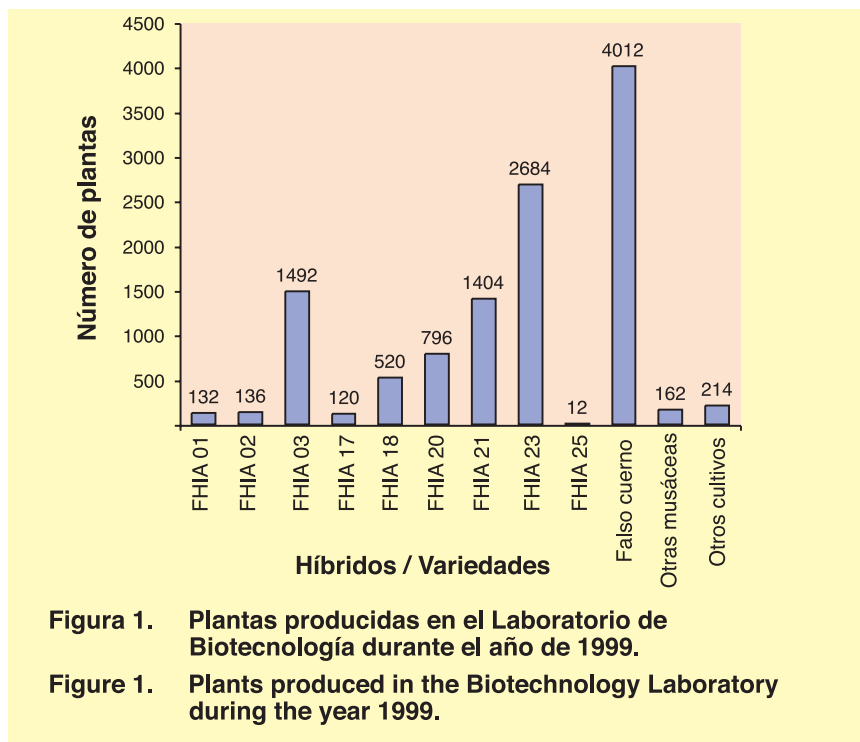


Figura 1. Plantas producidas en el Laboratorio de Biotecnología durante el año de 1999.
Figure 1. Plants produced in the Biotechnology Laboratory during the year 1999.

Uso de ápices florales como método alternativo para la micropropagación

Durante 1999 se estableció un lote experimental con plantas de FHIA-21 provenientes de ápices florales y se inició la toma de datos para su subsecuente evaluación. Hasta el momento no se ha observado ninguna diferencia en comparación a plantas micropropagadas con métodos tradicionales.

Ensayos para el desarrollo de una metodología para la multiplicación *in vitro* de *Cocos nucifera*

Los explantes utilizados en estos ensayos fueron de inflorescencias inmaduras y embriones. Las inflorescencias No. 7 y 8 observaron muy buenos resultados en la producción de callos; sin embargo, al momento de trasladar estos callos a la segunda fase para estimulación en la producción de embriones, el 100% de este material se necrotizó por completo y se perdió. Los embriones fueron partidos en cuatro partes y después de un período de aproximadamente dos meses se comenzó a notar germinación solamente de la parte procedente de la sección amarilla del embrión. La parte blanca del embrión desarrolló un material esponjoso que corresponde al *haustorium*. Algunas plántulas han sido producidas de esta manera y se encuentran actualmente en el laboratorio para su fortalecimiento con raíces antes de ser trasladadas al invernadero.



Racimo proveniente de plantas reproducidas *in vitro* a través de ápices florales.

Bunch from plants grown *in vitro* from floral apices.

Use of floral apices as an alternate method for micro-propagation

An experimental plot was established with plants of FHIA-21 obtained from floral apices and data was being collected for its subsequent evaluation. Up to date no difference has been found between these plants and plants micro-propagated with traditional methods.

Trials for the development of a method for *in vitro* multiplication of *Cocos nucifera*

The tissues used in these trials were immature inflorescences and embryos. The inflorescence No. 7 and 8 had good results in the production of callus; nevertheless, at the moment of transferring this callus to the second phase for stimulation in the production of embryos, 100% of this material became necrotic and was lost. The embryos were cut in four parts and after a period of approximately two months growth was noticed only in the part from the yellow section of the embryo. The white part of the embryo developed a sponge-like material which corresponds to the *haustorium*. Some plantlets have been produced in this way and are currently in the laboratory for strengthening with roots before being transferred to the nursery.



Plántulas producidas a partir de inflorescencias inmaduras.

Plantlets produced from immature inflorescences.

Departamento de Protección Vegetal

Las responsabilidades del Departamento de Protección Vegetal (DPV) incluyen: I) investigación, desarrollo o adaptación de prácticas para el manejo de los problemas de naturaleza fitosanitaria de cultivos; II) operación del Centro de Diagnóstico y Documentación de Plagas; III) transferencia de tecnología y capacitación en la teoría y práctica del manejo de problemas fitosanitarios en campo y poscosecha y, IV) prestación de asesoría y asistencia por contrato en aspectos fitosanitarios a individuos e instituciones interesadas.

En general existe poca o ninguna información sobre las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos en Honduras. La generación de información en estos aspectos constituye una de las responsabilidades del personal del DPV. En este aspecto se han realizado varios trabajos de investigación, de los cuales se presenta el siguiente resumen.

Enfermedades del jengibre

La Mancha foliar causada por el hongo *Phyllosticta zingiberi* puede causar importantes pérdidas cuantitativas y cualitativas en el jengibre. Este año fueron iniciados estudios de campo para determinar la importancia económica de la enfermedad y evaluar como opciones para su control: I) la atenuación de luz solar; II) uso de productos de acción fungicida permitidos en cultivos orgánicos; III) la utilización de un aguilón de múltiples boquillas para aspersión de fungicidas.

Trips en cebolla

Se condujeron investigaciones de campo para determinar combinaciones de insecticidas y niveles críticos de población de trips apropiados para un control más efectivo, y que sea económica y ecológicamente racional. Se determinó que el mejor control se obtuvo utilizando aspersiones alternadas de los insecticidas Talcord y Malathion aplicados cuando la densidad poblacional de trips era de 0.5 individuo por hoja.

Tecnología de aspersión

Para muchos agricultores la aspersora manual de mochila constituye el equipo de más avanzada tecnología disponible para manejo de plagas y enfermedades; lastimosamente

Plant Protection Department

The responsibilities of the Plant Protection Department include: I) research, development and adaptation of practices for managing phytosanitary problems of different crops; II) operation of the Diagnostics and Documentation Center; III) technology transfer and training in theory and practice of the handling of phytosanitary problems at the field and postharvest levels, and IV) technical assistance services regarding phytosanitary aspects to interested individuals and institutions.

In general, there is little or no information regarding pests and diseases that affect crop production in Honduras. The generation of this type of information is one of the responsibilities of the Department. In this respect, several activities have been conducted during 1999 including the following.

Ginger diseases

Leaf spot caused by the fungus *Phyllosticta zingiberi* may cause important quantitative and qualitative losses in ginger. This year field studies were initiated to determine the economic importance of the disease and evaluate the following options for its control: I) diminishing of solar light, II) use of fungicides allowed in organic production, III) use of multiple nozzle spraying equipment for fungicides.

Onion thrips

Field trials were carried out to determine the appropriate combinations of insecticides and critical levels of thrip populations to have a control system that is economical and environmentally sound. It was determined that the best control was obtained using alternative sprays of the insecticides Talcord and Malathion applied when the population density of the thrips was 0.5 individuals per leaf.

Spray technology

For many farmers, the manual knapsack sprayer is the most advanced technology available for controlling insects and diseases. Its use is usually inefficient for many reasons, including lack of uniformity in coverage due to natural fluctuations in pressure. The performance of constant pressure valves CFValve (G.A.T.E. Inc., FI, USA) of 20



Mauricio Rivera, Ph.D.
Jefe del Departamento de Protección Vegetal
Head of Plant Protection Department

mente, su utilización es usualmente ineficiente por múltiples causas, incluyendo falta de uniformidad en la aplicación debido a las fluctuaciones naturales en presión. Se evaluó estacionariamente el desempeño de las válvulas de presión constante CFValve (G.A.T.E. Inc., FL., EE.UU.) de 20 libras de presión en cuatro diferentes marcas comerciales de aspersoras, determinándose que las válvulas efectivamente estabilizaban la presión de salida y el volumen de caldo de aspersión descargado de la boquilla. Ello debería resultar en economía en uso de plaguicidas, agua, tiempo y mano de obra, amén de la reducción en la contaminación a seres humanos y al ambiente. En el año 2000 se conducirán pruebas se campo utilizando como modelo varios cultivos.

Manejo de los nematodos *Radopholus similis* y *Pratylenchus coffeae* en *Musa*

- **Resistencia.** En base a los resultados de cuatro experimentos ejecutados en casa de sombra, se determinó resistencia a *R. similis* en los diploides parentales SH-2095, SH-3723 y SH-3386. La resistencia a *P. coffeae* fue determinada en el diploide parental SH-3217 y en los tetraploides FHIA-25 y FHIA-17.
- **Procedimientos experimentales.** Se determinó que poblaciones de *P. coffeae* desarrolladas *in vitro* mostraron mayor patogenicidad y tasa reproductiva más alta que poblaciones extraídas directamente de raíces frescas de plantas de banano.
- **Control químico.** El producto Sincocin AG se evaluó en plantas en macetas dentro de casa de sombra para el control de *P. coffeae*. Bajo estas condiciones no se encontró ningún efecto del producto sobre las poblaciones del nematodo.

Servicios de diagnóstico de plagas y enfermedades

La correcta identificación de las plagas y enfermedades de los cultivos es crítica para su control efectivo. Durante el presente año el Departamento continuó proporcionando el servicio de diagnóstico fitosanitario, habiéndose registrado el ingreso de 841 muestras desglosadas como se indica en el cuadro 1.

Alrededor del 75% de las muestras analizadas representaban a cultivos destinados a la exportación y 25 % fueron de cultivos para consumo local. Los especímenes consistieron usualmente de tejido vegetal fresco (aéreo y/o subterráneo), suelo e insectos provenientes de 54 diferentes especies de plantas. Con mucha

pounds of pressure was evaluated in four different commercial brands of sprayers. The valves efficiently stabilize the outgoing pressure and the volume of liquid applied. This should result in savings in the use of pesticides, water, time and labor, and a reduction in human and environmental contamination. In the year 2000, field tests will be carried out on many different crops.

Control of the nematodes *Radopholus similis* and *Pratylenchus coffeae* in *Musa*

- **Resistance.** On the basis of the results of four experiments conducted in shade houses, resistance to *R. similis* was found in the parental diploids SH-2095, SH-3723 and SH-3386. Resistance to *P. coffeae* was found in the parental diploid SH-3217 and in the tetraploids FHIA-25 and FHIA-17.
- **Experimental procedures.** *P. coffeae* developed *in vitro* showed more pathogenicity and higher reproductive rate than populations extracted directly from fresh roots of banana.
- **Chemical control.** The product Sincocin AG was evaluated in potted plants under shade for the control of *P. coffeae*. Under these conditions no effect of the product on nematode populations was found.

Insect and disease diagnosis services

The proper identification of pests and diseases in different crops is very important for effective control. During the current year, the Department continued providing phytosanitary diagnostic services to the public. Some 841 samples were processed as detailed in table 1.

About 75% of the samples analyzed corresponded to export crops and 25% were for crops for the domestic markets. The samples usually were of fresh (aerial and/or subterranean) tissues, soil and insects from 54 different species of plants. With much less frequency, material was received with some degree of processing (semolina, flour, pasta, etc.) for diagnosis of contaminants or insects and occasionally formulated biological products to control insects. Additionally, for the first time, tests were carried out with ELISA to index trees of the FHIA citrus collection for the presence of the citrus Tristeza virus (CTV).



El equipo fitosanitario más usado por los productores es la bomba de mochila.

The spraying equipment most commonly used by producers is the knapsack sprayer.

presence of the citrus Tristeza virus (CTV).

menor frecuencia se recibió material vegetal con algún grado de procesamiento (semolina, harina, pastas, etc.) para diagnóstico de contaminantes e insectos, y ocasionalmente productos biológicos formulados para manejo de plagas insectiles. Adicionalmente, por primera vez se realizaron pruebas de ELISA para indexar árboles de la colección de cítricos de FHIA con respecto a la ocurrencia de la virosis denominada Tristeza de los Cítricos (CTV).

Metodología analítica

- Se incorporó rutinariamente la técnica de ELISA para detección de los fitopatógenos "Virus del Mosaico del Pepino" en banano y el "Virus de la Tristeza" en cítricos.
- Personal del DPV fue entrenado en inmunodiagnóstico, detección de ácidos nucleicos e identificación de especies de Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) en Cuba y México.
- Se financió la tesis de un estudiante de la Escuela Agrícola Panamericana de El Zamorano para optimización del protocolo de PCR para detección del fitoplasma causante del Amarillamiento letal del cocotero.

Documentación de plagas y enfermedades

Base de datos. Los datos registrados de los especímenes que ingresan y se analizan en la clínica de diagnóstico, debidamente organizados, constituyen información única e invaluable sobre la naturaleza, severidad y distribución de los problemas de carácter parasitario que afectan a los cultivos en el país. Se contrató los servicios de un programador para la elaboración del programa denominado "PROTEVGE" para almacenamiento electrónico de la información acumulada desde 1985 de especímenes ingresados para diagnóstico y de los mantenidos en la Colección Entomológica.

Transferencia de tecnología

La capacitación y transferencia de tecnología constituyeron una parte importante de las actividades de los especialistas del Departamento.

Analytical methodology

- The technique for the use of ELISA was incorporated as a routine for the detection of Cucumber Mosaic Virus on bananas and the "Tristeza Virus" on citrus.
- Personnel from the DPV were trained in Cuba and Mexico on immunodiagnosis, detection of nucleic acids and the identification of the white grub species (*Phyllophaga* spp.).
- A student of the "Escuela Agrícola Panamerica El Zamorano" received funding for his thesis to optimize the PCR protocol for the detection of the phytoplasm that causes lethal yellowing of coconut.

Pest and diseases register

Data base. The registration of specimens that are introduced and analysed in the Diagnostics Unit, if properly ordered, constitute unique and invaluable information on the nature, severity and distribution of pest problems that affect crops in this country. A programmer was contracted in order to write a program named "PROTEVGE", for the electronic storage of information on specimens diagnosed and kept in the Entomology Collection from 1985.

Technology transfer

Training and technology activities constituted an important part of the activities of the specialists of the Department.

Training Programs

- The staff of the Department took care of the plant protection component during courses on the production of the following crops: cacao, black pepper and vegetables. Additionally two short courses on "Techniques for Diagnosis of Field Problems" and "Appropriate Techniques for the Collection of Samples for Diagnosis of Diseases and Pests" were given.

Cuadro 1. Registro de muestras analizadas en el Departamento de Protección Vegetal en 1999.
Table 1. Samples analyzed at the Plant Protection Department in 1999.

Sección	Número de registros	Número de muestras
Sección de Nematología	50	451
Sección de Entomología	17	19
Sección de Fitopatología:		
Diagnóstico rutinario	128	158
Sensibilidad a fungicidas (Sigatoka negra)	1	155
Viabilidad de biológicos/contaminantes	9	15
ELISA para CTV	1	43
Total	206	841

Cursos

- El personal del Departamento impartió el componente sobre protección vegetal en cursos sobre producción de cacao, pimienta negra y hortalizas. Adicionalmente, se impartieron los cursos cortos "Técnicas para Diagnóstico de Problemas en el Campo" y "Técnicas Apropriadas de Obtención de Muestras para Diagnóstico de Plagas y Enfermedades".

Publicaciones

- Se elaboraron trífolios que instruyen sobre las maneras apropiadas para obtención de muestras para diagnóstico.
- Cinco manuscritos científicos sobre Moscas de la fruta (trampeo y hospederas) y uno sobre Control de Palomilla del repollo (*Plutella* spp.) con *Trichogramma* sp.; de ellos, dos fueron aceptados para publicación en la revista regional de Manejo Integrado de Plagas de Costa Rica.
- Se elaboraron las secciones correspondientes a "Plagas y enfermedades más comunes del maíz dulce en Honduras" del manual de producción respectivo.

Asesoría y asistencia por contrato

- En base a contrato vigente desde 1998, se coordinó la asistencia al "Proyecto de Mejoramiento de la Producción de Plátano en el Valle de Aguaytía, Ucayali" que WINROCK INTERNATIONAL desarrolla en Perú para introducción, evaluación y diseminación de híbridos de banano y plátano resistentes a Sigatoka negra desarrollados por la FHIA. Las unidades de Agronomía, Banano y Plátano, Poscosecha, y Protección Vegetal proporcionaron asistencia puntual en Perú y Honduras sobre metodología experimental para evaluaciones varietales, manejo poscosecha, nutrición y agronomía.
- Prestando colaboración al Programa de Semillas, en septiembre la firma Albright & Wilson (EE.UU.) contrató los servicios del Departamento para la evaluación de la escoria de silicato en la producción y sanidad del cultivo de arroz. Como resultado de lo anterior, en octubre el Programa de Semillas inició la ejecución en el Departamento de Colón de dos experimentos de campo.
- A solicitud de la firma Rhône Poulenc, en mayo se inició un estudio de campo en una plantación de bananos (Bananos Continental, Cofradía, Cortés) con el propósito de evaluar la eficacia biológica del producto Aldicine (i.a. aldicarb, presentación en "sachet" para uso en el sistema "In Plant") en el control de nematodos. Se concluirá el primer ciclo de producción en abril del 2000.
- Se brindó asistencia en campo para solución de problemas fitosanitarios a los siguientes solicitantes: Graneros Nacionales (plagas en harina de soya); Pastificio Hondureño (plagas de semolina y pasta); Wranglers de Honduras/Blue Bell Co. (insectos en las naves de producción); Viveros Tropicales (insectos en palma *Areca*), Finca Los Helechos (manejo de plagas y enfermedades en hortalizas); Especies Don Julio (hongos en pimienta negra).

Publications

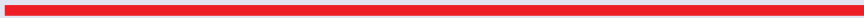
- Brochures with instructions on the appropriate ways to obtain samples for diagnosis were prepared.
- Five scientific articles related to fruit fly (trapping techniques and hosts) and one related to *Plutella* spp. control with *Trichogramma* sp. were prepared. Two of these documents were approved for publication in the regional magazine on Integrated Pest Management, published in Costa Rica.
- The section on the "Most Common Insects and Diseases of Sweet Corn in Honduras" was prepared for the manual on sweet corn production.

Advisory services and assistance by contract

- Based on the contract in effect since 1998, assistance was given to the "Improvement of Plantain Production in the Valley of Aguaytia, Ucayali Project" that WINROCK INTERNATIONAL has in Peru. This project involves the introduction, evaluation and dissemination of banana and plantain hybrids developed by FHIA and resistant to black Sigatoka. The units of Agronomy, Banana and Plantain, Postharvest and Vegetable Production provided assistance in Peru and Honduras. This involved experimental methodology for variety evaluations, postharvest handling, nutrition and agronomy.
- In collaboration with the Seed Program, the company Albright & Wilson (USA) hired the services of the Department to evaluate the silicate scoria in the production of rice. As a result, the Seed Program initiated two experiments in Colon.
- At the request of Rhône Poulenc, a field study was initiated at Bananos Continental, Cofradia, Cortes, to evaluate the biological efficiency of Aldicine (a.i., aldicarb, presented in "sachet" to be used "In plant") for the control of nematodes. The first cycle of production will conclude in April 2000.
- In order to solved phytosanitary problems, assistance was provided to: Graneros Nacionales (soy flour pests); Pastificio Hondureño (semolina and pasta insects); Wranglers de Honduras/Blue Bell Co. (insects in production buildings); Viveros Tropicales (insects in *Areca* palms); Finca Los Helechos (insects and disease management in vegetables); Especies Don Julio (black pepper fungus).



SERVICIOS



SERVICES



Laboratorio Químico Agrícola

Agricultural Chemical Laboratory

Las actividades del Laboratorio durante el año 1999 se concentraron en la prestación de servicios analíticos (cuadro 1), donde se resalta que la mayor demanda de servicios la constituyó la realización de análisis de muestras de suelos (55%). La demanda de los agricultores por el análisis de muestras de suelos se concentra en los meses de marzo, abril, mayo y julio, siendo éste el período que precede a la entrada de las lluvias, cuando es necesario obtener la información de los resultados analíticos para

planificar la fertilización de los cultivos. La demanda por los servicios de análisis foliar se concentra en el período de julio a diciembre, donde los mayores usuarios provienen de muestras internacionales, principalmente de los países de Nicaragua (caña de azúcar) y Belice (banano). Entre los cultivos que presentan mayor demanda por análisis tenemos: café, caña de azúcar, banano, hortalizas, palma africana, maíz y frutales (figura 1). Como se observa, existe una gran variedad de otros cultivos demandantes de la prestación de servicios analíticos, que provienen de pequeños agricultores, que están viendo la necesidad de explotar sus pequeñas parcelas habiendo mejor uso de la aplicación de fertilizantes y enmiendas.

Los servicios prestados por el Laboratorio contribuyen a mejorar la eficiencia en el sector agrícola del país. La FHIA se esfuerza en promover servicios de buena calidad y apropiados a las necesidades de los agricultores.

Actividades de investigación

El propósito del análisis de suelos es determinar su estado de fertilidad e identificar los nutrientes que podrían

The activities of the Laboratory during 1999 were concentrated in providing analytical services (table 1). The greatest demand was for the analysis of soil samples (55%). The demand is greatest in March, April, May and July, the period that precedes the beginning of the rainy season, when it is necessary to obtain the analytical results to plan the fertilization of different crops. The demand for foliar analysis concentrates in the period from July to

December. A large number of foliar samples came from Nicaragua (sugarcane) and Belize (banana). Among the crops with the most demand for analyses are: coffee, sugarcane, banana, vegetables, African palm, maize and fruits (figure 1). There is also a great variety of other crops demanding analytical services from small producers, who perceive the need to exploit their small parcels making a more efficient use of fertilizers and soil amendments.

Services provided by the laboratory contribute to make the agricultural sector of the country more efficient. At FHIA we make the effort of providing a good quality service, meeting the needs of the farmers.



Julio Herrera, M.Sc.
Jefe del Laboratorio Químico Agrícola
Head of Agricultural Chemical Laboratory

Research activities

The purpose of a soil analysis is to determine the fertility status of the soil and to identify the nutrients that could limit the yield of the crops, either by being in excess or in deficient quantities. At the laboratory the methods for soil analysis used have been based on solutions of ammonium acetate pH 4.8 and DTPA. To be able to offer adequate substitutes for this method of analysis a preliminary study

Cuadro 1. Muestras analizadas en el Laboratorio Químico Agrícola en 1999.
Table 1. Samples analyzed at the Agricultural Chemical Laboratory in 1999.

Tipo de muestra	Cantidad	Porcentaje
Suelos	2323	55.0
Tejido foliar	1117	26.4
Misceláneos	786	18.6
TOTAL	4226	100.0

limitar el rendimiento de las plantas, ya sea por encontrarse en exceso o en deficiencia. En la FHIA, las soluciones de acetato de amonio pH 4.8 y DTPA, han sido los métodos de análisis de suelos utilizados. Con el propósito de ofrecer sustitutos adecuados de los métodos tradicionales de análisis, se ha iniciado un estudio preliminar con las soluciones extractoras siguientes:

- Acetato de Amonio ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 1N pH 4.8 + ácido acético 1.5N) identificado por las siglas AA.
- Melich 3 (NH_4NO_3 0.25N+ NH_4F 0.015N+ HNO_3 0.013N + ácido acético 0.2N+EDTA 0.001M pH 2.5) identificado por las siglas M3.
- Melich 1 (HCl 0.05N+ H_2SO_4 0.025N) identificado por las siglas M1.
- Olsen Modificado (NaHCO_3 0.5M+EDTA 0.01M + superfloc 0.01% pH 8.5) identificado por las siglas OM.
- DPTA (DPTA 0.005M+TEA 0.1M+ CaCl_2 0.01M pH 7.3).

Los resultados obtenidos muestran una alta correlación ($r=0.8418$) entre el fósforo extraído de suelos con pH 5 y las soluciones de Melich 3 y Olsen Modificado con acetato de amonio. En suelos con pH 6 a 7, la correlación más alta se obtiene con Melich 3 y Melich 1 con acetato de amonio ($r=0.8826$); y en suelos básicos con pH mayor que 7, la mejor correlación de acetato de amonio es con la solución de Olsen Modificado ($r=0.9223$).

De acuerdo con los resultados obtenidos y con fósforo, la solución de Melich 3 podría ser un sustituto adecuado de la solución de acetato de amonio, para suelos ácidos y neutros. La solución de Melich 3 tiene la ventaja sobre Olsen modificado y acetato de amonio que en un sólo proceso de extracción se analizan todos los nutrientes, reduciendo el tiempo y el costo del análisis. Sin embargo, de acuerdo con estos resultados promisorios, habrá de continuarse con estudios de calibración y correlación bajo condiciones de invernadero y campo.

has been initiated regarding the use of the following extraction solutions:

- Ammonium acetate pH 4.8 ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 1N pH 4.8 + acetic acid 1.5N) identified by the initial AA.
- Melich 3 (NH_4NO_3 0.25N+ NH_4F 0.015N+ HNO_3 0.013N + acetic acid 0.2N+EDTA 0.001M pH 2.5) identified by the initials M3.
- Melich 1 (HCl 0.05N+ H_2SO_4 0.025N) identified by the initials M1.
- Modified Olsen (NaHCO_3 0.5M+EDTA 0.01M + superfloc 0.01% pH 8.5) identified by the initials OM.
- DPTA (DPTA 0.005M+TEA 0.1M+ CaCl_2 0.01M pH 7.3).

The results obtained show a high correlation ($r=0.8418$) between the phosphorus extracted from soils with pH 5 with the Melich 3 and the Modified Olsen solutions with ammonium acetate. For soils with pH 6 to 7 the highest correlation with ammonium acetate solutions ($r=0.8826$) was obtained with Melich 3 and Melich 1. In basic soils with a pH greater than 7 the highest correlation with the ammonium acetate solution was obtained with the Modified Olsen ($r=0.9223$).

According to the results obtained and with the element phosphorus, the Melich 3 solution could be the proper substitute for the ammonium acetate solution for acid and neutral soils. The Melich 3 solution has an advantage over the Modified Olsen and the ammonium acetate in that only one extraction process is required to analyze all nutrients, reducing time and cost of the analysis. Nevertheless, according to these promising results, calibration and correlation studies must be conducted under nursery and field conditions.

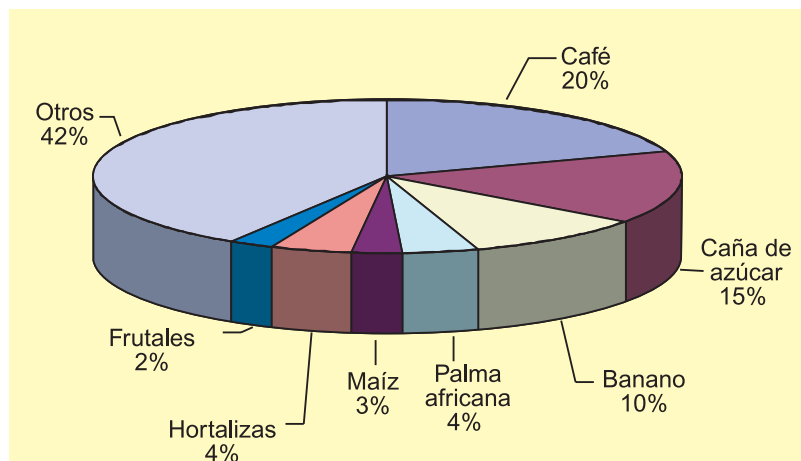


Figura 1. Demanda de los servicios de análisis de suelos por cultivos.

Figure 2. Service demand of soil analysis per crop.

Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas

Este laboratorio de la Fundación llena una necesidad básica para los diferentes usuarios, ya sean productores, exportadores, empresarios y comunidades de Honduras que concientes de la contaminación con plaguicidas. El Laboratorio analiza niveles de residuos de plaguicidas en aguas, suelo, alimentos concentrados, granos básicos, frutas, hortalizas y carnes.

También presta servicios para los diferentes Programas de la institución encargados de generar y transferir tecnología, tan importante para la producción agrícola y la agroindustria.

Actividades realizadas en 1999

El total de muestras analizadas en 1999 fue de 256. Se analizaron para CIMA-SFED 125 muestras de hortalizas del Proyecto La Esperanza, así como otras hortalizas y gallinaza del Proyecto Agricultura Orgánica (cuadro 1).

Para la empresa privada y productores individuales se analizaron 131 muestras de diferente naturaleza, atendiendo a 33 empresas e instituciones.

Otras actividades

- En colaboración con el Departamento de Poscosecha se impartió un curso de Tecnología y Fisiología de Poscosecha a 32 productores y empresarios nicaragüenses en la ciudad de Managua.
- Se recibió entrenamiento sobre la aplicación de un nuevo fungicida en banana, impartido por la compañía Du Pont en Bradenton, Florida, EE.UU.

Pesticide Residue Analysis Laboratory

This laboratory fulfills a basic need for different users, producers, exporters, entrepreneurs and communities of Honduras, who are aware of contamination with pesticides. The laboratory conducts analysis of water, soil, animal feeds, basic grains, vegetables and meat.

The laboratory provides service to different programs and projects in charge of generation and transfer of technology, so important for agricultural production and for agro-industry.

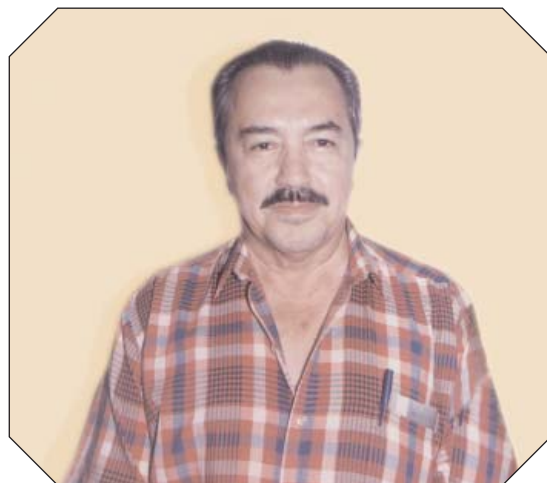
Activities carried out in 1999

During 1999, 256 samples of different products were analyzed. This included 125 samples collected from small vegetable farms in La Esperanza requested for by CIMA-SFED, as well as samples from the Organic Agriculture Project (table 1).

For private organizations and individual producers 131 samples of different nature were analyzed, attending the needs of 33 enterprises and institutes.

Other activities

- Together with the Post-harvest Department a course on postharvest technology and physiology was given to 32 nicaraguan producers and entrepreneurs in Managua.
- Training was received on the application of a new fungicide in bananas, given by Du Pont company in Bradenton, Florida, USA.



Tomás Salgado, M.Sc.
Jefe del Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas
Head of Pesticide Residue Analysis Laboratory

Cuadro 1. Hortalizas y gallinaza analizadas para el Proyecto CIMA-SFED y el Proyecto Agricultura Orgánica de FHIA.

Table 1. Vegetables and chicken manure analyzed for the CIMA-SFED Project and the Organic Agriculture Project of FHIA.

Producto	Cantidad de muestras
Agua	1
Suelo	3
Pimienta negra	1
Gallinaza y casulla	3
Zanahoria	13
Brócoli	15
Coliflor	13
Zapallo	14
Daikon	12
Repollo chino	11
Cebollina	11
Manzana	15
Fresa	12
Arveja china	1
Total	125

Unidad de Servicios Agrícolas

La Unidad de Mecanización Agrícola efectuó operaciones de preparación de suelos en las fincas experimentales de la FHIA que las requirieron y también cumplió actividades como contratista en proyectos agrícolas o agroindustriales. Además, este año se participó en el desarrollo de los nuevos sistemas de riego del CEDEG y CEDEP.

A pesar de las condiciones climatológicas adversas imperantes en el Valle de Sula después del huracán Mitch (excesiva humedad acumulada sobre las áreas de cultivos, sedimentación anormal de limos y arcillas y la acentuada nubosidad que prolongó la saturación de los suelos y retardó el laboreo de las fincas), fueron ejecutados 12 contratos de mecanización en cultivos de banano, plátano, palma africana, granos, hortalizas y pastos.

El Taller de Mecánica efectuó el mantenimiento y reparación de los vehículos y la maquinaria de la FHIA y se trabajó en la reparación de implementos y fabricación de todas las cuchillas de acero utilizadas en el equipo agrícola.

Durante el año de 1999 se realizaron las siguientes actividades específicas:

- Remoción de lodos sedimentados sobre la red de caminos internos del CEDEG, reconfiguración y balasteo de los mismos.
- Mejoramiento del relieve del terreno, nivelación, preparación de suelos con labranza profunda y enterrado de la tubería de riego en las secciones 40 y 48 del CEDEG.
- Mantenimiento y reparación de 58 vehículos, 7 tractores agrícolas y motores estacionarios de la FHIA.
- Dar apoyo o asistencia a los Programas de Diversificación y al Proyecto de Agricultura Orgánica en el acarreo de productos.
- Dar apoyo al Programa de Hortalizas en el desarrollo del Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH) en el Valle de Comayagua.



Roberto Fromm, Ing.
Jefe de la Unidad de Servicios Agrícolas
Head of Agricultural Services Unit

Agricultural Services Unit

The Agricultural Mechanization Unit conducted operations of soil preparation at the experimental farms of FHIA and carried out contracts in agricultural or agro-industrial projects for clients outside the institution. Additionally, the Unit participated in the development of the new irrigation system of CEDEG and CEDEP.

In spite of climatic conditions prevailing in the Sula Valley after hurricane Mitch (excessive water accumulated in cropping areas, abnormal sedimentation of silt and clay and the continuous presence of clouds which prolonged the excessive soil water levels and delayed field work), twelve mechanization contracts in banana, plantain, African palm, grains, horticulture and pasture were executed.

The mechanical workshop maintained and repaired vehicles and farm equipment of FHIA. It also worked in the repair of implements and the fabrication of steel blades used in the agricultural equipment for tillage.

During 1999, the following specific activities were carried out:

- Removal of mud sediments on the internal roads of CEDEG and ballasting of the roads.
- Improvement of land leveling, soil preparation with deep plow and establishment of irrigation pipes in sections 40 and 48 of CEDEG.
- Maintenance and repair of 58 vehicles, 7 agricultural tractors and stationary engines of FHIA.
- Provide support, assistance and transportation of materials to the Diversification Program and to the Organic Agriculture Project.
- Provide support to the Vegetables Program in the development of the Experimental and Demonstrative Horticulture Center (CEDEH) in the Comayagua Valley.
- Execution of 12 external service contracts between farmers and agro-industries of FHIA. These contracts required different operations of agricultural mechanization on many crops.

- Ejecución de 12 contratos de servicios externos entre agricultores y agroindustriales con la FHIA. Estas labores significaron una diversidad de operaciones de mecanización agrícola en varios cultivos.
- Se diseñó y validó un sistema para colocar los laterales de riego en forma de T invertida por debajo de la tubería secundaria para mantener profundidad uniforme y mayor firmeza de las líneas terciarias.
- Se diseñó y construyó una estructura funcional para la nueva oficina del taller de mecánica y sus áreas anexas.
- Se hicieron vástagos y campanas especiales para enterrar de manera directa, tramos largos de más de 100 metros de tuberías PVC de 1 y 2 pulgadas de diámetro utilizada para riego.
- Se hicieron visitas de promoción de los servicios de mecanización agrícola a fincas de bananeros independientes del Valle de Sula y una al sector de palma africana en el Tumbador, Valle del Aguán.
- Se elaboró el manual “Fundamentos de Operación y Mantenimiento Básico”, para motores enfriados por aire, que contiene especificaciones técnicas para 41 modelos y 10 marcas reconocidas de motores gasolina de 2 tiempos y 38 modelos de 8 marcas de motores de 4 tiempos. Además, contiene la información pertinente a 26 modelos de 8 marcas de motores diesel monocilindro enfriados por aire.
- Se ofreció un curso de capacitación para los empleados de la FHIA que ejecutan o supervisan operaciones con cortadoras de césped, motosierras y motoguadañas.
- Design and validation of a system to place the irrigation laterals in a inverse T-shape under secondary piping in order to maintain uniform depth and greater firmness on tertiary lines.
- Design and construction of a functional structure for the new office of the mechanical workshop and annexes.
- Preparatory activities in order to be able to bury directly long pieces of more than 100 meters of PVC pipe of 1 and 2 inches in diameter used for irrigation.
- Visits for promoting the agricultural mechanization services to independent banana farms of the Sula Valley and one visit to the area of African palm in Tumbador, Aguan Valley.
- Elaboration of the manual "Basic Operation and Maintenance" for engines cooled by air, containing technical specifications for 41 models and 10 known brands of 2-speed gasoline engines and 38 models of 8 brands of 4-speed engines. Additionally, the manual contains information regarding 26 models of 8 brands of mono-cylinder diesel engines cooled by air.
- A training course was given to the employees of FHIA who operate lawn movers, chain saws and weed cutting equipment.

Cuadro 1. Resumen de los servicios de mecanización agrícola prestados durante el período de enero a octubre de 1999.

Table 1. Summary of the agricultural mechanization services provided during the period from January to October 1999.

Actividad	Hectáreas	Horas efectivas	Tubería enterrada (m) ¹
Operaciones internas	--	864	--
Operaciones externas:			
-Banano	271	--	--
-Palma africana	--	171	170 187
-Otros	16	--	--
Total	287	1035	170 187

1 Enterrado directo de la tubería PVC sin abrir zanja

Unidad de Servicios Técnicos

Technical Services Unit

La Unidad de Servicios Técnicos ofrece los servicios de caracterización físico ambiental, uso potencial del suelo a instituciones, empresas y agricultores en general deseosos de invertir en el país. La Unidad también tiene como su responsabilidad el mantenimiento, recolección y tabulación de datos climáticos de siete estaciones climatológicas.

Durante el año de 1999 se realizaron las siguientes actividades:

Servicios externos realizados

La Unidad de Servicios Técnicos recibió 9 solicitudes de estudios de suelos de diferentes productores y empresas del país y éstas fueron atendidas mediante la elaboración y presentación de las ofertas.

De las 9 ofertas presentadas fueron aceptadas tres, realizándose los estudios de suelos respectivos a nivel de reconocimiento y estudio básico de fertilidad, cubriendo un área de 3270 hectáreas, distribuidas en los Departamentos de Cortés, Atlántida, Yoro y la República de Nicaragua (cuadro 1). La finalidad de los estudios fue conocer su potencial agrícola para cultivos de exportación y otros, determinar sus características físicas y químicas para hacer un mejor uso de fertilizantes, riego, mecanización, etc. a fin de mejorar los rendimientos.

Servicios internos a Programas de la FHIA

Se realizaron algunos servicios en los sectores del Valle de Sula y Comayagua, tal como a continuación se detalla:

The Technical Services Unit of FHIA prepares studies related to the potential use of soil to institutions, companies and farmers in general who wish to invest in the country. The Unit is also in charge of maintenance, collection and tabulation of climate data of seven stations.

During 1999, the following activities were carried out:

External services

The Technical Services Unit received 9 requests for soil studies from different producers and companies of the country. These were answered through the elaboration and presentation of technical proposals.

Of the 9 requests submitted, three were accepted for execution. The studies of the respective proposals, covered an area of 3270 hectares and were located in the Departments of Cortés, Atlántida, Yoro and the Republic of Nicaragua (table 1). The purpose of these studies was to determine the agricultural potential for production of export crops, and to determine the soil physical and chemical characteristics to make a better use of fertilizers, irrigation, drainage and mechanization, to improve crop yields.

Internal services to FHIA Programs

Services were provided to the Comayagua and Valle de Sula sectors, as illustrated below:



Humberto Mata, Ing.
Jefe de la Unidad de Servicios Técnicos
Head of Technical Services Unit

Cuadro 1. Detalle de los estudios realizados con su ubicación, área y propósito.

Table 1. Detail of the studies carried out with location, area and purpose.

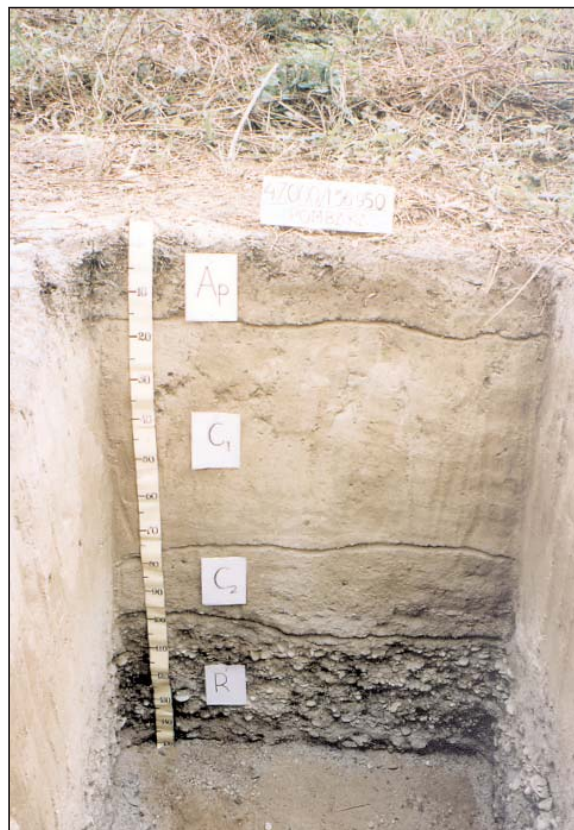
Solicitante	Ubicación		Area (ha)	Propósito
	Municipio	Dpto.		
Ingenio San Antonio	Chichigalpa	Chinandega (Nicaragua)	700	Estudio básico de fertilidad.
Banco Futuro	Mezapa	Atlántida	356	Evaluación de efectos de los sedimentos en el cultivo de palma africana.
AZUNOSA Programa de Banano y Plátano	Santa Rita La Lima	Yoro Cortés	2214 16	Evaluación de sedimentación, llenas del Río Ulúa. Estudio de suelos y subsuelo para evaluar sistemas de drenaje.

- a) Diseño de sistema de riego en estación de Guaruma en las Secciones 38, 40 y 47, Proyecto de Coco.
 - b) En Comayagua se cooperó con el Programa de Hortalizas en el desarrollo y la habilitación de una finca nueva del Programa (red vial y red de drenaje superficial).
 - c) Participación en diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura agrícola en las estaciones experimentales de la FHIA.
 - d) Participación en Seminarios impartidos por el Programa de Cacao y Agroforestería en La Ceiba, Atlántida.
 - e) Poner a disponibilidad de técnicos de FHIA y público en general, la información climatológica de ocho estaciones ubicadas en el Valle de Sula, y de las estaciones en Comayagua (Comayagua), La Masica (Atlántida) y La Esperanza (Intibucá).
- a) Design of the irrigation system in the Guaruma Station at sections 38, 40, and 47, for the Coconut Project.
 - b) Participation in the design and development of a new experimental station in Comayagua (design of roads and surface drainage), in cooperation with the Vegetables Program.
 - c) Participation in the design, construction and maintenance of the agricultural infrastructure of the experimental stations of FHIA.
 - d) Participation in seminars given by the Cacao and Agroforestry Program in La Ceiba, Atlántida.
 - e) Provide technicians from FHIA and the public in general with the climatological information of eight stations located in the Sula Valley and the stations in Comayagua (Comayagua), La Masica (Atlántida) and La Esperanza (Intibucá).



El diseño y mantenimiento de canales de drenaje.

Design and maintenance of drainage canals.



La descripción del perfil de suelos en calicatas.

Description of the soil profile.



COMUNICACIONES

COMMUNICATIONS



Centro de Comunicaciones

El Centro de Comunicaciones, a través de sus distintas unidades operativas, proporciona servicios de apoyo para que los diferentes Programas y Proyectos de la FHIA realicen actividades de transferencia de tecnología.

Gerencia de Comunicaciones

Es la responsable de la administración general del Centro de Comunicaciones, además participa en acciones que contribuyen a la difusión de la tecnología generada por la Fundación y a la promoción de sus servicios.

Durante el año de 1999, la Gerencia de Comunicaciones participó directamente en la organización y ejecución de la Expo-Honduras '99, realizada en el mes de marzo en San Pedro Sula, mediante la cual se muestra al mercado interno y externo la oferta de productos agrícolas generados en el país. Se apoyó la realización de la Expo-Hortícola La Esperanza '99, realizada en el mes de mayo en la ciudad de La Esperanza, Intibucá, la cual promueve productos hortícolas para el mercado local.

Para promover la diversificación agrícola como alternativa para el desarrollo del sector, se participó en la ejecución de tres seminarios promocionales. En éstos se identificó cultivos que pueden ser desarrollados y que son buenas alternativas para los agricultores. Se realizaron en Choluteca, Danlí y San Pedro Sula.

Estimular la publicación de documentos técnicos que orienten a los productores en el manejo de nuevas tecnologías de producción y comercialización de productos agrícolas, es parte del quehacer de la Gerencia. Durante 1999 se participó en la revisión de seis documentos técnicos y en la elaboración de siete trífolios.

A finales del año 1999, se fortaleció el equipo humano del Centro de Comunicaciones con la contratación del Ing. John Hollands, profesional holandés que desempeña funciones de Asesor Técnico del Centro. Esta contratación fue posible mediante un acuerdo con el Programa de Asesores Holandeses del Gobierno de Holanda, y permanecerá en la FHIA durante un período de tres años.

Unidad de Capacitación

Esta Unidad coordina las actividades de transferencia de tecnología a través de cursos, seminarios, días de campo, talleres y de cualquier otro medio de capacitación que permita

Communications Center

The Communications Center, through its different operating units, provides support services so that the Programs and Projects of FHIA can carry out their activities of technology transfer.

Communications Office

The Office is responsible for the general administration of the Communications Center. It participates in many actions that contribute to the divulgation of technology generated by the Foundation and the promotion of its services.

During 1999, the Office directly participated in the organization and execution of Expo-Honduras'99. This event took place in March in San Pedro Sula. Agricultural products produced in the country were exhibited for internal and external markets. Also support was given to Expo-Hortícola'99 in May in La Esperanza, Intibucá, which promotes horticultural products to the local market.

To promote agricultural diversification as an alternative for development, three promotional seminars were organized,

during which crops were identified that can be developed and are good alternatives to farmers. The seminars were conducted in Choluteca, Danlí and San Pedro Sula.

Stimulation of the publication of technical documents that guide producers in the handling of new technologies in production and commercialization of agricultural products, is part of the duty of the Office. During 1999, six technical documents were reviewed and seven brochures were prepared.

At the end of 1999 the team of the Communications Center was strengthened with the arrival of John Hollands, a Dutch professional who was hired to perform technical advisory functions in the Center. This contract was possible through an agreement with the Dutch Government Advisory Program. He will remain at FHIA for a period of three years.

Training Unit

This Unit coordinates the activities of technology transfer through courses, seminars, field trips, workshops



Roberto Tejada, M.Sc.
Gerente de Comunicaciones
Communications Manager

la transmisión del conocimiento. También está encargado del manejo de salones de clase, equipo audiovisual y el suministro de otros servicios requeridos por empresas privadas e instituciones públicas.

Durante 1999 la FHIA desarrolló un programa de 40 cursos cortos, dirigidos a productores, técnicos, inversionistas, procesadores, exportadores y otras personas interesadas en la amplia gama de temas que la FHIA ofrece, capacitándose a un total de 861 participantes.

En este año se contrataron nuevamente los servicios de Fundación Finacoop para que impartiera una capacitación sobre Administración de Empresas Agropecuarias a productores independientes y a los directivos de grupos de pequeños productores, dedicados a la siembra de plátano y jengibre en los Departamentos de Yoro y Cortés. Esta capacitación constó de 4 módulos de dos días de duración cada uno, los que se desarrollaron en el período del 21 de octubre al 3 de diciembre de 1999, con la participación de 15 productores.

De manera similar, se contrataron los servicios de ADIVEPAH para impartir 9 cursos cortos sobre Manejo Seguro de Plaguicidas a 192 productores de la zona de La Esperanza, Intibucá.

Por encargo de la Asociación Nicaragüense de Productores y Exportadores de Productos No Tradicionales (APENN), se realizó en Managua un curso sobre Manejo Poscosecha de Frutas y Vegetales Frescos, en el cual participaron 23 personas entre técnicos y productores; además, se realizó otro curso sobre Producción de Hortalizas en Diferentes Condiciones Ambientales en la región de Sébaco, Nicaragua, con la participación de 55 personas.

También se desarrollaron tres cursos cortos sobre Sistemas Agroforestales y Alternativas de Sostenibilidad dirigidos a productores y técnicos de CARE, Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado y MOPAWI. Estos cursos se realizaron en las instalaciones del



Gerencia promoviendo servicios de capacitación.

Management promoting training services.

to provide training in the Administration of Agricultural Supply Businesses to independent producers and to leaders of small groups of producers of plantain and ginger in Yoro and Cortés. This training had 4 sections of two days each, carried out from October 21st to December 3rd, 1999 with the participation of 15 producers. The services of ADIVEPAH were hired to give 9 short courses on Safe Handling of Pesticides to 192 producers of La Esperanza.



Pequeños productores del Departamento de Yoro recibieron entrenamiento sobre administración de empresas agropecuarias.

Small producers from Yoro Department received training in administration of agricultural supply businesses.

The Nicaraguan Association of Producers and Exporters of Non-Traditional Products (APENN) requested a course on Post-harvest Handling of Fruits and Fresh Vegetables, which was given in Managua to 23 technicians and producers. Another course on Horticulture Production in Different Environmental Conditions was given in Sébaco, Nicaragua, to 55 participants.

Additionally, three short courses on Agroforestry Systems and Sustainable Alternatives were given to producers and technicians of CARE, Project for the Development of Broadleaf Forests and MOPAWI. These courses were carried out in the installations of CADETH in La Masica, Atlántida.

The number of short courses given in 1999 (40 courses) was slightly less than the previous year (46 courses).

CADETH, en La Masica, Atlántida.

La cantidad de cursos cortos realizados en 1999 (40 cursos) fue ligeramente menor al número del año anterior (46 cursos), lo cual se debió principalmente a una reducción en el número de cursos sobre Manejo Seguro de Plaguicidas y Administración de Empresas Agropecuarias (figura 1).

Durante la EXPO-HONDURAS'99 se desarrollaron un total de 19 seminarios a los que asistieron más de 600 participantes. La coordinación general para el desarrollo de estos seminarios estuvo a cargo de la Unidad de Capacitación.

Las actividades de capacitación de la EXPO-HONDURAS'99 se complementaron con giras educativas en sitios de interés para los participantes, donde se mostraron aspectos relacionados con la producción y procesamiento de productos agrícolas para el mercado interno y externo.

Frecuentemente se atienden en la FHIA delegaciones integradas por productores, técnicos de las ciencias agrícolas, estudiantes e inversionistas, interesados en conocer los servicios que ofrece la Fundación y las actividades de investigación que se realizan. Durante 1999 se atendieron un total de 25 delegaciones en las que participaron 549 personas, a las que se les proporcionaron las atenciones y la información de su interés.

En el cuadro 1 se presenta un resumen de las actividades realizadas en aspectos de capacitación.

Unidad de Biblioteca

La Biblioteca constituye una fuente fundamental del conocimiento al servicio de los investigadores y extensionistas, siendo una de las bibliotecas agrícolas más completas del país.

En 1999 el plan de trabajo ejecutado incluyó las siguientes actividades: localización, adquisición y procesamiento técnico de información; servicios de transferencia de información con utilización de bases de datos; promoción de servicios de la biblioteca; realización de proyectos especiales relacionados con participación en la red institucional.

Durante 1999 se agregaron 2351 documentos nuevos

es) due mainly to a reduction in the number of courses on Safe Handling of Pesticides and Administration of Agricultural Supply Businesses (figure 1).

During EXPO-HONDURAS'99, 19 seminars were organized with more than 600 participants. The coordination of these seminars was under the direction of the Training Unit. The training activities of EXPO-HONDURAS'99 were complemented with field trips to demonstrate production and processing of agricultural products to supply internal and external markets.

Frequently, delegations of producers, technical personnel, students and investors interested in our services provided and research activities conducted with different

crops, visit our office. During 1999, a total of 25 delegations with 549 participants were provided with the information they required.

Table 1 summarizes training activities conducted during 1999.

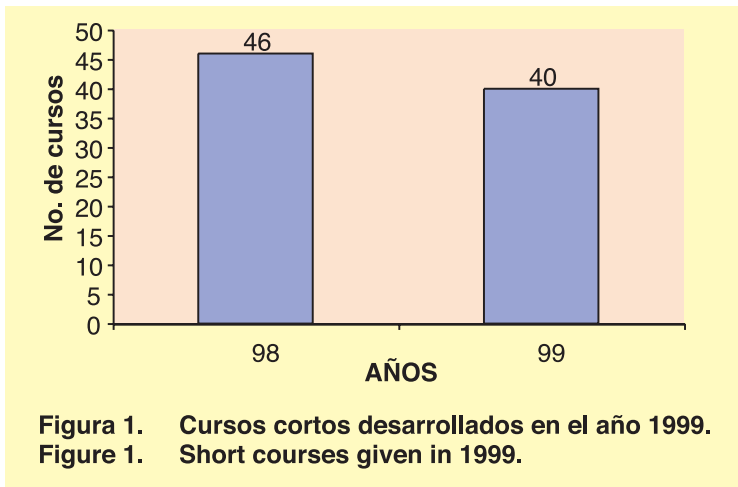
Library Unit

The Library constitutes a fundamental source of knowledge for researchers and extensionists. It is one of the most complete agricultural libraries of the country.

During 1999 the following activities were conducted: search, acquisition and technical processing of information, information transfer services, utilization of databases, promotion of library services, participation in information networks.

During 1999, 2351 new documents (books, pamphlets and magazines) were acquired through purchase, donation or interchange. With this addition the library has 15 820 books, 15 900 pamphlets and 250 titles of technical and scientific journals which continue to be updated.

The databases with ample international information (AGRICOLA and AGRIS), were updated. The database on



Eventos	Cantidad	Participantes
Cursos cortos	40	861
Seminarios internos	17	440
Seminarios Expo-Honduras'99	19	600
Seminarios sobre diversificación agrícola	3	167
Delegaciones visitantes	25	549
Reuniones varias	91	1633
Total	195	4250

(libros, folletos y revistas) adquiridos por compra, donación e intercambio. Con esta adición el acervo bibliográfico quedó conformado por 15 820 libros, la colección de folletos continúa en aproximadamente 15 900 y se mantienen actualizados los 250 títulos de revistas técnicas y científicas.

Las bases de datos con una amplia información a nivel internacional (AGRICOLA y AGRIS) fueron actualizadas, así también, la base de datos de Banano y Plátano.

Los servicios de información le permiten a la Biblioteca estar en contacto permanente con los científicos y técnicos dentro y fuera de la FHIA. Se distribuyeron 3974 artículos especializados, entre los que se cuentan documentos solicitados a bibliotecas en la región centroamericana o en otras partes del mundo. Se atendieron 574 usuarios que se comunicaron por teléfono, fax y correo electrónico. Se realizaron 2718 búsquedas manuales y computarizadas y se prepararon bibliografías de diferentes tópicos. En total, en 1999 se atendieron 7625 usuarios presenciales y a distancia, lo cual representa un incremento del 80% en relación al año anterior (cuadro 2).

Los servicios de la Biblioteca incluyen la venta de publicaciones generadas por el personal técnico de la institución.

Unidad de Publicaciones

Las actividades de esta Unidad consisten en proporcionar todos los servicios relacionados con la elaboración de materiales de divulgación, ayudas audiovisuales para las actividades de transferencia de tecnología y capacitación.

Durante el año 1999 se realizó la revisión, diseño e impresión de 12 documentos técnicos, incluidos manuales de producción y guías. Como parte de los servicios que se prestan a clientes externos se suscribieron dos contratos de servicios, uno con PLANDERO para la publicación de su boletín informativo trimestral, y otro con PROFORFITH para el control de calidad en la edición de un libro acerca de propagación de especies tropicales.



Participantes en la EXPO-HONDURAS'99 visitaron una empresa comercial dedicada a la producción de plántulas mediante cultivo de tejidos.

Participants of EXPO-HONDURAS'99 visited a commercial enterprise dedicated to the production of plantlets from tissue culture.

Banana and Plantain was also updated.

The services of information supply allow the Library to be in permanent contact with scientists and technicians in and outside FHIA. Some 3974 specialized articles were given out among which there are documents requested from libraries in the Central America region or other parts of the world. A total of 574 persons used the library through telephone, fax and electronic mail, and 2718 manual and computerized searches were carried out for users and bibliographies on different topics were prepared. In total, in 1999 about 7625 users of the library were taken care of, which represent an increase of 80% in relation

to last year (table 2).

The services of the Library include the promotion and sale of publications generated by the researchers of the institution.

Publications Unit

The activities of this Unit consist of all aspects related to the elaboration of divulgation materials, and the preparation of audiovisual presentations to be used in activities related to technology transfer and training.

During 1999, 12 technical documents were reviewed, designed and printed. This includes production manuals and guides for production of crops. Additionally two service contracts were signed, one with PLANDERO for the publication of their quarterly informational bulletin and another with PROFORFITH for quality control activities in the edition of their book on propagation of tropical species.

Cuadro 2. Resumen de servicios prestados en la Biblioteca durante 1998 y 1999.

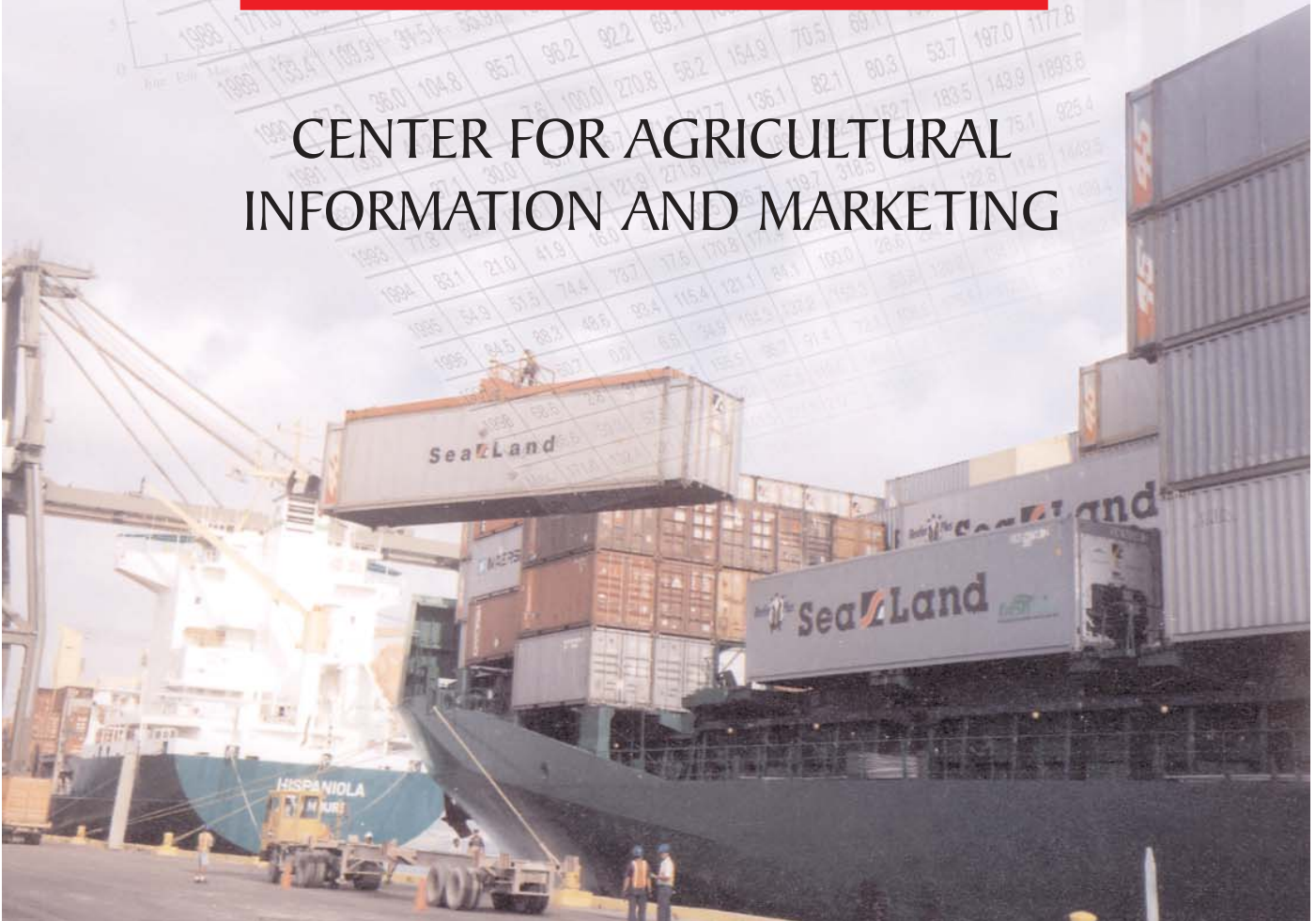
Table 2. Summary of services provided by the Library during 1998 and 1999.

Actividad	1998	1999
Búsquedas	2793	2718
Documentos utilizados	10209	10528
Usuarios atendidos	4228	7625



**CENTRO DE INFORMACIÓN Y MERCADEO
AGRÍCOLA**

**CENTER FOR AGRICULTURAL
INFORMATION AND MARKETING**



Centro de Información y Mercadeo Agrícola

Los resultados del Centro de Información y Mercadeo Agrícola, apoyado por el Proyecto SFED (Small Farmer Export Development Project) de USAID, se vieron severamente afectados por los efectos del huracán Mitch que a finales del año 1998 devastó el sector agrícola de Honduras ocasionando severas pérdidas a algunos de los cultivos de exportación apoyados por CIMA.

Ante esta situación, la estrategia desarrollada por CIMA se concentró en apoyar a productores-exportadores a realizar nuevos negocios a través de la participación en exposiciones especializadas y en la búsqueda de nuevos mercados y compradores. La promoción de cultivos en el campo pasó a ser una actividad secundaria durante este año difícil para los productores agrícolas hondureños.

Durante el año 1999 CIMA, a través del proyecto SFED, apoyó los siguientes cultivos considerados prioritarios: Plátano, jengibre, malangas, oca, mora, fresa y frambuesa.

Cultivo de plátano

El cultivo de plátano, uno de los más importantes apoyados por CIMA, fue destruido en un 80% por el huracán Mitch. Debido a esto fué imposible llevar a cabo exportaciones de este producto durante el año 1999. Ante la magnitud de los daños ocasionados por Mitch al sector platanero, el 20 de noviembre de 1998, tres semanas después de dicho evento, USAID aprobó fondos de emergencia destinados a iniciar el proceso de rehabilitación del sector platanero.

Ante la ausencia en el país de material de siembra, se procedió a importar de países vecinos, especialmente de Guatemala, cormos de plátano para distribuirlos a productores y lograr el establecimiento de fincas y Lotes de Multiplicación Rápida de Cormos (LMRC).

Adicionalmente a los cormos de plátano que fueron vendidos a los productores para el establecimiento de viveros usando el sistema LMRC, FHIA estableció viveros de plátano en su Centro Experimental de Plátano en Calán, Cortés, tanto de los híbridos de la FHIA como de Falso Cuerno. En total durante el año 1999 se han entregado 194 720 cormos de plátano de diferentes variedades a productores.

Un componente importante de esta actividad de rehabilitación del sector platanero ha sido la capacitación impartida en la metodología de LMRC. Un total de 425 productores de diversas comunidades plataneras han sido capacitados en el uso de dicha técnica.

Center for Agricultural Information and Marketing

The results of the Center for Agricultural Information and Marketing, supported by the SFED Project (Small Farmer Export Development Project) of USAID, were severely affected by hurricane Mitch, which devastated the agricultural sector of Honduras causing severe losses to some of the export crops supported by CIMA.

In view of the above, the strategy developed by CIMA was concentrated in supporting producers-exporters to perform new businesses through the participation in specialized exhibitions and in the search of new markets and buyers. The promotion of crops in the field became a secondary activity during this difficult year for the agricultural producers of Honduras.

During 1999, CIMA, through the SFED project, provided support to the following priority crops: plantain, ginger, malangas, okra, blackberry, strawberry, and raspberry.

Plantain crop

And estimated 80% of the plantain crop, one of the most important crops supported by CIMA, was destroyed by hurricane Mitch. Due to this it was impossible to export this product during 1999. Given the magnitude of destruction caused by Mitch, three weeks after the hurricane on November 20, 1998, USAID approved emergency funds to initiate the rehabilitation of the plantain sector.

Because of lack of planting material in the country, plantain corms had to be imported from neighbouring countries, especially Guatemala, for distribution to producers and for the establishment of plantations and rapid corm multiplication plots.

In addition FHIA established plantain plots for rapid corm multiplication at the Experimental Center of Plantain in Calán, Cortés using FHIA hybrids and False Horn Plantain. In total, during 1999, 194 720 plantain corms of the different varieties were distributed to producers.

An important component of this rehabilitation activity of the plantain sector has been the training given on the rapid corm multiplication technique to producers. A total of 425 producers of different communities have been trained on the use of this technique.

As an additional activity to the reactivation of the



Mario Pfaeffle, Lic.

Líder de CIMA
Leader of CIMA

Como una actividad paralela a la reactivación del cultivo comercial del plátano, en la zona de la Mosquitia en coordinación con Mopawi, una organización no gubernamental que opera en aquella zona, se han distribuido más de 20 000 cormos de diversos híbridos de FHIA para el establecimiento de huertos caseros y fuente de alimentación diaria a familias Misquitas de dicha región.

Cultivo de jengibre

El área sembrada de este cultivo se redujo como consecuencia de los precios bajos en el mercado internacional, los cuales se vieron afectados por cantidades enormes de jengibre enviado a los mercados europeos y de Estados Unidos por los países asiáticos. En el año 1998/99 se observaron los precios más bajos para jengibre de los últimos veinte años.

En Honduras el área de siembra para el año 1999 fue de 25 manzanas (17.5 ha), habiéndose exportado un total de 15 contenedores, de los cuales cinco fueron directamente comercializados por intervención de CIMA efectuando los contactos con compradores.

Malangas

A raíz del huracán Mitch varios productores independientes de banano que fueron severamente afectados por este fenómeno natural, decidieron diversificar sus fincas con cultivos nuevos, entre los cuales incluyeron las malangas. En las fincas de dichos productores se establecieron lotes pre-comerciales de los siguientes tipos de malanga: 4.75 manzanas (3.3 ha) de yautía blanca, 4.14 manzanas (2.9 ha) de eddoes, 1.25 manzanas (0.9 ha) de malanga coco y 1.00 manzana (0.7 ha) de malanga lila. El propósito de estos lotes pre-comerciales era evaluar el comportamiento del cultivo y efectuar embarques de prueba al mercado.

Durante el año 1999 se lograron efectuar exportaciones a los Estados Unidos a través de un exportador/productor de vegetales frescos, por valor total de US\$15 000. En resumen, los embarques pre-comerciales de prueba fueron satisfactorios y los productores que participaron con lotes de prueba ampliarán sus áreas de siembra para el ciclo agrícola del año 2000.

Cultivos de mora y fresa

Durante 1999 se promovió la siembra de mora en La Esperanza, y en Tegucigalpa. En total se sembraron cinco manzanas (3.5 ha) para evaluar el cultivo. En la primera cosecha se

commercial cultivation of plantain, in the region of La Mosquitia and in coordination with Mopawi, a NGO operating in that area, more than 20 000 seeds of different FHIA hybrids were distributed in order to establish plantains in home gardens serving as a daily food source for the Misquito families of the region.

Ginger crop

The area of this crop was reduced as a consequence of the low prices in the international market, due to the fact that extraordinarily large amounts of ginger were sent to European and United States markets by Asian countries. The lowest prices of ginger in twenty years were observed during 1998/99.

In Honduras, the planted area for 1999 was of 17.5 ha; 15 containers were exported of which five were directly commercialized by CIMA who made the contact with buyers.

Malanga

As a consequence of hurricane Mitch damage, several affected independent banana producers decided to diversify their crop and plant malanga. Pre-commercial plots were established with the following types of malanga: 3.3 ha of white yautia, 2.9 ha of eddoes, 0.9 ha of malanga coco and 0.7 ha of purple malanga. The purpose of these pre-commercial plots was to evaluate the crop and to make trial shipments to the market.

During 1999 exports were made to the United States through an exporter/producer of fresh produce, for a total amount of US\$15 000. In summary, the pre-commercial trial shipments were successful and the producers that participated will expand their production area during 2000.

Blackberry and strawberry crops

The planting of blackberries was promoted in 1999 at La Esperanza, and near Tegucigalpa. In total 3.5 ha were planted to evaluate this crop. During the first harvest, 9600 clamshells (1656 kg) were commercialized in local markets.

Around 5.6 ha of strawberry were planted in the area of La Esperanza. The fresh product of first quality was sold in local markets and the rest (5990 kg) was frozen and

Cuadro 1. Resumen de negocios efectuados por productores y agroexportadores asistidos por CIMA.
Table 1. Summary of business deals made by producers and agroexporters assisted by CIMA.

Rubro	Valor estimado (x1000 US\$)
Asistencia en exportaciones	3823
Sandía	1008
Ocra	560
Vegetales de la India	2200
Jengibre	55
Negocios en ferias internacionales	2310
Expo-Honduras	1000
Ventas locales	21
Total	7154

comercializaron en el mercado local un total de 9600 bandejas (1656 kg).

En el caso del cultivo de fresa se sembraron un total de 8 manzanas (5.6 ha) en la zona de La Esperanza, Intibucá. El producto fresco de primera calidad se comercializó en el mercado local y el resto (5990 kg) se congeló y se vendió a la empresa ESKIMO en Nicaragua para la elaboración de helados.

Expo-Honduras '99

A finales del mes de marzo se llevó a cabo la Expo-Honduras'99 con la participación de 95 expositores que exhibieron sus productos y/o servicios. Adicionalmente en el área de mercadito participaron 25 empresas vendiendo sus productos al público asistente que este año fue de aproximadamente 12 000 personas durante los tres días que duró el evento. Se realizaron 19 seminarios técnicos sobre diferentes temas de interés para el sector agroexportador y participaron más de 600 personas. También se realizaron dos giras de campo, una para conocer una finca en la que se generan productos orgánicos certificados y al Jardín Botánico de Lancetilla. La otra gira se hizo en las instalaciones de Galiltec, una empresa que se dedica al cultivo de tejidos para producir plántulas de musáceas, y se concluyó con la visita a una finca comercial de plátano sembrada con los híbridos de la FHIA.

En la exposición se contó con la participación de empresas procedentes de los siguientes países: Honduras, España, Bélgica, Costa Rica, Israel, Estados Unidos, México, Guatemala, Nicaragua y Alemania. Al evaluar los resultados de la Expo-Honduras, el 65% de los expositores manifestaron que habían efectuado negocios y/o contactos excelentes para sus empresas, un 30% manifestó haber hecho negocios y/o contactos muy buenos y solamente el 5% reportó no haber hecho negocios.

Ferias internacionales

Con el propósito de promocionar los productos de Honduras en otros países, se participó en tres ferias internacionales de gran importancia para establecer relaciones comerciales: United Fresh Fruit and Vegetable Association (UFFVA), en San Diego, California, Estados Unidos; Produce Marketing Association (PMA) en Atlanta, Georgia, y AGRITRADE en Guatemala. Se invitaron agroexportadores hondureños para participar en estas ferias. Según reportes de las empresas participantes, lograron realizar negocios estimados en US\$ 2 310 000.

sold to the ESKIMO company in Nicaragua for the elaboration of ice cream.

Expo-Honduras'99

Expo-Honduras 99 was carried out at the end of March with the participation of 95 exhibitors. In the area of the "Mercadito", 25 companies participated selling their products to the public of approximately 12 000 persons during the three-day event. A total of 19 seminars were conducted on different issues of interest to the agro-export sector. More than 600 persons participated in these seminars. Also two field trips were organized, one to a certified organic farm and to Lancetilla's botanical garden. The other field trip was to the premises of Galiltec, a company dedicated to the *in vitro* plant production of bananas and plantains, followed by a visit to a commercial plantain farm of FHIA hybrids.



Vista panorámica de la Expo-Honduras'99.

Panoramic view of Expo-Honduras'99.

Companies from Honduras, Spain, Belgium, Costa Rica, Israel, United States, Mexico, Guatemala,

Nicaragua and Germany participated in the fair. The evaluation results of Expo-Honduras show that 65% of the exhibitors had done excellent business and/or signed contracts, 30% said they had made very good business and/or signed contracts; only 5% had done no business at all.

International fairs

To promote the products of Honduras in other countries, CIMA participated in three international fairs that are important for establishing commercial relations. These were the United Fresh Fruit and Vegetable Association (UFFVA), in San Diego, California (USA); Produce Marketing Association (PMA) in Atlanta, Georgia and AGRITRADE in Guatemala. Honduran agro-exporters were invited to participate in these fairs. According to reports of the participating companies, they managed an estimated US\$2 310 000 in business deals.

Sales in local markets

One of the responsibilities of CIMA is to promote sales in local markets and to advise or to intervene directly in the marketing process. During 1999 assistance was pro-

Ventas en el mercado local

Parte de las responsabilidades de CIMA es contribuir a la búsqueda de mercado local para la comercialización de productos agrícolas, asesorando y/o interviniendo directamente en el proceso de comercialización. Durante 1999 se prestó la colaboración necesaria para vender a nivel nacional los productos que a continuación se detallan: cebolla dulce, maíz dulce, malanga, semilla de malanga y mora para un total de Lps. 319 102.

Embarques de prueba de rambután

Se realizaron tres embarques de prueba de rambután hacia Holanda, con 750 cajas de 2 kg cada una, con el fin ensayar el proceso de selección, empaque, transporte, y calidad de la fruta a su llegada a Europa.

El producto llegó en excelentes condiciones a Europa por lo cual recibió un precio adicional de US\$0.50 / kg en relación al precio normal.

Tomando en consideración las posibilidades de éxito en la comercialización del rambután en el mercado externo, se promovió una reunión de trabajo en la que participaron más de 100 productores de rambután, y asesorados por la FHIA decidieron organizarse en una asociación de productores, mediante la cual se defina el desarrollo de este cultivo a nivel nacional. Asimismo, en 1999 se inició el desarrollo de un protocolo de investigación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para comprobar que el rambután en Honduras no es hospedero de la mosca de la fruta. Si los resultados de estas investigaciones resultan afirmativos a la hipótesis, los productores hondureños podrían tener acceso al mercado de los Estados Unidos.

vided to local growers for the sale of the following products: sweet onion, sweet corn, malanga, malanga seed corms and blackberries, representing a total of Lps.319 102.

Trial shipments of rambutan

Three rambutan trial shipments to the Netherlands were carried out, containing a total of 750 boxes of 2 kg each, in order to try out the selection, packing and transport process and determine fruit quality at arrival in Europe.

The product arrived in excellent condition, and it was given a bonus of US\$0.50/kg compared to the normal price.

Considering the good export potential of rambutan, a work meeting was organized with the participation of more than 100 rambutan producers, who, advised by FHIA, decided to organize into a producer association, that establishes crop development at a national level. Also, in 1999 the development of a research protocol was started together with the United States Department of Agriculture, in order to establish that rambutan is not a fruit fly host in Honduras. If the research results prove this hypothesis, Honduran producers might be able to gain access to the United States market.



Los embarques de prueba de rambután llegaron en excelentes condiciones a Holanda.

The rambutan trial shipments arrived in the Netherlands in excellent condition.

Sistema de Información de Precios de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras

Según acuerdo ejecutivo 1659-98 del 15 de octubre de 1998, el Gobierno de la República por medio de un convenio entre la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) y la FHIA, trasladó a la Fundación las operaciones y la administración de SIMPAH.

El objetivo general del SIMPAH es proporcionar información oportuna y confiable sobre los precios y la situación de la oferta y la demanda de los productos agrícolas a los diferentes sectores del país.

Para lograr este objetivo, el SIMPAH recopila en forma diaria precios de mayoreo de los principales productos agrícolas del país en los mercados principales de Honduras y los difunde diariamente a través de los distintos medios de comunicación y en forma directa a sus suscriptores.

Como objetivos específicos del sistema se pueden mencionar los siguientes:

- 1.- Recopilar información de precios al por mayor en los principales mercados del país y divulgarlos dentro de las 24 horas después de la recopilación.
- 2.- Recopilar y divulgar precios de insumos y precios de productos al detalle.
- 3.- Acumular de fuentes secundarias información agrícola relacionada con los precios del mercado centroamericano.

SIMPAAH tiene 6 reporteros regionales en nueve regiones importantes del país como son los mercados de Tegucigalpa, San Pedro Sula, Santa Rosa de Copán, Danlí (El Paraíso), La Ceiba (Atlántida), Comayagua y Siguatepeque (Comayagua), Juticalpa (Olancho) y Choluteca (Choluteca).

En el año de 1999 el SIMPAH incrementó sus actividades de diseminación en relación al año 1998, aumentándose la cantidad de espacios para publicidad en los distintos medios de comunicación. Actualmente la información se divulga en forma periódica, por medio de 11 emisoras radiales, 4 estaciones de televisión, 3 periódicos y 2 revistas.

Durante 1999 se realizaron las actividades siguientes:

- Divulgación diaria de precios al por mayor de productos agrícolas de los mercados de Tegucigalpa y San Pedro Sula.
- Divulgación semanal de precios al por mayor de productos agrícolas de los mercados regionales.
- Divulgación semanal del informe de precios de granos básicos nacionales e internacionales.

Market Price Information System for Honduran Agricultural Products

Through the executive decree 1659-98 of October 15, 1998, the Government of Honduras, through an agreement with the Ministry of Agriculture and Livestock (SAG) and FHIA, transferred to FHIA the operations and administration of SIMPAH.

The general objective of SIMPAH is to provide timely and accurate information about prices and the demand and supply situation of agricultural products in different regions of the country.

To achieve this objective, SIMPAH compiles on a daily basis the wholesale prices of the main agricultural products of the country in the main markets. This information is disseminated daily through different communication means and directly to subscribers of the service.

Specific objectives of the system are to:

1. Compile wholesale price information in the main markets of the country and disseminate them within 24 hours after compiling.
2. Compile and disseminate the retail price of agricultural products and inputs.
3. Collect from secondary sources agricultural information related to prices in Central American markets.

SIMPAAH has six regional reporters who cover nine important regions of the country: the markets of Tegucigalpa, San Pedro Sula, Santa Rosa de Copán, Danlí (El Paraíso), La Ceiba (Atlántida), Comayagua and Siguatepeque (Comayagua), Juticalpa (Olancho) and Choluteca (Choluteca).

In 1999 SIMPAH improved its activities of dissemination in relation to 1998, increasing the size of publicity space in different communication media. Currently, the information is disseminated regularly through 11 radio stations, 4 television stations, 3 newspapers and 2 magazines.

During 1999 the following activities were carried out:

- Daily publication of wholesale prices of agricultural products in the markets of Tegucigalpa and San Pedro Sula.
- Weekly publication of wholesale prices of agricultural products in regional markets.
- Weekly publication of national and international basic grains prices.



Miguel Nolasco, M.A.

**Jefe de SIMPAH
Head of SIMPAH**

Elaboración de nuevos productos

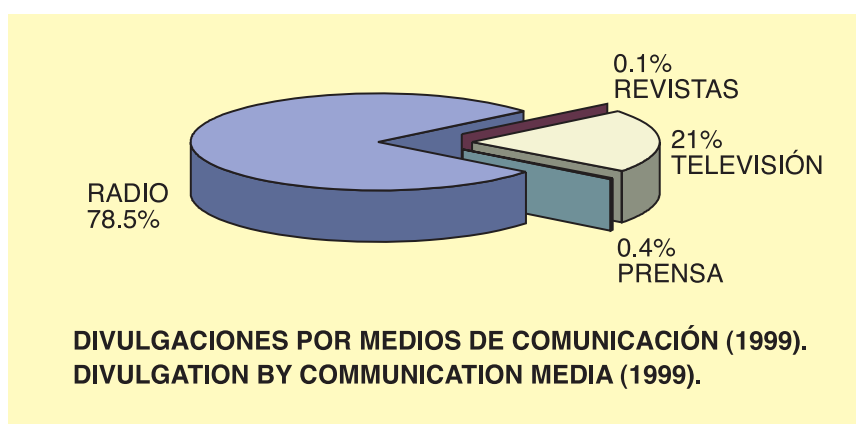
En seguimiento al plan de mercadeo de productos generados por el SIMPAH para el año de 1999, se desarrollaron una serie de productos y servicios que se detallan a continuación:

- Elaboración del Boletín: Panorama de Mercados Agrícolas.
- Elaboración del Anuario Estadístico de Precios 1999.
- Elaboración del Informe de Precios Promedios Nacionales e Internacionales (semanales).

Elaboration of new products

Following the marketing plan of products generated by SIMPAH for 1999, a series of products and services were developed as follows:

- Preparation of the bulletin: Situation of Agricultural Markets.
- Preparation of the report: Annual Price Statistics 1999.
- Elaboration of the weekly report on national and international average prices.



Resumen cuantitativo de informes diseminados durante 1998 y 1999.
Quantitative summary of reports distributed during 1998 and 1999.

Documento	Año 1998	Año 1999
Diario de precios	260	260
Costos de internación	51	51
Reportes Ministro SAG	0	51
Anuncios para radio	1560	8976
Anuncios para televisión	0	2400
Reportes para revistas	4	10
Boletines	0	2
TOTAL	1875	11750

ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRATION



Informe de los Auditores Independientes

Independent Auditor's Report

Hemos efectuado la auditoría del balance de situación de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La Lima, Honduras, al 31 de diciembre de 1999 y de los estados conexos de actividades y de flujos de efectivo, que se acompañan, por el año terminado en esa fecha. Dichos estados financieros son responsabilidad de la administración de la Fundación. Nuestra responsabilidad es expresar una opinión sobre estos estados financieros, con base en nuestra auditoría. La auditoría de los estados financieros de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), al 31 de diciembre de 1998, fue realizada por otros auditores, cuyo informe fechado el 1 de marzo de 1999, expresó una opinión sin salvedad sobre dichos estados financieros.

Efectuamos nuestra auditoría de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas en Honduras. Esas normas requieren que planifiquemos y realicemos la auditoría para obtener una seguridad razonable acerca de si los estados financieros están libres de errores significativos. Una auditoría incluye examinar, sobre una base selectiva, la evidencia que respalda las cifras y las revelaciones en los estados financieros. Una auditoría incluye evaluar tanto los principios de contabilidad utilizados y las estimaciones significativas hechas por la administración, como la de presentación en conjunto de los estados financieros. Consideramos que nuestra auditoría ofrece una base razonable para nuestra opinión.

En nuestra opinión, los estados financieros antes mencionados presentan razonablemente, en todos los aspectos importantes, la situación financiera de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), al 31 de diciembre de 1999 y los resultados de sus operaciones y sus flujos de efectivo en esa fecha, de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados en Honduras.

20 de marzo del 2000

KPMG Peat Marwick Asesores, S. de R.L.

We have audited the balance of the Honduran Foundation for Agricultural Research (FHIA), La Lima, Honduras through December 31st, 1999 and the related activities and cash flow, attached, to the year ending on that date. Such financial reports are the responsibility of the Foundation's Management. Our responsibility is to express an opinion regarding those financial statements based on our audit. The audit of the financial statements of the Honduran Foundation for Agricultural Research (FHIA), to December 31st, 1998, was carried out by other auditors, whose report dated March 1st, 1999, expressed an opinion without reservations about those financial statements.

We carried out the audit according to audit rules generally accepted in Honduras. These rules require that we plan and perform the audit to obtain a reasonable assurance as to whether the financial statements are free of material misstatement. An audit includes examining, on a selective test basis, the evidence supporting the amounts and the disclosures included in the financial statements. An audit also includes an assessment of the accounting principles used and the significant estimates made by the management, such as the general presentation of the financial statement. We consider that our audit offers a reasonable base for our opinion.

In our opinion, the financial statements mentioned before reflect a reasonable, in every important aspect, financial situation of the Honduran Foundation for Agricultural Research (FHIA), to December 31st 1999, and the results of the operations and cash flow to that date, according to accounting principles generally accepted in Honduras.

March 20th, 2000

KPMG Peat Marwick Advisors, S. de R.L.

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1999



Hernán Vélez Lic.
Gerente Administrativo
Administrative Manager

ACTIVOS

Activo circulante:

Efectivo	Lps.	9,780,177
Depósitos a plazo		9,282,496
Cuentas a cobrar		3,661,684
Inventarios		1,467,954
Gastos pagados por adelantado		254,025
Total activo circulante		24,446,336

Inversiones en bonos y fideicomiso		274,925,252
------------------------------------	--	-------------

Inmuebles, maquinaria y equipo		41,164,856
Menos depreciación acumulada		(13,622,829)
Inmuebles, maquinaria y equipo, neto		27,542,027

Otros activos		201,347
---------------	--	---------

	Lps.	327,114,962
--	------	-------------

PASIVO Y ACTIVOS NETOS

Pasivo circulante:

Cuentas a pagar	Lps.	2,798,816
Anticipo por reclamo de seguro		830,500
Total pasivo circulante		3,629,316

Activos netos:

No restringido		38,267,420
Temporalmente restringido		270,864,383
Permanentemente restringido		14,353,843
Total activos netos		323,485,646

Pasivos Contingentes (nota 13)

	Lps.	327,114,962
--	------	-------------

ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1999

INGRESOS, DONACIONES Y OTROS INGRESOS

TOTAL

Fondo Dotal:	
Intereses	58,579,117
Traslados de FHIA al Fondo Dotal	2,090,185
Donaciones y contribuciones	14,641,934
Donaciones en especies	-
Ingresos por servicios técnicos y de laboratorio	6,931,084
Otros ingresos	2,574,053
Diferencial cambiario	3,122,328
	87,938,701

GASTOS

Investigación	1,496,838
Proyectos Agrícolas	12,930,442
Unidad técnica	5,279,183
Servicio de laboratorio, agrícolas y técnicos	4,064,358
Comunicaciones	2,810,608
Proyectos varios	16,009,258
Gastos generales y de administración	7,274,902
Depreciaciones	2,231,426
Comisiones bancarias y otros gastos	4,904,940
	57,001,955
Cambio en activos netos	
Activos netos al principio del año	30,936,746
Intereses recibidos (traslados) del Fondo Dotal a FHIA	292,548,900
Activos netos al final del año	-
	323,485,646

DONANTES 1999**DONORS**

Gobierno de Honduras

Secretaría de Agricultura y Ganadería

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - **USAID**

Cooperación Técnica de Alemania - **CIM / GTZ**

Programa de Asesores Holandeses - **DGIS / PAH**

Fondo de Manejo del Medio Ambiente Honduras - Canadá

Agencia Japonesa de Cooperación Internacional - **JICA**

International Network for the Improvement of Banana and Plantain - **INIBAP**

PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO

TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE STAFF

DIRECCIÓN GENERAL

DIRECTOR'S OFFICE

- Adolfo Martínez, Ph.D.
Director General
- María Lourdes Mendieta
Secretaria Ejecutiva

AUDITORÍA INTERNA

INTERNAL AUDITOR

- Sonia Ruíz, Lic. Contabilidad

ADMINISTRACIÓN/

ADMINISTRATION

- Angel Hernán Vélez, Lic.
Contaduría
Gerente Administrativo
- Cándida Yadira Laffiteau
Secretaria Bilingüe

OFICINA DE RECURSOS

HUMANOS

HUMAN RESOURCES

- Antonio Ventura, Lic. Administración
Jefe de Recursos Humanos
- Margarito Hernández Gutiérrez
Jefe de Seguridad Interna
- Karen Alexandra Mejía
Secretaria Bilingüe
- Jéssica Lorena Espinal
Secretaria Bilingüe

MANTENIMIENTO

Y SUMINISTROS

MAINTENANCE & SUPPLIES

- José de Jesús Dubón, P.M.
Jefe de Mantenimiento y Suministros
- Raúl E. Cerrato, P.M.
Asistente I
- Norma Lizzeth Fúnez
Secretaria Comercial

CONTABILIDAD

ACCOUNTING

- Sandra Edelmira Flores, P.M.
Asistente I
- Merlin Amaldo Perdomo, P.M.
Asistente II
- Marcia Dolores Mejía, P.M.
Asistente II

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

RESEARCH DIVISION

- Dale T. Krigsvold, Ph.D.
Director Investigación
- Irene Patricia López
Secretaria Ejecutiva



Antonio Ventura Lic.
Jefe de Recursos Humanos
Head of Human Resources

PROGRAMA DE BANANO Y PLÁTANO

BANANA & PLANTAIN PROGRAM

- Phillip Rowe, Ph.D.
Líder del Programa
- Julio César Coto, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente III
- Raúl Martínez
Asistente I
- Manuel de Jesús Deras, Ing. Agrónomo
Asistente I

PROGRAMA DE CACAO Y AGROFORESTERÍA

CACAO AND AGROFORESTRY PROGRAM

- Jesús Sánchez, M.Sc.
Líder del Programa
- Aroldo Dubón, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente II
- Enrique Ramiro Maldonado, P.A.
Capataz
- Rolando Martínez, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente III

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

DIVERSIFICATION PROGRAM

- Ahmad Rafie, Ph.D.
Líder del Programa
- José A. Alfonso, Ing. Agrónomo
Investigador Asociado III
- Teófilo Ramírez, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente I

- Maximiliano Ortega, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente III
- Angel Alfonso Martínez
Técnico I
- Glenda Yamileth Bustillo
Secretaria Bilingüe
- Geovany G. Orellana, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente III

PROGRAMA DE HORTALIZAS VEGETABLES PROGRAM

- Dennis Ramírez, Ph.D.
Líder del Programa
- Jaime Iván Jiménez, M.Sc.
Investigador Asistente III
- Mario R. Fúnez, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente II
- Gerardo Petit Avila, Ing. Agrónomo
Investigador Asistente III
- Ada Margarita Discua
Secretaria Bilingüe

PROYECTO LA ESPERANZA LA ESPERANZA PROJECT

- José A. Romero, Ing. Agrónomo
Líder Interino de Proyecto
- José Luis Flores, Ing. Agrónomo
Asistente I
- Milton Darío Toledo, Ing. Agrónomo
Asistente I
- Jorge Randolpho Gámez
Asistente II

PROGRAMA DE SEMILLAS SEED PROGRAM

- Luis Brizuela, M.Sc.
Investigador Asociado I
- Jesús Sabillón Lemus
Asistente III

AGROMOMÍA AGRONOMY

- Arturo Suárez, Ph.D.
Especialista en Suelos
- Mercedes Isabel Torres
Secretaria Comercial

CÓMPUTO

COMPUTING

- Raúl Fajardo, Ing. en Sistemas
Jefe de Cómputo
- Irma Gonzáles Vásquez, P.M.
Técnico I
- Ramón Ventura, Tec. en Computación
Técnico I

**LABORATORIO QUÍMICO
AGRÍCOLA**
AGRICULTURAL CHEMICAL
LABORATORY

- Julio Salomón Herrera, M.Sc.
Jefe del Laboratorio
- Karla Patricia Turcios
Secretaria Bilingüe
- Hector S. Guevara
Asistente II
- José Pastor Tejada
Asistente III
- Andrés Maximiliano Deras, P.M.
Asistente III

PROTECCIÓN VEGETAL
PLANT PROTECTION

- Mauricio Rivera, Ph.D.
Jefe del Departamento
- Luis Armando Vásquez, Ph.D.
Entomólogo
- Héctor Rodrigo Fernández, M.Sc.
Investigador Asistente II
- Luis Fernando Durán
Investigador Asistente III
- Jorge Armando Dueñas, Ing. Agrón.
- María Eugenia Díaz
Secretaria Bilingüe

POSCOSECHA
POSTHARVEST

- Guy Self, Ph.D.
Jefe del Departamento
- Héctor Augusto Aguilar, M.Sc.
Investigador Asociado III
- Héctor Conrado Banegas
Investigador Asociado III
- Mayra Edith López
Secretaria Comercial

BIOTECNOLOGÍA
BIOTECHNOLOGY

- Julia Zulema Rivas, M.Sc.
Jefe del Laboratorio
- Narciso Meza, Agrónomo
Asistente I

**LABORATORIO DE ANÁLISIS
DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**
PESTICIDE RESIDUE ANALYSIS
LABORATORY

- Tomás Salgado, M.Sc.
Jefe del Laboratorio
- Eda Amalia López
Técnico I

SERVICIOS TÉCNICOS
TECHNICAL SERVICES

- Jesús H. Mata, Ing. Agrónomo
Jefe de Unidad

- Nepty Leticia Mejía
Secretaria Bilingüe
- Roberto Cabrera Rápalo
Técnico I

SERVICIOS AGRÍCOLAS
AGRICULTURAL SERVICES

- Roberto Fromm, Ing. Agrónomo
Jefe de Unidad
- José Alonso Donaire
Asistente III

**CENTRO DE INFORMACIÓN Y
MERCADERO AGRÍCOLA**

- CENTER OF AGRICULTURAL
INFORMATION AND MARKETING
- Mario Pfaeffle, Lic. Administración
Líder del Programa
 - Daniel Orlando Flores
Analista Base de Datos
 - Julio Díaz del Valle, Ing. Agrónomo
Coordinador de Promoción y Exportación
 - Jesús Enrique Tovar, Ing. Agrónomo
Asistente Ventas y Exportación
 - Nelly Karen Martínez, Lic. en Merc.
Asistente Ventas y Exportación
 - Gabriela María Sierra, Ing. Industrial
Asistente Promoción de Exportación
 - Marsha Marie de Krigsvold, M.B.A.
Analista de Mercadeo y Finanzas

COMUNICACIONES
COMMUNICATIONS

- Roberto Tejada, M.Sc.
Gerente de Comunicaciones
- John Hollands, M.Sc.
Asesor Técnico
- Rosa María López
Secretaria Bilingüe

PUBLICACIONES
PUBLICATIONS

- Gustavo Adolfo Ayala, Ing. Agrónomo
Jefe de Publicaciones
- Arnaldo Herrera, P.M.
Fotógrafo
- Hary Nelson Tróchez
Diseñador Gráfico Productor de Medios
- Angel Radamés Pacheco
Diseñador Gráfico Productor de Medios
- Claudia Yanara Martínez
Secretaria Bilingüe
- Arlex Antonio Giral, Téc. en Impresos
Asistente III
- Armando Martínez Lanza
Auxiliar II

BIBLIOTECA
LIBRARY

- Emely López, Ing. Agrónomo
Jefe de Biblioteca
- Mirna A. Portillo, Bach, CC.LL.
Auxiliar I
- María Elena Centeno, Bach, CC.LL.
Auxiliar II

SIMPAH

- SIMPAH
- Miguel Enrique Nolasco, M.A.
Jefe de SIMPAH
 - María del Carmen Elvir, Lic. en Period.
Analista Diseminador
 - Marcio Gerardo Rodas, Lic. Informática
Analista/Programador de Sistemas
 - José Ricardo Serrano, Agrónomo
Investigador de Mercados
 - Carlos Agustín Quezada, Ing. Agrón.
Investigador de Mercados
 - Manuel Eduardo Sosa, Téc. Agrícola
Investigador de Mercados
 - Juan Carlos Bonilla, Lic. en Econ. Agríc.
Analista de Mercados
 - Belinda Elizabeth Pineda
Secretaria Comercial

1999

Producido por / Produced by
Centro de Comunicaciones FHIA

Diseño Gráfico / Graphic Design
Radamés Pacheco
Hary Nelson Tróchez

Fotografías / Pictures
Arnaldo Herrera
y Personal Técnico