



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

# INFORME ANUAL ANNUAL REPORT

1997



# Informe Anual Annual Report 1997



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA  
HONDURAN AGRICULTURAL RESEARCH FOUNDATION  
La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

## **LA FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA**

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, ejerciendo sus actividades principalmente en cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación. Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos, residuos de pesticidas y de diagnóstico vegetal.

**La Lima, Cortés, Honduras, C.A. Apdo. Postal 2067, San Pedro Sula, Honduras**  
**Tels. PBX(504) 668-2078, 668-2470, Fax:(504) 668-2313, e-mail: fhia@simon.intertel.hn**



## Organigrama 1997





• <b>Prefacio</b>	
Preface.....	3
• <b>Consejo de Administración 1997</b>	
Board of Directors 1997.....	8
• <b>Socios</b>	
Members.....	9
<b>INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA</b>	
<b>RESEARCH AND TECHNOLOGY TRANSFER</b>	
• <b>Programa de Banano y Plátano</b>	
Banana and Plantain Program.....	14
• <b>Programa de Cacao</b>	
Cacao Program.....	18
• <b>Programa de Diversificación</b>	
Diversification Program.....	22
• <b>Programa de Hortalizas</b>	
Horticultural Program.....	27
• <b>Programa de Semillas</b>	
Seed Program.....	32
• <b>Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza</b>	
Agricultural Demonstration Project La Esperanza.....	36
• <b>Proyecto de Agricultura Orgánica</b>	
Organic Agriculture Project.....	40
• <b>Departamento de Poscosecha</b>	
Postharvest Department.....	42
• <b>Laboratorio de Biotecnología</b>	
Biotechnology Laboratory.....	44
• <b>Departamento de Protección Vegetal</b>	
Department of Plant Protection.....	45
<b>SERVICIOS / SERVICES</b>	
• <b>Laboratorio Químico Agrícola</b>	
Agricultural Chemical Laboratory.....	48
• <b>Laboratorio de Residuos de Plaguicidas</b>	
Pesticide Residue Laboratory.....	50
• <b>Unidad de Servicios Agrícolas</b>	
Agricultural Services Unit.....	51
• <b>Unidad de Servicios Técnicos</b>	
Technical Services Unit.....	53
• <b>Centro de Comunicaciones</b>	
Communications Center.....	55
• <b>Centro de Información y Mercadeo Agrícola</b>	
Center of Agricultural Information and Marketing.....	61
• <b>Administración</b>	
Administration.....	66
• <b>Personal Técnico y Administrativo</b>	
Technical and Administrative Staff.....	70



## Prefacio

Es para mí un placer dirigir a Ustedes unas palabras en esta Décimo Cuarta Asamblea General Ordinaria de la **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola**. Deseo informarles que la Fundación ha concluido exitosamente su décimo cuarto año de operaciones dirigidas a la diversificación y desarrollo del sector agrícola del país. Durante 1997 el impacto de las actividades de la Fundación ha generado beneficios en Honduras y en otros países. Esto es como resultado de los trabajos de investigación que ha llevado la Fundación a través de los años.

Durante 1997, la Fundación, dirigida por su **Consejo de Administración** compuesto por Socios representantes de la Empresa Privada, llevó a cabo satisfactoriamente sus actividades planificadas. Entre los logros obtenidos mencionaré los más relevantes:

El impacto obtenido por el **Programa de Banano y Plátano**, mantiene a la FHIA como el centro de mejoramiento genético de musáceas más exitoso del mundo. Durante 1997, están siendo cultivadas en forma comercial en varios países, 6,200 hectáreas con las Musáceas híbridos FHIA-01, FHIA-02, FHIA-18, FHIA-20 y FHIA-21. Desde Honduras se efectuaron las primeras exportaciones de plátano FHIA-21 a los Estados Unidos. Relevante es el hecho de que parte de las exportaciones de este plátano se realizaron con producto proveniente de campos de pequeños agricultores. Esto ha sido posible gracias al arduo trabajo de los agricultores, a la resistencia a la Sigatoka negra, a la alta productividad de este híbrido y a los servicios de asistencia técnica que presta el personal de la Fundación. En el país existen actualmente más de 600 hectáreas sembradas con FHIA-21. Considerando que su rendimiento generalmente duplica, y a veces triplica, el rendimiento del plátano cuerno, y que no necesita control de Sigatoka negra, se puede estimar que los beneficios a los agricultores del país son de aproximadamente un millón de dólares anuales. Esta cantidad no incluye los beneficios adicionales como aquellos que trae al medio ambiente, debido al no uso de fungicidas. Debido a las características agronómicas de este híbrido y a su aceptación de parte de los consumidores, vemos como día a día aumenta su área sembrada y producción en el país y en el mundo. También, durante 1997 se establecieron las primeras plantaciones comerciales en Honduras de FHIA-01 y FHIA-18 orgánicos, para proce-



Ing. Ricardo Arias Brito.  
Ministro de Agricultura y Ganadería.  
Minister of Agriculture and Livestock.

## Preface

It is a pleasure for me to direct a few words to you on this the Fourteenth Ordinary General Assembly of the **Honduran Foundation for Agricultural Research**. I would like to inform you that the Foundation has successfully accomplished its fourteenth year of operations directed at the diversification and development of the agricultural sector of the nation. During 1997, the impact of the activities of the Foundation has generated great benefits in Honduras and in other countries. This is the result of the research work that has been carried out at the Foundation over the years.

During 1997, the Foundation, under the leadership of its **Board of Directors**, composed of members representing the private business sector, satisfactorily carried out its planned activities. I would like to mention a few of the more relevant accomplishments.

The impact made by the **Banana and Plantain Program** maintains FHIA's position as the most successful center of genetic improvement of Musaceas plants in the world. During 1997, there were 6,200 hectares of Musa hybrids: FHIA-01, FHIA-02, FHIA-18, FHIA-20 and FHIA-21, cultivated commercially in various countries. Honduras made the first exports of FHIA-21 plantain to the United States. It is relevant that part of the exports of this plantain were made with product harvested from the fields of small-holders. This had been made possible thanks to the arduous work of the farmers, to the plantain's resistance to black Sigatoka, to the high productivity of this hybrid and to the technical assistance provided to the farmers by the Foundation's personnel. Currently, there are more than 600 hectares planted with FHIA-21 in Honduras. Considering that the yield is generally double or, at times, triple, that of the horn plantain and that FHIA-21 does not require black Sigatoka control, it is estimated that the benefit to the nation's farmers is approximately one million dollars annually. This figure does not include the additional benefits to the environment due to the reduction in the use of fungicides. Because of the agronomic characteristics of this hybrid and its acceptance by consumers, we see a daily increase in the area planted and in production in the country, and in the world. Also, during 1997, the first commercial plantations of organic FHIA-01 and FHIA-18 were established in Honduras for export and processing.



samiento y exportación.

En vista del giro que ha tenido el **Programa de Cacao**, que ahora involucra aspectos agroforestales, a recomendación del Comité de Programas, el Consejo estuvo de acuerdo en cambiar este nombre al de **Programa de Cacao y Agroforestería** a partir de 1998. De esta forma refleja precisamente sus actividades actuales.

Este Programa ha continuado sus trabajos dirigidos a incrementar la producción y productividad del cacao en el país. Es así cómo los aumentos en rendimientos y en la producción total continúan. Durante 1997 el cacao generó cerca de \$8 millones en exportaciones. Este aumento con relación a años anteriores se debe a los aumentos en producción, y al sostenimiento de los precios internacionales. Se espera que la generación de divisas para el país continúe incrementando debido al aumento en exportaciones de producto procesado. El Programa ha dado énfasis a la incorporación del Cacao con otros cultivos forestales y frutales, para mantener adecuadamente o para mejorar las condiciones del medio ambiente, a través de la recuperación de suelos erosionados en laderas, y a la vez constituirse en una fuente generadora de ingresos. Durante 1997 se finalizó el desarrollo de la infraestructura del Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) con financiamiento del Fondo para el Manejo del Medio Ambiente Honduras - Canadá, cuyo objetivo es la generación, validación y transferencia de tecnología agroforestal de producción sostenible y apropiada a las condiciones socio-económicas de los pequeños y medianos productores de las áreas de ladera del trópico húmedo. De esta forma se busca dar opciones a los pequeños agricultores para que puedan generar suficientes ingresos para su manutención diaria y a la vez conservar el medio ambiente.

El **Programa de Diversificación** ha continuado sus esfuerzos de identificación y promoción de cultivos alternos para el mercado local y de exportación. Durante 1997 se continuaron los trabajos con jengibre para exportación, y se iniciaron trabajos con malanga, mora y frambuesa. El programa ha dado énfasis a las actividades de transferencia de tecnología, especialmente para pequeños productores interesados en productos de exportación.

El **Programa de Hortalizas** ha continuado sus investigaciones en cebolla dulce, tomate y maíz dulce. El país es deficitario en cebolla, la cual importa en su mayoría. Los esfuerzos del programa se dirigen a tener una producción comercial eficiente durante varias épocas del año, para sustituir importaciones, y de ser posible exportar. Los trabajos con oca han continuado, como parte del apoyo del Programa a las exportaciones

In view of the changes made to the **Cacao Program**, which now includes aspects of agroforestry; the Program Committee recommended and the Board of Directors agreed to change the name of this program to the **Cacao and Agroforestry Program**, starting in 1998. This name more precisely reflects the Program's current activities.

This program has continued its work directed at increasing the production and productivity of cacao in the country. As a result, yields and total production of cacao continue to increase. During 1997, exports of cacao generated income of nearly eight million dollars. This represents an increase in income, relative to previous years, and is due to the increase in production and continued international high prices. It is expected that the generation of foreign exchange for the country will continue to rise due to the increase in exports of processed cacao products. The Program has given emphasis to the inter-planting of Cacao with forest and fruit crops to adequately maintain or improve environmental conditions through the recuperation of eroded soils on hillsides and, at the same time, constitute a source of the generation of income. During 1997, the development of the infrastructure for the Agroforestry Demonstration Center for the Humid Tropics (CADETH) was completed, with funding from the Honduras-Canadian Fund for Environmental Management, whose objective is the development, testing and transfer of agroforestry technology sustainable and appropriate to the socio-economic conditions of the small and medium-sized farmers in the hill areas of the humid tropics. By these means options are sought for the small farmers so they can generate sufficient income for their daily needs and at the same time conserve the environment.

The **Diversification Program** has continued its efforts to identify and promote alternative crops for the local and export markets. During 1997 work was continued with ginger root for export and work was began with malanga, blackberry and raspberry. The Program has given emphasis to the activities of technology transfer, especially for small producers interested in export products.

The **Horticultural Program** has continued its research in sweet onions, tomato and sweet corn. The country has a shortage of onions, which are mainly imported. The efforts of this Program are directed at creating an efficient commercial production of onions throughout the various seasons of the year, to substitute locally-grown onions for imports and, if possible, to export onions as well. Work with okra has continued as part of the Program's support to non-traditional exports. Also the Program has ventured into the field of organic vegetable production with onions and sweet corn.



no-tradicionales. También se ha incursionado en el campo de los productos orgánicos con cebolla y maíz dulce.

Durante 1997, el **Programa de Semillas** inició trabajos con arroz y continuó sus actividades con maíz dulce. El objetivo del Proyecto de Arroz es el de identificar variedades aptas a condiciones del país, para luego ser multiplicadas y diseminadas. La idea es que a través de nuevas variedades, de mayor producción que las tradicionales y resistentes a enfermedades, se pueda incrementar la producción en el país y así reducir las importaciones. El maíz dulce es un cultivo con mucho potencial de mercado nacional y exterior. El híbrido FHIA H-25 ha sido evaluado con buenos resultados. El Programa continúa sus esfuerzos para producir mejores variedades.

Con financiamiento de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, la Fundación continuó sus actividades en áreas y cultivos no tropicales en el **Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza, (PDAE)**, Intibucá, el cual concentra sus objetivos en la generación y transferencia de tecnología sobre producción de frutas y hortalizas de clima templado, para pequeños agricultores de la región. Este Proyecto ha permitido a la Fundación extender su área de impacto en el país a nuevas regiones y con diferentes cultivos, tales como: coliflor, brócoli, arveja china, mora y frambuesa. Se estima que debido a las actividades de investigación y promoción del Proyecto el área de La Esperanza produce anualmente de 6 a 8 millones de lempiras en hortalizas no-tradicionales. Una clave del éxito de este proyecto ha sido la asistencia técnica que se brinda a productores en aspectos relacionados con el mercadeo de sus productos. Los agricultores han realizado contratos con cadenas de supermercados en San Pedro Sula y Tegucigalpa, para abastecerlos de varias hortalizas durante todo el año. También han iniciado las exportaciones de fresa a Nicaragua y de arveja china a los Estados Unidos.

Durante 1997 se inició el **Proyecto de Agricultura Orgánica**, con el apoyo de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID), con el objetivo de investigar técnicas de producción que permitan la producción eficiente de productos orgánicos. Se seleccionaron varias frutas y hortalizas como posibilidades para este Proyecto y se iniciaron los ensayos. En vista de la creciente demanda en los mercados internacionales de productos orgánicos, creemos que ésta es un área que amerita que la FHIA investigue.

La **Unidad Técnica** ha continuado con sus servicios al sector agrícola. Merecen especial mención las actividades del **Laboratorio de Protección Vegetal**, cuyos servicios son demandados por los agricultores cada día

During 1997, the **Seed Program** began work with rice and has continued its activities with sweet corn. The objective of the rice program is to identify varieties that are adapted to the growing conditions of Honduras, to later be multiplied and disseminated to growers. The idea is that through new varieties with greater productivity and disease resistance than traditional varieties, production of rice in Honduras can be increased, reducing rice imports. Sweet corn is a crop with great potential in national and foreign markets. Variety FHIA H-25 has been evaluated with good results. The Program continues its efforts to produce better varieties.

With financing from the Japanese International Cooperation Agency (JICA), and through the Secretariat of Agriculture and Livestock, the Foundation continued its activities in the non-tropical areas and products in the **Agricultural Demonstration Project-La Esperanza, (PDAE)**, in La Esperanza, Intibucá. The Project concentrates on the generation and transfer of technology on production of fruit and vegetables of temperate climates for small growers in that region. This Project has allowed the Foundation to extend its area of influence in Honduras to new regions and with different crops such as: cauliflower, broccoli, snow peas, blackberry and raspberry. It is estimated that, due to the research and promotional activities of the Project, the area of La Esperanza annually produces from six to eight million lempiras in non-traditional vegetable crops. One key to this success has been the technical assistance provided to the growers in activities related to marketing their products. Farmers have made contracts with supermarket chains in San Pedro Sula and Tegucigalpa to provide various vegetable products throughout the year. Also, the project has begun the export of strawberries to Nicaragua and of snow peas to the United States.

During 1997, the **Organic Agriculture Project** was begun with the support of the United States Agency for International Development (USAID), with the objective of investigating the techniques for the efficient production of organic products. Various fruits and horticultural crops were selected as possibilities for this Project and experimental plots were established. In view of the growing demand in international markets for organic products, we believe that this is an area that merits research by FHIA.

The **Technical Unit** has continued to provide its services to the agricultural sector. Deserving of special attention are the activities of: the **Plant Protection Department**, whose services are every day in more demand; the **Post-harvest Department**, which carries out research on various fruits and vegetables; and the **Biotechnology Laboratory**, which not only continues its research stud-



más, el **Laboratorio de Poscosecha** que lleva a cabo trabajos de investigación con diferentes frutas y vegetales, y el **Laboratorio de Biotecnología** que no sólo sigue con sus proyectos de investigación, sino que también trata de satisfacer los pedidos externos de material genético de variedades de banano y plátano de diferentes países.

Los servicios de apoyo a los agricultores que presta la FHIA constituyen un renglón importante de actividad, incluyendo la asistencia técnica a agro-exportadores. Durante 1997 aumentaron los ingresos por servicios. Notable el aumento de ingresos del **Laboratorio de Residuos de Plaguicidas**, que analizó cerca de 1,000 muestras, gran parte de ellas provenientes de Nicaragua, de un proyecto del Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales (MARENA), financiado por el Banco Mundial, y de la **Unidad de Servicios Agrícolas**, que continúa realizando trabajos de renovación de fincas bananeras, utilizando técnicas innovadoras para mejorar la productividad.

Con el apoyo financiero de la USAID, han continuado los trabajos del **Centro de Información y Mercadeo Agrícola**. Durante 1997 se exportaron seis cultivos con un valor de más de \$1,500,000; sin embargo, el valor producido es varias veces lo exportado, pues la gran mayoría del plátano y cebolla ha sido consumida en el mercado local. El mayor volumen exportado corresponde al plátano híbrido FHIA-21, seguido por el jengibre. El Proyecto por primera vez exportó oca y arveja china, proveniente de campos de pequeños agricultores con buenos resultados. Como resultado importante del evento se destaca la "graduación" de varios productores de jengibre y plátano, quienes ya pueden conducir sus operaciones independientemente. El trabajo de este Proyecto recibe el apoyo y soporte de la investigación y asistencia técnica que realizan los diferentes Programas de la FHIA.

En el mes de marzo se llevó a cabo la Feria Expo-Honduras 97, evento internacional agrícola, que por primera vez se realizó en Honduras. El evento contó con cerca de 100 exhibidores, 250 participantes y cerca de 4,000 asistentes del público. Asistieron compradores y vendedores internacionales quienes realizaron negocios importantes. De esta forma FHIA participa en la promoción del desarrollo del sector agrícola nacional.

El Consejo de Administración continuó su labor a través de reuniones bimensuales. En ellas ha prestado especial interés a la ejecución de los diferentes programas y del presupuesto aprobado, así como a la evolución del Fondo Dotal, manejado por los bancos fiduciarios. Puedo informarles que la ejecución presupuestaria para 1997 fue eficiente, quedando al final del año un remanente de sólo cerca de Lps. 72,000, de un presupuesto central total de cerca de Lps. 28.2 millones.

ies, but also attempts to satisfy the external demand from various countries for genetic material of banana and plantain varieties.

The Support Services provided to growers by FHIA constitute an important line of activity, including technical assistance to agro-exporters. During 1997, income from these services increased. Notable are the increases in income from the **Pesticide Residue Laboratory** which analyzed nearly 1,000 samples in 1997, a large number of these coming from Nicaragua from a project of the Ministry of Agriculture and Natural Resources (MARENA), which is financed by the World Bank; and from activities of the **Agricultural Services Unit** which continues to provide services for the renovation of banana farms, using innovative techniques for the improvement of productivity.

With the support of USAID, work by the **Center of Agricultural Information and Marketing** has continued. During 1997, six crops with a value of more than \$1,500,000 were exported. Nevertheless, the total value of production was several times that exported as the large majority of the plantains and onions were sold to the local market. The greatest volume exported was in FHIA-21 plantain, followed by ginger root. For the first time the project exported okra and snow peas, produced with good results in the fields of small farmers. An important result of the event was the "graduation" of several ginger and plantain producers, who can now conduct their own operations independently. The work of this project receives the aid and support of the research and technical assistance that are provided by the different programs of FHIA.

In the month of March, the Expo-Honduras 97 took place, an international agricultural fair that was held for the first time in Honduras. The event had about 100 exhibitors and 250 participants, and nearly 4,000 visitors from the public. Sellers and international buyers attended the event and realized important negotiations. In this manner, FHIA participated in the promotion of the development of the national agricultural sector.

The Board of Directors continued its labors by means of bimonthly meetings. In these meetings they have lent special interest to the execution of the different programs and the approved budget, as well as the evolution of the Endowment Fund managed by fiduciary banks. I can tell you that the execution of the budget for 1997 was carried out efficiently, leaving at the end of the year only about 72,000 lempiras in excess from a total core budget of around 28.2 million lempiras.

FHIA continues to carry out its activities for the benefit of the nation. With the participation of all of you, esteemed associates, we will continue with our labors

La FHIA continúa llevando a cabo sus actividades para beneficio del país. Con la participación de todos ustedes, estimados socios, continuaremos con nuestros trabajos para que a través del desarrollo agrícola mejoremos la condición de vida de la población.

Para mí ha sido un placer el haber participado y colaborado con la Fundación durante este año, en mi calidad de Ministro. Agradezco a los miembros del Consejo, a los Socios, a los clientes de la Fundación, y a todo su personal por la colaboración recibida. También un agradecimiento especial para los diferentes donantes y patrocinadores de proyectos de la Fundación tales como: la USAID, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) del Canadá, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), la Cooperación Técnica de Alemania (GTZ), el Programa de Asesores Holandeses, la VVOB de Bélgica y a todos aquellos que de una u otra forma apoyan nuestras actividades.

Muchas Gracias

*Dng. Ricardo Arias Brito*  
Ministro de Agricultura y Ganadería.

so that, through agricultural development, we will improve the condition of life of the populace.

For me, it has been a pleasure to have been able to participate and collaborate with the Foundation this year in my position as Minister. I thank the members of the Board, the members and the clients of the Foundation, and all of its personnel for the cooperation received. Also, a special thanks to the different donors and patrons of the Foundation's projects, such as: USAID, the International Development and Research Center from Canada (IDRC), the Japanese International Cooperation Agency (JICA), the German Agency for Technical Cooperation (GTZ), the Netherlands Consultancy Programme, the VVOB from Belgium, and to all those who in one form or another support our activities.

Thank You!

*Dng. Ricardo Arias Brito*  
Minister of Agriculture and Livestock



## **C**ONSEJO DE ADMINISTRACION 1997

### **B**OARD OF DIRECTORS 1997

- PRESIDENTE  
Ing. Ricardo Arias Brito  
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. Pedro Arturo Sevilla  
FENAGH
- VOCAL VI  
Ing. Jimmi Kafati  
CAMOSA
- VOCAL VII  
Ing. Yamal Yibrín  
CADELGA, S.A.
- SECRETARIO  
Dr. Adolfo Martínez



**Dr. Adolfo Martínez**  
Director General



**Dr. Dale T. Krigsvold**  
Director de Investigación

## SOCIOS

### MIEMBROS DE LA ASAMBLEA 1997 MEMBERS OF THE ASSEMBLY 1997

### SOCIOS FUNDADORES ACTIVOS ACTIVE FOUNDING MEMBERS

#### Secretaría de Agricultura y Ganadería

Ing. Ricardo Arias Brito \*/\*\*  
Tegucigalpa, M.D.C.

#### Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO)

Lic. Zoraida Meza  
Tegucigalpa, M.D.C.

#### Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América

Ms. Elena Brineman  
Tegucigalpa, M.D.C.

#### Secretaría de Industria y Comercio

Lic. Fernando García  
Tegucigalpa, M.D.C.

#### Asociación Nacional de Exportadores de Honduras (ANEXHON)

Lic. Nicolás Chaín  
Tegucigalpa, M.D.C.

#### Instituto Nacional Agrario (INA)

Lic. Ubodoro Arriaga Iraheta  
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. Benjamín Bustamante  
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 Yibrin \*\*

San Pedro Sula

#### Sr. Boris Goldstein

Tegucigalpa, M.D.C.

#### Ing. Mario Nufio

Tegucigalpa, M.D.C.



**S**OCIOS 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. Pedro A. Sevilla \*\*  
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 (OECS/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. Antonio Cruz  
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

## **S**OCIOS 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.

**Norex International**  
Sr. Norbert Bart  
Tegucigalpa, M.D.C.

**Compañía Azucarera Chumbagua**  
Lic. Edwin Rosenthal  
San Pedro Sula

**Industrias Molineras**  
Ing. Emin 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

**Sr. Roberto Kattán Mendoza**  
El Progreso, Yoro

**Agroindustrial Montecristo**  
Ing. Basilio Fuschich  
El Progreso, Yoro

## **S**OCIOS HONORARIOS HONORARY MEMBERS

**Sr. Anthony Cauterucci**  
Washington, D.C.

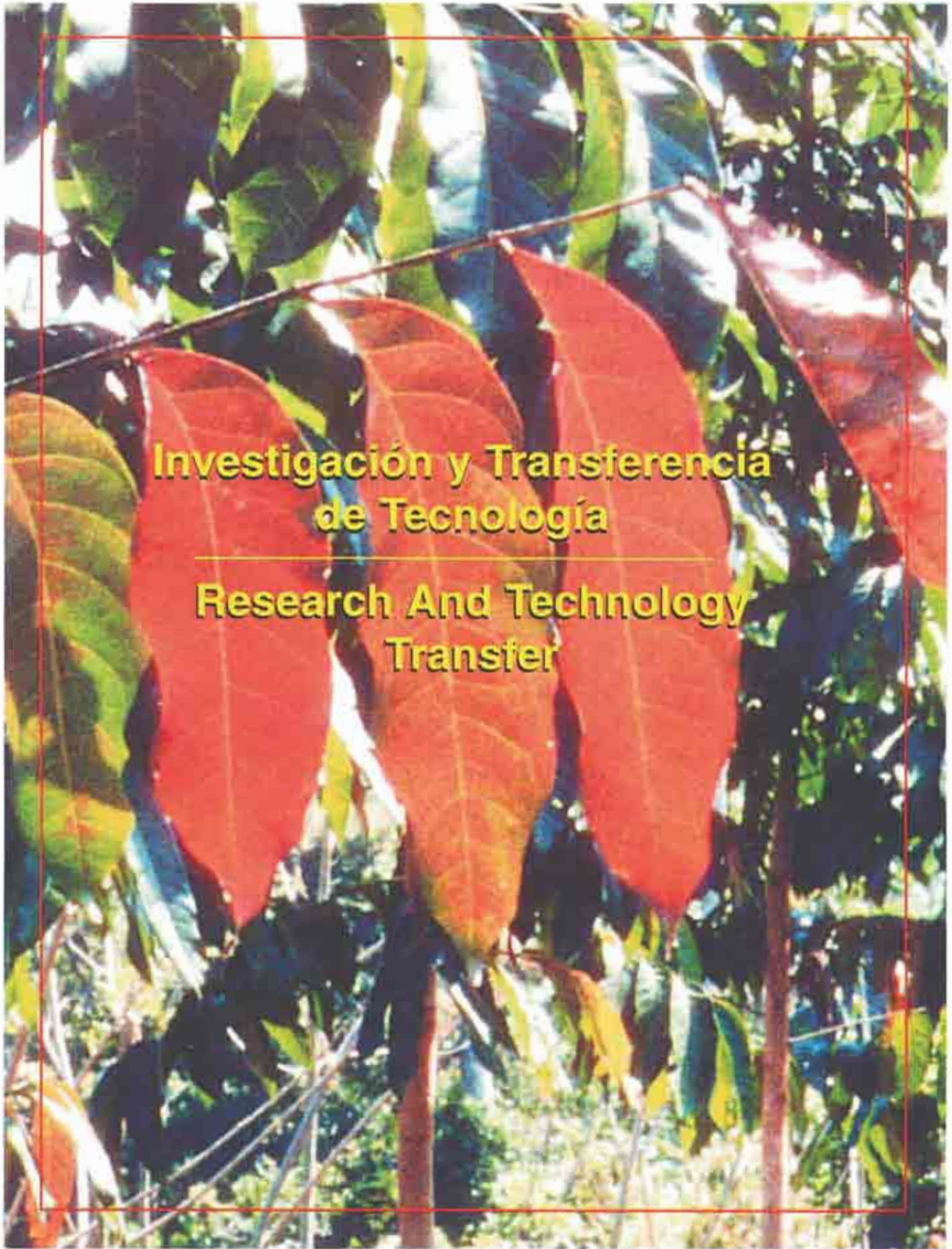
**Sr. Miguel Angel Bonilla**  
San Pedro Sula

**Prof. Rodrigo Castillo Aguilar**  
Danlí, El Paraíso

**Lic. Jane Lagos de Martell**  
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 Technology  
Transfer**



## PROGRAMA DE BANANO Y PLATANO

Un avance notable en el mejoramiento de Bananos de cocción resistentes a Sigatoka Negra

Más de 1 millón y medio de irlandeses murieron de hambre como resultado de la epidemia del Tizón Tardío que afectó los cultivos de papa en Irlanda alrededor de 1850. El desarrollo del híbrido FHIA-25 (SH-3775), banano de cocción resistente a la Sigatoka negra, podría tener implicaciones importantes para prevenir hambrunas masivas en áreas donde los bananos de cocción son actualmente tan críticos para asegurar la seguridad alimentaria como lo fue la papa en Irlanda hace 150 años.

El Este de Africa (Uganda, Burundi, Ruanda y partes de Zaire y Tanzania) es la región del mundo en la cual el banano es la especie vegetal más importante como cultivo alimentario. A diferencia de otras partes del Mundo en las cuales los bananos se consumen maduros como fruta fresca, en esta región los bananos son consumidos después de su cocimiento en estado verde como fuente dietética de carbohidratos. Aunque las agencias responsables por la seguridad alimentaria mundial han establecido centros internacionales de investigación para salvaguardar la producción sostenida de otros cultivos alimentarios importantes, históricamente estas agencias han prestado atención muy limitada a la protección y mejoramiento de estas variedades de banano de cocción.

Las variedades tradicionales de bananos de cocción del Este de Africa son clones triploides estrechamente relacionados entre sí los cuales están adaptados para altitudes de más de 1000 msnm. Estas variedades, también conocidas como bananos de altura ("Highland bananas"), son exclusivos de esta región de Africa y son la mayor fuente de alimento para alrededor de 20 millones de personas. La Sigatoka negra ya ha sido identificada en todos los países del Este de Africa y está causando severa defoliación de estos bananos de cocción en algunas áreas. El avance continuo de esta enfermedad podría ser catastrófico para la región si no se desarrollan híbridos resistentes.

Ya han sido desarrolladas variedades mejoradas de bananos de consumo fresco y plátanos resistentes a la Sigatoka negra, y algunas están siendo cultivadas comercialmente. Sin embargo, el tipo de banano que ha mostrado ser el más difícil de mejorar es el banano de cocción del Este de Africa. La razón radica en que, a diferencia de lo que ocurrió en mejoramiento de nuevas variedades de plátanos y bananos de consumo fresco, aún no se ha

## BANANA AND PLANTAIN PROGRAM

A Breakthrough in Breeding Cooking Bananas Resistant to Black Sigatoka

More than 1,500,000 people starved to death as a result of the potato late blight epidemic in Ireland in the 1850s. The development of the FHIA-25 (SH-3775) black Sigatoka-resistant cooking banana this year could have very significant implications for preventing mass hunger in areas where cooking bananas are now as critical for food security as potatoes were in Ireland 150 years ago.

The region of the world where banana is most important as a major food crop is in East Africa (Uganda, Burundi, Rwanda, and parts of Zaire and Tanzania). These bananas are consumed when cooked green as a

dietary carbohydrate instead of as a ripe fruit. While the agencies responsible for global food security have established international research centers for safeguarding the sustained production of the other major food crops, these agencies have historically paid very limited attention to the protection and improvement of these cooking bananas.

The traditional East African cooking bananas are closely related triploid clones which are adapted to high altitudes of more than 1000 m. These varieties, also known as highland bananas, are unique to this region of Africa and are the major staple food for about 20 million people. Black Sigatoka has now been identified in all the East African countries, and is already causing severe defoliation of these cooking bananas in some areas. The continued spread of this disease could be catastrophic without the development of resistant hybrids.

Bred black Sigatoka-resistant dessert bananas and plantains have already been developed and are being grown commercially. However, the one type of banana which has proven to be most difficult to improve is the East African cooking banana. The reason for this difficulty is that, unlike in breeding for new dessert bananas and plantains, no natural clone has been identified which can serve as the indispensable triploid parental line in breeding for cooking bananas. Several East African AAA varieties are seed fertile, but the hybrids derived from crossing diploids onto them have been worthless (non-vigorous plants with small bunches).

Before it was learned that the French plantains could be used in plantain breeding, attempts were made to breed a black Sigatoka-resistant alternative to plantains by using several ABB cooking bananas in cross-pollinations with diploids. The only useful hybrid which resulted from this



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



identificado ningún clon natural que pueda servir como la indispensable línea parental triploide para el mejoramiento de bananos de cocción. Muchas variedades AAA del Este de África tienen semilla fértil, pero los híbridos derivados del cruzamiento de los diploides con dichas variedades han sido sin valor agronómico (son plantas débiles con racimos pequeños).

Con anterioridad al hallazgo de que los plátanos Franceses podían ser utilizados en el mejoramiento de plátanos, se hicieron intentos para desarrollar sustitutos de los plátanos resistentes a la Sigatoka negra utilizando varios bananos de cocción ABB en polinización cruzada con diploides parentales. El único híbrido útil que resultó de estos cruces fue el triploide enano SH-3386. SH-3386 no tiene valor conocido en el mejoramiento de plátanos, pero ha resultado ser una línea selecta de gran valor en mejoramiento. Este triploide mejorado tiene semillas fértiles, y su valor inmediato como línea parental en cruces  $3x \times 2x$  para el desarrollo de nuevas variedades resistentes de banano de cocción fue demostrado después que cruces con un diploide resistente a Sigatoka negra resultaron en la selección del tetraploide FHIA-03.

FHIA-03 muestra un alto grado de esterilidad masculina y femenina, lo que permite que sea cultivado para consumo doméstico (más de 3,500 ha son actualmente cultivadas en Cuba); sin embargo otra línea selecta derivada de SH-3386 muestra un alto grado de fertilidad cuando es utilizado en cruces como línea parental ya sea como macho o como hembra. Este híbrido fértil con linaje de SH-3386 es el tetraploide SH-3648, el cual tiene como padre a la línea resistente a la raza 4 de Mal de Panamá SH-3362. Se efectuaron anteriormente cruces entre SH-3648 y el diploide resistente al nemátodo barrenador SH-3142, y este año 175 híbridos triploides derivados de estos cruces  $4x \times 2x$  fueron evaluados en el campo. Sólo una planta de esta relativamente larga y segregante población de híbridos ameritó selección, y este nuevo híbrido seleccionado, denominado FHIA-25 (SH-3775), tiene características de planta y racimo que lo hacen un banano de cocción con un potencial excepcional para el Este de África.

Esquemáticamente, los cruces y selecciones que se hicieron para el desarrollo de FHIA-25 son los siguientes:  $3x \times 2x \rightarrow 4x \times 2x \rightarrow 3x \times 2x \rightarrow 4x \times 2x \rightarrow 3x$  (FHIA-25).

El clon original ABB en el linaje de FHIA-25 tiene el dedo con forma angular típico de este genotipo triploide. Sin embargo, los cruces subsecuentes resultaron en progenies con un dedo de forma más redonda (como el de FHIA-25) el cual es muy similar a la forma del dedo de los clones del Este de África. Adicionalmente, la pulpa verde (de frutos inmaduros) de FHIA-25 es un poco amarillenta en color.

series of crosses was the dwarf SH-3386 triploid. SH-3386 is of no known value in plantain improvement, but it has turned out to be a very valuable breeding line. This bred triploid is seed-fertile, and its immediate value as a parental line in  $3x \times 2x$  crosses for development of new disease-resistant cooking bananas was demonstrated after crosses with a black Sigatoka-resistant diploid resulted in the selection of the FHIA-03 tetraploid.

FHIA-03 is highly pollen and seed sterile, which permits it to be grown for domestic consumption (more than 3,500 hectares are currently being cultivated in Cuba), but another progeny of SH-3386 is readily fertile when used as both a male and female parental line in crosses.

This fertile hybrid with SH-3386 parentage is the SH-3648 tetraploid which has the race 4 of Panama disease-resistant SH-3362 as its male parent. Crosses between SH-3648 and the SH-3142 burrowing nematode-resistant diploid were made earlier, and this year 175 triploid hybrids derived from this  $4x \times 2x$  cross were evaluated in the field.

Only one plant from this relatively large segregating population merited selection, but this new selected hybrid, FHIA-25, has plant and bunch characteristics which make it an exceptional potential cooking banana for East Africa. Schematically, the crosses and selections which went into the development of FHIA-25 are as follows:  $3x \times 2x \rightarrow 4x \times 2x \rightarrow 3x \times 2x \rightarrow 4x \times 2x \rightarrow 3x$  (FHIA-25).

The original ABB clone in the pedigree of FHIA-25 has an angular-shaped finger typical of this triploid genotype. However, subsequent crosses have resulted in progenies with a more-rounded finger shape (like that of FHIA-25) which is very similar to the finger shape of the East African clones. This shape similarity will be helpful in introducing this new hybrid as a potential disease-resistant replacement for the accustomed varieties in East Africa. In addition, the green (unripe) pulp of FHIA-25 is slightly yellow in color. This pulp color of this new hybrid is an important trait since the pulp of the typical East African varieties is yellow instead of white like that of the Cavendish export banana.

Bunch characteristics of the triploid SH-3386 grandparent and the tetraploid SH-3648 parent of FHIA-25 are shown along with those of this new triploid (Fig. 1). This bunch of FHIA-25 weighed 47 kg and has a compactness typical of the East African varieties. Other desirable features of this prospective new hybrid for East Africa are: dwarf and strong plant, high level of resistance to black Sigatoka, long green life of fruit after harvest, easy to peel, fast to cook, and excellent texture and flavor both boiled and fried (as chips).

If this variety is adapted to high altitudes, it could turn out to be widely grown in several countries of East



Este color en la pulpa del nuevo híbrido es una característica importante porque el color de la pulpa de las variedades típicas del Este de África es amarilla y no blanca como el color de la pulpa del banano de exportación Cavendish.

En la Figura 1 se muestran las características de racimo de FHIA-25 junto a racimos del triploide abuelo SH-3386 y del tetraploide parental. El racimo mostrado de FHIA-25 pesó 47 kg y presenta la forma compacta típica de las variedades del Este de África. Otras características deseables de este nuevo híbrido con potencial para el Este de África son: planta enana y fuerte, alto nivel de resistencia a Sigatoka negra, larga vida verde de frutos después de la cosecha, fácil de pelar, rápido de cocinar, y excelente textura y sabor tanto hervido como frito (como tajadas).

Si esta variedad mostrara adaptación a zonas altas, podría ser cultivada extensivamente en varios países del Este de África. Una observación alentadora es que su constitución genética es similar a la de FHIA-03 y es sabido que FHIA-03 ha mostrado adaptabilidad a zonas altas en Uganda.

Aunque el valor primario de FHIA-25 es como el de un posible nuevo híbrido resistente a enfermedades para el Este de África, podría también ser útil en el Oeste de África y en otras áreas donde los bananos o los plátanos se consumen cocidos en estado verde. Por ejemplo, la variedad Yangambi está siendo plantada en muchas áreas de Nigeria como reemplazo para el plátano, exclusivamente porque Yangambi es resistente a Sigatoka negra. Para ilustrar el valor potencial de FHIA-25 en los países del Oeste de África en los cuales la destrucción de plátanos por Sigatoka negra ha forzado al cultivo de Yangambi como alternativa de sobrevivencia, en la Figura 2 se muestran comparaciones en el tamaño del racimo de Yangambi y FHIA-25.

Plantas de FHIA-25 obtenidas mediante cultivo de tejidos están siendo preparadas para su envío a Uganda para su evaluación inmediata. Si este híbrido se convierte en la nueva variedad de banano de cocción resistente a enfermedades con la aceptación esperada de los productores y consumidores, la demanda de plantas podría ser

África. One encouraging observation is that its genetic background is similar to that of FHIA-03, and it is already known that FHIA-03 is adapted to higher altitudes in Uganda.

While the primary value of FHIA-25 is as a possible new disease-resistant hybrid for East Africa, it could also be useful in West Africa and other areas where bananas and plantains are eaten when boiled green. For example,



Fig. 1. Características de racimo de las líneas parentales originales y del híbrido FHIA-25 que fue seleccionado este año como banano de cocción resistente a enfermedades con potencial para cultivo en el Este de África. De izquierda a derecha: el triploide secundario mejorado SH-3386; el tetraploide secundario SH-3648 que fue seleccionado de entre las progenies derivadas de cruce de SH-3386 X SH-3362 (diploide resistente a la raza 4 del Mal de Panamá); y el triploide terciario FHIA-25 que fue seleccionado de entre los híbridos segregantes derivados del cruce de SH-3648 x SH-3142 (diploide resistente al nemátodo barrenador). Este racimo de FHIA-25 pesó 47 kg.

Fig. 1. Bunch features of ancestral breeding lines and the FHIA-25 hybrid which was selected this year as a prospective new disease-resistant cooking banana for East Africa. From left: the bred SH-3386 secondary triploid; the SH-3648 secondary tetraploid which was selected from among the progenies derived from SH-3386 x the race 4 of Panama disease-resistant SH-3362 diploid; and the FHIA-25 tertiary triploid which was selected from among the segregating hybrids derived from SH-3648 x the SH-3142 burrowing nematode-resistant diploid. This bunch of FHIA-25 weighed 47 kg.

the Yangambi variety is now being planted in many areas of Nigeria as a replacement for plantains—just because Yangambi is resistant to black Sigatoka. To illustrate the potential value of this variety in West African countries where the destruction of plantains by black Sigatoka has forced the cultivation of Yangambi as a matter of survival, bunch size comparisons of Yangambi and FHIA-25 are shown (Fig. 2).



astronómica. A una densidad de siembra de 2,000 plantas por ha, se necesitarían 1,200,000,000 plantas para reemplazar más de 600,000 ha de banano de cocción actualmente sembrados sólo en Uganda. Adicionalmente, otras 400,000 ha son cultivadas en Uganda con banano para elaboración de cerveza. No se sabe todavía si FHIA-25 es apropiado como un banano para elaboración de cerveza, pero esta posibilidad será también investigada.

Tissue-cultured plants of FHIA-25 are already being prepared for sending to Uganda for immediate evaluation. If this hybrid becomes a new disease-resistant cooking banana with the grower and consumer acceptance that is expected, the demand for plants could be astronomical. At 2,000 plants per hectare, 1,200,000,000 plants would be needed to replace the more than 600,000 current hectares of cooking bananas in Uganda alone. An additional 400,000 hectares of bananas are cultivated in Uganda for fermentation to make beer. It is not yet known if FHIA-25 is suitable as a beer banana, but this possibility will also be investigated.



Figura 2. Tamaños relativos de racimo de la variedad natural Yangambi (AAA) (izquierda) y el nuevo híbrido seleccionada de banano de cocción FHIA-25. La variedad resistente a Sigatoka negra Yangambi es cultivada como banano de cocción en ciertas áreas del Oeste de África porque esta enfermedad ha diezmando la producción de plátano. FHIA-25 fue desarrollado como un banano de cocción potencial para el Este de África, pero su resistencia a Sigatoka negra podría también hacerlo un híbrido mucho más productivo para las áreas del Oeste de África donde Yangambi está siendo cultivado actualmente.

Fig. 2. Relative bunch sizes of the Yangambi (AAA) natural variety (left) and the newly selected FHIA-25 cooking banana hybrid. The black Sigatoka-resistant Yangambi is cultivated as a cooking banana in certain areas of West Africa because this disease has decimated plantain production. FHIA-25 was bred as a potential East African-type cooking banana, but its black Sigatoka resistance could also make it a much more productive hybrid for the West African areas where Yangambi is currently being grown.



## PROGRAMA DE CACAO

**D**urante 1997 el Programa de Cacao dió seguimiento a trabajos en proceso localizados en el Centro Experimental Demostrativo de Cacao (CEDEC), en La Masica, Atlántida y concentró esfuerzos en el desarrollo del Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH), terminando la infraestructura y estableciendo lotes demostrativos con diversos sistemas agroforestales. En coordinación y apoyo con otros proyectos se realizaron actividades de transferencia y capacitación, participando en esta actividad con la producción y distribución de material genético para el establecimiento de áreas nuevas de producción (160 mil semillas de polinización controlada y 18 mil injertos de cacao, además de maderables y frutales).

**Sistemas agroforestales con cacao**

El cambio sistemático de la sombra tradicional en distintas áreas experimentales y comerciales del CEDEC, por sombra de maderables con valor económico, se consolidó durante este año al completar 28 lotes bajo la modalidad de sistemas agroforestales cacao - maderables (27 hectáreas aproximadamente). En esta modalidad de cultivo, el sistema cacao - laurel negro (*Cordia megalanitha*), y cacao - cedro (*Cedrella odorata*), produjeron 527 y 810 kg/ha de cacao seco, respectivamente, mientras que el sistema cacao - rambután (*Nephelium lappaceum*) tuvo un rendimiento de 953 kg/ha de cacao seco y 106 mil frutas de rambután con un valor de venta en el mercado local de US\$ 15/millar. El testigo (cacao - leguminosas) produjo 951 kg/ha en el período. El promedio de 8 años para estos sistemas es de 686, 890, 870 y 844 kg/ha de cacao seco para el asoció con laurel, cedro, rambután y leguminosas



Jesús Sánchez, M. Sc.  
Líder Programa de Cacao  
Leader of Cacao Program

## CACAO PROGRAM

**D**uring 1997, the Cacao Program provided follow-up to the work in process at the Experiment and Demonstration Center for Cacao (CEDEC) in La Masica, Atlántida, and concentrated efforts in the development of the Agroforestry Demonstration Center for the Humid Tropics (CADETH), completing the infrastructure and establishing demonstration plots with diverse agroforestry systems. In coordination with and in assistance to other projects, CEDEC realized activities of technology transfer and training, supporting this activity with the production and distribution of genetic material for the establishment of new production areas (160,000 controlled pollinations and 18,000 grafts of cacao, as well as wood and fruit species).

**Agroforestry systems with cacao**

The systematic change from traditional shade trees to timber species with economic value in distinct experimental and commercial areas of CEDEC, was consolidated during the year to complete 28 plots under agroforestry systems combining cacao and timber (approximately 27 hectares). In this cropping scheme, the systems with cacao - black laurel (*Cordia megalanitha*) and cacao-cedar (*Cedrella odorata*), produced 527 and 810 kg/ha of dry cacao, respectively, while the cacao-rambutan (*Nephelium lappaceum*) system yielded 953 kg/ha

of dry cacao and 106,000 rambutan fruits, with a local market value of US\$15 / 1,000 fruit. The control, (cacao-legumes) produced 951 kg/ha in the same period.

The average 8-year yield for these systems is 686, 890, 870 and 844 kg/ha of dry cacao for associations with laurel, cedar, rambu-

**Cuadro 1.** Proyección de ingresos al décimo año en cuatro sistemas agroforestales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1997.

**Table 1.** Projection of income in the tenth year for four agroforestry systems. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1997.

Concepto / Item	Sistema Agroforestal / Agroforestry System			
	Cacao + laurel	Cacao + cedro	Cacao + rambután	Cacao + legumin.
Producción acumulada de cacao (kg/ha) <sup>1</sup>	4,488	7,120	6,960	6,752
Producción acumulada de rambután (frutos) <sup>2</sup>	-	-	262,917	-
Prod. madera (pies tab./ha)	12,240.00	8,932.00	-	-
Ingresos por cacao (US\$ /ha)	6,776.88	10,751.20	10,509.60	10,195.52
Ingresos por madera (US\$ /ha)	6,540.45	7,500.15	-	-
Ingresos por rambután (US\$ /ha)	-	-	3,615.37	-
Total por sistema (US\$ /ha) <sup>3</sup>	13,317.33	18,251.35	14,124.97	10,195.52

- 1: Para ocho años de registros ya que el cacao inició producción a partir del tercer año.
- 2: Para seis años de registros y 45% de plantas productivas o hembras (inicio de producción del rambután a partir del quinto año)
- 3: Según precios del mercado local de diciembre/97: US\$ 1.51/kg cacao seco, US\$ 13.75/millar de rambután, US\$ 0.53/pie tablar de laurel y US\$ 0.84/pie tablar de cedro.

- 1: For 8 years of records, cacao began production in the third year.
- 2: For 6 years of records and 45% of productive plants or females (rambutan begins producing in the fifth year)
- 3: According to local market prices of december 1997: US\$ 1.51 /kg dried cocoa, \$13.75 / thousand rambutan, \$0.53 / boardfeet of laurel and \$0.84 / boardfeet of cedar.



(testigo), respectivamente.

#### Efecto residual de fertilizantes en cacao

La respuesta del cacao a la aplicación de fertilizantes, como práctica económicamente rentable en condiciones específicas de mercado como las actuales, ha sido también de interés para el Programa. El estudio en este campo ha mostrado que la aplicación de fertilizantes balanceados a cacao dió una tasa de retorno marginal de 263% (aproximadamente US\$ 135/ha/año en ingresos adicionales) en 8 años desde el inicio de la cosecha, tomando en cuenta siete años de producción y los tres últimos años sin aplicación de fertilizantes. Después de tres años de suspender la aplicación de NPK (nitrógeno, fósforo y potasio en dosis de 60-30-30 y 60-30-60 g/ árbol / año), ya no hay efecto residual siendo necesario reiniciar las aplicaciones de estos elementos para compensar la salida de nutrientes del sistema, representadas en la producción de almendras y pérdidas por lixiviación (Cuadro 2).

tan and legumes (control), respectively.

#### Residual effect of fertilizers on cacao

The response of cacao to fertilizer applications as a profitable economic practice, considering the specific situation of the current market with its high demand and good prices, has also been of interest to the Program. The study of this subject has demonstrated that the application of balanced fertilizers to cacao gave a marginal rate of return of 263% (approximately US\$135/ha/year in additional income) in the 8 years since the first harvest, taking into account seven years of production, of which the last three years were without fertilizer applications. Three years after suspending the application of NPK (nitrogen, phosphorus and potassium at rates of 60-30-30 and 60-30-60 g/tree/year) there no longer is any residual effect, making it necessary to re-initiate the application of these elements to compensate for the loss of nutrients from the system due to fruit production and

**Cuadro 2.** Producción anual de cacao seco y promedio de siete años con distintas dosis de NPK.CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1997.

**Table 2.** Annual production of dry cacao and the average of seven years at different rates of NPK.CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras. 1997.

Tratamiento g/árbol/año N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - K <sub>2</sub> O	Producción (kg/ha cacao seco)/ Production (kg /ha dry cacao)							Promedio siete años
	1991	1992	1993	1994	1995 <sup>1</sup>	1996	1997	
0-30-60	555	842	694	1006	1317	1164	649	808
60-30-0	716	1122	782	1065	-	1091	881	868 <sup>2</sup>
60-30-30	714	1125	1203	1207	1452	1356	914	1064
60-30-60	633	1224	972	1160	1576	1365	809	1046
60-0-60	531	879	890	967	1430	1080	741	862

1 A partir de este año se suspendió la aplicación de fertilizantes.

2 Promedio de seis años.

1 At the beginning of the year, fertilizer applications were suspended.

2 Average for six years.

#### Cacao orgánico

Gracias a la capa de mulch que forma, el cacao es un cultivo muy eficiente en la protección del recurso suelo y en el reciclaje de nutrientes, y esto lo corrobora el rendimiento promedio de 850 kg/ha obtenidos en un lote con sombra de *Erythrina* sp (pito) manejado por cinco años bajo la modalidad de cacao orgánico.

#### Selección de germoplasma mejorado

La búsqueda de materiales genéticos con mejores características de producción y comportamiento ante enfer-

leaching (Table 2).

#### Organic cacao

Thanks to the layer of mulch which forms, cacao is a crop which is very efficient in protecting the soil and in recycling nutrients. This is corroborated by an average yield of 850 kg/tree/year, obtained in a lot shaded by *Erythrina* sp. (Pito) managed for five years as organic cacao.

#### Selection of improved germplasm

The search for genetic materials with the best characteristics for yield and disease resistance continues to be



medades, sigue siendo una prioridad del Programa. La evaluación de 19 materiales híbridos y un testigo (cacao local), mostró una producción media en el año de 900 kg/ha y un promedio general (de siete años de registros) de 991 kg/ha, destacándose 4 cruces con un rendimiento promedio en siete años de 1055 kg/ha versus 667 kg/ha del testigo (Cuadro 3).

La evaluación de materiales promisorios de cacao mediante inoculación artificial en dos períodos diferentes con el hongo *Phytophthora palmivora*, agente causal de la enfermedad mazorca negra, mostró cinco materiales

a priority of the Program. The evaluation of 19 hybrids and a control (local cacao), demonstrated an average yield for 1997 of 900 kg/ha and a general average (from seven years of data) of 991 kg/ha. Notable were 4 crosses with an average yield for seven years of 1055kg/ha versus that of 667 kg/ha for the control (Table 3).

The evaluation of promising materials of cacao by means of artificial inoculation in two different time periods with the fungus *Phytophthora palmivora*, causal agent of black pod disease, revealed five resistant (TS4DA1, TSC4P23, TSC4P33, TSD4P15 and H12A1), five moder-

**Cuadro 3.** Producción anual y promedio de siete años de 4 híbridos mejores de cacao. La Masica, Atlántida, Honduras. 1997.

**Table 3.** Annual production and seven-year average of 4 best cacao hybrids. La Masica, Atlántida, Honduras. 1997.

Cruce	Kg/ha cacao seco								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Promedio	
UF-613 x POUND-12	881	1297	1072	1135	1079	1187	974	1094	
UF-296 x CC-18	1223	1087	667	1043	945	1313	1135	1059	
POUND-7 x UF-668	774	1134	962	1176	932	1318	995	1041	
UF-668 x POUND-7	802	1059	792	1059	1002	1269	1209	1026	
<b>Promedio</b>	<b>920</b>	<b>1144</b>	<b>873</b>	<b>1103</b>	<b>990</b>	<b>1272</b>	<b>1078</b>	<b>1055</b>	
Cacao local	619	594	348	723	1003	576	812	667	

resistentes ( TS4DA1, TSC4P23, TSC4P33, TSD4P15 y H12A1), cinco medianamente resistentes y seis susceptibles en base a una escala de severidad de daño de 0 a 12 y de incidencia (porcentaje de frutos con síntomas de la enfermedad).

#### Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo

Relacionado con el desarrollo del CADETH se completó la infraestructura, oficina, salón de conferencias, comedor, dormitorio, estación meteorológica, vivero y bodega. Se dió seguimiento a cuatro estudios en proceso: Sistema agroforestal cacao - maderables (cinco especies), café - maderables (tres especies), especies maderables en linderos (36) y en parcelas puras sin adición de insumos (25 especies), incluyendo un rodal semillero (34 especies). Además se establecieron en el campo cuatro nuevos sistemas con potencial para pequeños productores: Rambután o pulasán - piña, madreño - pimienta negra, y madreño - maracuyá, todos bajo un enfoque de producción orgánica. También fue iniciado el sistema de cultivo en callejones con tres especies de leguminosas como fuentes de materia orgánica para recuperación del suelo.

#### Moniliasis

Mediante viaje a la zona de Patuca, en La Mosquitia

ately resistant and six susceptible crosses, based on an injury severity scale of 0 to 12 and on incidence (percentage of fruit with disease symptoms).

#### Agroforestry Demonstration Center for the Humid Tropics

With regards to the development of CADETH, installation of infrastructure was completed, including offices and conference room, dining area and dormitory, meteorological station, nursery and warehouse. Follow-up was given to four studies in progress: agroforestry systems with cacao-timber (five species), coffee-timber (three species), timber species in windrows (36 species) and in pure timber stands without additional care (25 species), including a seedbed (34 species). Moreover, four new systems of potential use for small producers were established in the field: rambutan or pulasan-pineapple, madreño-black pepper and madreño-passion fruit, all under organic production. Also begun was a study of systems of row cropping with three species of legumes as sources of organic materials for soil improvement.

#### Moniliasis

In a trip to Patuca, in the Mosquitia of Honduras, the presence of Moniliasis was confirmed, a disease of cacao that had been static in the nicaraguan Mosquitia



hondureña, se constató la presencia de Moniliasis, enfermedad del cacao que por varios años se mantuvo en La Mosquitia nicaragüense, después de su aparición en el Sur de este país en el año 1982, procedente de Costa Rica. La presencia de la enfermedad en Honduras ha motivado la intensificación de actividades de capacitación/comunicación por parte del Programa para dar a conocer los síntomas de la enfermedad y sobre todo los métodos de control mediante los cuales países Sudamericanos han logrado convivir con la enfermedad, en base a prácticas de manejo realizadas oportunamente.

#### Capacitación

El Programa realizó 21 eventos de capacitación con 878 asistencias entre agricultores (incluyendo ganaderos), técnicos y estudiantes de escuelas y universidades agrícolas.

for several years, after its appearance in the south of that country in 1982, having come from Costa Rica. The presence of the disease in Honduras has motivated an intensification of training and communication activities on the part of the Program to disseminate information about disease symptoms and, moreover, the control measures that South American countries have used to successfully live with the disease, which are based on management practices applied on a timely basis.

#### Training

The Program hosted 21 training courses, attended by 878 participants among whom were farmers (cattlemen included), technicians, and students from agricultural schools and universities.



El CADETH dispone de la infraestructura básica necesaria para el desarrollo de eventos de capacitación, donde los participantes pueden permanecer durante varios días recibiendo entrenamiento teórico-práctico.

The CADETH has the basic infrastructure for the development of training activities where the participants can stay several days receiving theoretical-practical training.



## PROGRAMA DE DIVERSIFICACION

**D**urante 1997 el Programa de Diversificación de la FHIA dió seguimiento a trabajos de investigación, capacitación y transferencia de tecnología en cultivos no tradicionales, cuya producción y exportación se fomentan a nivel nacional. La siguiente información refleja las principales actividades realizadas tendientes a diversificar la producción agrícola nacional.

#### Influencia de la época de siembra en el rendimiento del jengibre exportable

En Honduras no existen datos científicos que demuestren cual es la mejor época para la siembra del jengibre; sin embargo, las observaciones preliminares indican que las siembras realizadas en distintos meses producen diferentes rendimientos y grados de calidad. Por tal razón, es necesario determinar la mejor época de siembra del jengibre

que permita al agricultor obtener el mayor rendimiento y mejor calidad por unidad de área cultivada. Con este propósito se realizó un ensayo en el que se evaluaron siete épocas de siembra (una por mes), iniciando en marzo y terminando en septiembre de 1997, en Lepaera, Departamento de Lempira, Honduras. Cada uno de los tratamientos tuvo tres repeticiones.

Los resultados de este experimento mostraron que las mejores épocas de siembra de jengibre en Honduras son los meses de marzo a mayo.

La siembra del mes de mayo produjo un rendimiento total de 6.0 kg/planta y un rendimiento exportable de 3.9 kg/planta, siendo ésta la mejor época de siembra.

Cuando la siembra se hizo entre los meses de junio a septiembre, la producción de jengibre fue considerablemente más baja en comparación con las otras fechas de

## DIVERSIFICATION PROGRAM

**D**uring 1997, FHIA's Diversification Program continued with the work of research, training and technology transfer in non-traditional crops, whose production and export was promoted on a national level. The following information reflects the principle activities undertaken to broaden the diversification of national agricultural production.

#### The influence of time of planting on yield of exportable ginger root

No scientific data exists that demonstrates the best season for planting ginger root in Honduras; nevertheless, preliminary observations indicate that plantings made in different months result in different yields and grades of quality. In order for growers to maximize both yield and root quality per unit of area cultivated in ginger root, it is necessary to determine the optimum planting season. A test was made to evaluate seven planting dates, one per month, starting in March and ending in September of 1997, in Lepaera, Lempira, Honduras. Each of the planting date treatments had three repetitions. Results for this experiment showed that the best times for planting ginger in Honduras are the months from March to May.

The planting in May produced a total yield of 6.0 kg/plant and an exportable yield of 3.9 kg/plant, which make it the optimum month for planting.

When planting was made between June and September, ginger root production was considerably lower in comparison to the other planting dates (Figure 1).

#### Nutritional needs of ginger root

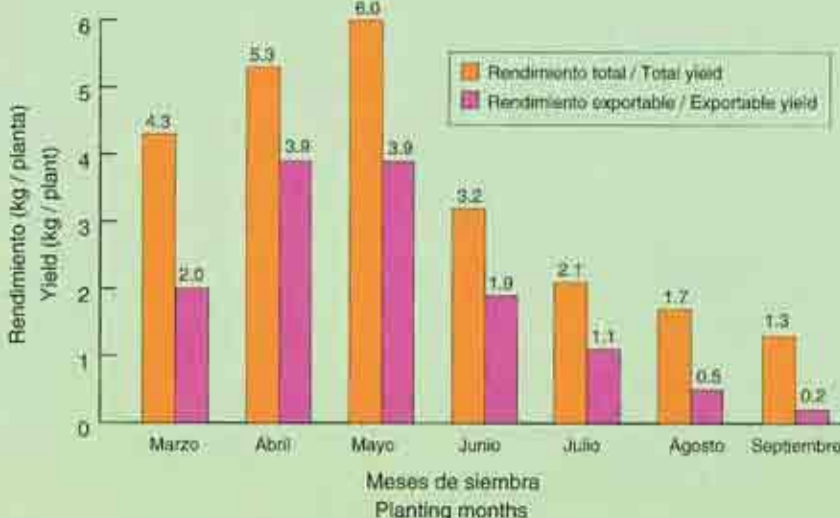
Ginger root demands high rates of nitrogen, phospho-



**Ahmad Rafie, Ph. D.**  
Lider Programa de Diversificación  
Leader of Diversification Program

**Figura 1.** Rendimiento total y exportable por planta de jengibre en siete épocas de siembra, Lepaera, Lempira, Honduras, 1997.

**Figure 1.** Total and exportable yield of ginger root in seven planting periods in Lepaera, Lempira, Honduras, 1997.





siembra (Figura 1).

#### Necesidades Nutricionales del Cultivo de Jengibre

El cultivo de jengibre exige altas aplicaciones de nutrientes de nitrógeno, fósforo y potasio y éstas son mayores especialmente bajo condiciones de suelos tropicales pobres en materia orgánica y bases cambiables.

El cultivo en Honduras se ha caracterizado por estar situado en muchas de las zonas de laderas, en donde las condiciones de fertilidad de suelos son bajas, en algunos sitios el pH es muy bajo y así mismo la materia orgánica del suelo. Los niveles de fósforo y potasio en estos suelos son bajos, lo cual indica la necesidad de fertilizar el cultivo con estos nutrientes para obtener buenas cosechas.

El nivel de aplicación y el tipo de material de enclavamiento se determina de acuerdo al pH del suelo y los niveles del calcio, magnesio y el porcentaje de saturación de aluminio en el suelo. Estos parámetros son obtenidos mediante el análisis de fertilidad de suelos y de aluminio cambiante. En general los suelos con pH menor de 5.5 necesitan la aplicación de cal, así como también los suelos que tienen entre 30 y 60% de saturación de aluminio.

En investigaciones preliminares realizadas por el Departamento de Agronomía se ha determinado que las plantas de jengibre entre 90 y 145 días después de germinado han extraído entre 9.3 a 11.2 gramos de nitrógeno (promedio de dos sitios), entre 2.2 a 3.5 gramos de  $P_2O_5$  y 29.8 a 59.5 gramos de  $K_2O$ . Estas cantidades extraídas por planta (hojas+rizoma-raíces) indican la necesidad de altas aplicaciones de nitrógeno, fósforo y potasio en suelos bajos en estos nutrientes.

Se estima que para un cultivo con una densidad de 30,000 plantas/ha, para obtener una buena producción, se debe aplicar aproximadamente 600 - 250 - 1200 kg/ha de  $N-P_2O_5-K_2O$ . Estas cantidades pueden

ser altas de nitrógeno y potasio, most especially under conditions of tropical soils, which are poor in organic material and exchangeable ions.

In Honduras, ginger root is generally planted on hillsides where soil fertility is low. In some soils the pH is very low, as is the amount of organic material. The levels of phosphorous and potassium in these soils are low, indicating the need to fertilize with these nutrients in order to obtain good crop yields.

The rate and the type of lime applied is determined according to the soil pH, the levels of calcium, and magnesium; and the percentage of aluminum saturation in the soil. These parameters are obtained by means of an analysis of soil fertility and exchangeable aluminum. In general, soils with a pH less than 5.5 require an application of lime as

do soils that have levels between 30 and 60% aluminum saturation.

In preliminary studies carried out by the Department of Agronomy, it has been determined that between 90 and 120 days after germination, ginger plants have extracted between 9.3 to 11.2 g N (average of two sites), 2.2 to 3.5 g  $P_2O_5$  and 29.8 to 59.5 g  $K_2O$ . The quantities of these elements

extracted per plant (leaves + rhizome + roots) would indicate the need for high rates of nitrogen, phosphorous, and potassium applications in soils low in these nutrients.

It is estimated that to obtain good yields of a ginger crop with a planting density of 30,000 plants/ha, approximately 600-250-1,200 kg/ha of  $N-P_2O_5-K_2O$  must be applied. These quantities could vary depending upon results of soil analysis; for example, in soils with average levels of potassium (250 ppm K) the applications of potassium could be reduced to 900 kg/ha of  $K_2O$ .

In acid and phosphorous-fixing soils, the rate of application of P should be increased to four to six times



Un buen programa de fertilización es fundamental para el buen desarrollo del cultivo de jengibre y obtener producción con calidad de exportación.

A good fertilization program is necessary the growing of ginger to obtain export-quality production.



variar de acuerdo al análisis de suelos; por ejemplo, en suelos con niveles medios de potasio (250 ppm de K) las aplicaciones de potasio pueden reducirse a unos 900 kg/ha de K<sub>2</sub>O. En suelos ácidos y fijadores de fósforo los niveles de aplicación de este elemento deben aumentarse de cuatro a seis veces.

Las aplicaciones de materia orgánica como la gallinaza pueden proveer parte de esos nutrientes, así que 5,000 kilogramos por hectárea de gallinaza (0.151 kg por planta) en un cultivo de 30,000 plantas por hectárea, pueden suministrar aproximadamente 104 kg de N, 204 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 148 kg/ha de K<sub>2</sub>O (valores promedios obtenidos de 10 muestras de gallinaza en Honduras por el Laboratorio Químico Agrícola de FHIA). Una ventaja de la aplicación de la gallinaza es la de contrarrestar el efecto del aluminio y el hierro soluble, altos en algunos suelos ácidos de Honduras.

La aplicación de materia orgánica debe hacerse al menos ocho semanas antes de la siembra. Aplicaciones posteriores pueden hacerse, preferiblemente con material orgánico composteado.

Las aplicaciones de fósforo deben hacerse al inicio de la siembra y posteriormente a los 30 y 60 días después de la siembra. Las aplicaciones de potasio y nitrógeno deben hacerse a la siembra y a los 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra. Sin embargo, se ha observado en Honduras que las frecuencias de aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio cada tres semanas después de la siembra ha dado buenos resultados.

El programa de fertilización se ajusta de acuerdo a los niveles de nutrición que la planta presente en el análisis foliar que será tomado a los 60 días después de la siembra del cultivo. Las hojas a muestrear son la cuarta y quinta hoja desde la parte superior de la planta, recolectando hojas no dañadas por insectos, ni de plantas enfermas. Un total de 85 hojas recolectadas en 40 a 60 plantas por hectárea conforman una muestra compuesta para análisis químico foliar.

Para el cultivo de jengibre en la mayoría de las áreas sembradas en Honduras se ha observado la necesidad de aplicaciones foliares de boro y calcio (cosechas 1996 y 1997). La determinación de las aplicaciones foliares se hace de acuerdo a los resultados del análisis foliar realizado. Se recomienda la aplicación foliar de calci-boro (6% Ca, 2% B), 357 gramos/150 litros de agua/hectárea (250 gramos/100 litros de agua/manzana) tres a cuatro veces a intervalos de dos semanas a partir de los 60 días de germinado el cultivo. En caso de que sólo se necesite la aplicación de boro se puede usar solubor en una solución de 143 gramos de solubor/143 litros de agua/ha (100 g Solubor/100 l agua/manzana).

En algunas áreas con niveles bajos en zinc y con

the quantity of phosphorous normally recommended.

Applications of organic matter such as chicken manure should provide part of these nutrients. Applying 5,000 kg/ha of chicken manure (0.151 kg/plant) to a crop with a planting density of 30,000 plants/ha, should provide approximately 104 kg/ha N, 204 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 148 kg/ha K<sub>2</sub>O (average values obtained by the Agricultural Chemical Laboratory of FHIA) from 10 samples of chicken manure in Honduras. An advantage of applying chicken manure to a soil is its counteracting effect on aluminum and soluble iron, which are high in some of the acid soils in Honduras.

The application of organic matter should be made at least eight weeks before planting. Later applications can be made, preferably with composted organic matter.

Applications of phosphorous should be made at planting and 30 and 60 days after planting. Applications of potassium and nitrogen should be made at planting and at 30, 60, 90, and 120 days after planting. However, it has been observed in Honduras that applications of nitrogen, phosphorous and potassium every three weeks after planting gives good results.

The fertilizer program should be adjusted according to nutritional levels of foliage as determined by foliar analysis. Foliar analyses should be made 60 days after planting. The leaves to sample are the fourth and fifth from the highest point of the plant, collecting neither leaves damaged by insect feeding nor from sick plants. A total of 85 leaves collected from 40 to 60 plants/hectare is sufficient for a sample for chemical foliar analysis.

In the majority of the areas in Honduras planted in ginger root, it has been observed that foliar applications of boron and calcium (harvest 1996 and 1997) are needed. The determination of the need for these applications are made from the results of foliar analyses. Generally, a foliar application of Calci-boro (6% Ca, 2% B) is recommended: 357 g/150 l water/ha (250 g/100 l water/mz) three to four times during the growing season at intervals of two weeks beginning at 60 days after germination of the crop. In case only boron is needed, Solubor can be used in a solution of 143 g Solubor/143 l water/ha (100 g Solubor/100 l water/mz).

In some areas with low zinc levels and where high rates of phosphorous fertilizers are being applied, a foliar application of zinc is recommended. Two to three foliar applications of 285 g of zinc oxide/143 l water/ha at intervals of two weeks beginning at 60 days post germination of the crop are sufficient. Results of foliar analyses determine these applications.



altas aplicaciones de fertilizantes de fósforo se recomienda la aplicación foliar de zinc. Dos o tres aplicaciones foliares de 285 gramos de óxido de zinc /143 litros de agua por hectárea a intervalos de dos semanas a partir de los 60 días de germinado el cultivo son suficientes para la cosecha. El análisis foliar practicado es el que determina estas aplicaciones.

#### Uso de maní forrajero (*Arachis pintoi*) como cultivo de cobertura para controlar mosca blanca en la producción de chile dulce.

Las enfermedades virales transmitidas por mosca blanca han reducido la producción de vegetales en los trópicos en los años recientes. En Honduras el tomate y el chile dulce, cultivados principalmente en el Valle de Comayagua han sido severamente afectados por geminivirus transmitidos por la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Guenn.) (Scholaeen 1997).

El maní forrajero (*Arachis pintoi*) recientemente ha sido propuesto como un cultivo forrajero altamente apropiado para la alimentación de ganado vacuno en los trópicos y para uso como cobertura de suelos en plantaciones. En 1997 se realizó un ensayo en Guaruma, La Lima, Cortés, Honduras, sembrando chile dulce, variedad Tropical irazú en dos lotes con y sin cobertura de *Arachis pintoi* para investigar la incidencia de moscas blancas, geminivirus y su efecto en la producción comercial de chile.

Se observó que durante los meses de febrero y marzo en ambos lotes con y sin cobertura, el número de moscas blancas fue bajo

(< 1 por planta) (Figura 2). Sin embargo, durante este período, menos moscas blancas fueron observadas en cada fecha de muestreo en los lotes con *Arachis pintoi*. En abril las poblaciones de moscas blancas se incrementaron rápidamente en los lotes sin cobertura, hasta un máximo de 8 a 10 adultos por planta. Las plantas sin *Arachis pintoi* mostraron en promedio 22.5 veces más moscas blancas que las plantas crecidas sobre la cobertura de *Arachis pintoi* (Figura 2).

Para la incidencia de geminivirus, en cada fecha de muestreo un alto porcentaje de plantas producidas sin cobertura fueron observadas con los síntomas del geminivirus (Figura 3). En el último muestreo

#### Use of groundnut (*Arachis pintoi*) as a cover crop for the control of white fly in the production of sweet pepper

Viral diseases transmitted by white fly have reduced the production of vegetables in the tropics in recent years. In Honduras, tomato and sweet pepper production, principally cultivated in the Comayagua Valley, has been severely affected by gemini virus transmitted by the white fly, *Bemisia tabaci* (Guenn.) (Scholaeen 1997).

The groundnut (*Arachis pintoi*) has recently been proposed as a very appropriate forage crop for cattle in the tropics and as a covercrop in plantation cropping systems.

In 1997, an experimental planting of the sweet pepper, Tropical Irazu, was established in Guaruma, La Lima, Cortés, in two plots with and without *Arachis pintoi* as a cover crop, to determine the incidence of white fly and gemini virus and their effects on the commercial production of peppers.

In February and March, in plots both with and without the *Arachis pintoi* covercrop, low levels of white flies were observed, less than one per plant (Figure 2). Nevertheless, during this period, less white flies were observed in the plots with *Arachis pintoi*. In April, the population of white flies increased rapidly in the plots without the covercrop, up to a maximum of 8-10 adults

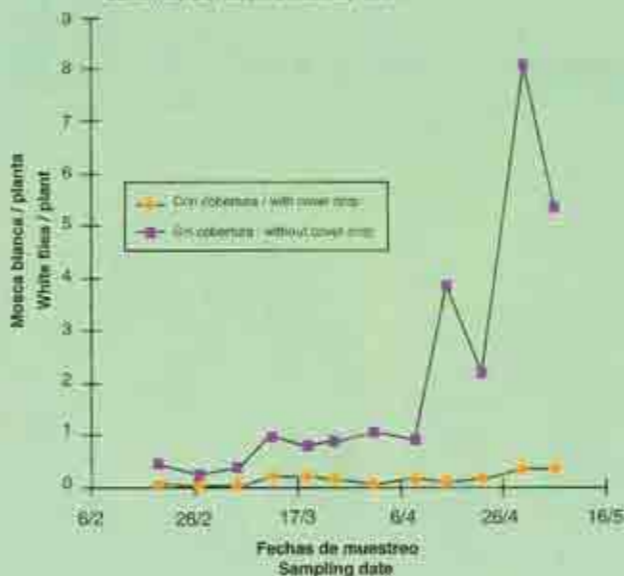
per plant. Plants grown in plots without *Arachis pintoi* had, on average, 22.5 times more white flies than plants grown in plots with *Arachis pintoi* (Figure 2).

As for the incidence of the gemini virus, on each sampling date a high percentage of plants produced without cover crop were observed to have symptoms of gemini virus (Figure 3). On the last sampling date, the average percentage of plants with virus symptoms in the plots without *Arachis pintoi* was 53.79% while only 5.54% of the plants grown with *Arachis pintoi* presented symptoms. (Figure 3).

No significant difference was found between the yields of sweet pepper for the two treatments in the first harvest

Figura 2. Incidencia de mosca blanca en Chile dulce en parcelas con y sin *Arachis pintoi*. Guaruma, La Lima, Cortés, Honduras, 1997.

Figura 2. Incidence of white fly in sweet pepper in plots with and without a cover crop of *Arachis pintoi*. Guaruma, La Lima, Cortés, Honduras, 1997.





el porcentaje promedio de plantas con síntomas de virus en los lotes sin *Arachis pintoi* fue 53.79% mientras solamente 5.54% de las plantas producidas con *Arachis pintoi* presentaron estos síntomas.

En cuanto a los rendimientos del chile no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en la primera cosecha (Figura 4). Pero las cosechas siguientes fueron significativamente mayores en lotes con cobertura de *Arachis pintoi*. El rendimiento total durante el ensayo fue 1.6 y 0.8 kg por planta para los lotes con y sin cobertura, respectivamente.

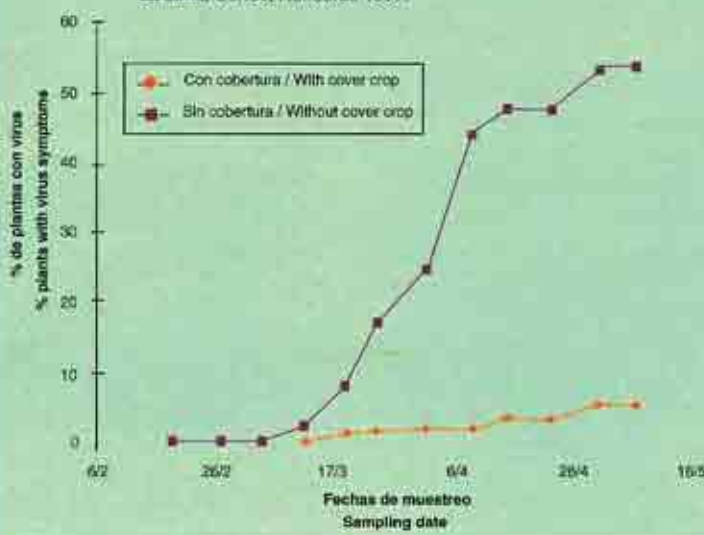
Los resultados de este estudio indican que el uso de *Arachis pintoi* como cobertura redujo significativamente el número de moscas blancas y la incidencia de geminivirus asociado a éstas, además, el rendimiento de chile dulce fue incrementado por la presencia de la cobertura.

#### Transferencia de tecnología y capacitación.

El Programa de Diversificación en colaboración con varios Departamentos de la Unidad Técnica de la FHIA, brindó asistencia técnica a los productores de pimienta negra, jengibre, maracuyá, mora, frambuesa, frutales exóticos y malanga. Dicha asistencia incluyó la introducción de nuevas variedades, manejo agronómico del cultivo, manejo de poscosecha y promoción de nuevos cultivos no tradicionales. En colaboración con el Centro de Información y Mercadeo Agrícola de la FHIA se seleccionaron seis productores en diferentes zonas del país y se sembraron parcelas demostrativas de malanga variedad "eddoe" y se exportaron por primera vez muestras de este producto al mercado de los Estados Unidos.

Figura 3. Porcentaje de plantas de chile dulce con virus en parcelas con y sin *Arachis pintoi*. Guaruma, La Lima, Cortés, Honduras 1997.

Figure 3. Percentage of sweet pepper plants with gemini virus in plots with and without cover crop *Arachis pintoi*. Guaruma, La Lima, Cortés, Honduras 1997.



(Figure 4). But yields of the following harvests were significantly higher in plots with *Arachis pintoi*. The total yield during the experiment was 1.6 and 0.8 kg / plant for the plots with and without cover crop, respectively.

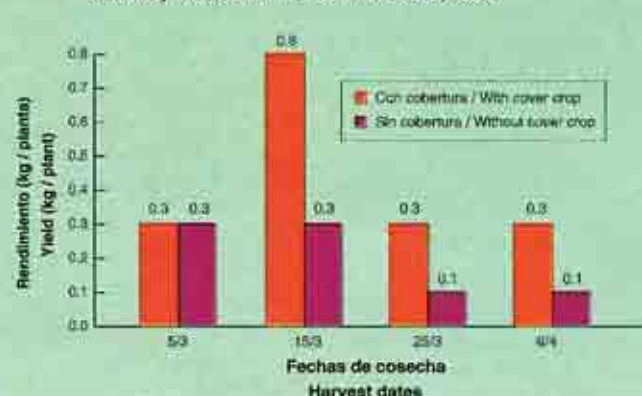
The results of this study indicate that the use of *Arachis pintoi* as a cover crop significantly reduced the number of white flies and the incidence of gemini virus associated with white flies; moreover, the yield of sweet pepper was increased by the presence of the covercrop.

#### Technology transfer and training

The Diversification Program, in collaboration with other departments of the Technical Unit of FHIA, provided technical assistance to producers of black pepper, ginger root, passion fruit, blackberry, raspberry, exotic fruits and malanga. Assistance included the introduction of new varieties, agronomic management of the crop, postharvest handling and promotion of new non-traditional crops. In collaboration with FHIA's Center of Information and Agricultural Marketing (CIMA), six growers in different regions of Honduras were selected to plant demonstration plots of malanga variety "eddoe" and to export, for the first time, samples of this product to the market in the United States.

Figura 4. Rendimiento del chile dulce por planta en parcelas con y sin *Arachis pintoi*. Guaruma, La Lima, Cortés, 1997.

Figure 4. Yield of sweet pepper per plant in plots with and without cover crop *Arachis pintoi*. Guaruma, La Lima, Cortés, 1997.





## PROGRAMA DE HORTALIZAS

Dentro de las prioridades de generación y transferencia de tecnología del Programa de Hortalizas, se incluyeron cultivos de exportación como la cebolla dulce y la oca, así como cultivos de interés local como tomate, chile dulce, sandía y repollo. Además se inició la investigación en agricultura orgánica en los cultivos de cebolla y maíz dulce, en coordinación con el Programa de Semillas y el Proyecto de Agricultura Orgánica de la FHIA.

#### Estimulación del enraizamiento de bulbillos de cebolla Granex 33.

La siembra de semilleros de cebolla en febrero-marzo para la producción de bulbillos y su posterior trasplante en agosto-septiembre, puede ser una alternativa adecuada para la obtención de cosechas tempranas para el mercado de invierno (diciembre-febrero) de los Estados Unidos. Sin embargo, se ha observado una lentitud en el brotamiento y enraice de los bulbillos cuando éstos se siembran en el campo, siendo más notorio este efecto en los bulbillos de mayor tamaño.

Se realizó un experimento con el fin de inducir un rápido enraice y brotamiento de bulbillos de cebolla Granex 33. Las soluciones enraizadoras evaluadas fueron: Byozime (2 g/l), Rootex (5 g/l), TRI-PGR (3 cc/l), MIC-6 (1 cc/l) y 2,4-D (1.5 cc/l). Se evaluaron también tres tamaños de bulbillos: 13-16 mm, 16-19 mm y mayores de 19 mm. Los tiempos de inmersión fueron uno y cinco minutos.

Evaluaciones realizadas a los siete días después del trasplante indican un incremento significativo en el número de bulbillos que produjeron raíces, en comparación con el testigo. Los tratamientos más efectivos fueron el TRI-PGR y el MIC-6; sin embargo, el 2,4-D no promovió el enraizamiento, sino que por el contrario, lo inhibió, lo cual puede ser el resultado de una dosis muy alta (1.5 cc/l). Los efectos descritos para 2,4-D fueron similares para los tres tamaños de bulbillos utilizados (Cuadro 1).

El tiempo de inmersión no tuvo ningún efecto significativo en la formación o el tamaño de las raíces y a los 14 días después del trasplante no hubo diferencias significativas en cuanto al número de bulbillos enraizados.

El desarrollo de brotes fue insignificante a los siete días después del trasplante y ocurrió en un 50% a los 14 días; sin embargo, se observó una tendencia clara de los bulbillos de tamaño más grande a formar brotes más tardíamente.

Los resultados indican que el tratamiento de bulbillos de cebolla durante un minuto con soluciones



Dennis Ramirez, Ph.D.  
Líder del Programa de Hortalizas.  
Leader of Horticultural Program

## HORTICULTURAL PROGRAM

Within the priorities of the generation and transfer of technology of the Horticultural Program, are included export crops such as sweet onion and okra, as well as crops of local interest such as tomato, sweet pepper, watermelon and cabbage. Also, in coordination with the Seed Program and FHIA's Organic Agriculture Project, the Program initiated research in organic agriculture with sweet onions and sweet corn.

#### Stimulation of rooting onion sets (bulblets) of "Granex 33"

Planting onion seedbeds in February-March for the production of sets for transplant in August-September, could be a means of obtaining early harvests for the winter market (December-February) in the United States. Nevertheless, slow shoot and root development of the bulblets after these are planted directly into the field has been observed and this is particularly notable in the larger size bulblets. An experiment was conducted for the purpose of inducing rapid rooting and shooting of bulblets of onion "Granex 33". Rooting solutions tested were: Byozime (2 g/l), Rootex (5 g/l), TRI-PGR (3 cc/l), MIC-6 (1 cc/l) and 2,4-D (1.5 cc/l). These were evaluated using three sizes of bulblets: 13-16mm, 16-19 mm and larger than 19 mm in diameter. Immersion times in the solutions were one and five minutes.

Evaluations made at seven days after transplant indicate a significant increase in the number of bulblets that produce roots, in comparison with the control. The most effective treatments were TRI-PGR and MIC-6. The 2,4-D treatment did not promote rooting; on the contrary, it inhibited root development, which may have been due to the very high dosage of 2,4-D used. The inhibitory effect of 2,4-D was observed to be similar for the three sizes of bulblets tested. (Table 1).

The immersion time had no significant effect on the formation or the size of the roots and at 14 days after transplant there were no significant differences in the number of rooted bulblets.

The development of shoots was insignificant at seven days after transplant and occurred in 50% at 14 days; nevertheless, a clear tendency was observed for the largest-sized bulblets to form shoots later.

The results indicate that treatment of onion bulblets for one minute with the commercial rooting compounds used in this test, with the exception of 2,4D and at the rates



comerciales de enraizamiento (excepto 2,4-D) y en las cantidades recomendadas por el fabricante, debe recomendarse a los productores de cebolla para un rápido enraizamiento y establecimiento de las plantas después de la siembra.

**Efectos de la profundidad de trasplante del tomate.**

Estudios realizados en otros países demuestran que la profundidad de trasplante puede influir en el rendimiento de los vegetales; en el caso del tomate hay datos que indican que la profundidad de trasplante no solamente aumenta el rendimiento, sino que también influye en la madurez de las frutas.

El Programa de Hortalizas evaluó tres diferentes profundidades de trasplante de tomate: hasta el cuello de la raíz, hasta el cotiledón y hasta la primera hoja, con el propósito de determinar el rendimiento y la rapidez en la maduración con el cultivar Lignon. Los resultados indican que los mayores rendimientos se obtuvieron cuando el trasplante se hizo hasta la primera hoja de la plántula (61.4 t/ha); (t=tonelada métrica) sin embargo, no se detectaron diferencias significativas cuando el trasplante se hizo hasta el cotiledón y el cuello de la raíz (55.3 y 53.2 t/ha, respectivamente) (Figura 1).

En las dos primeras cosechas, de las seis que se hicieron, se obtuvo una producción de 23.6 t/ha en las parcelas de tomate trasplantado hasta la primera hoja, en comparación con 18.5 t/ha obtenidos cuando el trasplante se hizo hasta el cotiledón y 18.6 t/ha con el trasplante hasta el cuello de la raíz. Esto indica que la profundidad de tras-

**CUADRO 1.** Porcentaje promedio de bulbillos con raíces de cebolla Granex 33, a los siete días después del trasplante.

**TABLE 1.** Average percentage of bulbets of onion Granex 33 with roots at seven days after planting.

Tratamiento	1 minuto de inmersión				5 minutos de inmersión			
	Diámetro del bulbo (mm)				Diámetro del bulbo (mm)			
	13-16	16-19	>19	Promedio	13-16	16-19	>19	Promedio
Biozyme (2g/l)	88 a <sup>1</sup>	90 a	80 a	86 a	93 a	85 ab	68 a	82 ab
Rootex (5g/l)	88 a	90 a	75 a	84 a	73 b	78 bc	73 a	74 b
TRI-PGR (3cc/l)	95 a	93 a	80 a	89 a	85 a	93 a	88 a	88 a
MIC-6 (1cc/l)	98 a	95 a	83 a	82 a	90 a	93 a	73 a	85 a
2,4-D (1.5cc/l)	10 c	3 c	0 c	4 c	0 c	0 d	0 b	0 c
Testigo	70 b	68 b	40 b	59 b	73 b	70 c	78 a	73 b

<sup>1</sup> Valores con diferentes letras en las columnas, son diferentes estadísticamente.  
<sup>†</sup> Values with different letters in the column, are statistically different.

recommended by the manufacturer, can be recommended to onion producers for the rapid rooting and establishment of plants post-transplant.

**Effects of transplanting depth on tomatoes**

Studies made in other countries show that transplant depth can influence yields of vegetables; in

the case of tomatoes, there are data that indicate that the transplant depth not only increases yield, but also influences the fruit maturation.

The Program evaluated three different transplant depths of tomato: up to root collar, up to cotyledon and up to the first leaf; with the purpose of determining the yield and rapidity of maturation of cultivar Lignon. Results indicate that the best yield is obtained when the trans-

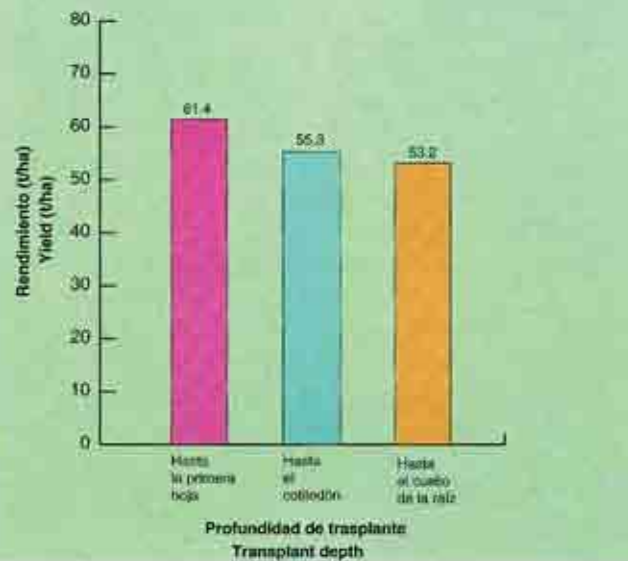
plant is made up to the first leaf of the seedling (61.4 t/ha); (t=metric tonelade) however, no significant difference was observed when the transplant was made up to cotyledon or root collar (55.3 and 53.2 t/ha, respectively) (Figure 1).

For the first two harvests, of the six harvests made, the total accumulated yield in plots in which plants were transplanted up to first leaf was 23.6 t/ha as compared to 18.5 t/ha obtained for up to cotyledon depth and 18.6 t/ha for at root collar depth. This indicates that the transplant depth not only increases the total yield but also permits fruit to mature earlier.

Based on this data, it is recommended that tomato producers in the Comayagua Valley make their transplant up to first true leaf of the seedlings

**Grafica 1.** Rendimiento total del tomate con tres niveles de profundidad de trasplante

**Figure 1.** Total yield of tomato with three levels of transplant depth





plante no solamente aumenta el rendimiento total, sino que también permite que las frutas maduren más temprano.

En base a estos datos se recomienda que el productor de tomate en el Valle de Comayagua realice el trasplante hasta la primera hoja de la plántula con lo cual se obtienen mayores rendimientos y madurez más temprana de las frutas.

#### **Evaluación de variedades de cebolla amarilla.**

Las condiciones climáticas de Honduras no son muy favorables para la producción de cebolla dulce para la exportación al mercado de los Estados Unidos en época de invierno (diciembre-febrero). A pesar de que el mercado es excelente en esa época, no ha sido posible producir cebolla con la calidad requerida, debido a la alta humedad ambiental y el exceso de lluvia en la primera parte del ciclo del cultivo. Con el propósito de buscar alternativas para superar la situación planteada, se evaluaron diez variedades de cebolla dulce en condiciones de días cortos y alta humedad ambiental, incluyendo como testigo la variedad Granex 429.

La alta humedad debido al exceso de lluvia ocurrido durante el ciclo de cultivo fue el factor que en general más influyó negativamente en el rendimiento de las variedades evaluadas; sin embargo, la variedad RCS 1908 produjo excelentes rendimientos exportables de 994 bolsas/ha de 23.5 kg, que fueron significativamente superiores a los rendimientos de las otras variedades. En segundo y tercer lugar se destacan las variedades Rio Enrique y Sweet Dixie con rendimientos exportables de 597 y 543 bolsas/ha, respectivamente. La variedad testigo (Granex 429) produjo solamente 308 bolsas/ha de producto exportable. En base a los resultados de esta prueba de campo, las variedades RCS 1908, Rio Enrique y Sweet Dixie se pueden recomendar para siembra en Comayagua en condiciones similares a las de este experimento.

#### **Eficacia del insecticida MK-244 en el control de insectos que afectan el tomate y el repollo.**

Varias especies de gusano cogollero (*Spodoptera* sp) causan daños en las frutas de tomate. Hay evidencias de que esta plaga ha adquirido resistencia al insecticida Lannate (metomilo) actualmente utilizado para su control. Por su parte, la palomilla de dorso de diamante (*Plutella xylostella*) es una temida plaga del cultivo de repollo en el que además de reducir los rendimientos, produce perforaciones en la cabeza del repollo haciendo que las mismas no sean comercialmente aceptables y en caso de ataques severos puede provocar la muerte de las plantas jóvenes. Esta plaga comunmente se controla usando el insecticida comercial Tambo (Profenofos + cypermethrin).

Con el propósito de evaluar la eficacia del insecticida MK-244 1.9 EC en el control de dichas plagas, se

which will provide higher yields and earlier fruit maturation.

#### **Evaluation of yellow onion varieties**

The climatic conditions of Honduras are not very favorable for the production of sweet onion for export for the winter market (December-February) in the United States. Although the market is excellent during this season, it has not been possible to produce the quality of onion required by the market due to the high relative humidity and excessive rainfall in the first part of the crop cycle. With the purpose of looking for alternatives to overcome this production limitation, ten varieties of sweet onion, with Granex 429 as a control, were evaluated for performance under the conditions of short day length and high relative humidity.

High relative humidity occurring early during the crop cycle was the factor that generally most negatively influenced the varieties evaluated; nevertheless, variety RCS 1908 produced an excellent exportable yield of 994 bags/ha (1 bag = 23.5 kg), which is significantly superior to the yield of the other varieties evaluated. Varieties Rio Enrique and Sweet Dixie came in second and third place, with exportable yields of 597 and 543 bags/ha, respectively. The control variety, Granex 429 only produced 308 bags/ha of exportable onions. Based on the results of this field trial, the varieties RCS 1908, Rio Enrique and Sweet Dixie can be recommended for planting in Comayagua under conditions similar to those of this experiment.

#### **Efficacy of the insecticide MK-244 on the control of insects pests of tomato and cabbage**

Several species of bud and shoot worm (*Spodoptera* sp.) cause damage to tomato fruit. There is evidence that this pest has acquired resistance to the insecticide currently used for its control, Lannate (methomyl). The diamondback moth (*Plutella xylostella*) is a serious pest of cabbage, which, in addition to reducing yields, may perforate the head until it is not commercially acceptable and, in the case of severe attack, kill young plants. This pest is commonly controlled by the insecticide Tambo (prophosphos + cypermethrin).

In order to evaluate the efficacy of the insecticide MK-244 1.9 EC for the control of these pests, independent experiments were carried out with both crops, in which rates of 400 ml, 425 ml, 500 ml and 600 ml/ha of MK-244 were tested, as well as the insecticides Lannate and Tambo in plots with tomato and cabbage, respectively.

The results indicate that for both tomato and cabbage, there was good control of *Spodoptera* and *Plutella* with MK-244. There was no significant difference between the rates of MK-244 used, nor between these



realizaron experimentos independientes en ambos cultivos en los que se utilizaron las dosis de 400 ml, 425 ml, 500 ml y 600 ml/ha del insecticida MK-244, así como los insecticidas Lannate y Tambo, en los ensayos de tomate y repollo, respectivamente.

Los resultados indican que en tomate y repollo hubo un buen control de *Spodoptera* sp. y *Plutella* con el insecticida MK-244. No hubo diferencias significativas entre las dosis de MK-244, ni entre éstas y los insecticidas comerciales en cuanto a la producción obtenida en los respectivos cultivos; sin embargo, hay una clara tendencia a obtener mayor producción de tomate y repollo con el uso del insecticida MK-244 (Cuadro 2).

En cuanto a la cantidad de larvas por planta en los dos cultivos, no hay diferencias significativas entre las dosis de MK-244, pero sí hay diferencias cuando los resultados se comparan con los efectos de los insecticidas comer-

and the commercial insecticides in the yields obtained for the respective crops; however, there is a clear tendency toward greater yields in tomato and cabbage using MK-244 (Table 2).

As for the number of larvae per plant in the two crops, there were no significant differences between the rates of MK-244, but there were differences when the results were compared to those of the commercial insecticides and the controls (Table 2).

This indicates that the insecticide MK-244 generally exercises better control over the pests studied in comparison with the more commonly used commercial insecticides.

#### Agreement with the PDAVG-UF.

Within the framework of an agreement between FHIA and the Project for the Development of Agriculture in the Valley of Guayape- Final Phase (PDAVG-UF), seven-

### Cuadro 2. Eficacia del insecticida MK-244 sobre el control de *Spodoptera* sp en tomate y *Plutella xylostella* en repollo.

Table 2. Efficacy of the insecticide MK-244 for the control of *Spodoptera* sp on tomato and *Plutella xylostella* on cabbage.

Tratamiento	TOMATE / TOMATO		REPOLLO / CABBAGE		
	Rendimiento (kg/ha)	Larvas/planta	Rendimiento (kg/ha)	Larvas/planta	
MK-244	400ml/ha	49,781a	0.42a	38,420a	0.78a
	425ml/ha	47,617a	0.29a	41,360a	0.65a
	500ml/ha	49,864a	0.77a	41,700a	0.49a
	600ml/ha	48,577a	1.09a	42,360a	0.58a
Lannate90	450ml/ha	43,645a	4.81b	--	--
Tambo	1,500ml/ha	--	--	35,660a	1.74b
Testigo	sólo agua	33,123b	7.19c	31,960b	4.38 c

ciales y los testigos (Cuadro 2).

Lo anterior indica que el insecticida MK-244 ejerce en general un mejor control en las plagas estudiadas en comparación con los insecticidas comerciales de uso común.

#### Convenio con el PDAVG-UF.

En el marco del convenio suscrito entre la FHIA y el Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle del Guayape-

ral activities were undertaken to aid the producers participating in this project in Olancho. Seven research plots and 14 demonstration plots of various crops were established and several field days were held for the training of producers. Four seminar-workshops, complemented with three technical bulletins, were held to train groups of producers.



Ultima Fase (PDAVG-UF), se realizaron diversas acciones para apoyar a los productores que asiste dicho proyecto en la región de Olancho. Se establecieron seis lotes de investigación y 14 lotes demostrativos con diferentes cultivos, en los cuales se realizaron varios días de campo para la capacitación de los productores. Asimismo, se desarrollaron cuatro seminarios-talleres mediante los cuales se le proporcionó capacitación a grupos de productores, lo cual fue complementado con la elaboración de tres boletines técnicos.

Se evaluaron cuatro variedades de yuca con las cuales se obtuvieron altos rendimientos en la producción que oscilan entre 29,808 kg/ha (variedad ITU) y 40,629 kg/ha (variedad M-Ven 21B). También se evaluaron cuatro variedades de tomate siendo la de mayor producción la variedad Peto Rey (38,300 kg/ha) y la de menor producción la variedad Butte (30,280 kg/ha). Las otras dos variedades (M-82 y Peto 98) mostraron rendimientos intermedios. Un aspecto a destacar es que se observó que a mayor producción de tomate por hectáreas, menor fue la calidad de las frutas.

En cuanto al cultivo de cebolla se obtuvieron resultados parciales pero alentadores, ya que con dos productores de la zona se obtuvieron rendimientos de hasta 1,313 bolsas/ha de 23.5 kg y se logró exportar un contenedor con 629 cajas.

#### **Asistencia técnica al cultivo de cebolla dulce para exportación.**

Se realizaron actividades tendientes a desarrollar un proyecto de exportación de cebolla dulce al mercado de los Estados Unidos, con énfasis en la participación de pequeños productores. Esta actividad se realizó fundamentalmente en el Departamento de Ocotepeque en donde se obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto a rendimientos y calidad del producto, alcanzando las metas propuestas de producción de 828 bolsas de 23.5 kg por hectárea, en promedio; sin embargo, los rendimientos exportables fueron sólo de 40% en vez de un 60-70% que se había previsto, lo cual dificultó en parte la exportación. Con los mejores productores de la zona se obtuvieron rendimientos de 23,500-26,860 kg/hectárea y los porcentajes exportables de 60-70%, lo que demuestra que en aquella región existe el potencial de producción.

#### **Asistencia técnica al cultivo de okra para exportación.**

Durante los primeros tres meses de 1997 se le dió asistencia técnica a los productores de un proyecto comercial piloto de okra para exportación, coordinado por el Centro de Información y Mercadeo Agrícola (CIMA) de la FHIA. Se establecieron siete hectáreas de okra en el sector de Sulaco, Yoro y 2.1 hectáreas en Florida, Copán. La mayor área de cultivo (5.6 ha) correspondía a los miembros de la Cooperativa San Antonio Búfalo en Sulaco, Yoro. Se exportaron en total 1,085 cajas al mercado de Estados Unidos.

Four varieties of casava were evaluated which provided high yields that ranged from 29,808 kg/ha (variety ITU) to 40,629 kg/ha (variety M-Ven 21B). Also evaluated were four varieties of tomato, of which the greatest yield was obtained from the variety Peto Rey (38,300 kg/ha). The poorest producer was the variety Butte (30,280 kg/ha). The other two varieties, M-82 and Peto 98 produced intermediate yields. A point to emphasize here is that it was observed that the greater the yield per hectare, the poorer the quality of the fruit.

Partial results for studies with sweet onion were interesting. Two producers in the region obtained yields up to 1,313, 23.5-kg bags/ha and succeeded in exporting a container of 629 boxes.

#### **Technical assistance for sweet onions for export**

Activities were undertaken to develop a project for the export of sweet onions to the market in the United States, with emphasis on small producers. This activity was carried out principally in the Department of Ocotepeque, where satisfactory results were obtained in both yields and product quality, achieving the proposed goal of an average of 828, 23.5-kg bags/ha; however, the exportable yields were only 40% instead of the expected 60-70%, which made export difficult. The best producers of the area obtained yields of 23,500-26,860 kg/ha of which 60-70% was of exportable quality, which demonstrates that the potential for export from the area exists.

#### **Technical assistance for export okra**

In the first three months of 1997 technical assistance was provided to producers of a pilot commercial project for export okra, coordinated by CIMA of FHIA. Seven hectares of okra were planted in Sulaco, Yoro and 2.1 ha in Florida, Copán. The largest area of planting (5.6 ha) belongs to members of the San Antonio Búfalo Cooperative in Sulaco, Yoro. They exported a total of 1,085 boxes of okra to the US market.



## PROGRAMA DE SEMILLAS

## Nuevas variedades de arroz para los productores

Uno de los objetivos de la FHIA es fomentar la producción de los cultivos alimenticios básicos del país, tal es el caso del arroz que ocupa el tercer lugar dentro de los granos básicos, por su uso en la dieta de la población y por el área cultivada. Su consumo oscila entre 8 y 11 kg por persona por año y se siembra una área aproximada de 22,000 ha/año, obteniéndose rendimientos relativamente bajos entre 1.55 y 2.6 t/ha.

En las últimas dos décadas la producción nacional no satisface la demanda interna por lo cual se han realizado importaciones de 13,000 y 14,000 t/año (Censo Nacional Agropecuario, 1994). Durante 1997 la FHIA inició actividades de investigación en el cultivo de arroz con la finalidad de identificar variedades superiores, con alto potencial de rendimiento, tolerantes a enfermedades comunes y una aceptable calidad molinera. Actualmente no sólo hay limitaciones en cuanto a materiales genéticos para la producción de arroz, sino que existe un deficiente manejo agronómico en aspectos de control de malezas, densidades de siembra, control de plagas y enfermedades y fertilización, por lo cual también es importante generar tecnología sobre estos tópicos.

Los primeros trabajos de investigación en cuanto a evaluación de variedades se realizaron en la localidad de La Sabana, San Manuel, Cortés; en BAPROSA, El Progreso, Yoro y en la Estación Experimental de Playitas, Comayagua. Se evaluaron 35 variedades comerciales y experimentales provenientes de Guatemala (3), Costa Rica (8), Panamá (6), Nicaragua (2), Colombia (3), Estados Unidos (10) y Honduras (3). Estas últimas han sido consideradas como testigos. Todas estas variedades se evaluaron bajo los dos sistemas de producción: riego y secano favorecido.



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

## SEED PROGRAM

## New varieties of rice for producers

One of the objectives of FHIA is to promote the production of basic food crops in the country, such is the case with rice which occupies third place among the basic grains, by use in the diet of Hondurans and by area cultivated. Consumption ranges from 8-11 kg/person/year and area planted in rice is approximately 22,000 ha/year, with relatively low yields of between 1.55 and 2.6 t/ha.

In the last two decades, national production has not satisfied internal demand, for which reason, imports have been made of 13,000 and 14,000 t/year (National Agricultural Census, 1994). In 1997, FHIA began to research rice with the purpose of identifying superior varieties with high yield potential, tolerant to common diseases and with an acceptable milling quality. Currently, not only is genetic material of limited availability for rice production in Honduras, but agronomic management is deficient in

such areas as weed control, planting density, disease and pest control and fertilization. It is important to generate the technology needed to meet these challenges to efficient production.

The first research work relating to variety trials were carried out in La Sabana, San Manuel, Cortés; in BAPROSA, El Progreso, Yoro and in the Playitas Experimental Station,

Comayagua. Thirty-five commercial and experimental varieties from Guatemala (3), Costa Rica (8), Panama (6), Nicaragua (2), Colombia (3), the United States (10) and Honduras (3) were evaluated. The varieties from Honduras were included as controls. All of these varieties were evaluated under two management systems: irrigation and dryland.

The varieties which exhibited the best charac-



Ensayo de evaluación de variedades comerciales de arroz, 1997.  
Evaluation of commercial varieties of rice, 1997.



Las variedades que presentaron mejor comportamiento durante las evaluaciones preliminares fueron ICTA-Pazos, Kundo, CR-2588, CR-5272 y INTA No.1, las cuales poseen excelentes características agronómicas tales como vigor, macollamiento, resisten-

**Cuadro 1.** Características agronómicas de cinco variedades superiores de arroz en tres localidades de Honduras. Ciclo de primera y postrera, 1997.

**Table 1.** Agronomic characteristics of five superior varieties of rice in three locations of Honduras. First cycle and replant, 1997.

Nombre	Rend. en Granza 13% de humedad. (t/ha)	Rend. General de grano pilado (%)	Calidad Molinera de grano pilado (%)		Largo del grano (mm)	
			Entero	Quebrado	Con Cásc. Pilado	
ICTA-Pazos	4.81	67	78	22	8.5	6.0
Kundo	3.94	67	83	17	9.0	7.0
CR-2588	3.87	67	70	30	8.0	6.0
CR-5272	3.73	67	86	14	8.0	6.0
INTA-No.1	3.61	69	87	13	7.0	6.0
Cuyamel 3820 (Testigo)	2.61	67	78	22	9.0	7.0

Pilado de grano: Laboratorio de BAPROSA.  
Hulling: BAPROSA Laboratory

teristics during the preliminary evaluations were ICTA-Pazos, Kundo, CR-2588, CR-5272 and INTA No.1, all of which possessed excellent agronomic characteristics such as vigor, heading, resistance to *Pyricularia oryzae*, resistance to lodging, a range in



Día de campo mostrando las características agronómicas de las variedades evaluadas

Fields day showing the agronomics characteristics of the evaluated varieties.

cia a *Pyricularia oryzae*, por ser variedades de porte bajo son resistentes al acame, con un rango de rendimiento general de grano pilado que oscila entre 67 y 69% (Cuadro 1) y con aceptable calidad molinera y culinaria.

La variedad de arroz Cuyamel 3820 que es una de las más difundidas en el país se consideró como testigo y se identificaron 10 materiales superiores a esta varie-

yield of hulled rice of 67 to 69% (Table 1) and with acceptable milling and culinary quality.

Rice variety Cuyamel 3820, one of the most widely used varieties in the country, was used as a control. Ten varieties were identified as superior to this variety. The results, although preliminary, are promising as, according to the evaluation, these materials have high yield potential and excellent agronomic characteristics.



dad. Los resultados, aunque son preliminares, son halagadores ya que de acuerdo a la evaluación realizada son materiales con alto potencial de rendimiento y excelentes características agronómicas.

#### Producción de elotes de maíz dulce para exportación

Por tradición en los Estados Unidos el maíz dulce es consumido principalmente en la época de verano; sin embargo, los nuevos tipos "super dulce" están cambiando el consumo para todo el año, lo cual constituye una ampliación de mercado para Honduras con importantes expectativas para exportar elote fresco entre los meses de noviembre a mayo, período en el que la producción y la competencia de mercado se reducen en aquel país.

Durante 1997 se realizaron dos importantes esfuerzos para exportar elote fresco a los Estados Unidos. El primero con el híbrido Challenger producido entre mayo y diciembre en la región de Comayagua y el segundo con elote orgánico de FHIA H-25 (cv. Don Julio) producido entre marzo y junio en Chotepe, Cortés. El elote de Challenger requirió de altas tecnologías y costos elevados, mientras que con el cv Don Julio las tecnologías usadas fueron más modestas y hubo importantes ahorros en cuanto a aplicación de pesticidas.

El Programa de Semillas de la FHIA continuó sus esfuerzos para desarrollar híbridos de maíz dulce cada vez mejor adaptados para producir elote coincidiendo con la ventana de exportación de noviembre a mayo; en esta temporada la planta tiende a producir menos por efectos del fotoperíodo (días cortos); sin embargo, las oportunidades de mercado son las mejores.

Uno de esos híbridos es el cv Don Julio que aún siendo variable constituye una buena base para producir elotes destinados a la elaboración de conservas y para exportar aquellos de mayor tamaño. Una limitante del cv Don Julio es que manejado agrónomicamente como maíz corriente, la producción de elote exportable (20 cm o más) alcanza el 58% del rendimiento total; sin embargo, este nivel de producción es factible superarlo con aplicación de mejores prácticas agronómicas.

Como resultado de recientes cruzamientos,

#### Production of Fresh Sweet Corn for Export

Traditionally, in the United States sweet corn is mostly consumed in the summer months; nevertheless, the new "super sweet" types are changing consumption to year-around, which represents an increase in market size for Honduras with expectations of exporting fresh ears between the months of November and May, a period in which domestic production and competition is reduced in the United States market.

During 1997, two important efforts to export fresh ears to the United States were made. The first with hybrid Challenger, produced between May and December in

the area of Comayagua, and the second with organic corn, FHIA H-25 (cv. Don Julio) produced between March and June in Chotepe, Cortés. Production of Challenger required more technology and higher costs, while that of Don Julio required more modest technology and reduced both costs and pesticide usage.

FHIA's Seed Program continued its efforts to develop sweet corn hybrids that are better adapted to produce ears for the export window of November to May. During this season the plant tends to produce less due to the effect of photoperiod (short days); however, the opportunities in the market are greater.

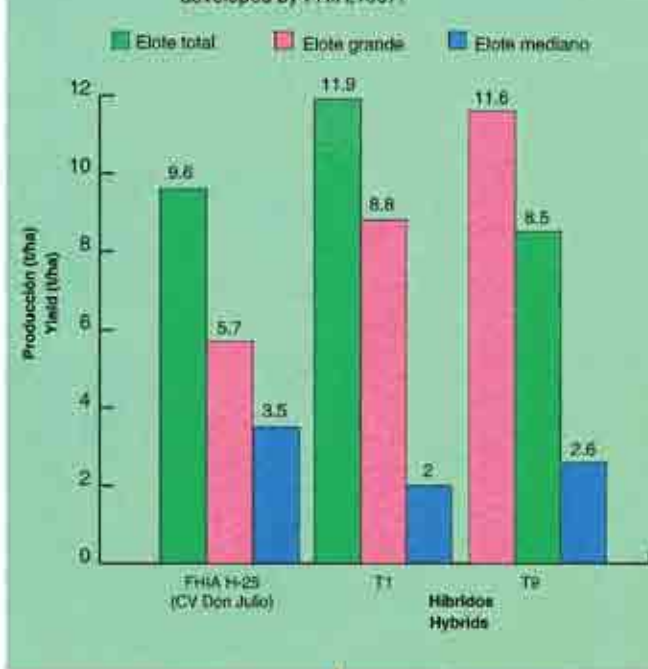
One of these hybrids is the cultivar Don Julio, which although still variable, constitutes a good base for the

production of ears for canned corn and for export of the larger size ears. One limitation of Don Julio is that, if managed like common varieties of corn, the yield of exportable ears (20 cm or more) only reaches 58% of total yield; however, this production level is easily overcome by the use of better management practices.

Produced from recent crosses, some hybrids are outstanding for their high yield of export quality ears, among these are hybrids T1 and T9. Hybrid T1 is still in the process of improvement because of problems with epistasis (the interaction of genes that alter the sweetness of the kernels); nevertheless, both hybrids produce more total ears and more exportable ears than Don Julio

Figura 1: Producción de elote con híbridos de maíz dulce generados en la FHIA, 1997.

Figure 1: Production of fresh sweet corn from hybrids developed by FHIA, 1997.



algunos híbridos están sobresaliendo por su alta producción de elote exportable, destacándose entre ellos los híbridos T1 y T9. El híbrido T1 todavía está en proceso de mejoramiento por problemas de epistasis (interacción de genes que alteran el dulzor del grano); sin embargo, ambos híbridos están produciendo más elote total y a la vez más elote exportable que el cv Don Julio (Figura 1). La diferencia de 2.8 t/ha para elote de 20 cm o más largo a favor del T9, destaca a este híbrido como superior y de gran potencial para su liberación en el corto plazo.

La información es preliminar y corresponde a la época de primera (siembras de junio y julio). En épocas de postrera y verano (siembras de octubre-noviembre y enero-febrero, respectivamente) que coinciden con la ventana de exportación, el híbrido T9 consistentemente se perfila como el más rendidor.

(Figure 1). The difference of 2.8 t/ha for ears of 20 cm+ long favors T9, marking this hybrid as superior and of great potential for its release in the short term.

The information is preliminary and corresponds to the first planting season (June and July). In the replant and summer seasons (plantings of October-November and January-February, respectively) which coincide with the export window, the hybrid T9 consistently outperforms the other varieties.



Elotes de maíz dulce de los híbridos T9 y FHIA H-25 (cv Don Julio).

Ears of sweet corn hybrids T9 and FHIA H-25 (cv Don Julio)



PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA LA ESPERANZA

Producción y comercialización de hortalizas y frutales de clima templado

cerca de un millón de libras de hortalizas y frutas de alta calidad se produjeron en las condiciones de clima templado de La Esperanza, Intibucá, durante 1997. Esta producción representa ingresos por unos US\$ 300,000 para los pequeños productores de aquella región. Esta cantidad es 15 veces superior a los ingresos generados (US\$ 20,000) por tales cultivos en 1994.

El incremento sustancial en los volúmenes producidos y en los ingresos generados por los cultivos en mención, se debe a que los productores están conscientes de que esa actividad les genera ganancias e ingresos muy superiores a los cultivos tradicionales de maíz, papa y frijoles.

Durante 1997 el PDAE proporcionó asistencia técnica a unos 200 productores y productoras de ascendencia Lenca; además, se habilitó un centro de acopio para la selección, clasificación, empaque y enfriamiento de la cosecha así como para la comercialización en supermercados de Tegucigalpa y San Pedro Sula, fábricas de helados hondureñas y una de Nicaragua.

Para evitar la sobreoferta temporal y la consecuente baja de precios, la producción se



Fredy Maradiaga, M.Sc.  
Líder del Proyecto La Esperanza  
Leader of La Esperanza Project

AGRICULTURAL DEMONSTRATION PROJECT LA ESPERANZA

Production and Commercialization of Temperate Climate Fruits and Vegetables

around one million pounds of vegetables and fruits of good quality were produced in the temperate climate of La Esperanza, Intibucá in 1997. This production represents income of some US\$ 300,000 for the small producers of the region, fifteen times more than the income generated (US\$20,000) for those same crops in 1994.

The substantial increase in the volumes produced and in the income generated by these crops is due to the the growing awareness of the region's producers that this activity generates profits and incomes superior to the traditional crops of corn, potato and beans. During 1997, PDAE provided technical assistance

to some 200 Lenca growers; moreover, a center was established for selecting, grading, packing and cooling of these products as well as for marketing them to supermarkets in Tegucigalpa and San Pedro Sula and to Honduran and Nicaraguan ice cream factories.

To avoid seasonal oversupply and a consequent drop in prices, the production is organized and scheduled.

Based on the results obtained by the efforts of the producers



Pequeños productores y productoras recibieron apoyo del PDAE en la producción de frutas y hortalizas de clima templado.

Small producers received aid from PDAE in the production of temperate climate fruits and vegetables.



hace en forma escalonada y organizada. En base a los resultados obtenidos por el esfuerzo de los productores y en parte por el apoyo del PDAE, se considera que en La Esperanza, Intibucá, la producción actual de frutas y hortalizas de clima templado constituye la principal fuente de recursos económicos para la región.

#### Muestreo de gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) en La Esperanza, Intibucá.

En la región de La Esperanza, durante los meses de julio a noviembre, la larva de *Phyllophaga* sp. causa severos daños a los cultivos hortícolas y frutas menores. Tradicionalmente los productores utilizan para su control insecticidas granulados incorporados al suelo, pero su efectividad de control es muy baja y periódicamente deben estar cambiando de insecticida porque aparentemente el insecto desarrolla resistencia a ellos.

Una práctica recomendada por varios autores es dejar el suelo en barbecho (suelo preparado absolutamente sin vegetación) durante el período de oviposición del adulto. Esta práctica fue evaluada por la FHIA en 1997 y se encontró que contrario a lo esperado, los adultos de gallina ciega, para ovipositar no discriminan suelo con o sin vegetación. En el Cuadro 1 se detallan el número de huevos y larvas encontrados sin detectar diferencias estadísticas entre las parcelas con y sin vegetación.

El 52% de las larvas encontradas pertenecían al primer instar (larva pequeña recién salida del huevo) lo que concuerda con ensayos anteriores que indican que el 82% de los adultos ovipositan en el mes de mayo. No se encontraron pupas y el número de huevos fue mínimo.

La distribución de las larvas y huevos encontrados indican que los adultos ovipositan por zonas dentro del terreno, es decir, que estadísticamente es una distribución agregada lo que confirma lo expresado por otros autores.

En resumen, en La Esperanza dejar el suelo sin vegetación durante el período de oviposición del adulto de la gallina ciega (mayo-junio), no reduce el número de larvas en comparación a las que se encuentran en el suelo con vegetación.

#### Evaluación de tres variedades de mora.

Durante 1997 se realizó la evaluación del tercer ciclo productivo de tres variedades

and, in part by the assistance from PDAE, it is considered that the current production of fruits and vegetables of temperate climates constitutes the principal source of economic resources in La Esperanza, Intibucá.

#### Sampling for white grubs (*Phyllophaga* spp.) in La Esperanza, Intibucá

In the region of La Esperanza, during the months of June through November, the larvae of *Phyllophaga* sp. cause severe damage to horticultural and minor fruit crops. Traditionally, producers have controlled this pest with granular insecticides incorporated into the soil, but the effectiveness of this means of control is very low and periodically insecticides have to be changed because, apparently, the insect develops resistance to the pesticide currently in use.

One practice recommended by various authors is to leave the soil clean (prepared soil with absolutely no vegetation) during the period of oviposition by the adults. This practice was evaluated by FHIA in 1997 and it was found that, contrary to what was expected, the ovipositing adults do not discriminate between soil with or without vegetation. Table 1 shows that the number of eggs and larvae found in plots with weeds and without weeds is not significantly different. Fifty-two percent of the larvae found were in the first instar stage (small, recently hatched larvae). This result concurs with previous tests that indicate that 82% of the adults oviposit in the month of May. No pupae were found and the number of eggs was minimal.

The distribution of larvae and eggs found indicates that the adults oviposit by zones within the soil, that is, that statistically it is an aggregate distribution, which confirms the literature.

In summary, in La Esperanza, leaving soil clean and fallow during the ovipositing period of the adult beetle (May-June) does not reduce the number of larvae in comparison with soil left in vegetation.

#### Evaluation of three varieties of blackberry

In 1997, an evaluation was made of the third production cycle of three varieties of blackberry: Roseborough, Brison and Brazos, in which management practices, fruit weight, brix and fungal disease incidence was analyzed.

**Cuadro 1.** Número de larvas y huevos de gallina ciega (*Phyllophaga* sp) en suelos con y sin vegetación.

**Table 1.** Number of larvae and eggs of white grubs (*Phyllophaga* sp) in soils with and without vegetation

TRATAMIENTO	No.Larvas por Muestreo.	No. Larvas 1er. Instar/muestreo	No.Larvas 2do. Instar/muestreo	No.de huevos.
Sin vegetación	3.8 a	2.4 a	0.7 a	0
Con vegetación	5.8 a	2.6 a	2.5 a	0.3



de mora: Roseborough, Brison y Brazos, en la cual se analizaron los aspectos de producción, peso del fruto, grados brix e incidencia de enfermedades fungosas.

En el primer período de cosecha que duró 150 días, hubo diferencias significativas en cuanto a los rendimientos de fruta de primera y segunda calidad, obteniéndose los mejores resultados con las variedades Roseborough y Brazos. La misma tendencia se observó al analizar la producción acumulada de fruta de primera calidad durante el período de tres años, 1995-1997 (Figura 1).

Al finalizar la cosecha del primer período se podaron todas las ramas dejando solamente las cañas centrales de las plantas, con el propósito de obtener un segundo período de cosecha mediante el brote de yemas axilares dormantes. Este período se inició 90 días después de la poda y se prolongó por 60 días; los resultados en cuanto a produc-

ción total indican que las variedades Roseborough y la Brazos son más productivas (12.4 y 9.0 t/ha, respectivamente) que la variedad Brison (8.2 t/ha).

La producción de frutas de primera calidad obtenida en esta evaluación (35-46%) fue inferior a la de otros países centroamericanos en donde la proporción de este tipo de fruta es de 60-80%, lo cual se debió a la presencia de frutos maduros con drupas de color rojo ocasionada por fuertes precipitaciones y granizadas ocurridas durante el período de cosecha.

Las tres variedades producen frutas de similar tamaño (9.4 a 9.8 g); sin embargo, la variedad Brison presentó los frutos más dulces con 9 grados en la escala de brix.

Respecto a las enfermedades, se evaluó la

In the first period of harvest, which lasted 150 days, there were significant differences in the yields of first and second grade fruit. The best results were with varieties Roseborough and Brazos. The same trend was observed upon analyzing the accumulated yield of first quality fruit during the three year period, 1995-1997 (Figure 1).

For the purpose of obtaining a second period of harvest from the shooting of dormant axillary buds, upon finishing the first period harvest, the canes were

pruned to the ground, leaving only the central canes. The second harvest began 90 days after the pruning and lasted for some 60 days; in total production the varieties Roseborough and Brazos were more productive (12.4 and 9.0 t/ha, respectively) than Brison (8.2 t/ha). The yield of first quality fruit obtained in this evaluation (35-46%) was less than for other Central American

countries where the proportion of this grade of fruit is 60-80%. The low percentage of first quality fruit was due to the presence of mature fruits with red drupes, which is considered a defect, caused by strong rain fall and hail that occurred during this production cycle.

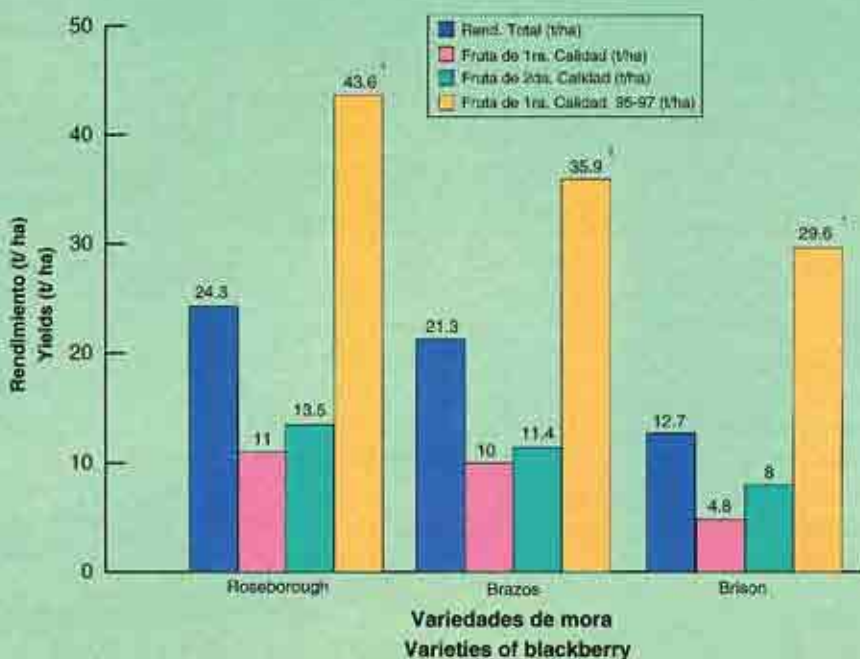
The three varieties produce fruit similar in size (9.4-9.8 g); however, the variety Brison produces sweeter fruit with a reading of 9 on the brix scale.

With respect to diseases, gray mold (*Botrytis cinerea*), powdery mildew (*Sphaerotheca macularis*) and anthracnose (*Elsinoe veneta*) were the most commonly found during harvest.

The most damage is caused by gray mold, principally in Brison, which had 12.8% fruit damaged by this

**Figura 1. Rendimientos en el tercer ciclo de producción de tres variedades de mora.**

**Figure 1. Third cycle yields of three varieties of blackberry.**



† Rendimiento acumulado de tres años de producción



presencia de moho gris (*Botrytis cinerea*), mildiú polvoso (*Sphaerotheca macularis*) y antracnosis (*Elsinoe veneta*), por ser las de mayor incidencia durante el período de cosecha.

Los mayores daños los causó el moho gris, principalmente en la variedad Brison que mostró un 12.8% de frutos dañados por esta enfermedad. La incidencia de las otras dos enfermedades fue mínima en las tres variedades.

De acuerdo a estos resultados las variedades Roseborough y la Brazos presentan un alto potencial para producir mora exportable en La Esperanza, ya que el rendimiento y la calidad de la fruta es comparable a la obtenida en Guatemala y Costa Rica quienes ya exportan satisfactoriamente al mercado norteamericano. Ambas variedades podrían utilizarse para producciones comerciales en la región de La Esperanza, Intibucá.

#### Evaluación de cuatro variedades de fresa.

Con el propósito de determinar las variedades de fresa que mejor se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de la región de La Esperanza, se evaluaron cuatro variedades: Selva, Sweet Charlie, Camarosa y Chandler (esta última fue utilizada como testigo), en las cuales se analizaron los rendimientos, el porcentaje de frutas enfermas a la cosecha y los sólidos solubles (dulzor).

Los mayores rendimientos de fruta se obtuvieron con la variedad Camarosa y fue la que presentó la menor cantidad de frutos enfermos a la cosecha. Rendimientos intermedios se registraron con las variedades Chandler y Selva, los más bajos rendimientos fueron obtenidos con la variedad Sweet Charlie pero es la que presenta los frutos más dulces con 7.6 grados brix (Cuadro 2).

Estos resultados indican que la variedad Camarosa se perfila como promisoría; sin embargo, se recomienda seguir utilizando la variedad Chandler (testigo) para plantaciones comerciales, mientras se realiza una evaluación más amplia de la variedad Camarosa.

disease. The incidence of the other two diseases was minimum for the three varieties.

The varieties Roseborough and Brazos demonstrated high potential for production of export fruit in La Esperanza, with yields and fruit quality comparable to that obtained in Guatemala and Costa Rica, which countries are already exporting satisfactorily to the North American market. Both varieties could be used by commercial producers in the region of La Esperanza, Intibucá.

#### Evaluation of four varieties of strawberries

For the purpose of determining the varieties of strawberry that are best adapted to the edaphological conditions of the region of La Esperanza, four varieties were evaluated: Selva, Sweet Charlie, Camarosa and Chandler (this last variety was used as the control), in which yield, percent diseased fruit at harvest and soluble solids (sweetness) were observed.

The best yield of fruit was obtained from the variety Camarosa, which was also the variety with the least number of diseased fruit at harvest. Intermediate yields were obtained with Chandler and Selva, and the lowest yield was obtained from Sweet Charlie; however, Sweet Charlie produced the sweetest fruit, with a brix of 7.6 (Table 2).

These results indicate that Camarosa is the most promising variety; nevertheless, it is recommended to use Chandler (control) for commercial plantings until a more complete evaluation can be made of Camarosa.

**Cuadro 2.** Rendimientos comparativos de cuatro variedades de fresa, La Esperanza, 1997.

**Table 2.** Comparison of yields of four varieties of strawberries, La Esperanza, 1997.

Variedades	Rendimiento (t/ha)	Frutos enfermos (%) <sup>1</sup>	Grados brix <sup>2</sup>
Camarosa	10.4	0.5	6.1
Chandler	8.8	1.1	7.2
Selva	8.0	0.7	6.3
Sweet Charlie	7.0	0.8	7.6

1 Infectadas con *Botrytis cinerea*, moho gris / Infected with *Botrytis cinerea*, gray mold.

2 Sólidos solubles; un indicador de dulzura / Soluble solids; an indication of sweetness.



## PROYECTO DE AGRICULTURA ORGANICA

Por las limitaciones de orden tecnológico que se presentan en Honduras respecto a la producción de productos agrícolas orgánicos y de la importancia comercial creciente que tienen estos productos agrícolas en el mercado mundial, la FHIA ha iniciado el Proyecto de Agricultura Orgánica (PAO) con el objetivo de desarrollar y validar técnicas de agricultura orgánica que permitan la producción de cultivos tropicales para el mercado local y de exportación en forma rentable y sostenible.

Los cultivos seleccionados en su mayoría están dentro de los Programas de la FHIA tales como cacao, pimienta negra, maracuyá, banano (variedades resistentes a la sigatoka), cebolla dulce, maíz dulce (cv Don Julio) y hortalizas de altura (clima templado) para Honduras. Así mismo se asesora a productores de otros cultivos como piña y frutales, especialmente en cuanto a las fuentes y productos orgánicos de fertilización.

El Proyecto en 1997 ha desarrollado parcelas con productores de **banano orgánico** en el sector de Morazán, Yoro, en donde se han establecido los híbridos FHIA-01, FHIA-02 y FHIA-18. Asimismo se han establecido parcelas de **cacao, maracuyá y pimienta negra orgánica** en el sector de La Masica, Atlántida.

Se ha establecido en La Esperanza, Intibucá, la parcela demostrativa de **hortalizas orgánicas** con vegetales como, lechuga de hojas, lechuga de cabeza, brócoli, remolacha, zanahoria, cebollín, espinaca y zapallo pequeño. Entre las actividades para la producción de vegetales orgánicos y de mucha perspectiva está la producción de pilones orgánicos, con lo cual se supera una de las fases críticas del cultivo, la de la siembra de semillas sin protección de fungicidas.

Los primeros ensayos con **maíz dulce** usando el cv Don Julio indican buenas perspectivas para la producción de maíz dulce orgánico en la zona de Comayagua.

El Proyecto está desarrollando **abonos orgánicos y bocashi** (abono orgánico fermentado) con materiales residuales agrícolas producidos en la región norte de Honduras. Estos materiales como son el bagazo de caña de azúcar y la gallinaza son fuentes muy comunes en esta zona y pueden ser fácilmente aprovechables en la producción de abonos orgánicos. Así mismo se investigan soluciones nutricionales a partir de gallinaza y bocashi para aplicaciones foliares en los cultivos.

En 1997 se realizó un estudio para determinar el

## ORGANIC AGRICULTURE PROJECT

Because of the technological limitations for the production of organic agricultural products in Honduras and of the growing commercial importance that these products have in the international market, FHIA has begun the Organic Agriculture Project (PAO). The objective of the Project is to develop and validate organic agriculture techniques to allow the production of tropical crops, in a manner that is profitable and sustainable, for the local and export market.

The crops selected for inclusion in the studies of this program come primarily from other, ongoing FHIA programs and include: cacao, black pepper, passion fruit, banana (varieties resistant to black Sigatoka), sweet onion, sweet corn (cv, Don Julio) and vegetables grown in the Honduran highlands (temperate climate). The Project also advises producers of other crops such as pineapple and orchard fruits, especially on organic fertilizer sources and products.

In 1997, the Project developed plots with producers of **organic bananas** in the area of Morazán, Yoro, in which the hybrids FHIA-01, FHIA-02 and FHIA-18 were established. Also, plots of organic **cacao, passion fruit and black pepper** were established in La Masica, Atlántida.

In La Esperanza, a demonstration plot of **organic vegetables** such as leaf lettuce, head lettuce, broccoli, beets, carrots, green onions, spinach and small pumpkins (zapallo) was established. One of the activities for the production of organic vegetables which is of great promise is the production of organically-grown transplant plugs, which may overcome the problems of one of the critical phases of crop production, i.e., establishing plants from seed without fungicide protection.

The first trials with **sweet corn** using cv. Don Julio indicate promise for the production of organic sweet corn in the area of Comayagua.

The Project is producing **organic fertilizers and bocashi** (fermented organic fertilizer) with residual organic agricultural materials produced in the northern region of Honduras. These materials include bagasse from sugar cane and chicken manure, both of which are commercially available in the region and can easily be used for the production of organic fertilizers. Also, the Project tested nutrient solutions extracted from chicken manure and bocashi as possible sources of foliar fertilizers for crops.

In 1997, a study was made to determine the effect of tem-



Arturo Suárez, Ph.D.  
Jefe del Proyecto de Agricultura Orgánica  
Head Organic Agriculture Project



efecto de la temperatura sobre la **población microbiana** durante el proceso de fermentación del fertilizante bocashi. Los recuentos de microorganismos se realizaron cada tres días durante los 15 días de fermentación del bocashi.

Se observó que al tercer día se obtuvieron los mayores recuentos de todos los géneros microbiológicos y que al cuarto día se registró la temperatura más alta a 65.7°C. El género más afectado por el alza en la temperatura fue el de los hongos en comparación con las bacterias y levaduras, lo cual indica que los hongos saprófitos presentes en los componentes del bocashi no son termotolerantes. Al final del estudio, los grupos más abundantes en su orden fueron las bacterias aeróbicas, los coliformes totales, las levaduras y los hongos.

Las investigaciones con productos de origen biológicos para **control de plagas y enfermedades** son parte importante del proyecto. Estas comprenden desde productos que ya están en el comercio (algunos de los cuales se usan en la agricultura convencional) tal como el *Bacillus thuringiensis* hasta extractos preparados de plantas locales con propiedades repelentes y de insecticidas. La validación de prácticas de control de fitopatógenos del suelo en las condiciones tropicales tales como solarización de suelos y uso de microorganismos benéficos es también parte complementaria del proyecto.

perature on the **microbial population** during the process of fermenting bocashi. The counts of microorganisms were made every three days during the 15 days in which the bocashi was fermented. On the third day, the largest numbers of all microbial genera were observed. On the fourth day the temperature of the fermenting bocashi rose to its highest point, at 65.7°C. The microorganisms most reduced in numbers by the rise in temperature were the fungi, in comparison to bacteria and yeast, which indicates that saprophytic fungi present in the various components of bocashi are not thermotolerant. At the end of the study, the most numerous organisms, in order of abundance, were the: aerobic bacteria in general, coliform bacteria specifically, yeasts and fungi.

Studies with products of biological origin for **pest and disease control** are an important part of this project. These include studies of products that are already in commercial use (some of which are used in conventional agriculture) such as *Bacillus thuringiensis*, as well as extracts prepared from local plants with repellent and insecticidal properties. The validation, under tropical conditions, of control practices of soil-borne plant pathogens, such as soil solarization and the use of beneficial microorganisms, are also part of the project.



Productores y técnicos agrícolas conocieron los avances obtenidos en regeneración de suelos y producción de hortalizas orgánicas en La Esperanza, Intibucá.

Growers and technicians learned the obtained advances on the soil regeneration and the production of organic vegetables in La Esperanza, Intibucá.



## DEPARTAMENTO DE POSCOSECHA

**D**urante 1997, el Departamento de Poscosecha continuó brindando asistencia técnica a pequeños y medianos productores, exportadores y suplidores de la industria hortícola. Los beneficiarios de la asistencia técnica fueron exportadores de jengibre, okra, plátano FHIA-21 y arveja china.

El Departamento, está disponible a proporcionar todos los aspectos relacionados en operaciones de poscosecha, incluyendo cosecha, diseño y manejo de empacadoras, materiales de empaque, tratamientos de poscosecha, transporte, almacenamiento, maduración y seguridad alimenticia.

La seguridad alimenticia es de mucha importancia en la industria de productos frescos y es de mucha más importancia y estricto en las legislaciones de Norte América y Europa.

El Control de Calidad es un ingrediente esen-



Guy Self, Ph. D.

Jefe del Departamento de Poscosecha  
Head of Postharvest Department

## POSTHARVEST DEPARTMENT

**D**uring 1997, the Postharvest Department continued to supply the strong demand for its services made by both large and small producers, exporters and suppliers to the horticultural industry. Technical assistance was given to exporters of ginger, okra, FHIA-21 plantain and snow peas. The Department is able to advise on all aspects of postharvest operations, including harvesting, packhouse design and management, packaging materials, postharvest treatments, transport, storage, ripening and food safety.

Food safety has become a major issue in the fresh produce industry and is likely to become even more important as ever more stringent legislation is enacted in

North America and Europe. Quality control is an essential ingredient of any successful horticultural export operation, and the Department began work to implement qual-



Participantes en curso de manejo Poscosecha de frutas y vegetales frescos, analizando el manejo de estos productos en un supermercado de San Pedro Sula.

Participants in course of Postharvest management of Fruits and Vegetables, analysing the manage of these products in a San Pedro Sula market.



cial dentro de las operaciones en la exportación hortícola, el Departamento de poscosecha inició trabajos para implementar programas de control de calidad con exportadores de jengibre, plátano y oca.

Trabajos sobre el desarrollo de nuevos productos fueron realizados por compañías de Estados Unidos y el Reino Unido, principalmente en el uso de coberturas orgánicas (ceras) para la industria de melón. Estas coberturas, permiten que agricultores de Honduras exporten productos perecederos a Norte América y Europa. Similares coberturas fueron probadas en el cultivo de piña, con resultados positivos.

El mercado de productos orgánicos en Norte América y Europa indica que tendrá un incremento significativo en la próxima década, el Departamento de Poscosecha y el Proyecto de Agricultura Orgánica de la FHIA continúan trabajando en brindar asistencia técnica a productores y exportadores de frutas y vegetales orgánicos.

FHIA-01 y FHIA-18 son bananos de postre, tetraploides producidos por el Programa de Banano y Plátano. Investigaciones realizadas por el Departamento, demuestran que la vida verde de cajas de FHIA-18 a 14° C (57 °F) varía entre 17 y 22 días, dependiendo de la edad de la fruta (Cuadro 1). La vida verde a 27 °C (81°F) fue predecible a más de una semana.

Futuros trabajos se continuarán realizando sobre el manejo de la maduración y fisiología de poscosecha de estos híbridos promisorios.

Investigaciones de poscosecha en las variedades Musa-FHIA comenzarán su nueva fase en 1998, cuando la fruta esté disponible en los lotes de híbridos establecidos en las Guarumas.

ity control programs with exporters of ginger, plantain and okra. Product development work was carried out for companies in both the U.S.A. and the U.K., principally on the coatings used, for example, by the melon industry. These coatings allow Honduran growers to export perishable produce to both North America and Europe. A similar, organic coating for pineapples was also tested with positive results.

The North American and European markets for organically grown produce are predicted to increase significantly over the next decade, and the Postharvest Department, together with FHIA's Organic Agriculture Project, will continue to work to provide technical assistance to growers and exporters of organic fruits and vegetables.

Like FHIA-01, FHIA-18 is a new dessert banana produced by the Banana and Plantain Program and is also a tetraploid. Research carried out by the Department showed that the green-life of boxed FHIA-18 at 14° C (57° F) varied between 17 and 22 days depending on the age of the fruit (Table 1). The green-life at 27° C (81° F) was predictably shorter at a little over a week. Further work is continuing on the management of ripening and the postharvest physiology of this promising hybrid.

Postharvest research on the FHIA Musa varieties will enter a new phase in 1998 when fruit becomes available from plots of the hybrids being established in Guaruma.

**Cuadro 1.** La vida verde de FHIA-18 tetraploide, banano de postre a diferentes edades (en días después de embolsar el racimo en el campo), almacenado en diferentes condiciones de temperatura.

**Table 1.** The green-life of FHIA-18 tetraploid dessert banana at different ages (in days after bagging the bunch in the field) stored under different temperature conditions.

Condiciones de almacenamiento	Edad de la fruta / días después de embolsar en el campo		
	77	84	91
3 semanas a 14° C seguido a 20° C	22.0 <sup>1</sup>	18.8	17.5
Continuo 27° C	10.0	9.3	8.3

<sup>1</sup> Los resultados son el promedio de 12 cajas, conteniendo 20 rajes cada una.  
Each result is the average of 12 boxes each containing 20 clusters.



## LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA

El laboratorio de Biotecnología es responsable de proveer plantas multiplicadas a través de la técnica de cultivo de tejidos a los diferentes Programas y Proyectos de investigación de la FHIA. La disseminación rápida y masiva de nuevos híbridos de banano y plátano de la FHIA ha sido posible mediante el uso de esta técnica a partir de tejidos meristemáticos.

El laboratorio de Biotecnología comenzó un estudio para evaluar el uso de ápices florales como fuente alternativa de material para la micropropagación de Musáceas. Ventajas que presenta esta técnica es el de obtener material libre de bacteria endógena ya que el tejido vegetal (flor masculina) no está en contacto directo con el suelo; además, de ser una fuente adicional de material. Para este estudio se utilizó el plátano híbrido tetraploide FHIA-21 desarrollando un sistema efectivo para la reversión de ápices florales a meristemáticos utilizando flores masculinas jóvenes. Las dificultades iniciales en cuanto a la tasa de reversión y el tiempo de respuesta prolongado fueron compensadas por el potencial del sistema una vez establecido. La contaminación bacteriana fue muy baja en comparación con el método tradicional utilizando ápices de cormos. Actualmente se cuenta con 1000 plantas provenientes de esta metodología, las cuales serán evaluadas en el campo para detectar posibles variaciones somaclonales. En el futuro se incluirán inflorescencias de plantas con y sin síntomas del Virus Estriado del Banano (BSV) para determinar el comportamiento del virus durante el proceso de reversión.

Además, durante este año también se estableció claramente la metodología para micropropagar malanga, utilizando como base el método de Salazar. Esta metodología sirvió para limpiar el material de patógenos y facilitar el cambio internacional de germoplasma, al cual se le han impuesto restricciones en los países receptores para evitar la disseminación de plagas y enfermedades en las regiones agrícolas.

Se hizo un ensayo para comparar resultados utilizando material fresco o almacenado y durante las temporadas seca y lluviosa. Los resultados indican que el índice de contaminación es más bajo cuando se utiliza material fresco, recolectado durante la temporada seca.

## BIOTECHNOLOGY LABORATORY

The Biotechnology Laboratory has the responsibility to provide plant materials, multiplied through the process of tissue culture, to the different Programs and Projects of research in FHIA. The rapid and massive dissemination of the new, hybrid bananas and plantains of FHIA has been made possible through this technique using meristematic tissue.

In 1997, the Biotechnology Laboratory started research to evaluate the use of floral apices as an alternative source of material for the micropropagation of Musaceae. Aside from being an alternative source of material, an advantage of using this technique is that of obtaining plant material free of endogenous bacteria because the vegetative tissue of the male flower has not been in touch with and contaminated by the soil. For this study, the young,

male flowers of the tetraploid, hybrid plantain, FHIA-21, were used to develop an effective system for the reversion of the vegetative tissue of the floral apices to meristematic tissue. The initial difficulties with a low rate of reversion and a prolonged response time were compensated for by the potential of the system once established. The bacterial contamination was very low in this system in comparison to the traditional method of using primary meristems from corms. The 1,000 plants developed by using this methodology will be evaluated in the field for possible somaclonal variations. In future work, inflorescences from plantains with and without infection by the Banana Streak Virus (BSV) will be included to determine the fate of the virus during the process of reversion, with the object of using this technique to clean viruses from infected germplasm.

Also during this year, the methodology for the micropropagation of malanga, based on the Salazar method, was clearly established. This methodology served to clean the plant material of pathogens, which is necessary to facilitate the international exchange of germplasm in compliance with the restrictions placed on imported material by the receiving countries to avoid the dissemination of exotic insects and diseases in their agricultural regions. Trials were conducted to compare the results of using material freshly-harvested against stored material, and material harvested during the rainy or dry seasons. The results were that the level of contamination was lower in fresh material harvested during the dry season than in any of the other treatments.



Christine Höhne, Ph.D.  
Jefe del Laboratorio Biotecnología  
Head of Biotechnology Laboratory



## DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL

### Servicio de Diagnóstico de Insectos y Enfermedades

**E**l servicio de diagnóstico de insectos y enfermedades de los cultivos que la FHIA opera desde 1985, constituye en la actualidad la única facilidad de su género disponible a la comunidad agrícola nacional, con capacidad para brindar rutinariamente asistencia en laboratorio y a nivel de campo para el diagnóstico de problemas causados por hongos, bacterias, nemátodos e insectos que afectan los productos agrícolas en el campo y durante el período de poscosecha. Existe un grupo definido de usuarios de los servicios de diagnóstico que recurren a la FHIA de manera periódica para someter a análisis especímenes de diferente tipo. Durante el presente año se registraron 222 solicitudes de servicio de diagnóstico que amparaban un total de 809 muestras, representando 48 diferentes especies vegetales entre las cuales se incluían cultivos hortícolas, ornamentales, comestibles, aromáticos, para procesamiento industrial, frutas (tropicales y de clima templado) y forestales, en su mayoría destinados a los mercados de exportación. La



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

## PLANT PROTECTION DEPARTMENT

### Diagnostic Service for Insects and Diseases

**F**HIA's Diagnostic Service for Insects and Diseases of crops has been in operation since 1985 and currently is the only facility available to the national agricultural community with the capacity to provide routine laboratory and field diagnoses of problems caused by fungi, bacteria, nematodes and insects that affect crops in the field and postharvest. A defined group of users of the diagnostic services exists that periodically requests analyses of different types of specimens. During the present year, 222 requests were made for diagnostic services for a total of 809 samples of 48 different plant species. These species included horticultural crops, ornamentals, food crops, aromatic plants, crops for industrial processing, fruits (both tropical and temperate climate) and forest trees, the majority of which are produced for the export market (Table 1). The demand for diagnostics of problems caused by fungi, bacteria and insects is growing, a trend which has been observed since 1995. The number of requests in 1997 for nematode analy-



El Laboratorio de Protección Vegetal dispone del personal técnico calificado y del equipo necesario para ofrecer servicios de diagnóstico de enfermedades e identificación de insectos.

The plant protection lab has the qualified personnel and necessary equipment to offer services on disease diagnosis and identification of insects.



demanda para diagnóstico de problemas causados por hongos, bacterias e insectos mantuvo la tendencia a crecer, lo cual viene documentando desde 1995. Los servicios de análisis nematológicos mostraron una declinación con respecto a lo registrado en 1996, pero siempre superaron a lo ocurrido en 1995 y años anteriores. El comportamiento anterior es explicable en parte debido a que usuarios de Belice que remitían una cantidad importante de muestras de raíces de banano no requieren más de nuestros servicios de análisis nematológico; en cambio, ha habido un incremento en las solicitudes de servicios analíticos nematológicos de productores nacionales de banano localizados en el Valle de Sula.

El 72 por ciento de las muestras analizadas, indistintamente del agente causal diagnosticado, correspondieron a especímenes de cultivos de exportación, encabezados por jengibre, banano, cebolla y pimienta negra. Todos estos son productos en los cuales la FHIA está involucrada haciendo investigación y/o promoviendo producción y exportación. La frecuencia con que los diferentes agentes causantes de daño fueron detectados e identificados es indicativa de: 1) su relativa importancia actual o potencial como limitantes de la producción, 2) el grado de dificultad que su detección/identificación reviste para el productor, y, 3) el grado de dificultad para su control. El 81 por ciento de las muestras recibidas fueron canalizadas al laboratorio de Nematología, casi todas ellas provenientes de explotaciones bananeras. Enfermedades causadas por hongos representaron el segundo grupo más numeroso de problemas, representando 9,3 por ciento de las muestras. Bacterias representaron el 3,7 por ciento de las muestras. Insectos, virus, otras causas abióticas y causas no identificadas representaron una muy pequeña proporción de los agentes causales determinados.

sis is less than for 1996, but is still greater than for 1995 and previous years. The aforementioned behavior is explained in part due to Belizean producers who had sent a large number of banana root samples and now no longer require our nematological analysis service. On the other hand, there has been a growth in requests for nematological services by national banana producers located in the Sula Valley.

Seventy-two percent of the samples analyzed, regardless of the causal agent identified, were from export crops, primarily ginger root, banana, onion and black pepper. All of these are crops which FHIA is researching and/or promoting for production and export. The frequency in which the different causal agents of damage were detected and identified is indicative of: (1) their

relative importance, actual or potential, as limitations for production, (2) the degree of difficulty of detection/identification by the producer and (3) the degree of difficulty for their control. Eight-one percent of the samples received were sent to the nematology laboratory, almost all of which came from banana operations. Fungal diseases represented the second largest group of problems, representing 9.3% of the samples processed. Bacteria represented 3.7% of the samples. Insects, viruses, abiotic agents and unidentified causes represented a very small proportion of the

**MOVIMIENTO ANUAL DEL SERVICIO DE DIAGNOSTICO DE INSECTOS Y ENFERMEDADES**

**ANNUAL ACTIVITY OF THE DIAGNOSTIC SERVICE FOR INSECTS AND DISEASES**

	AÑO		
	1995	1996	1997
Cantidades Registradas			
Solicitudes	103	223	222
Muestras Totales	364	1231	809
Muestras por Organismo Causal			
Nemátodos	251	1084	655
Hongos	54	66	75
Bacterias	42	26	30
Virus	1	3	3
Insectos	13	17	23
Otros	3	35	8
No Identificadas			15
Muestras por Destino			
Exportación	-	1120	583
Consumo Local	-	111	226

remaining causal agents.



**Servicios**

**Services**





## LABORATORIO QUIMICO AGRICOLA

El Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA, realiza análisis químico de suelos, tejidos vegetales y misceláneos. El laboratorio ofrece servicios al público y a la vez sirve de apoyo a los Programas y Proyectos de investigación de la FHIA, para ello cuenta con personal técnico calificado y equipo necesarios para satisfacer la demanda de estos servicios.

Durante 1997 se analizaron un total de 5,608 muestras. El Cuadro 1 muestra que el 56% (3,132 muestras) fueron para análisis de suelos, un 22% (1,219 muestras) para análisis foliares y un 22% (1,257 muestras) para análisis de misceláneos. En los meses de mayo, junio, julio se registró el mayor número de muestras y el registro más bajo fue en el mes de septiembre.

Se ha continuado con el énfasis en la proyección de servicios hacia el productor agrícola, esto se refleja en la demanda creciente de servicios de análisis de este tipo de usuario.

La Figura 1 presenta la distribución porcentual por tipo de usuario e indica que la demanda de análisis de laboratorio por parte de los particulares fué ma-

yor para este año, así como la demanda por parte de los Programas de investigación de la FHIA.

En base a resultados de análisis de suelo, necesidades de cultivo y eficiencia de fertilizantes, se hicieron recomendaciones de fertilización orientados a cultivos como café (562 muestras), granos básicos (562 muestras), hortalizas (520 muestras), banano (407 muestras) frutales (295 muestras) y en menor número para los otros cultivos (Cuadro 2).

Se recibió el apoyo de un asesor holandés quien revisó los procedimientos que utiliza el laboratorio así como el control de calidad del mismo. Sus recomen-



**Rebeca Domínguez, M.Sc.**  
Jefe del Laboratorio Químico Agrícola  
Head Agricultural Chemical Laboratory

## AGRICULTURAL CHEMICAL LABORATORY

The Agricultural Chemical Laboratory of FHIA performs chemical analyses of soils, vegetable tissue and other materials. The laboratory offers services to the public and at the same time supports the Programs and Projects of FHIA. The laboratory has the qualified technical personnel and equipment necessary to satisfy the demand of its services.

During 1997 the laboratory analyzed a total of 5,608 samples. Table 1 shows that 56% (3,132 samples) were soil analyses, 22% (1,219 samples) were analyses of foliar tissue and 22% (1,257) were miscellaneous analyses. The greatest number of samples were received in the months of May through July, and the lowest number received was in the month of September.

There has been an ongoing emphasis on providing services directly to the agricultural producer, which is reflected by the growing demand for analytical services from this type of user.

Figure 1 presents the percent distribution by type of user and indicates that the demand for laboratory analyses from

private users was greater for this year, as was the demand from the FHIA research Programs.

Based on results of soils analyses, crop needs and fertilizer efficiency, fertilizer recommendations were made for: coffee, (562 samples), basic grains (562 samples), vegetables (520 samples), banana (407 samples), fruits (295 samples) and other crops in lesser numbers (Table 2).

A Dutch consultant reviewed and made a quality control audit of the procedures used by the laboratory. His recommendations have been implemented to improve the services provided to users.

The Laboratory updated its equipment by

**Cuadro 1. Número de muestras analizadas por el Laboratorio Químico Agrícola en 1997.**

**Table 1. Number of samples analyzed by the Agricultural Chemical Laboratory, 1997.**

Usuario/tipo de muestra	FHIA	Chiquita Brands International	Productores independientes	Total	%
Suelos	463	104	2,565	3,132	55.86
Foliar	267	149	803	1,219	21.74
Misceláneos	198	51	1,009	1,257	22.40
Total	927	304	4,377	5,608	100.00
%	16.53	5.42	78.05	100.00	



nes se están implementando para mejorar los servicios que se prestan a los usuarios.

El Laboratorio renovó parte de su equipo al adquirir un nuevo espectrofotómetro Genesys 5 el cual reemplazará a un espectrofotómetro Perkin Elmer, el cual será utilizado para las mediciones de fósforo, boro y azufre tanto en suelos como foliar. También se adquirieron dos balanzas analíticas, un medidor de oxígeno disuelto, un medidor de conductividad eléctrica, los cuales vienen acompañados por certificados de calibración.

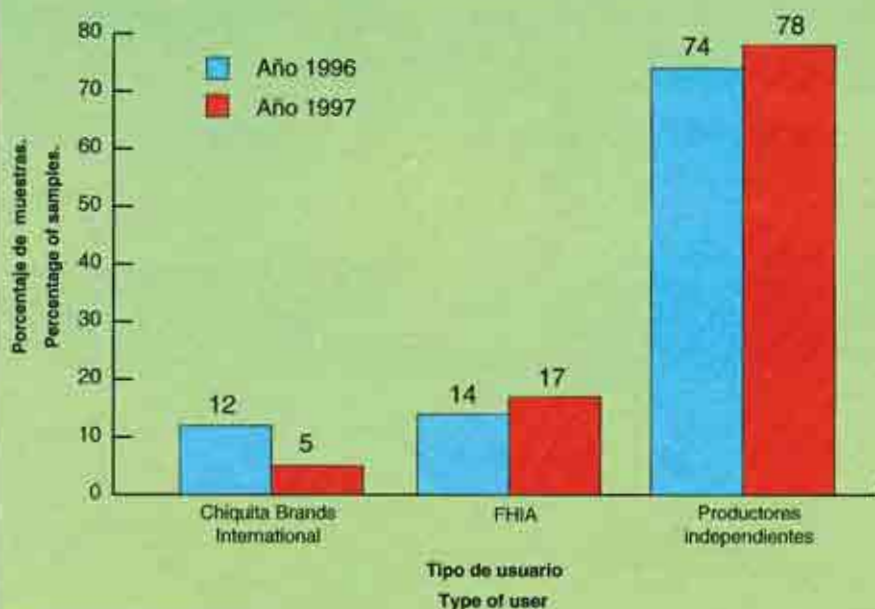
Para mantener el control de calidad en los análisis del laboratorio, se tiene previsto continuar con el programa de intercambio de muestras foliares y de suelos con la Universidad Agrícola de Wageningen de los Países Bajos, así como con el intercambio de muestras con la Red para Análisis Químicos Ambientales en América Latina (RAQAL).

acquiring a new spectrophotometer Genesis 5, which will replace a Perkin-Elmer spectrophotometer. The Genesys 5 will be used to measure phosphorous, boron, and sulphur in soil and foliar samples. Also purchased were two analytical balances, a free oxygen meter and an electrical conductivity meter, all of which have certificates of calibration.

To maintain quality control of analyses, the Laboratory will continue an ongoing program of exchanging foliar and soil samples with the Agricultural University of Wageningen in the Netherlands, as well as a sample exchange program with the Network for Environmental Chemical Analysis in Latin America (RAQAL).

**Figura 1.** Porcentaje de muestras analizadas por tipo de usuario.

**Figure 1.** Percentage of samples analyzed, by user.



**Cuadro 2.** Distribución de muestras de suelo por cultivo

**Table 2.** Distribution of soil samples by crop.

Cultivo	# de muestras
Café	562
Granos	562
Hortalizas	520
Banano	407
Frutales	295
Tabaco	211
Cítricos	183
Caña de azúcar	140
Plátano	98
Ornamentales	70
Jengibre	42
Palma Africana	35
Algodón	7
<b>Total</b>	<b>3132</b>



## LABORATORIO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Este Laboratorio presta servicios a empresas e instituciones nacionales y extranjeras, para determinar la presencia de residuos de plaguicidas principalmente en productos agrícolas de exportación.

En 1997 se han completado los compromisos contractuales con el Gobierno de Nicaragua analizando muestras de diferentes cultivos que se comercializan en aquél país. Se analizaron 452 muestras de hortalizas para un total de 637 distribuidas de la siguiente manera:

# de Muestras	Cultivos
200	tomate
140	repollo
117	sandía
85	chile dulce
70	lechuga
25	papa

También se terminaron de analizar las muestras de agua, suelo y pescado que fueron suministradas por la Escuela Agrícola Panamericana de El Zamorano, mediante el contrato celebrado con la Agencia Internacional de Energía Atómica.

El total de instituciones a quienes se les prestó servicio de análisis de residuos de plaguicidas fue de 28, además a cinco personas particulares y a los Programas y Proyectos de la FHIA, principalmente a CIMA, Proyecto de Agricultura Orgánica, Programa de Hortalizas y Programa de Semillas.

Como parte del proceso de capacitación del personal técnico del laboratorio y para coordinar esfuerzos con laboratorios similares en América Latina, se participó activamente en dos eventos realizados en la República de Panamá, el IV Simposio Centroamericano y del Caribe de Química Analítica y Sanitaria y en la VI reunión ordinaria de trabajo de la Red para Análisis Ambientales en América Latina (RAQAL) de la cual el laboratorio de la FHIA es miembro activo, y en la que se participó en un programa de intercalibración sobre análisis de plaguicidas organoclorados y de metales pesados en pruebas ambientales.

Por invitación especial del Ministerio de Salud de Nicaragua, se tuvo participación en el Congreso Nacional de Plaguicidas celebrado en Managua en el mes de octubre, presentando una conferencia sobre el avance en el monitoreo de los residuos de plaguicidas en hortalizas producidas en varias zonas de ese país.



**Tomás Saigado, M.Sc.**  
Jefe del Laboratorio de Residuos de Plaguicidas  
Head Pesticide Residue Laboratory

## PESTICIDE RESIDUE LABORATORY

This laboratory lends its services to national and international businesses and institutions to determine the presence of pesticide residues, principally on agricultural export products.

In 1997, the contracted work was completed for the Nicaraguan government for analysis of samples of various crops sold in that country. The Laboratory analyzed 452 vegetable crop samples out of a total of 637. The total was comprised of samples of the following crops:

# Samples	Crop
200	tomato
140	cabbage
117	watermelon
85	sweet pepper
70	lettuce
25	potato

In addition to these, water, soil and fish samples were analyzed at the request of the Panamerican School of Agriculture in El Zamorano, through a contract with the International Agency for Atomic Energy.

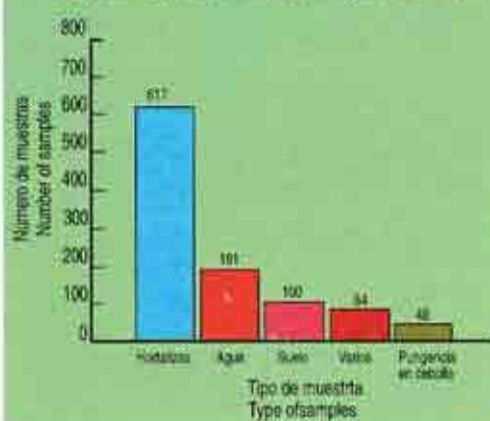
A total of 28 institutions were provided pesticide residue analysis services. These services were also rendered to five private individuals and to the FHIA Programs and Projects, principally for CIMA, the Organic Agriculture Project, Horticultural Program and the Seed Program.

As part of the training program for laboratory technicians and to coordinate efforts with similar laboratories in Latin America, the laboratory participated actively in two events that were held in Panama: the IV Central American and Caribbean

Symposium for Chemical and Sanitary Analysis and the VI Ordinary Working Meeting of the Network for Environmental Analysis in Latin America (RAQAL), of which the Laboratory is an active member. The Laboratory also participated with RAQAL in a program for inter-calibration of analyses for organochloride pesticides and heavy metals on environmental tests.

By special invitation from the Nicaraguan Minister of Health, the Laboratory participated in the National Congress of Pesticides held in Managua, Nicaragua in October, presiding over a conference on the advance of monitoring for pesticides on horticultural crops produced in different areas of that country.

**Figura 1. Tipo de muestra analizada en 1997.**  
**Figura 1. Types of samples analyzed in 1997.**





## UNIDAD DE SERVICIOS AGRICOLAS

La Unidad de Servicios Agrícolas ofrece servicios de preparación de suelos para el establecimiento de una gran diversidad de cultivos, a usuarios que los solicitan. Además, proporciona apoyo de mecanización agrícola a otros Programas de la FHIA para la preparación de tierras en las estaciones experimentales de la Fundación.

Durante 1997 se realizaron 20 contratos para adecuación de tierras y mecanización agrícola entre agricultores y agroindustriales clientes de la FHIA.

Además de atender la clientela externa, la Unidad de Servicios Agrícolas ejecutó una serie de labores internas en preparación de suelos, reparación de caminos y canales de riego en el CEDEG, y se proporcionó el apoyo técnico y logístico necesario para la ejecución y supervisión de la construcción de la infraestructura del CADETIL.

Tomando en cuenta la demanda de servicios de preparación de tierras para el establecimiento y/o renovación de fincas de

banano, se ha desarrollado una metodología de preparación de suelos que garantiza el ambiente apropiado para promover el crecimiento radicular y anclaje de la planta al suelo. Exceptuando la selección de la variedad, todas las demás prácticas que el productor aplica están relacionadas a la formación de un mejor ambiente para el desarrollo de las plantas. La preparación de suelos es una operación trascendental por tres razones:

1.- Favorece la interrelación de las partículas minerales, microorganismos, raíces de las plantas, materia orgánica en descomposición, humedad, espacio poroso y nutrientes del suelo.

2.- Cuando es bien ejecutada, por si sola es un factor de productividad que permite mayor desarrollo



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

## AGRICULTURAL SERVICES UNIT

The Agricultural Services Unit offers services for the preparation of soil for planting a variety of crops. Moreover, the Unit provides mechanized assistance to FHIA Programs by preparing soils in the FHIA experimental stations.

During 1997, the Unit fulfilled 20 contracts for the preparation of soils and mechanization for grower and agrobusiness clients of FHIA.

Besides assisting external clients, the Unit carried out a number of works for internal clients: soil preparation, road and irrigation canal repairs for CEDEG, and providing the technical assistance and logistics necessary to execute and supervise the construction of CADETH's infrastructure.

Because of the demand for services for soil preparation for the establishment and/or renovation of banana farms, a method of soil preparation was developed to guarantee the correct environment to promote root growth and anchoring of the plant. With the exception of the

variety planted, all of the other practices that the producer applies are related to creating a better environment for plant development. Soil preparation is an important operation for three reasons:

1. -It improves the inter-relationship of mineral particles, microorganisms, plant roots, decomposing organic matter, humidity, pore space and soil nutrients.

2.- When well done, it alone is sufficient to allow for better root development and better utilization of the disposable nutrients for the crop.

3.-Soil preparation cannot be done after planting the crop.

During the process of soil preparation for banana farm renovation, FHIA uses primary and secondary implements to modify the fundamental physical properties of the soil. A great deal of effort was dedi-

**Cuadro 1. Operaciones agrícolas externas.**

**Table 1. External agricultural operations.**

Cultivo	Contratos	Hectáreas	Horas
Banano	5	153.0	
Maíz, sorgo	8	31.0	
Caña	2	19.0	
Otros	3	4.5	
Bombeo de agua	2	-	341
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>207.5</b>	<b>341</b>



radicular y la mejor utilización de los nutrientes disponibles para el cultivo.

3.- No se puede ejecutar después de sembrado el cultivo.

Durante el proceso de preparación de suelos para la renovación de fincas de banano, en la FIIA se utilizan implementos de labranza primaria y secundaria para modificar las propiedades físicas fundamentales del suelo. En ese sentido, se dedicó bastante esfuerzo en la modificación de implementos agrícolas convencionales para apropiarlos a las operaciones de renovación de fincas de banano y plátano.

Durante 1997 se efectuaron operaciones de renovación en diversas fincas dispersas en el Valle de Sula entre los Departamentos de Cortés y Yoro en los bancos naturales de los ríos Ulúa y Chamelecón. Se hicieron labores de arado, rastra o disco, nivelación agrícola, subsoleo y acamado de mayor profundidad especialmente para el cultivo de banano en diferentes patrones de siembra.

cated to modifying conventional agricultural equipment to adapt them to the needs of renovation operations for banana and plantain farms.

During 1997, renovation operations were carried out in several, widely dispersed farms on the banks of the rivers Ulua and Chamelecón in the Sula Valley, in the Departments of Cortés and Yoro. Operations included plowing, harrowing or disking, field leveling, subsoiling and deep bedding for banana fields with different planting patterns.

**Cuadro 2.** Operaciones agrícolas internas.

**Table 2.** Internal agricultural operations.

Programa	Horas Máquina	Ocupación (%)
Agronomía	9.50	1.00
Banano y Plátano	787.00	86.00
Diversificación	45.50	5.00
Protección Vegetal	16.50	2.00
Semillas	57.50	6.00
<b>Total</b>	<b>916.00</b>	<b>100.00</b>



El uso de implementos agrícolas debidamente acondicionados, garantiza el éxito de las operaciones de renovación de fincas de banano y plátano.  
The use of properly adapted field implements guarantees the success of renovation operations of banana and plantain farms.



## UNIDAD DE SERVICIOS TECNICOS

La Unidad de Servicios Técnicos de la FHIA ofrece los servicios de caracterización físico ambiental, uso potencial del suelo a instituciones, empresas y agricultores interesados en invertir en la producción agrícola.

Durante 1997 se realizaron cuatro estudios de suelos a nivel de detalle en diferentes empresas del país, cubriendo una área de 2,700 ha. distribuidas en los departamentos de Cortés, Yoro y Lempira. La finalidad de los estudios fue el de 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.

Como trabajo relevante de estudio de Suelos y Fertilidad ejecutado durante 1997, puede mencionarse el realizado para Azucarera del Norte (AZUNOSA) en el departamento de Yoro, que cubrió un área de 2,200 ha. distribuidas en 5 fincas ubicadas en el sector de Santa Rita de Yoro y Sector de Campín en San Manuel, Cortés.

En el Cuadro 1 se detallan los estudios realizados con su ubicación, área y propósito.

Se brindó mantenimiento a las siete estaciones climatológicas, recolección y tabulación de datos diarios y la reubicación de la estación de Comayagua en la finca que actualmente está cultivando la Fundación en el sector de Guanacastal cuya ubicación es Latitud Norte 14°26'40" y longitud Oeste 87°38'26", elevación sobre el nivel del mar de 555 metros.

Los datos climáticos cubren un período entre 6 y 10 años y se reportan variables como precipitación mensual, anual, promedio anual, media promedio mensual, máxima y mínima mensual; total días con lluvia, mensual y anual; temperatura media, mínima y máxima mensual, media anual y promedio mensual, máxima y mínima mensual; humedad relativa mensual y media anual, media mensual, mínima y máxima mensual.



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

## TECHNICAL SERVICES UNIT

FHIA's Technical Service Unit offers services of physical characterization and potential use of soils to institutions, businesses and agriculturalists interested in investing in agricultural production.

During 1997, four detailed soil studies were carried out for four different businesses in Honduras, spread over an area of 2,700 ha., in the departments of Cortés, Yoro and Lempira. The purpose of these studies was to determine the potential of these soils for crop production and to determine the physical and chemical characteristics for better use of fertilizers, irrigation water and field preparation, etc. in order to improve yields.

An example of work completed in 1997 in the Soil and Fertility study was a trial carried out for Azucarera del Norte (AZUNOSA) in the department of Yoro, which included an area of 2,200 ha distributed over five farms in Santa Rita de Yoro and

in Campín, San Manuel, Cortés. Table 1 provides details of location, study area and purpose of the studies made.

Additional activities included the maintenance of seven weather stations, the daily collection and tabulation of data and the relocation of the Comayagua weather station in the farm currently under cultivation by FHIA in Guanacastal which is located at latitude 14°26'40" North and longitude 87°38'26" West, 555 meters above sea level.

The weather data covers a period of six to ten years and reports variables such as monthly, annual, average annual, median monthly average, minimum and maximum monthly precipitation; total days, months and years of rainfall; median temperature, minimum and maximum monthly, medium annual and average monthly temperatures; and monthly relative humidity, average annual, average monthly and minimum and maximum relative humidity.

**Cuadro 1. Detalle de los Estudios**  
**Table 1. Study details**

Solicitante	Ubicación		Área Ha.	Propósito
	Municipio	Depto.		
AZUNOSA	Progreso	Yoro	2200	Caracterización de Suelos y Estudio de Fertilidad
Finca Melina Finca Sofía	Sta. Cruz de Yojoa	Cortés	228	Estudio de Fertilidad
	Guaymas	Yoro	150	Estudio de Suelos y Subsuolos para determinar criterios de drenaje, Estudio de Fertilidad
FEDECOH	Gracias	Lempira	60	Uso Potencial y Estudio de Fertilidad
Finca La Mora	Choloma	Cortés	300	Estudio de Fertilidad



A group of approximately ten men are gathered in a banana plantation. They are dressed in casual work clothes, including shirts, trousers, and caps. The men are standing on a dirt path, looking towards the banana trees. The banana plants are tall with large, green leaves. The scene is outdoors and appears to be a field visit or a training session.

**Comunicaciones**  
**Communications**



## CENTRO DE COMUNICACIONES

La Gerencia de Comunicaciones es una unidad de apoyo y servicio responsable de la administración del Centro de Comunicaciones y sus distintas dependencias; supervisa el manejo del presupuesto y la coordinación de las actividades y servicios ofrecidos a los Programas y Proyectos de Investigación de la FHIA. Centra sus esfuerzos en el área de transferencia de tecnología y para el logro de sus objetivos cuenta con tres unidades operativas: Capacitación, Biblioteca y Publicaciones.

Durante 1997 el Centro de Comunicaciones puso a disposición de los usuarios todo el apoyo técnico y logístico de que dispone a fin de cumplir con el rol que le corresponde dentro del funcionamiento operativo de la FHIA.

#### La Unidad de Capacitación

Es responsable de coordinar la actividad de transferencia de tecnología a través de cursos, seminarios, días de campo y otros métodos y técnicas de capacitación que sirven para hacer llegar el conocimiento a los productores, empresarios y profesionales agrícolas y afines.

En el año de 1997 se registró un incremento considerable en los cursos cortos que fueron desarrollados en las instalaciones de la FHIA y en otras regiones del país, parte de ellos impartidos por los diferentes Programas de la FHIA y otros que fueron impartidos a los productores atendidos por CIMA, mediante contrato suscrito con otras instituciones. En este sentido, un total de 56 cursos sobre Manejo Seguro de Plaguicidas fueron impartidos por ADIVEPAH; 20 cursos sobre Administración Básica de Empresas Agropecuarias fueron desarrollados por la Fundación FINACOOOP y 16 cursos impartió la EAP sobre Manejo de Recursos Naturales, Ambiente y Agricultura Sostenible.

El desarrollo de todos estos cursos fue supervisado por la Unidad de Capacitación, procurando que la ejecución de los mismos se efectuara dentro de normas aceptables de calidad, para el máximo aprovechamiento de los participantes.

En la Figura 1 se observa el incremento relativo en los cursos desarrollados en 1997 con respecto a 1996 y 1995, y en las Figuras 2 y 3 se detallan los Departamentos del país en donde fueron impartidos los cursos ofrecidos por Fundación FINACOOOP y la EAP.

La mayor parte de los cursos ofrecidos por los diferentes Programas y Departamentos de la FHIA, fueron



Roberto Tejada, M. Sc.  
Gerente de Comunicaciones.  
*Communications manager.*

## COMMUNICATIONS CENTER

The Office of Communications was established as a service unit responsible to the administration of the Communications Center and its various dependents. It supervises budget management and coordinates activities and services offered by the the communications center as an aid to FHIA's Programs and Projects. This unit centers its efforts on the area of transfer of technology and to achieve its objectives the unit has three operative units: Training, the Library and Publications.

During 1997, the Communications Center made available to its users all of the technical and logistical assistance at its disposal to meet its role within the operational activities of FHIA.

#### The Training Unit

Is responsible for coordinating the activities of technology transfer through courses, seminars, field days and other training techniques and methods that serve to educate producers, businessmen and agricultural professionals.

In 1997, there was a considerable increase in the number of short courses developed at FHIA and in other regions of the country, some of which were provided by various FHIA Programs and others which were provided to producers by CIMA as part of contractual arrangements with other institutions. A total of 56 courses on Safe Pesticide Handling were held by ADIVEPAH, 20 courses on Basic Administration of Agrobusiness were developed by FINACOOOP and the EAP offered 16 courses on Management of Natural Resources, the Environment and Sustainable Agriculture.

Other courses offered were supervised by the Training Unit, which strove to provide courses within the acceptable norms of quality for the maximum advantage of their participants.

In Figure 1, one can see the relative increase in the number of courses offered in 1997 with respect to 1996 and 1995. Figures 2 and 3 detail the departments in the country where the courses were offered by Foundation - FINACOOOP and the EAP.

The majority of the courses offered by the different programs and departments of FHIA were held in the Communications Center in La Lima, Cortés. The exceptions were for the Cacao Program's courses which were held in CEDEC, La Masica, Atlántida and the courses on sweet onion production which were held in



realizados en el Centro de Comunicaciones en La Lima, Cortés, excepto los cursos del Programa de Cacao que se realizaron en el CEDEC, La Masica, Atlántida y los cursos sobre el cultivo de cebolla dulce que se realizaron en Ocotepeque.

Al igual que en años anteriores se desarrollaron seminarios externos los cuales son presentados principalmente por expertos extranjeros contratados por la FHIA para realizar consultorías específicas o que son invitados especialmente para presentar un seminario de interés. En algunos casos también participan como expositores los técnicos de la FHIA.

Además del personal técnico de la FHIA, a estos eventos asistieron productores, profesionales, estudiantes e inversionistas con interés en los temas desarrollados; en la Figura 4 se muestra la cantidad de seminarios externos realizados en 1997 en comparación con el año 1996. A esto hay que agregar los 12 seminarios de este tipo que se realizaron en la ciudad de San Pedro Sula, como parte de las actividades de la EXPO-HONDURAS'97, a los cuales asistieron más de 500 participantes.

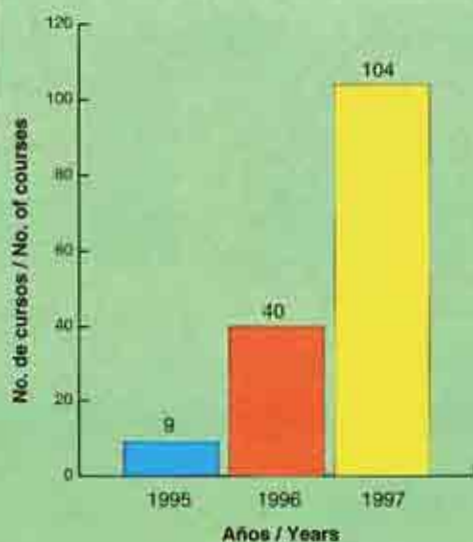
En la FHIA también se desarrollan seminarios internos los cuales son presentados por personal técnico de los diferentes Programas, Proyectos y Departamentos, mediante los cuales se proporciona información específica y/o avances de investigación al mismo personal técnico de la Fundación. En la Figura 4 se indica el número de seminarios realizados en 1997 comparándolo con el año de 1996.

Los Días de Campo también constituyen una metodología importante de transferencia de tecnología que se utiliza en la FHIA para hacer demostraciones prácticas de manejo de cultivos a técnicos y productores interesados en los mismos.

Durante 1997 se realizaron cuatro Días de Campo, en los cuales el personal técnico de la Unidad de Mecanización Agrícola explicó y demostró a nivel de campo

Figura 1. Cursos cortos realizados en 1997

Figure 1. Short Courses presented in 1997



Ocotepeque.

As for previous years, external seminars were offered which were presented principally by foreign experts contracted by FHIA for specific consultancies or who were especially invited to present a seminar of interest. In some cases, FHIA technicians participated as speakers.

Besides being attended by FHIA technicians, these events were attended by producers, professionals, students and investors. Figure 4 shows the number of external seminars held in 1997 in comparison with 1996. To this, add the 12 seminars made in San Pedro Sula offered as part of the activities of EXPO-HONDURAS '97 and which were attended by more than 500 participants.

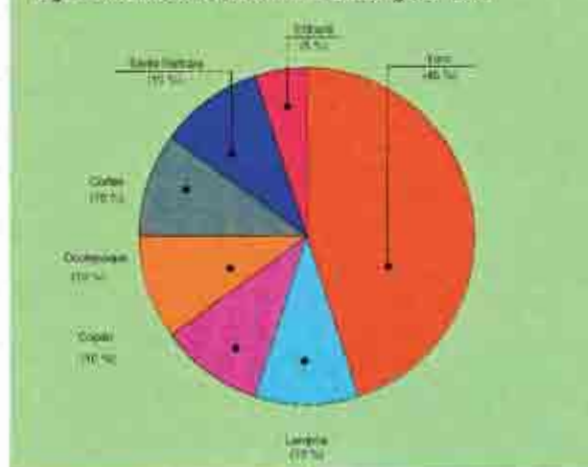
Within FHIA, internal seminars were presented by technical personnel from different Programs, Projects and Departments in which specific information and/or advances in research were shared with fellow researchers in the Foundation. Graph 4 shows the number of internal seminars held in 1997 as compared with 1996.

Field days are also an important means of transferring technology used by FHIA to make practical demonstrations of crop management to technicians and interested producers.

During 1997, four field days were held in which technicians from the Agricultural Mechanization Unit explained and demonstrated, in the field, the technology recommended by FHIA for the preparation of soils in banana farms under renovation. During one field day, the Seed Program presented the results obtained from the evaluation of commercial rice varieties from Central and South America. The Banana and Plantain Program held two field days which they used to teach participants the production characteristics of plantains FHIA-20 and FHIA-21 as compared to the more common horn plantain.

Figura 2. Curso de Administración Básica de Empresas Agropecuarias

Figure 2. Course for Basic Administration of Agrobusiness



participants the production characteristics of plantains FHIA-20 and FHIA-21 as compared to the more common horn plantain.



la tecnología recomendada por la FHIA, para la preparación de suelos en fincas de banano que serán renovadas. Por su parte el Programa de Semillas dió a conocer a través de un Día de Campo los avances más notables obtenidos en la evaluación de variedades comerciales de arroz procedentes de Centro y Sur América.

El Programa de Banano y Plátano desarrolló dos días de campo mediante los cuales se dió a conocer a los participantes las características productivas del plátano FHIA-20 y FHIA-21, en comparación con el plátano "cuerno" tradicional.

En el Cuadro 1 se presenta un resumen de las diferentes actividades de capacitación realizadas en el Centro de Comunicaciones en el año de 1997, incluyéndose los seminarios que fueron desarrollados durante la EXPO-HONDURAS'97. Además se señalan otras actividades realizadas, con las que se atendieron un total de 7,058 personas, lo que representa un incremento del 60% en relación a los participantes registrados en el año de 1996.

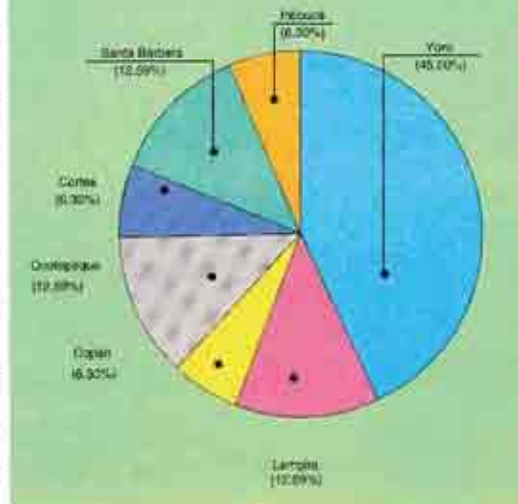
#### La Unidad de Biblioteca

Constituye un pilar básico de la FHIA, que apoya a sus especialistas en el desarrollo de los programas de investigación, capacitación y transferencia de tecnología a través del suministro de información. Sus servicios los hace extensivos hasta los profesionales, productores, empresarios, docentes y estudiantes involucrados en el desarrollo agrícola del país.

Uno de los logros relevantes de la Biblioteca durante 1997, fue su incorporación a los sistemas de información modernos que le abrieron la puerta al mundo entero, a través de Internet. La dotación de equipo y programas avanzados, permitió la transmisión y obtención de datos entre centros de información fuera y dentro del país, rompiendo así, los viejos esquemas de comunicación, transformándolos en envíos y recibos inmediatos de la información requerida y ampliando su acceso en forma eficiente. El correo electrónico permitió además, procesar pedidos en forma rápida, localizar informa-

Figura 3. Manejo de Recursos Naturales, Ambiente y Agricultura sostenible (EAP)

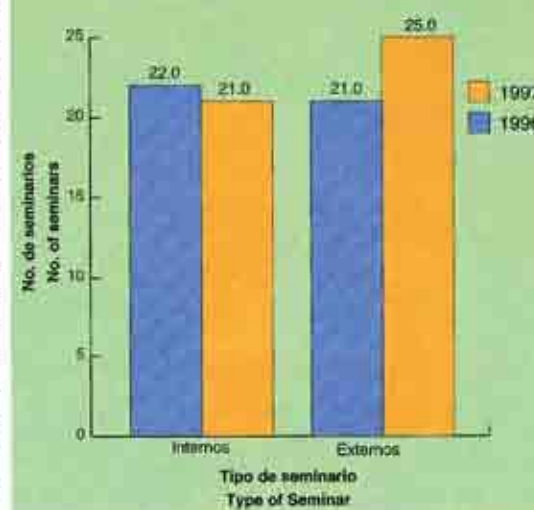
Figure 3. Management of Natural Resources and Sustainable Agriculture (EAP)



la transmisión y retrieval of data from information centers within and without the country, breaking the old communication scheme and providing immediate transmission and retrieval of required information and increasing efficient access to information. Electronic mail allows for requests to be processed rapidly, for the location of remote information, and for access to refresher courses. Without a doubt, electronic mail serves to attract new users at the national level. Through three courses, the library personnel received training in the new communications technology to enable them to assist new users.

Figura 4. Seminarios desarrollados durante 1997.

Figure 4. Seminars presented during 1997.



New FHIA projects have required the Library to widen its subject areas. Six new journal titles related to regenerative agriculture were added to the reference library and 51 books and pamphlets were purchased to support the Organic Agriculture Project. Other areas which were reinforced were those of conservation and protection of the environment, especially in the area of agroforestry. During 1997, the library fund grew by 14.5% over the previous year.

Along with the data bases for information retrieval, the library's ability to obtain information generated in other American countries was broad-



ción remota, recibir cursos de actualización y sin lugar a dudas ha servido de incentivo para captar nuevos usuarios sobre todo a nivel nacional. La capacitación en las nuevas tecnologías de comunicación acompañó a estas acciones; a través de tres cursos, el personal de la Biblioteca fue debidamente entrenado.

El establecimiento de nuevos proyectos en la FHIA indujo a la Biblioteca a ampliar su cobertura temática. Se destaca la adición de seis títulos de revistas sobre agricultura regenerativa y, 51 libros y folletos como apoyo al Proyecto de Agricultura Orgánica de reciente operación. Se continuó con el enriquecimiento de la temática sobre conservación y protección del medio ambiente por lo que se atendió cuidadosamente el área de agroforestería.

Durante 1997 el fondo bibliográfico creció en 14.5% en relación al año anterior.

El conjunto de bases de datos utilizadas para recuperación de la información, se enriqueció ampliándose las posibilidades de obtener información generada en los países de América. Se adquirieron: Agroambiente, basada esencialmente en CAB Abstracts y Agrícola, con 189 mil referencias sobre agricultura relacionada con el medio ambiente de América Latina, abarca el periodo de 1973-1997; Base de Datos de Pesquisa Agropecuaria preparada y donada por EMBRAPA de Brasil; las Bases de datos agrícolas de América Latina y el Caribe II realizada por la Universidad de Colima, México y el IICA, versión ampliada con datos económicos y sobre la mujer y, la Base de Datos de Instituciones de Investigación de América Latina suministrada por la Academia de Ciencias de América Latina. Como resultado, en 1997 las consultas en las bases de datos se incrementaron en 56.6% en relación a 1996. Se realizaron en el periodo, más de 4,600 consultas manuales y com-

ened. The Library acquired: Agroambiente, based essentially on CAB and Agrícola abstracts from the years 1973-1997, with 189,000 references on agriculture related to Latin America; Data Base for Agrobusiness Research, prepared and donated by EMBRAPA of Brazil; the Agricultural Data Base of Latin America and the Caribbean II, created by the University of Colima, Mexico and IICA, an amplified edition with economic data and data on Women; and the Data Base of Research Institutions of Latin America, supplied by the Latin

American Academy of Sciences. As a result of these acquisitions in 1997, the use of the data bases grew by 56.6% over 1996 use. In 1997, more than 4,600 requests were processed.

During 1997, special attention was given to the continual improvement of the lending services, improving the quality and response time to requests and widening coverage at the national level. The Library continued to provide selective dissemination of information, attending the user personally or remotely, fulfilling information needs. In general, over 4,500 users interested in

agricultural information were attended, requiring the use of over 20,000 documents. Service to users grew by 31.5% in 1997 as compared to 1996.

#### Publications Unit

The Publications Unit has as its primary function the preparation of publications, visual aids and audiovisuals needed to support the training and research activities so as to disseminate information generated by FHIA or to promote its activities. Different sections of the Unit provided support to the various FHIA Programs and Departments through review, editing, design, graphics and printing technical documents and other materials used in training activities.

**Cuadro 1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN 1997**  
**Table 1. ACTIVITIES REALIZED IN 1997**

Actividad	Cantidad	Participantes
Cursos cortos	104	1,913
Seminarios externos	13	727
Seminarios EXPO-HONDURAS'97	12	500
Seminarios internos	21	728
Días de campo	4	213
Sub-Total	154	4,081
Delegaciones visitantes	22	541
Eventos externos	46	2,304
Reuniones varias	7	132
<b>Totales</b>	<b>229</b>	<b>7,058</b>

#### ACERVO BIBLIOGRAFICO 1997 LIBRARY HOLDINGS 1997

Tipo de documento	Unidades
Libros	14,444
Folletos	15,561
Revistas	230
Bases de datos	17



putarizadas.

Durante 1997, se le dió especial atención al mejoramiento constante de los servicios de difusión mejorando la calidad y tiempo de entrega de la información así como en la ampliación de la cobertura a nivel nacional. Se continuó el servicio de disseminación selectiva de la información, atendiendo al usuario presencial o a distancia en forma específica llenando en lo posible sus necesidades de información. En general se atendieron alrededor de 4,500 personas interesadas en información agrícola, en lo cual se utilizaron cerca de 20,000 documentos. La atención a usuarios se incrementó en 31.5% con relación a 1996.

#### La Unidad de Publicaciones

Tiene como función primordial preparar las publicaciones, ayudas visuales o audiovisuales necesarias como apoyo a las actividades de capacitación e investigación así como difundir la información generada en la FHIA o la indispensable para la promoción de sus actividades. Mediante las diferentes secciones de la Unidad se les proporcionó apoyo a los diferentes Programas y Departamentos de la FHIA en cuanto a revisión, redacción, diseño, diagramación e impresión de diferentes documentos técnicos y de otros materiales utilizados en actividades de capacitación.

Esta Unidad se encargó también de manejar la sección de Venta de Publicaciones; durante 1997 se manejaron 50 títulos de publicaciones de la FHIA y 40 títulos de la EAP, de los cuales se vendieron 2,272 ejemplares que fueron adquiridos principalmente por productores, estudiantes, investigadores, etc. del sector agrícola.

This Unit also has the responsibility of managing the section of Publication Sales. In 1997 the Unit handled 50 publications for FHIA and 40 for the EAP, of which 2,272 copies were sold to producers, students, researchers, etc. of the agricultural sector.

#### BASES DE DATOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FHIA

#### DATA BASES AVAILABLE IN THE FHIA LIBRARY

1. BANANO Y PLATANO
2. CACAO
3. CULTIVOS TROPICALES
4. AGRIS
5. AGRICOLA
6. BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA I y II
7. FAOSTAT
8. POSTCOSECHA
9. INVESTIGACION DE AMERICA LATINA
10. AGROAMBIENTE
11. PESQUISA AGROPECUARIA
12. FORESTALES
13. CIARL-BRS
14. ACUICULTURA
15. AGRONEGOCIOS
16. BOSQUE LATIFODIADO

#### DOCUMENTOS PUBLICADOS DOCUMENTS PUBLISHED

##### NUEVOS

Guía Así plantamos manzano en el huerto familiar.  
Guía Podas de rejuvenecimiento en huertos de durazno.  
Guía El manzano necesita podas de formación.  
Guía Moho gris, enfermedad a combatir en el cultivo de fresa.  
Trifolio Cultivo de Jengibre.  
Reglamento de Higiene y Seguridad  
Reglamento Interno de Trabajo

##### REVISADOS

Guía El cultivo de Chile Tabasco para procesamiento.  
Guía Manejo seguro de plaguicidas.  
Catálogo de publicaciones 1997.  
Guía Producción de Cebolla para Exportación.  
Manual de Muestreo Foliar.

##### OTROS

Informes Técnicos 1996  
Informe Anual 1996  
Carta Informativa  
Exportador Agrícola



A large container ship, likely a Maersk vessel, is shown from a side-on perspective, sailing on a body of water. The ship's hull is dark, and the upper part of the superstructure is white with red accents. The word "MAERSK" is visible on the side of the ship. The sky is bright and overcast.

**Centro de Información  
y Mercadeo Agrícola**

**Center of Information and  
Agricultural Marketing**



## PROYECTO DE EXPORTACIONES PARA EL PEQUEÑO AGRICULTOR

El Centro de Información y Mercadeo Agrícola (CIMA), responsable de la ejecución del Proyecto de Exportaciones para el Pequeño Agricultor -SFED (USAID No. 522-0399), durante el año 1997 logró impactos superiores a los objetivos trazados en los planes de ejecución en la mayoría de los programas ejecutados bajo este proyecto.

### Promoción de Cultivos

Durante este año se promovió la siembra de los cultivos prioritarios definidos de acuerdo a la selección de cultivos realizados el año anterior: jengibre, cebolla dulce, oca, arveja china y plátano FHIA-21. Adicionalmente se incluyeron nuevos cultivos para los cuales existe un potencial de desarrollo atractivo desde el punto de vista del mercado nacional, regional y extraregional así como también por las condiciones agroecológicas para ser cultivados en varias regiones del país: malanga, mora, frambuesa y banano orgánico. Tal como se muestra en el Cuadro 1 el área total de siembra de los cultivos mencionados fue de 524 ha, excediendo en 65% el objetivo planificado de 316 hectáreas.

Los nuevos cultivos promovidos este año: malanga eddoe, mora, frambuesa y banano orgánico se sembraron en áreas pequeñas en tierras de agricultores colaboradores con el propósito de observar el comportamiento del cultivo para diseñar un manual de producción y efectuar la expansión de los mismos en los años subsiguientes. Es importante señalar que para dichos cultivos se realizaron los estudios de mercado correspondientes que justifican su desarrollo y promoción.

En el caso de la arveja china, la misma se cultivó exclusivamente en el área de La Esperanza, Intibucá,



Mario Pfaeffe, Lic.  
Líder de CIMA.  
Leader of CIMA.

## SMALL FARMER EXPORT DEVELOPMENT PROJECT

In 1997, the Center for Agricultural Information and Marketing (CIMA), responsible for executing the Small Farmer Export Development Project-SFED (USAID No. 522-0399), exceeded the objectives outlined in the work plan for the year for the majority of the programs under this project.

### Crop Promotion

During this year, planting was promoted for priority crops chosen according to the selection of crops made in the previous year. These pre-selected crops include: ginger root, sweet onion, okra, snow pea and the FHIA-21 plantain. Additionally, new crops were promoted for cultivation in various parts of the country, which, from the point of view of domestic, regional and extra-regional markets and agroecological conditions, have attractive potential. These include: blackberry, malanga, raspberry and organic banana. As is shown in Table 1, the total area cultivated of the abovementioned crops was 534 ha, exceeding by 65% the planned objective of 316 ha.

New crops promoted this year were planted in

**Cuadro 1. Cultivos Promovidos (Planificado vs. realizado) 1997**

**Table 1. Comparison of planned and realized planting of crops promoted by CIMA, 1997**

Cultivo	Área Planificada (ha)	Área Sembrada (ha)	Variación	
			(ha)	(%)
Plátano FHIA-21	170	319	149	87.6
Cebolla dulce	25	21	(4)	(16.0)
Arveja china	10	10	--	--
Jengibre	95	150	55	57
Oca	16	18	2	12.5
Malanga Eddoe	0	2	2	--
Mora y Frambuesa	0	2	2	--
Banano orgánico	0	2	2	--
<b>Total</b>	<b>316</b>	<b>524</b>	<b>208</b>	<b>65.8</b>

small lots on the property of collaborating producers for the purpose of observing the performance of the crop for the development of a production manual and to effect the expansion of the same areas in coming years. It is



por pequeños productores en combinación con un inversionista de Guatemala, quién además de sembrar su propio cultivo, financió los insumos a los productores y estableció contratos de compra a un precio mínimo de garantía con una cláusula de compartir diferenciales de precio de acuerdo al comportamiento del mercado. La labor desarrollada por CIMA en este esquema, que ha resultado exitoso, consistió en establecer la relación comercial, asesorar a los productores en la negociación con su comprador, proveer la asistencia técnica en el desarrollo del cultivo y mantener informados a los productores sobre el comportamiento de los precios en el mercado nacional e internacional.

#### Exportaciones realizadas durante 1997

Con la asesoría y actividades de facilitación desarrolladas por CIMA, los productores participantes en el proyecto lograron exportar aproximadamente 3.7 millones de libras de diversos productos equivalentes a US\$ 1.6 millones valor FOB, Cortés. El Cuadro 2 muestra en detalle el volumen y los valores de las exporta-

important to note that prior to the development and promotion of these crops, market studies were conducted, the results of which justified their promotion.

Snow peas were produced exclusively in the area around La Esperanza, Intibucá by small growers with a Guatemalan investor who, in addition to planting his own crop, financed small growers and contracted to buy snow peas at a minimum guaranteed price with a clause to share price differences due to market movement. The involvement of CIMA in this arrangement, which was successful, consisted of establishing initial contact with the investor, assisting negotiations with the investor, providing technical assistance for crop production and updating growers on the price fluctuations in the national and international market.

#### Exports in 1997

With CIMA's advice and assistance in facilitating activities, collaborating producers succeeded in exporting approximately 3.7 million pounds of various products with a total worth of US\$1.6 million FOB Puerto

**Cuadro 2.** Exportaciones 1997 (Planificado vs. realizado)

**Table 2.** Exports in 1997

Cultivo	Producción Planificada "000 lb	Producción real "000 lb	Exportación planificada "000" lb	Exportación real "000 lb	Exportación planificada "000 US\$	Exportación real "000 US\$
Plátano FHIA - 21	800	3,000	800	1,440	100	130
Cebolla dulce	750	630	750	24	300	11
Arveja china	20	41	20	41	20	32
Jengibre	1,500	2,130	1,500	2,130	580	1,400
Ocra	30	39	30	39	20	46
<b>Total</b>	<b>3,100</b>	<b>5,840</b>	<b>3,100</b>	<b>3,674</b>	<b>1,020</b>	<b>1,619</b>

ciones realizadas en el año 1997.

En relación a los productos nuevos (malanga, banano orgánico, mora y frambuesa), durante el año 1997 se llevaron los cultivos al campo y la comercialización de la producción se realizará hasta en el año 1998.

Es importante señalar que en el caso de la cebolla dulce solamente se lograron exportar 24,000 libras provenientes de productores pequeños de la zona de Olancho. Debido a la presencia de un frente frío acompañado de lluvia durante el período de cosecha, parte de la cebolla presentó un problema de pudrición interna al momento de llegada al mercado de Estados Unidos por lo que se reclasificó y reempacó en las instalaciones del distribuidor. Ante esta situación y previendo un problema mayor se decidió comercializar localmente toda la producción.

Cortés. Table 2 details the volume and value of the exports made in 1997.

As for the new products: malanga, organic banana, blackberry and raspberry; these were taken to the field in 1997 and their commercialization will not begin until 1998.

It is important to point out that in the case of sweet onion, only 24,000 lbs were exported from small producers in Olancho. Due to a cold front accompanied by rain during the harvest, part of the onions developed internal rot which appeared upon arrival at market in the United States, for which reason it was re-classified and re-packed in the distributor's installations. Because of this, it was decided to market the remaining entire crop of onions domestically. Fortunately, the onions came



Afortunadamente, la salida de este producto coincide con la temporada de precios más altos internamente por lo que los productores lograron obtener ganancias vendiendo dentro del país.

En relación al plátano FHIA-21, en el período de agosto a noviembre de 1997 se lograron mandar al mercado de Estados Unidos 38 contenedores de este producto a dos compradores ubicados en el Sur de la Florida, quienes hicieron una distribución amplia del producto en la costa Este. No se reportaron mayores problemas con el manejo del producto y el comportamiento de la fruta, a pesar de tratarse de una variedad diferente y nueva que requiere mayor cuidado en su manejo a lo largo de toda la cadena de distribución, desde el campo hasta el supermercado. La repetición de compra, tanto de los distribuidores como de los clientes de éstos, es la mayor evidencia de que este producto puede ser exportado y comercializado exitosamente.

En el período de enero a abril se lograron mandar al mercado internacional 54 contenedores de jengibre de excelente calidad, lo que representó ingresos del orden de 1.4 millones de dólares para los productores. Al inicio de la temporada, es decir desde junio del año anterior, se logró negociar la cosecha a precio FOB Puerto Cortés. Este precio se revisó cada semana durante el período de los embarques de conformidad con las fluctuaciones en el mercado. Asimismo, la caja de empaque fue suministrada por el comprador y el pago del producto se realizó dentro de los quince días siguientes a la recepción del producto por parte del cliente en sus bodegas. Esta operación de jengibre fue muy exitosa ya que se conjugaron todos los factores claves: calidad, volumen, cumplimiento, buenos precios en el mercado y una negociación bien manejada.

La oca fue cultivada en el área de La Entrada, Copán y en el Valle de Sulaco en Yoro y enviada totalmente al mercado de Estados Unidos vía aérea ya que es un producto altamente perecedero. Los envíos se iniciaron en el mes de enero y finalizaron en abril aprovechando la ventana de invierno para este producto. Los resultados obtenidos fueron positivos y servirán de base para una posible expansión del área de siembra durante la próxima temporada.

#### Capacitación

Un componente importante del Proyecto SFED ha sido la capacitación, elemento indispensable para asegurar la continuidad de las acciones emprendidas bajo el apoyo directo del CIMA. Durante el año 1997 se capacitaron un total de 3,296 personas habiéndose superado la meta propuesta en 48%. El Cuadro 3 muestra el detalle del entrenamiento desarrollado por cada tema.

Para algunos temas, tales como: "Recursos Naturales y ambiente", "Manejo seguro de plaguicidas" y

into the domestic market at a time when prices were the highest and growers succeeded in realizing a profit.

From August to November 1997, 38 containers of FHIA-21 plantains were shipped to two buyers in southern Florida who distributed them on the East Coast. The buyers reported no major problems with product handling or fruit characteristics, in spite of its being a new and different variety. FHIA-21 plantain requires more careful handling than the more commonly known horn plantain, all along the distribution chain, from field to supermarket. However, repeat sales were made of FHIA-21, to both distributors and their clients; this is the best evidence that FHIA-21 can be exported and marketed successfully.

In the period between January and April, 54 containers of ginger root of excellent quality were sent to international markets, which represented income on the order of US\$1.4 million for producers. At the beginning of the season, June of the previous year, prices were established FOB Puerto Cortés. The price paid was reviewed weekly during the period of shipments with market price fluctuations. The box cost was absorbed by the buyer and the payment for product was made within 15 days of receipt of shipment in the buyer's warehouse. This ginger operation was very successful due to a combination of favorable factors: quality, volume, compliance, good market price and well-managed negotiations.

Okra was grown in the area around La Entrada, Copán and the Sulaco Valley in Yoro. The entire crop was sent to the United States by air as it is a perishable product. Shipment began in January and ended in April, taking advantage of the winter market window for this product. Results of sales were positive and serve as a basis for the possible extension of the planting area for the next season.

#### Training

An important component of the SFED Project is training, an indispensable element for assuring continuity of the activities undertaken by CIMA. During 1997, a total of 3,296 individuals were trained, which exceeds the proposed goal by 48%. Table 3 details the training provided by subject.

For some subjects, such as: "Natural resources and the environment", "Safe handling of pesticides" and "Administration of agrobusiness", services were contracted from institutions specializing in the subject of interest. For example, the topic of the environment was contracted to the Panamerican School of Agriculture, which designed the content of the course "Natural resources and the environment", based on a review of each crop and made with the collaboration of growers. The Pesticide use course was developed by the Honduran Association



"Administración de empresas agropecuarias", se contrataron los servicios de instituciones especializadas en estos campos para brindar la capacitación correspondiente. Es así que para el tema ambientalista se contrataron los servicios de la Escuela Agrícola Panamericana que diseñó el contenido del curso basados en un diagnóstico de situación de cada cultivo elaborado conjuntamente con los agricultores. El tema sobre el uso de pesticidas fue desarrollada por la Asociación de Distribuidores, Importadores y Vendedores de Productos Agroquímicos de Honduras (ADIVEPAH). Finalmente, el tema gerencial lo desarrolló la Fundación FINACOOOP.

El resto de los temas fue manejado exclusivamente con personal técnico de FHIA a través de seminarios, charlas, días de campo y demostraciones prácticas en los campos de los agricultores.

#### Participación del Pequeño Productor

Uno de los objetivos más importantes del Proyecto SFED es lograr la participación de los pequeños productores dentro de los diversos programas apoyados por el CIMA. Durante 1997 un total de 3,480 campesinos participaron de diversas formas dentro de las diferentes actividades desarrolladas por el proyecto. Este número representa un 14% más que el número planificado tal como se puede apreciar en el Cuadro 4.

Es importante destacar que 1,500 mujeres del área rural lograron contribuir a la economía familiar con ingresos generados por ellas mismas, a través de los empleos temporales creados principalmente en las empacadoras y actividades poscosecha necesarias para el envío de los diferentes productos a los mercados de exportación.

#### Expo-Honduras '97:

##### *Honduras, mucho más que bananos!*

Del 13 al 15 de marzo, en Expocentro San Pedro Sula, se llevó a cabo la primera exposición internacional de frutas, vegetales y alimentos procesados de Honduras. Los objetivos más importantes de este evento eran dar a conocer a compradores internacionales el potencial de Honduras como productor y exportador de una amplia

for Distributors, Importers and Vendors of Agrochemical Products (ADIVEPAH).

Finally, the topic of business management was developed by FINACOOOP. The rest of the topics were managed exclusively by FHIA's technical personnel, through seminars, talks, field days and practical demonstrations in growers' fields.

**Cuadro 3. Actividades de capacitación (Planificado vs. realizado), 1997.**

**Table 3. A comparison of planned versus actual training activities, 1997.**

Tema	No. de Personas (planificado)	No. de Personas (realizado)	Diferencia
Recursos naturales y ambiente	430	119	(311)
Aspectos técnicos de cultivos	560	460	(100)
Manejo poscosecha	560	1,437	877
Manejo seguro de plaguicidas	420	1,019	599
Administración de empresas agropecuarias	320	242	(78)
Venta de productos agrícolas	20	19	(1)
<b>Total</b>	<b>2,310</b>	<b>3,296</b>	<b>986</b>

#### Participation by the Small Grower

One of the most important objectives of the SFED Project is to gain the participation of small growers in the different programs assisted by CIMA. During 1997, a total of 3,480 peasant farmers participated in diverse ways in the different activities developed by the project. This number represents some 14% more than the planned for number as can be appreciated in Table 4.

It is important to point out that 1,500 women from rural areas were able to contribute to the family economy with income generated by themselves through part-time work created principally in the packing stations and postharvest activities necessary to send the different products to export markets.

#### Expo-Honduras '97:

##### *Honduras, much more than bananas!*

From the 13th to the 15th of March, in the ExpoCenter in San Pedro Sula, the first international exposition of fruits, vegetables and processed foods from Honduras was held. The most important objective of this event was to acquaint international buyers with Honduras as a producer and exporter of a wide range of fresh and processed non-traditional agricultural product of excellent quality. At the same time, the exposition served to introduce to the agroexport community, government and general public the wide variety of products that Honduras cultivates and exports.



gama de productos agrícolas frescos y procesados no tradicionales de alta calidad. Asimismo, mostrar al gremio agroexportador, al gobierno y al público en general la gran variedad de productos que en Honduras se cultivan y exportan.

En este evento participaron 75 expositores que ofrecieron sus productos y servicios

ante el mercado nacional, regional e internacional. Todos ellos, sin excepción, manifestaron haber hecho negocios y contactos valiosos. En relación a la diversidad de producto exhibido podemos mencionar banano, plátano FHIA 21, vegetales orientales, melones, sandías, pepinos, oca, cebolla dulce, brocoli, coliflor, fresas, manzanas, cítricos, piña, especias, cacao, café, jengibre, flores de corte, follajes, camarones y tilapia. Asimismo, entre los productos procesados se exhibieron concentrados de jugos de frutas tropicales, frutas tropicales en almibar, frutas deshidratadas, puré de banano, mermeladas, frutas tropicales congeladas, chiles jalapeños en escabeche y rellenos, pastas de tomate, productos lácteos, aceites comestibles vegetales, bocadillos a base de maíz, papa, yuca y plátano.

Durante la realización de Expo Honduras '97 se realizaron una serie de conferencias enfocadas a ampliar conocimientos de los participantes sobre diversos temas relacionados con la industria de frutas y vegetales frescos. Asimismo, se llevaron a cabo giras de campo diseñadas para mostrar las tecnologías usadas en la producción y procesamiento de diferentes productos agrícolas.

De acuerdo a la evaluación que sobre este evento realizaron los participantes se deduce que Expo Honduras '97 llenó las expectativas de la gran mayoría de los exhibidores ya que el 90% de ellos calificó como "muy beneficiosa" su participación; el 88% cumplieron sus objetivos de participación y un 90% están dispuestos a participar nuevamente en la Expo Honduras '98.

**Cuadro 4.** Participación de pequeños productores (Planificado vs. realizado) en 1997.

**Table 4.** Planned versus actual number of small producers participating in FHIA programs in 1997.

Tipo de Participante	Planificado No.	Realizado (No.)	Diferencia
Pequeños productores exportadores	600	420	(180)
Productores entrenados en producción	400	530	130
Mujeres exportadoras	60	30	(30)
Empleos temporales para hombres	800	1,000	200
Empleos temporales para mujeres	1,200	1,500	300
<b>Total</b>	<b>3,060</b>	<b>3,480</b>	<b>420</b>

In this event 75 exhibitors offered their products and services to the national, regional and international market. Among the products exhibited were: banana, FHIA-21 plantain, oriental vegetables, melons, watermelons, cucumbers, okra, sweet onion, broccoli, cauliflower, strawberries, apples, citrus fruits, pineapple, spices, cacao, coffee, ginger root, cut flowers, foliage plants, shrimp and tilapia. Among the processed products exhibited were: juice concentrates of tropical fruits, tropical fruits in syrup, dehydrated fruit, banana puree, marmelades, frozen tropical fruits, pickled and stuffed jalapeño peppers, tomato paste, milk products, vegetable oils, and snackfoods made of corn, malanga, potatoes, yucca and plantain.

During Expo Honduras '97 a series of conferences were offered that focused on educating the participants in a number of themes related to the fresh fruit and vegetable industry. Field trips demonstrated the technology in use in the production and processing of different agricultural products.

According to the evaluations made by participants of this event, Expo Honduras '97 fulfilled the expectations of the large majority of exhibitors as some 90% of them graded their participation as having been very beneficial; 88% indicated that they had fulfilled their objectives for participating in the event; and 90% were disposed to participate again in Expo Honduras '98.





**Administración**

**Administration**



## INFORME DE AUDITORIA

**E**n nuestra opinión, los balances generales y los estados relacionados de ingresos, gastos y saldos del fondo y de flujos de efectivo adjuntos, presentan razonablemente, en todos los aspectos importantes, la situación financiera de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola al 31 de diciembre de 1997 y 1996 y los resultados de sus operaciones y sus flujos de efectivo por los años que terminaron en esas fechas, de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados. Estos estados financieros son responsabilidad de la administración de la Fundación; nuestra responsabilidad es la de expresar una opinión sobre estos estados financieros basada en nuestras auditorías. Nosotros efectuamos nuestras auditorías de acuerdo con normas de auditoría generalmente aceptadas, las cuales requieren que planeemos y ejecutemos la auditoría para obtener una seguridad razonable de si los estados financieros están exentos de errores importantes.

Una auditoría incluye examinar, sobre bases selectivas, la evidencia que respalda las cantidades y divulgaciones incluidas en los estados financieros, evaluar los principios de contabilidad usados y las estimaciones importantes hechas por la administración, así como evaluar la presentación general de los estados financieros. Consideramos que nuestras auditorías proporcionan una base razonable para la opinión antes expresada.

San Pedro Sula, Cortés  
Marzo 6 de 1998

PRICE WATERHOUSE

## AUDITOR'S REPORT

**I**n our opinion, the general balances and the statements attached related to the income, expenses, balances of funds and cash flows reasonably present in all material aspects, the financial position of the Honduran Foundation for Agricultural Research as of the 31st of December of 1997 and 1996 and the results of its operations and its cash flows for the years ending on those dates, in conformity with generally accepted accounting principles. These financial statements are the responsibility of the Foundation's management. Our responsibility is to express an opinion on these financial statements based on our audit. We conducted our audit in accordance with generally accepted auditing procedures, which require that we plan and perform the audit to obtain 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 disclosures included in the financial statements, to assess the accounting principles used and the significant estimates made by management, as well as to evaluate the general presentation of the financial statement. We believe that our audit provides a reasonable basis for our opinion.

San Pedro Sula, Cortés  
March 6, 1998

PRICE WATERHOUSE





**Hernán Vélez, Lic.**  
Gerente Administrativo,  
Administrative Manager.

**BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1997**  
(LPS. '000)

**ACTIVOS**

Efectivo	Lps.	23,218
Depósitos a plazo		2,471
Inversiones en bonos		99,262
Documentos y cuentas por cobrar		4,357
Inventarios		1,254
Gastos pagados por anticipado y otros activos		320
Propiedades, instalaciones y equipo, costo menos depreciación acumulada		21,802
Inversión en fideicomiso		104,350
<b>Total activos</b>	<b>Lps.</b>	<b>257,034</b>

**PASIVOS Y SALDOS DEL FONDO**

Pasivos:		
Cuentas por pagar a proveedores	Lps.	2,836
Cuentas y gastos acumulados a pagar		437
<b>Total pasivos</b>	<b>Lps.</b>	<b>3,273</b>
Patrimonio:		
Fondo Dotal	Lps.	214,303
Donaciones para operaciones		15,398
Excedentes acumulados		24,060
<b>Total patrimonio</b>	<b>Lps.</b>	<b>253,761</b>
 <b>Total Pasivos y Patrimonio</b>	 <b>Lps.</b>	 <b>257,034</b>



## **E**STADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1997 (EN MILES DE LEMPIRAS)

### INGRESOS

Donaciones	Lps.	21,479
Ingresos por laboratorio y servicios		5,444
Intereses netos		58,928
Otros ingresos		4,369
<b>Total ingresos</b>	<b>Lps.</b>	<b>90,220</b>

### GASTOS

#### Programas:

Investigación	Lps.	1,436
Proyectos agrícolas		8,867
Unidad Técnica		3,816
Servicios		3,992
Comunicaciones		1,969
Proyectos varios		18,217
<b>Total Gastos de Programas y Proyectos</b>		<b>38,297</b>

Gastos generales y de Administración		5,416
Depreciaciones y amortizaciones		1,710
<b>Total Gastos</b>		<b>45,423</b>

Excedentes de ingresos sobre gastos: 44,797

#### Activos del Fondo Dotal

Inversiones en bonos del Estado		99,262
Inversiones en fideicomiso		104,350
Intereses por cobrar (Neto)		2,668
Efectivos en bancos		8,023
<b>Total Fondo Dotal</b>		<b>214,303</b>

## **DONANTES/DONORS**

1997

Gobierno de Honduras  
USAID - Estados Unidos  
IDRC - Canadá  
CIM / GTZ - Alemania  
DGIS / PAH - Holanda

Fondo de Manejo del Medio Ambiente Honduras - Canadá

JICA - Japón  
VVOB - Bélgica  
BID - INIBAP  
CFC  
FAO



# PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO

## TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE STAFF



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

**DIRECCION GENERAL**  
 DIRECTOR'S OFFICE

- Adolfo Martínez, Ph.D.  
*Director General*
- María Lourdes Mendieta  
*Secretaria Ejecutiva*
- Daysi Noemy Maldonado  
*Secretaria Bilingüe*

**ADMINISTRACION**  
 ADMINISTRATION

- Angel Hernán Vélez, Lic. Contaduría  
*Gerente Administrativo*
- Nelly Karen Martínez  
*Secretaria Bilingüe*

**OFICINA DE RECURSOS**  
**HUMANOS**  
 HUMAN RESOURCES

- Antonio Ventura, Lic. Administración  
*Jefe de Recursos Humanos*

**MANTENIMIENTO**  
**Y SUMINISTROS**  
 MAINTENANCE & SUPPLIES

- José de Jesús Dubón, P.M.  
*Jefe de Mantenimiento y Suministros*
- Raúl E. Cerrato, P.M.  
*Asistente I.*
- Yeni Verónica Peralta  
*Secretaria Bilingüe*

**CONTABILIDAD**  
 ACCOUNTING

- Sonia Ruiz., Lic.

- Sandra E. Flores, P.M.  
*Asistente Contabilidad*

**DIRECCION DE INVESTIGACION**  
 RESEARCH DIVISION

- Dale T. Krigsvold, Ph.D.  
*Director Investigación*
- Irene Patricia López  
*Secretaria Ejecutiva*
- Eugene Osmark, Ph.D.  
*Asesor Técnico*

**PROGRAMA DE BANANO**  
**Y PLATANO**  
 BANANA & PLANTAIN PROGRAM

- Phillip Rowe, Ph.D.  
*Líder del Programa*
- Glenda Alachán  
*Secretaria Bilingüe*
- Nicole Viaene, Ph.D.  
*Especialista en Nematología*
- Julio César Coto, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*
- Manuel de Jesús Deras, Ing. Agrónomo  
*Asistente I.*
- Julio César Guillén,  
*Agrónomo Investigador Asistente I.*

**PROGRAMA DE CACAO**  
 CACAO PROGRAM

- Jesús Sánchez, M.Sc.  
*Líder del Programa*

- Rolando Martínez, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*
- Aroldo Dubón, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente II*

**PROGRAMA DE DIVERSIFICACION**  
 DIVERSIFICATION PROGRAM

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

**PROGRAMA DE HORTALIZAS**  
 HORTICULTURAL PROGRAM

- Dennis Ramírez, Ph.D.  
*Líder del Programa*
- Mario R. Fúnez, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente II.*
- Jaime Iván Jiménez, M.Sc.  
*Investigador Asistente II.*
- Gerardo Petit Avila, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III.*
- Darío Jiménez, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*

**PROYECTO LA ESPERANZA**  
 LA ESPERANZA PROJECT

- Fredy Maradiaga, M.Sc.  
*Líder del Proyecto*
- Mercedes S. Orellana,  
*Secretaria*



- José A. Romero, Ing. Agrónomo  
*Asistente I*
- Carlos H. Pagoaga, Ing. Agrónomo  
*Asistente I*
- José Luis Flores  
*Asistente I*
- Jorge Randolpho Gámez  
*Asistente I*
- Milton Darío Toledo  
*Asistente I*

**PROGRAMA DE SEMILLAS**  
**SEED PROGRAM**

- Julio Romero, M.Sc.  
*Líder del Programa*
- Luis Brizuela, M.Sc.  
*Investigador Asociado III*

**AGROMOMIA**  
**AGRONOMY**

- Arturo Suárez, Ph.D.  
*Especialista en Suelos*

**PROYECTO DE AGRICULTURA**  
**ORGANICA**

**ORGANIC AGRICULTURE**  
**PROJECT**

- Cynthia Lagos, M.Sc.  
*Investigador Asistente II*
- Mercedes I. Torres  
*Secretaria*
- Rigoberto Fúnez, M.Sc.  
*Investigador Asistente II*

**BIOMETRIA**  
**BIOMETRICS**

- Javier Martínez, Ingeniero  
*Encargado de Cómputo*
- Irma María Gonzáles  
*Técnico I*

**PROTECCION VEGETAL**  
**PLANT PROTECTION**

- Mauricio Rivera, Ph.D.  
*Patólogo*
- Gladys Motiño  
*Secretaria Bilingüe*
- Héctor Fernández, M.Sc.  
*Fitopatólogo*

- Vilma Jannete Ortiz, Lic.  
*Investigador Asistente II*
- Luis Vásquez, M. Sc.  
*Entomólogo*
- Francisco Javier Díaz, Ing. Agrónomo  
*Asistente I*

**POSCOSECHA**  
**POSTHARVEST**

- Guy Self, Ph.D.  
*Especialista en poscosecha*
- Ondina Iraheta  
*Secretaria Bilingüe*
- Héctor Aguilar, M.Sc.  
*Investigador Asociado III*

**BIOTECNOLOGIA**  
**BIOTECHNOLOGY**

- Christine Höhne, Ph.D.  
*Especialista en Biotecnología*
- Marcio Valenzuela, Bioquímico  
*Investigador Asistente III*
- David Ruiz, Biólogo  
*Asistente de Laboratorio*

**LABORATORIO DE ANALISIS**  
**DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**  
**PESTICIDE RESIDUE LABORATORY**

- Tomás Salgado, M.Sc.  
*Investigador Asociado II*
- Amalia Murillo  
*Técnico I*

**SERVICIOS TECNICOS**  
**TECHNICAL SERVICES**

- Jesús H. Mata, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente II*
- Nepty Leticia Mejía  
*Secretaria Bilingüe*

**SERVICIOS AGRICOLAS**  
**AGRICULTURAL SERVICES**

- Roberto Fromm, Ing. Agrónomo  
*Jefe de Unidad*

**CENTRO DE INFORMACION Y**  
**MERCADEO AGRICOLA**  
**CENTER OF AGRICULTURAL**

**INFORMATION AND MARKETING**

- Mario Pfaeffle, Lic. Administración  
*Líder del Programa*
- Dalía I. Delgado  
*Secretaria Bilingüe*
- Julio Díaz del Valle, Ing. Agrónomo  
*Coordinador de Promoción y Exportación*
- Gabriela María Sierra, Ing. Industrial  
*Asistente I*
- Pedro Carbajal, Ing. Agrónomo  
*Organizador de Productores*
- Manuel Ramírez, Ing. Agrónomo  
*Organizador de Productores*
- Rolando Lanza, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*
- Gener Pineda, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*
- Carlos Gómez, Ing. Agrónomo  
*Organizador de Productores*
- Daniel Flores Duarte  
*Analista de Base de Datos*

**COMUNICACIONES**  
**COMMUNICATIONS**

- Roberto Tejada, M. Sc.  
*Gerente de Comunicaciones*
- Zonia Ortega  
*Secretaria*

**PUBLICACIONES**  
**PUBLICATIONS**

- Alma Lidia Merlo, Ing. Agrónomo  
*Jefe de Publicaciones*
- Victoria Meza  
*Secretaria*
- Héctor Mauricio Turcios  
*Diseñador Gráfico Productor de Medios*
- Edmar Javier Vega  
*Diseñador Gráfico Productor de Medios*
- Arnaldo Herrera, P.M.  
*Fotógrafo*

**BIBLIOTECA**  
**LIBRARY**

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





1997

Producido por / Produced by  
Centro de Comunicaciones FIIA

Diseño Gráfico / Graphic Design  
Hary Nelson Trochez  
Radamés Pacheco

Fotografías / Pictures  
Arnaldo Herrera  
y Personal Técnico