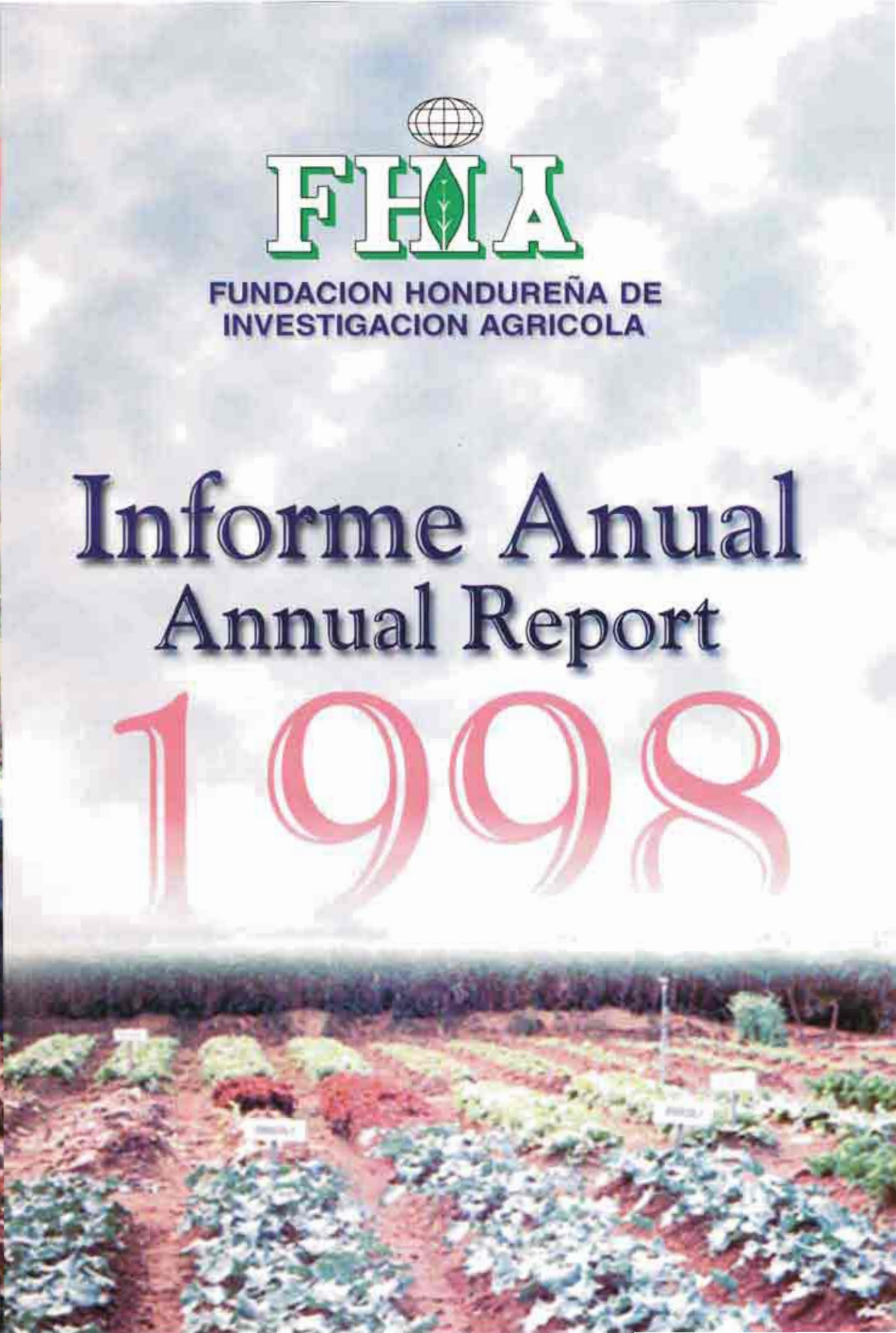




FUNDACION HONDUREÑA DE  
INVESTIGACION AGRICOLA

# Informe Anual Annual Report

# 1998



INFORME ANUAL  
ANNUAL REPORT

1998



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, principalmente en cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación. Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas y de diagnóstico de plagas y enfermedades.

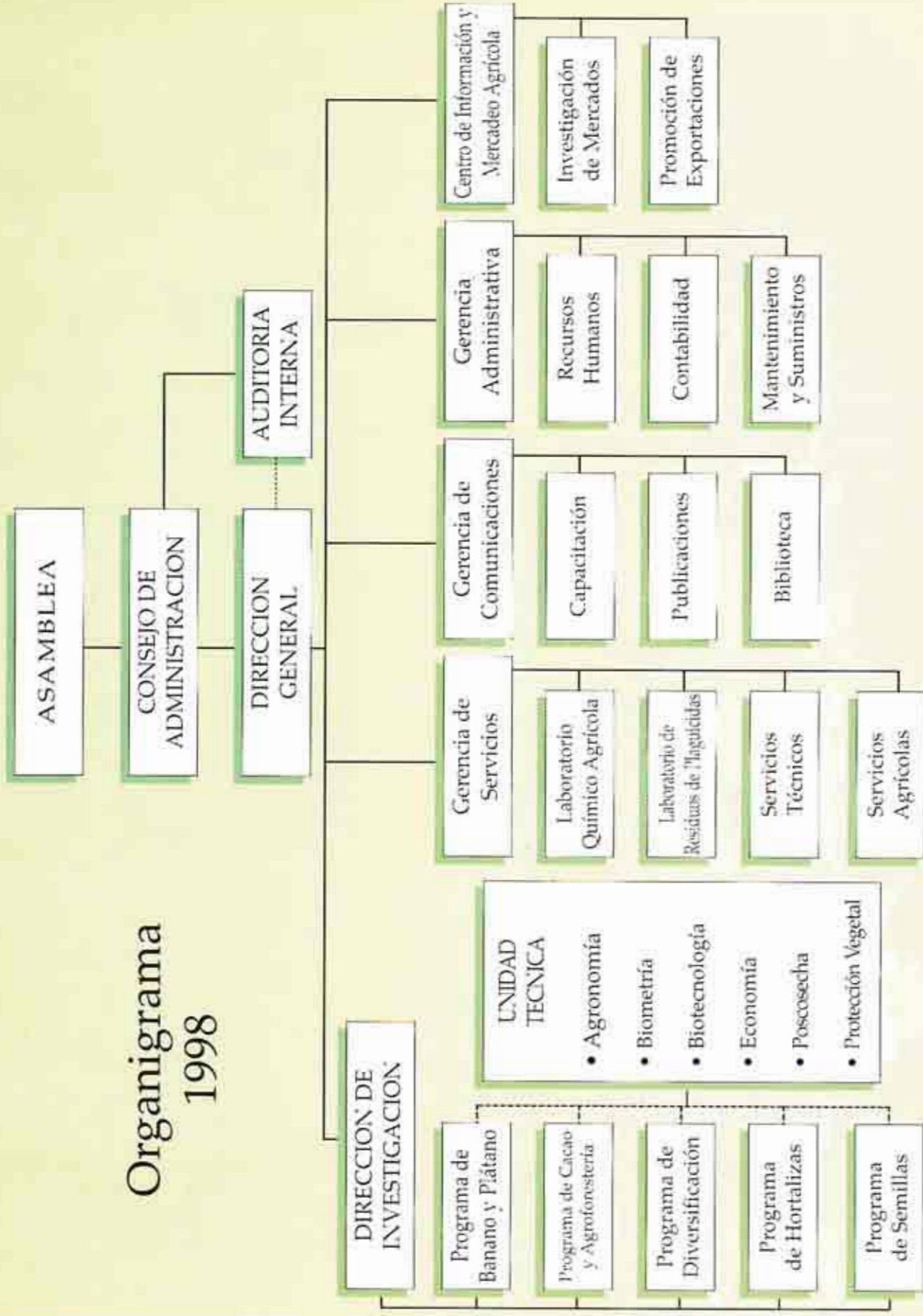
Apdo. Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.  
Tels. PBX (504) 668-2078, 668-2470, Fax: (504) 668-2313, e-mail: fhia@hn2.com

### **THE HONDURAN FOUNDATION FOR AGRICULTURAL RESEARCH**

Is a private, apolitical nonprofit organization dedicated to agricultural research. Its mission is the generation and transfer of technology for traditional and nontraditional export crops. It provides services for the analysis of soil, water, plant tissue and pesticide residues as well as diagnostic of plant pests and diseases.

P.O. Box 2067, San Pedro Sula, Cortes, Honduras, Central America  
Tel. PBX: (504) 668-2078, 668-2470; Fax: (504) 668-2313; e-mail: fhia@hn2.com

# Organigrama 1998



• <b>Prefacio</b>	
Preface	1
• <b>Consejo de Administración 1998</b>	
Board of Directors 1998	5
• <b>Socios</b>	
Members	6

## INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA RESEARCH AND TECHNOLOGY TRANSFER

• <b>Programa de Banano y Plátano</b>	
Banana and Plantain Program	11
• <b>Programa de Cacao y Agroforestería</b>	
Cacao and Agroforestry Program	13
• <b>Programa de Diversificación</b>	
Diversification Program	17
• <b>Programa de Hortalizas</b>	
Vegetable Program	20
• <b>Programa de Semillas</b>	
Seed Program	23
• <b>Proyecto Demostrativo de Agricultura de La Esperanza</b>	
Agricultural Demonstration Project La Esperanza	25
• <b>Departamento de Agronomía</b>	
Agronomy Department	27
• <b>Departamento de Poscosecha</b>	
Postharvest Department	29
• <b>Laboratorio de Biotecnología</b>	
Biotechnology Laboratory	32
• <b>Departamento de Protección Vegetal</b>	
Department of Plant Protection	33

## SERVICIOS / SERVICES

• <b>Laboratorio Químico Agrícola</b>	
Agricultural Chemical Laboratory	40
• <b>Laboratorio de Residuos de Plaguicidas</b>	
Pesticide Residue Laboratory	42
• <b>Unidad de Servicios Agrícolas</b>	
Agricultural Services Unit	43
• <b>Unidad de Servicios Técnicos</b>	
Technical Services Unit	44
• <b>Comunicaciones</b>	
Communications	45
• <b>Centro de Información y Mercadeo Agrícola</b>	
Center of Agricultural Information and Marketing	51
• <b>Administración</b>	
Administration	56
• <b>Personal Técnico y Administrativo</b>	
Technical and Administrative Staff	60



## PREFACIO

Es un placer manifestarles que durante 1998 la FHIA llevó a cabo más trabajos de investigación y promoción con una mayor variedad de cultivos que en cualquier otro año de su existencia. Esto a pesar de que la tormenta Mitch destruyó parte de los ensayos y parcelas demostrativas. Para poder lograr esto la Fundación tuvo la mayor cantidad de empleados de su historia. Lo anterior se logró sin exceder el presupuesto aprobado por el Consejo de Administración y ratificado por la Asamblea.

Es de suma importancia mencionar que debido a los esfuerzos de la Junta del Fondo Dotal, del Comité de Finanzas, del Consejo de Administración y de la Administración de la FHIA, el Fondo Dotal ha mantenido su valor a través de los años. Esto a pesar de que la situación económica es a menudo incierta y las devaluaciones de la moneda poco predecibles. Este Fondo Dotal garantiza las actividades y sostenibilidad de la Fundación a largo plazo.

Desearé presentar un breve resumen de las principales actividades de la FHIA llevadas a cabo durante 1998 y lo que se planifica para 1999.

Durante 1998 el **Programa de Banano y Plátano** identificó y realizó las primeras evaluaciones preliminares del banano de cocción FHIA-25. Este banano tiene una gran productividad y resistencia a la Sigatoka negra, características que lo convierten en candidato para reemplazar los bananos de cocción en extensas áreas de África. También durante este año se pudieron apreciar mejor las bondades del plátano FHIA-20 y sus ventajas poscosecha con relación al FHIA-21.

Con financiamiento del CFC se evaluaron durante este año los primeros híbridos candidatos a reemplazar el banano Cavendish. Los híbridos obtenidos tuvieron racimos deficientes y poca resistencia a la Sigatoka negra. A pesar de los resultados obtenidos, este proyecto ha permitido comprobar la hipótesis de que es posible hacer trabajos de mejoramiento genético del banano tipo exportación a través de cruces. También se identificaron fuentes de resistencia a nemátodos que pueden ahora ser utilizados en el desarrollo de variedades resistentes. Durante 1999 se continuará haciendo cruces para tratar de obtener un banano de exportación y se conducirán las evaluaciones preliminares.

En 1999 el Programa dedicará esfuerzos en el desarrollo de un plátano enano similar a FHIA-20 o FHIA-21. Los tra-

## PREFACE

It is a pleasure to inform you that in 1998, FHIA carried out more research and promotional work of a larger variety of crops than in any other year in its existence. It did so despite the partial destruction of its research and demonstration plots by Hurricane Mitch. In order to accomplish this, the Foundation hired the largest number of employees in its history. The aforementioned was achieved without exceeding the budget approved by the Board of Directors and ratified by the Assembly.

It is very important to mention that due to the efforts of the Endowment Fund Board, the Finance Committee and FHIA's Board of Directors, the endowment fund has maintained its value over the years. This was accomplished in spite of an economic situation that is often uncertain, with unpredictable currency devaluations. The endowment fund ensures the long-term sustainability of the Foundation and its activities.

I would like to present a brief summary of the principal activities carried out by FHIA during 1998 and those that are planned for 1999.

During 1998, the **Banana and Plantain Program** identified and made the initial evaluations of the cooking banana, FHIA-25. This banana is very productive and resistant to black Sigatoka, characteristics that make it a candidate to replace the cooking bananas used in extensive areas of Africa. Also, during this year it was possible to better evaluate the benefits of plantain FHIA-20 and its post-harvest advantages with respect to FHIA-21.

With financing from the CFC, the first hybrid candidates to replace the Cavendish banana were evaluated. The hybrids obtained had deficient racemes and little resistance to black Sigatoka. In spite of

the results obtained, this project has permitted testing of the hypothesis that it is possible to improve the export type banana through cross breeding. Also, sources of resistance to nematodes were identified and can now be used in the development of resistant varieties. During 1999 efforts to obtain an export banana through cross breeding will continue and preliminary evaluations of the crosses obtained will be conducted.

In 1999, the Program will dedicate its efforts to the development of a dwarf plantain similar to FHIA-20 or FHIA-21. The work in progress to develop and improve diploids will continue, as will work to develop a disease resistant dessert banana with an apple flavor. Also, activities will continue to



Ing. Pedro Arturo Sevilla  
Ministro de Agricultura  
y Ganadería

*Minister of Agriculture and Livestock*



bajos en proceso para el desarrollo y mejoramiento de diploides continuarán, así como los trabajos en el desarrollo de bananos para postre con sabor a "manzana", resistentes a enfermedades. También se llevarán a cabo actividades para el desarrollo de bananos tipo Pisang Awak para fabricación de cerveza, algo muy común y necesario en África.

Un aspecto importante del Programa en 1998 fue la continuación de la distribución a nivel mundial de los híbridos de *Musa* de la FHIA. Los híbridos desarrollados por la FHIA se encuentran en más de 50 países y están sembrados comercialmente en más de 10,000 hectáreas. Esto representa beneficios millonarios para los productores que obtienen alta producción sin control de Sigatoka negra utilizando variedades de FHIA.

El continuo déficit de entrega de cacao a nivel mundial en los últimos dos años ha causado un aumento en los precios a los productores y motivado los trabajos del **Programa de Cacao y Agroforestería**. Durante 1998 el Programa continuó sus trabajos de evaluación, selección y reproducción de materiales élitos de cacao, así como también sus trabajos con sistemas agroforestales con árboles maderables y otros cultivos. El cacao y sus productos representaron durante 1998 cerca de \$10 millones en exportaciones.

Debido a la pérdida nacional en producción y árboles de cacao causados por el huracán Mitch, el Programa incrementará sustancialmente la producción de material de siembra con la propagación de semillas e injertos de clones selectos para la distribución a productores. La investigación continuará en los cultivos en asocio con el cacao y las diferentes prácticas culturales en la producción de cacao, especialmente aquellas que serán necesarias para combatir la enfermedad Moniliasis que está avanzando desde la Mosquitia hacia las áreas de producción en la Costa Norte de Honduras. Se han hecho esfuerzos especiales para continuar capacitando a los productores de cacao de la Mosquitia con técnicas de manejo integral de cacao para combatir la Moniliasis, actualmente presente en esta región. En coordinación con APROCACAOH y el IICA, se hará énfasis en el desarrollo de una industria sostenible de cacao orgánico.

Durante 1998 el **Programa de Diversificación** llevó a cabo actividades de investigación y promoción con jengibre, malanga, pimienta negra, mora y maracuyá. Durante 1999 se dará mayor énfasis a la investigación y promoción para el desarrollo de la industria de exportación de raíces y tubérculos tropicales. Durante 1998 se incrementó el área sembrada y la producción de pimienta negra y malanga para consumo local en respuesta a la demanda creciente y los buenos precios del mercado. El proyecto para producción de frutales exóticos se acelerará en 1999 debido a que habrá disponibilidad de injertos de variedades promisorias de rambutan, litche y carambola, entre otros.

El esfuerzo primordial del **Programa de Hortalizas** ha sido los trabajos de investigación con cebolla, tomate y chile dulce. De estos cultivos se han identificado variedades y prácticas culturales que permiten a los agricultores mejorar su competitividad. Para 1999 se prevé desarrollar una nueva estación experimental para hortalizas en 20 ha de tierra cedidas a FHIA por la SAG, ubicada en el Centro de Entrenamiento y Desarrollo

develop Pisang Awak type bananas for beer making, a practice very common and necessary in Africa.

An important aspect of the Program in 1998 was the ongoing distribution, on a world-wide level, of FHIA hybrid *Musa*s. The hybrids developed by FHIA can be found in more than 50 countries and are planted commercially in more than 10,000 hectares. This represents a great benefit to producers who, through FHIA hybrids, obtain high production levels without the need to control black Sigatoka.

The continuing deficit of cacao on a global level in the last two years has caused an increase in prices for cacao producers and motivated the **Cacao and Agroforestry Program's** work. During 1998, the Program continued its efforts to evaluate, choose and reproduce select cacao germplasm plants, as well as its efforts with agroforestry systems with timber and other crops. In 1998, cacao and cacao products represented nearly \$10 million in exports.

Due to losses in domestic production and cacao plantations caused by Hurricane Mitch, the Program substantially increased the reproduction of seedling and grafted planting material from select clones for distribution to producers. The research will continue for crops for inter-planting with cacao and in the different cultural practices of cacao production, especially those that will be necessary to combat Moniliasis, which is advancing from the Mosquitia into production areas on the North Coast of Honduras. Special efforts have been made to continue training cacao producers in the Mosquitia on integrated management techniques used to combat Moniliasis. Also, in coordination with APROCACAOH and IICA, emphasis will be placed on the development of a sustainable industry of organic cacao.

During 1998, the **Diversification Program** carried out research and promotional activities with ginger root, taro, black pepper, blackberry and passion fruit. During 1999, a greater emphasis will be placed on the research and promotion for the development of an export industry for tropical roots and tubers. During 1998 the areas planted in black pepper and taro for domestic consumption increased in response to growing demand and good prices. The project for exotic fruit production will accelerate in 1999 as there will be more grafted planting material available of several promising varieties of rambutan, lychee, and carambola, as well as others.

The prime effort of the **Vegetables Program** has been the research work with onions, tomato and sweet peppers. Varieties and cultural practices have been identified for these crops that allow growers to improve their competitive capabilities. For 1999, a new experimental station for horticultural crops will be developed on 20 hectares of land ceded to FHIA by SAG, located on the Center for Agricultural Training and Development (CEDA) in Comayagua. During 1999, greater emphasis will be given to the sweet corn industry especially to FHIA cultivar 'Don Julio' and other commercial cultivars. Moreover, through CIMA, the Program will continue to provide technical assistance to farmers.

The **Seed Program** made tests on several sites and identified promising varieties of rice. In 1999 the Program will continue validation testing of rice varieties and will expand its



Agrícola (CEDA) en Comayagua. Durante 1999 se dará mayor énfasis al desarrollo de la industria del maíz dulce, específicamente al cultivar de la FHIA "Don Julio" y otros cultivares comerciales. Además, a través de CIMA, el Programa continuará dando asistencia técnica a los productores.

El **Programa de Semillas** realizó ensayos en varios sitios e identificó variedades prometedoras de arroz. Durante 1999 el Programa continuará los ensayos de validación de variedades de arroz y expandirá su área geográfica de impacto al establecer ensayos de lotes demostrativos en el Departamento de Atlántida. Aparte del arroz, el Programa coordinará con otros programas el desarrollo de una industria de maíz dulce para consumo local y exportación, basado en el cultivar "Don Julio" actualmente en el mercado y en otras variedades que se encuentran en desarrollo.

El financiamiento para el **Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE)** por parte del JICA, a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras, terminó a finales de 1998. A través de los trabajos de este proyecto, el área de La Esperanza produce ahora más de Lps. 12 millones anuales en hortalizas. FHIA está preparando una nueva propuesta de financiamiento para llevar a cabo un proyecto en esta región, con los mismos cultivos, con énfasis en la expansión de la producción y actividades de asesoría a productores para desarrollar sistemas de poscosecha y comercialización más eficientes. El proyecto tendrá un componente de investigación que servirá de apoyo a las actividades de desarrollo.

El **Proyecto de Agricultura Orgánica (PAO)**, ha organizado grupos de productores de productos certificados tales como banano, lechuga, brócoli, remolacha y zanahoria, los cuales llegaron por primera vez al mercado.

En 1998 los departamentos y laboratorios de la **Unidad Técnica** continuaron brindando apoyo a los Programas y Proyectos, así como servicios al público. El **Departamento de Poscosecha** inició trabajos para la caracterización de los híbridos *Musa* de la FHIA y ensayos con cultivos prioritarios. El **Departamento de Protección Vegetal** continuó con su valioso y extenso apoyo a los programas en la investigación y control de enfermedades e insectos, y brindó servicios por un largo término al sector privado a través de contratos de asistencia técnica.

El **Departamento de Biotecnología** ha realizado trabajos de investigación con coco, previendo el impacto que el amarillamiento letal tendría en este rubro. También ha continuado sus trabajos de reproducción de híbridos de banano y plátano de la FHIA para enviar a otros países y para ensayos en Honduras.

En términos generales, se plantea que durante 1999 el programa de investigación será una continuación de 1998. Sin embargo, con la crisis de escasez de alimentos en Honduras después de la devastación causada por el huracán Mitch en noviembre de 1998, la FHIA estará involucrada en llevar a cabo la promoción de programas de producción de coco, yuca y plátano utilizando fondos de la USAID especialmente destinados a ese propósito. La FHIA asistirá al sector productor de estos productos proveyendo material de siembra y asistencia técnica para la recuperación de las fincas.

Con el apoyo financiero de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), han continuado los trabajos del Proyecto para la Promoción de Exportaciones con Pequeños Agricultores. Durante 1998 se exportaron 6 cultivos con

geographic area of impact to establish demonstration test plots in the department of Atlántida. Apart from rice, the Program will coordinate with other development programs for sweet corn for local consumption and export, based on the cultivar 'Don Julio' which is currently in the market and on other varieties that are in the process of development.

Financing by JICA, through the Secretariat for Agriculture and Livestock of Honduras, for the **Agricultural Demonstration Project La Esperanza (PDAE)** terminated at the end of 1998. Because of this project, the area of La Esperanza now produces more than twelve million lempiras annually in horticultural crops. FHIA is preparing a new proposal for financing for a project in this region, with the same crops, with emphasis on the expansion of production and technical assistance to producers to develop more efficient post-harvest and marketing systems. The project will have a research component that will serve to aid the development activities.

The **Organic Agriculture Project** has organized producer groups of certified organic products such as banana, lettuce, broccoli, beets and carrots, which products went to market for the first time this year.

In 1998 the departments and laboratories of **Technical Services** continued to provide support to FHIA's Programs and Projects as well as services to the public. The **Postharvest Department** began work to characterize FHIA's hybrid *Musa* and conducted trials with priority crops. The **Department of Plant Protection** continued with its valuable and extensive support to research programs in disease and insect control and provided services for the private sector through technical assistance contracts.

The **Biotechnology Department** has carried out research on coconuts, assessing the impact that lethal yellows will have on the coconut industry. Also, work has continued in the multiplication of FHIA banana and plantain hybrids for dissemination to other countries and for testing in Honduras.

In general, the 1999 research was planned to be a continuation of the 1998 research programs. However, with the crisis of food scarcity in Honduras following the devastation of hurricane Mitch in November 1998, FHIA will be involved in carrying out programs to promote coconut, yucca and plantains production using funds made available by USAID for these crops. FHIA will assist the producers of these crops by providing planting material and technical assistance for farm recovery.

With financial aid from the United States Agency for International Development (USAID), the work of the Small Farmer Export Development Project has continued. During 1998, six crops were exported with a value of more than \$1.0 million. This figure does not include the larger part of plantain production and the other crops that were consumed by the local market. The largest volume exported corresponded to okra, followed by plantain. The project exported, with good results, okra and snow peas from fields of small producers. An important accomplishment of this project is the "graduation" of several producers who are now able to manage their marketing operations independently or through local buyers.

In March, the trade fair Expo-Honduras '98, an international agricultural event, was held in San Pedro Sula, Honduras.



un valor de más de \$ 1.0 millón, sin incluir en éste la mayor parte de la producción de plátano y otros cultivos que fue consumida por el mercado local. El volumen exportado correspondió principalmente a oca seguido por el plátano. El proyecto exportó con buenos resultados, oca y arveja china proveniente de campos de pequeños agricultores. Como aspecto importante de este proyecto, se destaca la "graduación" de varios productores, quienes ya pueden conducir sus operaciones independientemente ó a través de compradores locales.

En el mes de marzo se llevó a cabo la Feria Expo-Honduras '98, evento internacional agrícola que por segunda vez se realiza en Honduras. El evento contó con cerca de 90 expositores, 600 participantes en los seminarios y cerca de 9,000 asistentes del público. Nos visitaron compradores y vendedores internacionales quienes realizaron negocios importantes. Esta es una forma más de cómo la FHIA se proyecta al público y participa en la promoción del desarrollo del sector agrícola nacional.

Durante 1998 la SAG transfirió a la FHIA el **Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPANH)**. El objetivo de SIMPAH es el de proporcionar información oportuna y confiable sobre precios y sobre la situación de oferta y demanda de los productos agrícolas de Honduras en diversas áreas del país. De esta manera, se contribuye a que los productores estén mejor preparados para la toma de decisiones de producción y comercialización. La SAG con la colaboración de JICA del Japón y de la USAID, está participando activamente en la consecución de fondos para crear el Fondo Dotal SIMPAH, a ser administrado por la Junta del Fondo Dotal de la FHIA. Este fondo garantizará operaciones de SIMPAH a largo plazo.

El **Centro de Comunicaciones** fue responsable de la capacitación de casi 3,000 personas que participaron en cursos de capacitación y días de campo relacionados con las actividades de la Fundación. La Biblioteca atendió a más de 4,000 usuarios, entre público y personal técnico de FHIA. La Unidad de Publicaciones participó en el diseño y preparación de 13 manuales técnicos, que se encuentran a disposición del público.

Durante 1998 la FHIA continuó prestando servicios al público a través de su **Laboratorio Químico Agrícola, Laboratorio de Residuos de Plaguicidas, Laboratorio de Protección Vegetal** y de las **Unidades de Servicios Técnicos y Servicios Agrícolas**.

El Consejo ha continuado su labor a través de sus reuniones bimensuales. En ellas ha prestado especial interés a la ejecución de los diferentes programas y del presupuesto aprobado, así como la evolución del Fondo Dotal, manejado por los bancos fiduciarios.

Para finalizar, les puedo informar que la ejecución presupuestaria para 1998 fue eficiente, habiendo la FHIA cerrado sus libros sin ningún déficit. Agradecemos a todos los que de una u otra forma hacen posible que la FHIA cumpla eficientemente la misión para la cual fue creada.

Muchas gracias,

*Ing. Pedro Arturo Sevilla*  
Ministro de Agricultura y Ganadería

The event attracted 90 exhibitors and 9,000 members of the public. Over 600 individuals participated in the seminars. International buyers and sellers visited the fair and were able to conduct important business. This is another means by which FHIA is able to promote the national agricultural sector, and itself, to the public.

During 1998, SAG transferred the **Honduran System for Market Information for Agricultural Products (SIMPANH)** to FHIA. SIMPAH's objective is to provide timely and reliable information on market prices and current levels of supply and demand for agricultural products in different regions of Honduras. By these means, SIMPAH assists producers in better preparing themselves for production and marketing decisions. SAG, in collaboration with JICA of Japan and USAID, is actively participating in the acquisition of funds for the creation of an endowment fund for SIMPAH, to be administrated by FHIA's Endowment Fund Board. This fund would guarantee the continuation of SIMPAH's activities for the long-term.

The **Communications Center** was responsible for the training of almost 3,000 people who attended training courses and field days related to the Foundation's activities. The Library provided services to over 4,000 users, including the public and FHIA technical personnel. The Publications Unit participated in the design and preparation of thirteen technical manuals that are available to the public.

During 1998, FHIA continued to provide services to the public through its **Agricultural Chemicals Laboratory, Pesticide Residue Laboratory, Plant Protection Laboratory** and **Units for Technical and Agricultural Services**.

The Board of Directors has continued to carry out its duties through bimonthly meetings. In these, it has given special interest to the execution of various programs and the approved budget, as well as the growth of the endowment fund, which is managed by fiduciary banks.

To conclude, I can inform you that the budget was managed efficiently in 1998, with FHIA closing its books without a deficit. We would like to thank everyone that, in one form or another, has made it possible for FHIA to efficiently carry out the mission for which it was created.

Many thanks,

*Ing. Pedro Arturo Sevilla*  
Minister of Agriculture and Livestock

## CONSEJO DE ADMINISTRACION 1998

### BOARD OF DIRECTORS 1998

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



**Dr. Adolfo Martínez**  
Director General



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



## SOCIOS

MIEMBROS DE LA ASAMBLEA 1998  
MEMBERS OF THE ASSEMBLY 1998

SOCIOS FUNDADORES ACTIVOS  
ACTIVE FOUNDING MEMBERS

**Secretaría de Agricultura y Ganadería**  
Ing. Pedro Arturo Sevilla \*/\*\*  
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 Finanzas**  
Lic. Gabriela Nuñez de Reyes  
Tegucigalpa, M.D.C.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Ing. Yamal Yibrín \*\***  
San Pedro Sula

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

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

## SOCIOS APORTANTES ACTIVOS

---

### ACTIVE DONOR MEMBERS

**Banco Continental S.A.**

Ing. Jaime Rosenthal Oliva  
San Pedro Sula

**Inversiones y Servicios CRESSIDA**

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

**Compañía Azucarera Hondureña, S.A. (CAHSA)**

Ing. Sergio Solís \*\*  
Búfalo, Cortés

**Lovable de Honduras**

Lic. Juan Canahuati  
San Pedro Sula

**Alimentos Concentrados Nacionales, S.A. (ALCON)**

Dr. Bruce Burdett \*\*  
Búfalo, Cortés

**HONDULIT**

Lic. Enrique Morales  
Búfalo, Cortés

**Complejo Industrial**

Sr. Pedro Schmidt  
San Pedro Sula

**Molino Harinero Sula, S.A.**

Sr. Boris Goldstein  
San Pedro Sula

**Banco Atlántida, S.A.**

Lic. Rolando Fúnez  
San Pedro Sula

**Banco El Ahorro Hondureño, S.A.**

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

**Prof. Camilo Rivera Girón \*\***

San Pedro Sula

**Frutas Tropicales, S.A.**

Ing. René Laffite \*\*  
La Ceiba, Atlántida

**Banco Mercantil, S.A.**

Lic. Jacobo Atala  
San Pedro Sula

**Asociación de Bananeros de Urabá (AUGURA)**

Sr. Fernando Devis  
Medellín, Colombia

**CAMOSA**

Ing. Jimmi Kafati \*\*  
San Pedro Sula

**Federación de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH)**

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

**CADELGA, S.A.**

Ing. Yamal Yibrín \*\*  
San Pedro Sula

**Banco de Occidente, S.A.**

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

**FUTURO**

Ing. Vicente Williams  
San Pedro Sula

**Banco Hondureño del Café (BANHCAFE)**

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

**Windward Islands Banana Growers Association (WINBAN)**

Sr. Elisha Marquis  
Castries, St. Lucía  
Indias Occidentales

**Programa Nacional de Banano Ortega**

Ing. Guillermo Ortega  
Quito, Ecuador



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

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

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

**Banco del País**  
Lic. Napoleón Larach  
San Pedro Sula

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

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

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

**Banco FICOHSA**  
Lic. Jorge Faraj  
San Pedro Sula

## SOCIOS CONTRIBUYENTES ACTIVOS

### ACTIVE CONTRIBUTING MEMBERS

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

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

**AGRICENSA**  
Ing. Francisco Sunseri  
San Pedro Sula

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

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

**Sr. Norbert Bart**  
San Pedro Sula

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

**Industrias Molineras**  
Ing. Emin Abufefe  
San Pedro Sula

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

**Federación de Cooperativas Agropecuarias  
de la Reforma Agraria de Honduras  
(FECORAH)**  
Ing. Fermin 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

**Agroindustrial Montecristo**

Ing. Basilio Fuschich  
El Progreso, Yoro

**Fundación Finacoop**

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

**Sr. Roberto Kattán Mendoza**

El Progreso, Yoro

---

## SOCIOS HONORARIOS

---

## HONORARY MEMBERS

**Sr. Anthony Cauterucci**

Washington, D.C.

**Prof. Rodrigo Castillo Aguilar**

Danlí, El Paraíso

**Sr. Miguel Angel Bonilla**

San Pedro Sula

**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





**INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGIA**

**RESEARCH AND TRANSFER  
OF TECHNOLOGY**



## PROGRAMA DE BANANO Y PLÁTANO

Cifras oficiales del Banco Mundial indican que 840 millones de personas, en su mayoría habitantes de regiones tropicales, sufren de hambruna debido a la falta de alimento. Este problema se vuelve constante en parte por la incertidumbre que conlleva la producción de granos. Las sequías, enfermedades, insectos, falta de instalaciones de almacenamiento y lo impráctico de la producción de granos a nivel de huerto casero, contribuyen a que exista una insuficiencia de granos básicos en muchos países del trópico.

Los plátanos y bananos de cocción históricamente habían escapado en gran parte los problemas que enfrenta el cultivo de granos. Sin embargo, la enfermedad de Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), la cual se diseminó en los años 80 a la mayoría de los países donde se cultivan estos cultivos, ahora está causando hasta un 50% de reducción en la producción. Como consecuencia de la reducida disponibilidad y de los altos precios por escasez, los plátanos que antes eran alimento básico de 70 a 80 millones de personas del centro y oeste de África han pasado a ser comida de lujo para muchos de estos habitantes. La Sigatoka negra actualmente está comenzando a tener el mismo efecto en el banano de cocción en el este de África, donde este cultivo es la principal fuente de alimento para 20 millones de personas. Consecuentemente, esta enfermedad está causando un serio déficit alimentario en un continente que se ha caracterizado por no poseer los alimentos necesarios para su autoabastecimiento.

Un descubrimiento científico que aliviaría grandemente este problema de la escasez de alimentos sería el desarrollo de una variedad de banano de cocción de alta productividad y resistente a Sigatoka negra. Tal resultado proveería alivio inmediato de la falta de alimento, tan rápido que las agencias internacionales con mandatos de velar por la seguridad alimentaria podrían distribuirlo.

El banano de cocción híbrido FHIA-25 ha mostrado las características deseables y necesarias que lo convierten en un candidato excepcional para su distribución a nivel mundial, especialmente a las regiones donde el plátano y banano de cocción son alimentos básicos. Este nuevo híbrido fue seleccionado en 1997 y su evaluación posterior confirmó sus cualidades excelentes a nivel de planta y fruto.

La foto muestra una planta típica del híbrido enano FHIA-25 con su racimo listo para cosecha. La robustez de la plan-



Phillip Rowe, Ph.D.

Líder Programa de Banano y Plátano  
Leader of Banana and Plantain Program



Una ilustración de la característica de porte bajo de una planta típica de FHIA-25. El racimo mostrado pesó 43.0 kg y la planta no necesitó anclado para soportarlo.

An illustration of the low growth habit of a typical FHIA-25 plant. The raceme shown weighs 43-kg and the plant does not require guying to support the weight.

## BANANA AND PLANTAIN PROGRAM

Official figures of the World Bank indicate that 840 million people, in the majority inhabitants of tropical regions, suffer from hunger due to food scarcity. This is a constant problem partly because of the uncertainty associated with the production of basic grains. Drought, disease, insect pests, a shortage of storage facilities and the impracticality of basic grain production on a home plot basis, contribute to a persistent shortage of basic grains in many tropical countries.

Cooking bananas and plantains historically have escaped, in great part, the problems that are confronted with grain production. Nevertheless, black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*), which was disseminated in the

1980's throughout the majority of countries where these crops are cultivated, now causes up to 50% reductions in production. As a consequence of the reduced availability and high prices caused by scarcity, plantains, previously a dietary staple of 70-80 million people in central and west Africa, are now becoming a luxury food item for many in these regions. Currently, black Sigatoka is beginning to have the same affect on cooking bananas

in east Africa, where this crop is the principal food source for 20 million people. Consequently, this disease is causing a serious shortage of food in a continent which has been characterized by not possessing the food necessary for self-sufficiency.

A scientific discovery that could greatly alleviate this problem of food scarcity would be the development of a cooking banana that is highly productive and resistant to black Sigatoka. This would provide immediate relief from food shortage as rapidly as the international agencies with a mandate to secure food supplies could distribute it.

FHIA-25, a cooking banana hybrid, has shown the desirable and necessary characteristics that would make it an exceptional candidate for distribution on a world wide basis, especially in regions where cooking plantains and bananas are basic foods. This new hybrid was selected in 1997 and later evaluations confirmed that it has excellent qualities both as a plant and fruit.

Photo 1 shows a plant typical of the dwarf hybrid FHIA-25 with a raceme ready for harvest. The robustness of the plant allowed it to support a 43-kg raceme without guying. FHIA-25 has a high



ta permitió que soportara el peso de los 43.0 kg de su racimo sin necesidad de anclado. El FHIA-25 tiene un alto nivel de resistencia a la Sigatoka negra y tolera condiciones ambientales extremas. Por ejemplo, FHIA-25 sobrevivió normalmente bajo inundación (1.2 m) por varios días durante el huracán Mitch. Otras variedades sembradas contiguo a FHIA-25 mostraban amarillamiento y marchitez en esas condiciones.

Es bastante factible que FHIA-25, especialmente por sus cualidades de resistencia a Sigatoka negra, pueda reemplazar las variedades locales susceptibles de plátano y banano de cocción en el oeste y este de África, respectivamente. Los consumidores de plátano en Honduras que han degustado FHIA-25 cocido ó frito como frutos verdes lo han catalogado igual o mejor que el plátano común.

La fruta cosechada de FHIA-25 permanece verde por un período relativamente largo, lo que permitiría que los agricultores lo comercializaran fácilmente. El porte bajo de la planta además facilitaría la cosecha de la fruta del racimo en forma escalonada en huertos caseros. La cosecha prolongada, al cosechar fruto mano por mano de racimos que permanecen en las plantas, permitiría la disponibilidad de fruta verde del mismo racimo hasta por un lapso de 2 meses.

Este año, un número reducido de plantas de FHIA-25 producidas por cultivo de tejido fueron enviadas a Australia, Cuba, Ghana, Haití, Jamaica, Malasia, Nepal, Nigeria, Papua Nueva Guinea, Sudáfrica, St. Croix, Tanzania, Uganda y la República Democrática del Congo. Actualmente, este híbrido está siendo propagado para su distribución en varias regiones de Honduras.

El desarrollo de FHIA-25 es un logro de tal significado que podría por sí sólo justificar el esfuerzo e inversión hecho por el Programa de Banano y Plátano durante los pasados 40 años. Este es el primer triploide mejorado que posee cualidades de planta y racimo excelentes. Además, este éxito en el mejoramiento genético del banano de cocción como resultado de un cruce entre un tetraploide y un diploide (4x x 2x) tiene implicaciones importantes en el mejoramiento genético de todos los diferentes tipos de banano.

Actualmente, varios híbridos mejorados de banano y plátano que son resistentes a enfermedades están siendo cultivados comercialmente. Todos estos híbridos son tetraploides que fueron derivados de cruzamientos triploides por diploides (3x x 2x). Ahora, con el éxito de desarrollar FHIA-25 por cruzamientos 4x x 2x, se espera que tal esquema de cruzamientos resultará exitoso en desarrollar nuevos híbridos triploides de bananos de postre (para la exportación) y de plátanos con altos niveles de resistencia a la Sigatoka negra.



**Forma recomendada para cosechar FHIA-25 en huertos caseros. Tal cosecha escalonada permite que la fruta verde esté disponible del mismo racimo por un período de hasta 2 meses. La mano cosechada en esta foto es la sexta de este racimo de 14 manos de la cual dos manos por semana fueron cosechadas.**

**Recommended manner of harvesting FHIA-25 in home gardens. Such scaled harvests allows mature green to remain available on the same raceme for a period up to 2 months. The hand harvested in this photo is the sixth from this raceme of 14 hands from which two hands per week were harvested.**

level of resistance to black Sigatoka and tolerates extremes in environmental conditions. For example, FHIA-25 survived several days of flooding (1.2 m) after Hurricane Mitch without apparent damage. Other varieties planted near FHIA-25 demonstrated yellowing and wilting under the same conditions.

It is very possible that FHIA-25, especially for its resistance to black Sigatoka, could replace the local susceptible varieties of cooking plantains and bananas in west and east Africa, respectively. Plantain consumers in Honduras compare mature green FHIA-25 boiled or fried as equal or superior to the common plantain.

Harvested fruit of FHIA-25 remains green for a relatively long period, which allows growers to market it easily. The low growth habit of the plant facilitates harvest of the fruit from the raceme in scaled harvests in home gardens. The prolonged harvest, cutting fruit hand by hand from the raceme which is left on the plant would allow a supply of mature green fruit from the same raceme for up to two months.

This year, a small number of FHIA-25 plants produced by tissue culture were sent to Australia, Cuba, Ghana, Haiti, Jamaica, Malaysia, Nepal, Nigeria, Papua New Guinea, South Africa, St. Croix, Tanzania, Uganda, and

the Democratic Republic of Congo. Currently, this hybrid is being propagated for distribution to different areas of Honduras.

The development of FHIA-25 is an accomplishment of such significance that it alone could justify the efforts and investment in the Banana and Plantain Program over the last 40 years. This is the first improved triploid that possesses excellent plant and fruit qualities. Moreover, this success in genetically improving a cooking banana by a cross between a tetraploid and a diploid (4x x 2x) has important implications for the genetic improvement for all the different types of banana.

Currently, several improved hybrids of banana and plantain with disease resistance are being grown commercially. All of these hybrids are tetraploids which were derived from triploids crossed with diploids (3x x 2x). Now, with the success of developing FHIA-25 through 4x x 2x crosses, one might expect that such a scheme of crosses will successfully result in the development of new, triploid, hybrid dessert bananas (for export) and hybrid plantains with high levels of resistance to black Sigatoka.



## PROGRAMA DE CACAO Y AGROFORESTERIA

Las fluctuaciones del mercado, el incremento en los costos de producción, las limitaciones económicas de los productores, la amenaza de enfermedades como la Moniliasis y la protección del ambiente, obligan a la búsqueda constante de alternativas para una mayor sostenibilidad económica del cultivo del cacao sin deterioro del entorno ecológico. Bajo esta perspectiva y en colaboración con otros proyectos afines, el Programa mantuvo su línea de trabajo, consolidando información sobre sistemas agroforestales con cacao y en prácticas agronómicas como fertilización orgánica y densidades de siembra.

El estudio y caracterización de materiales genéticos con mayor potencial de producción, también fueron prioritarias dentro de las actividades desarrolladas en el Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC). La Masica. Sistemas agroforestales con especies perennes, incluyendo cacao y otros frutales, así como lotes de apoyo para la labor de capacitación/transferencia que realiza el Programa (rodal semillero, colección de frutales, parcela leñatera y maderables en linderos, entre otros), fueron establecidos y/o ampliados en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH).

Estos centros (CEDEC y CADETH), fueron un importante apoyo como escenario para las actividades de promoción y capacitación que el Programa desarrolló en estrecha colaboración y coordinación con el Proyecto de Desarrollo del Bosque Latifoliado (PDBL II) y otros proyectos e instituciones interesadas en cacao y en el campo agroforestal. Se desarrollaron 30 eventos (giras de promoción, cursos, entrenamiento en servicios, prácticas dirigidas y seminarios), para un total de 897 asistencias entre técnicos, agricultores, ganaderos y estudiantes de agronomía y carreras afines.

Las experiencias por once años que se tienen con los sistemas agroforestales conformados por cacao como cultivo perenne, asociado con especies forestales propias del bosque latifoliado, cuyo aprovechamiento a largo plazo (12 a 15 años), le permiten al agricultor beneficios complementarios al cultivo, demuestran que para los pequeños y medianos productores de cacao, hay alternativas de mayor sostenibilidad económica sin deterioro ambiental, en comparación con el asocio tradicional de cacao con sombra de especies leguminosas. Los sistemas cacao – laurel negro (*Cordia megalantha*) y cacao – cedro (*Cedrella odorata*), presentan un promedio de producción (de 9 años de registros) de 674 y 883 kg/ha de cacao seco respectivamente, mientras que el sistema cacao – leguminosas alcanzó como promedio 823 kg/ha en el mismo período.

De acuerdo al desarrollo de las dos especies forestales y considerando el aprovechamiento comercial de las mismas, el agricultor tendría para la venta 18,000 pies tablares/ha de laurel y 9,882 pies tablares de cedro, lo que significa un ingreso adicional al cacao de US\$ 10,260,00/ha y US\$ 9,980,82/ha para los sistemas cacao



Jesús Sánchez, M.Sc.

Líder Programa de Cacao  
y Agroforestería  
Leader of Cacao and  
Agroforestry Program

## CACAO AND AGROFORESTRY PROGRAM

Market fluctuations, increases in production costs, the limited financial resources of the growers, the threat of diseases such as Moniliasis and the need to protect the environment, require a constant search for alternatives for greater economic viability of the production of cacao without loss of ecological integrity. With this perspective and in collaboration with other related projects, the Program continued with its work of consolidating information on agroforestry systems with cacao and agronomic practices such as organic fertilization and planting densities.

The study and characterization of genetic material with the greatest potential for production were also priorities among the activities developed within the Experimental and Demonstration Center for Cacao (CEDEC) at La Masica. Agroforestry systems using perennials, including cacao and other fruit trees, as well as plots for the support of training and technology transfer carried out by the program (seed beds, fruit harvest, wood lots and timber in windbreaks, among others), were established and/or enlarged in the Agroforestry Demonstration Center for the Humid Tropics (CADETH).

These centers (CEDEC and CADETH) were important as settings for promotional and training activities that the Program developed in close collaboration and coordination with the Project for the Development of Broadleaf Forests (PDBL II) and other projects and institutions interested in the fields of cacao and agroforestry. Thirty events were held (promotional tours, courses, service training, directed student field studies and seminars), for a total of 897 participants, among whom were technicians, agriculturists, cattlemen and students of agronomy and other disciplines.

The experiences of 11 years with agroforestry systems made up of cacao as a perennial crop among broadleaf forest tree species, whose use over the long term (12 to 15 years) allows the grower complementary benefits to the cacao crop, demonstrates that, for owners of small and mid-sized plantings of cacao, there are alternatives with greater economic sustainability and less deleterious effects on the environment than the traditional system of inter-cropping cacao with leguminous shade tree species. Intercroppings of black laurel (*Cordia megalantha*) and cedro (*Cedrella odorata*) with cacao provide average yields (over 9 years of data-taking) of 674 to 883 kg/ha, respectively of dry cacao, while the legume-cacao system provided an average of 823 kg/ha in the same period. Considering the growth rates of these two timber species and their commercial values, a grower could expect to be able to sell 18,000 boardfeet/ha of laurel and 9,882 boardfeet/ha of cedro. This would provide additional incomes of US\$10,260.00 / ha and US\$ 9,880.82/ha for the laurel-cacao and cedro-cacao systems, respectively.



– laurel y cacao – cedro, respectivamente.

El asocio con frutales nativos o exóticos como el rambután (*Nephelium lappaceum*), que presenta gran potencial para el mercado regional y externo, es otra alternativa sostenible en lo económico y ambiental para pequeños y medianos cacaoeros con asiento en terrenos de alta precipitación, propios de la zona de concentración del cultivo y otras áreas de ladera con potencial para cacao. El sistema agroforestal cacao – rambután ha sido estudiado por varios años en el CEDEC, mostrando un rendimiento promedio de nueve años de 855 kg/ha de cacao seco y una producción media anual de 43,800 frutas de rambután (a partir del 5to año). El ingreso bruto para el productor por concepto de ambos componentes del sistema, en 12avo. año sería de US\$ 1,952.06/ha. En comparación con los sistemas con maderables, este sistema genera mayores ingresos con la ventaja de que los mismos se obtienen anualmente, sin necesidad de esperar hasta 15 o más años para obtener ingresos por concepto de maderas (cuadro 1).

El asocio de cacao con maderables o con rambután versus cacao con leguminosas, no ha tenido efectos negativos en cuanto a presencia de plagas y enfermedades, especialmente *Mazorca negra* (*Phytophthora* sp.), pues en ninguno de los casos estudiados la incidencia ha sobrepasado el 6.0%, nivel que no justifica prácticas complementarias de control, aparte de las labores oportunas de manejo, principalmente cosecha de órganos enfermos, podas al cacao y raleo o entresaque de las especies asociadas.

En base a las experiencias obtenidas con el asocio de cacao – maderables, el Programa continúa la expansión de estos sistemas transformando la sombra tradicional de los distintos lotes comerciales y experimentales del CEDEC, por especies forestales del bosque latifoliado con potencial para estos asocios. Bajo esta perspectiva, ya se tienen establecidas 28 especies en un área de 27 hectáreas aproximadamente. Destacan en este grupo por su comportamiento en los primeros 3 a 5 años, el Granadillo (*Dalbergia glomerata*), Marapolán (*Guarea grandifolia*), Flor azul (*Vitex cooperi*), San Juan guayapeño (*Roseodendron donnell-smithii*) y Barba de jolote (*Cajoba arborea*).

La fertilización del cacao es una práctica rentable siempre que forme parte de un manejo integral del cultivo, para que los

The association of cacao with native or exotic fruits, such as rambutan (*Nephelium lappaceum*), that have great potential for the regional and export market is another economically and environmentally sustainable alternative for small and medium-sized cacao growers whose plantations are located on the steep slopes common to the cacao-growing zone and for other hillside areas with potential for cacao production. The agroforestry system of cacao-rambutan has been studied for several years in CEDEC, demonstrating an average yield over nine years of 855 kg/ha dry cacao and an average annual harvest of 43,800 rambutan fruit (beginning in the fifth year). The gross income for a producer from the two components of this system would be US\$1,952.06/ha/year. In comparison with the systems with timber trees, this system generates greater incomes with the additional advantage that this income is annual and does not require a 15-year wait to obtain income from the tree species as is the case with the timber tree systems (table 1).

The association of cacao with timber species, or with rambutan, versus cacao-leguminous tree species, has no negative effects in terms of pests and disease, especially for black pod (*Phytophthora* sp.). In none of the cases studied did the incidence of black pod exceed 6%, a level that does not justify control practices outside normal management activities: harvesting diseased plant material, pruning the cacao and thinning the interplanted species.

On the basis of the experiences obtained with the

cacao-timber species system, the Program continues to expand these systems by replacing the traditional shade of the different commercial and experimental lots of CEDEC for broadleaf forest species with potential for these associations. As a result of this initiative, there are now 28 species established in an area of approximately 27 ha. In this group the following were outstanding for their growth in the first three to five years: Granadillo (*Dalbergia glomerata*), Marapolán (*Guarea grandifolia*), Flor Azul (*Vitex cooperi*), San Juan guayapeño (*Roseodendron donnell-smithii*) and Barba de Jolote (*Cajoba arborea*).

### Cuadro 1. Producción promedio e ingresos complementarios al cacao en distintos sistemas agroforestales. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1998.

Table 1. Average production and additional income to cacao for different agroforestry systems. CEDEC, La Masica, Atlántida, 1998.

Concepto	Cacao+ Laurel	Cacao+ Cedro	Cacao+ Rambután	Cacao+ Leguminosas
Producción promedio de cacao (kg/ha cacao seco)	674.00	883.00	855.00	823.00
Producción estimada de madera a los 12 años (pies tablares/ha) <sup>1</sup>	18,000.00	9,882.00	--	--
Producción promedio de rambután (frutas/ha/año)	--	--	43,800.00	--
Ingresos promedio por cacao (US\$/ha/año) <sup>2</sup>	913.32	1,196.52	1,158.59	1,140.00
Ingresos estimados por madera a los 12 años (US\$/ha) <sup>3</sup>	10,260.00	9,980.82	--	--
Ingresos promedio por rambután (US\$/ha/año)	--	--	793.47	--

<sup>1</sup> Con base en 100 árboles/ha (después de realizar 2 raleos)

<sup>2</sup> Según precio de US\$ 0.61/lb en diciembre/98

<sup>3</sup> Con precio de US\$ 0.58/lb (año tablar de laurel) y US\$ 1.01/lb (año tablar de cedro)

<sup>1</sup> Based on 100 trees/ha after two thinning

<sup>2</sup> US market price december 1998 of \$0.61/lb

<sup>3</sup> US\$ 0.58/lb (año tablar de laurel) and US\$ 1.01/lb (año tablar de cedro)



rendimientos que se derivan de la misma lleguen al productor. El Programa investigó por varios años la respuesta del cacao con sombra regulada, a diferentes dosis de NPK (nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente), encontrando después de ocho años de aplicación continua desde el estado de plántula, la mayor tasa de retorno marginal (US\$ 135.00/ha por año en ingresos adicionales), con la dosis de 60, 30 y 60 kg/ha por año de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, en su orden. Después de suspender la aplicación de estos elementos, se encontró también que el efecto residual de los mismos era de tres años, siendo necesario reiniciar las aplicaciones para no afectar los rendimientos.

En la búsqueda de métodos de cultivo para incrementar la rentabilidad del cacao sin deteriorar el ambiente, durante el año 1998 el Programa inició estudios para evaluar la respuesta del cacao a fertilizantes orgánicos hechos a base de gallinaza compostada. De este fertilizante orgánico se aplicaron 5.04 kg/árbol (60, 35 y 74 g/árbol de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), más Zinc, a plantaciones de cacao con sombra (*Erythrina berteriana*) y sin sombra. Los resultados mostraron un incremento de 194 kg/ha y 141 kg/ha de cacao seco en relación con el control sin aplicación en la plantación sombreada y sin sombra, respectivamente.

Seguramente el efecto residual de fertilizantes químicos aplicados un año antes, ha influido en una menor respuesta al tratamiento. No obstante ser el primer año de aplicación, las diferencias en producción son rentables para el productor, pues con 78 kg de cacao a los precios actuales del mercado (US\$ 1.35/kg de grano seco en diciembre/98), cubre los costos incurridos por la aplicación de este subproducto de la industria avícola (compra, transporte y aplicación).

Uno de los factores que inciden significativamente en los rendimientos es la densidad de siembra; sin embargo, en el país y en general en la región centroamericana, las plantaciones de cacao están subpobladas con una densidad que no llega en muchos casos a 700 plantas/ha en comparación a 1,111 plantas/ha tradicionalmente recomendadas. El Programa en sus objetivos contempla la validación y promoción de tecnologías provenientes de otros países productores de cacao y por esto, en los últimos años, el Programa ha estudiado el efecto de densidades mayores a las recomendadas, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en Malasia, país que revolucionó por algún tiempo los métodos de producción de cacao, llegando a obtener más de 2,500 kg/ha en promedio en plantaciones comerciales, donde se conjugaban altas

Fertilizing cacao is a profitable practice that is always part of the integrated management of the crop so that the yields obtained reach the grower. For several years, the Program investigated the response of cacao under controlled shade to several different levels of NPK (nitrogen, phosphorous and potassium, respectively). Results showed that after eight years of fertilizer applications, the greatest marginal rate of return (US\$135.00/ha/year in additional income) was obtained with a dosage of 60, 30, and 60 kg/ha/year of nitrogen, phosphorous and potassium, in that order. After suspending the application of these elements, the residual effect from these applications lasted for three years, and renewal of applications were necessary thereafter to maintain yields at the same levels.

In the search for cultivation methods to increase the profitability of cacao without causing deleterious effects on the environment, the Program began studies in 1998 on the response of cacao to organic fertilizer made from composted chicken manure. Organic fertilizer, at the rate of 5.0 kg/tree (60, 35 and 74 g/tree N-P-K, plus Zinc), was applied to shaded (*Erythrina berteriana*) and unshaded cacao. There was a yield response of 194 and 141 kg/ha dry cacao compared to zero application controls in the shaded and unshaded cacao, respectively.

Even in the first year of application, there is a positive return on investment: an increase of 78 kg/ha dry cacao at today's market prices covers the total cost of the organic fertilizer application.

One of the factors that significantly affect yield is planting density. Nevertheless, in Honduras and, in general throughout Central America, cacao plantations are under-populated with

densities that rarely reach 700 plants/ha, as compared to the 1,111 plants/ha traditionally recommended. Among the objectives of the Program are validation and promotion of technologies from other cacao-producing countries. Over the last six years, the Program has studied the effect on yields of population densities greater than those recommended, keeping in mind the results achieved in cacao production a decade ago by Malaysia when that country revolutionized production methods for a time. Malaysia was able to increase yields to averages exceeding 2,500 kg/ha in commercial cacao plantations through a combination of high planting density, no

**Cuadro 2. Producción de cacao en parcelas con y sin sombra fertilizadas con gallinaza en el CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1998.**

**Table 2. Cultivation of cacao in plots with and without shade, fertilized with composted chicken manure CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1998.**

Concepto	Con sombra	Sin sombra
	Producción (kg/ha cacao seco)	
Tratamiento 1 (sin gallinaza)	948	1,306
Tratamiento 2 (5.04 kg de gallinaza/árbol)	1,142	1,447
Diferencia:	194	141
<b>Ingresos (US\$/ha):</b>		
Tratamiento 1	1,284.60	1,769.72
Tratamiento 2	1,547.49	1,960.78
Diferencia:	262.89	191.06



densidades de siembra, ausencia de sombra, intensificación de prácticas de manejo, incluyendo alta demanda de insumos. Sin embargo, estos métodos de producción intensiva no han resultado sostenibles debido a los altos costos de producción y a los efectos negativos sobre el ambiente, debido a la alta aplicación de fertilizantes y plaguicidas. Para las condiciones de La Masica, Atlántida, el promedio de 8 años de registros en distintas densidades de siembra, no mostró diferencias en rendimiento en comparación con la densidad tradicionalmente recomendada por el Programa, que es de 1,111 plantas/ha (cuadro 3).

La evaluación, selección y caracterización de material genético ha sido otra actividad prioritaria del Programa. En este campo se evalúan materiales promisorios por su capacidad de producción y cruces por polinización manual entre éstos y otros clones conocidos en la literatura como autocompatibles. Después de cinco años, el promedio de los mejores materiales en proceso de caracterización es de 64 frutos/árbol/año, con un índice de fruto de 18 (frutos requeridos para 1 kg de cacao seco). Esto lleva a un rendimiento potencial de más de 3.0 kg de cacao por árbol versus 1 kg o menos en poblaciones híbridas tradicionales.

Los híbridos procedentes de cruces de algunos de estos materiales con clones autocompatibles, muestran un rendimiento promedio de tres años de registros entre 612 y 931 kg/ha de cacao seco.

Finalmente, 1998 fue un año de mucha actividad en el CADETH donde se dio seguimiento y/o se completaron distintos sistemas y lotes de apoyo, además de atender la gran audiencia que llegó al centro para conocer los trabajos que allí se desarrollan. Además del manejo, incluyendo registros de actividades en los sistemas cacao-maderables con sombra de musáceas, café-maderables, pimienta negra-madreado y rambután o pulasín-piña, se completó el rodal semillero a 36 especies y a 39 los linderos. Se estableció un huerto con 65 especies de frutales tropicales, una parcela donde se evalúan 4 especies con potencial energético (leña) y una parcela de evaluación de 6 selecciones locales de rambután.

shade, intensified management practices, and high input consumption. However, these production methods were not sustainable owing to the high production costs and deleterious effects on the environment resulting from the increased use of pesticides and fertilizers. Under the growing conditions in La Masica, the eight-year average for different planting densities did not show significant differences in yields when compared to the traditional recommended population density of 1,111 plants/ha (table 3).

The evaluation, selection and description of genetic material have been priority activities of the Program. Promising material is evaluated for its production capacity; these are then crossed by hand with other clones known to be compatible. Five years later, the average yield of the better materials now in the evaluation process is 64 fruit/tree/year. On an average, eighteen fruit are required to produce 1 kg of dried cacao. This suggests potential yields of more than 3.0 kg of dried cacao/tree for the new hybrid, as compared to 1.0 kg/tree for traditional hybrids.

Hybrids resulting from the crosses of some of these materials with auto-compatible clones, produce an average yield of between 612 and 931 kg/ha of dried cacao over a three-year study.

Finally, 1998 was a very busy year in CADETH, where several systems and support plots were completed and a large number of visitors, who came to the center to learn about the work that is being done, were hosted. Besides management, which includes data recording for cacao-timber with Musaceae shade, coffee-timber, black pepper-Gliricidium and rambutan or pulasin-pineapple; the seedbed was enlarged to 36 species and the windbreaks to 39 species. Established were: a grove with 65 species of tropical fruits, a plot for the evaluation of four tree species for wood lots and an evaluation plot for six local selections.

**Cuadro 3. Producción anual y promedio de cacao seco con propagación vegetativa y densidades no tradicionales. CEDEC, La Masica, Atlántida, Honduras, 1998.**

**Table 3. Annual and average yield of dry cacao with vegetative propagation and non-traditional planting densities (CEDEC, La masica, Atlántida, Honduras, 1998)**

Densidad (plantas/ha)	Producción (kg/ha)							Promedio
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
2,400	306	1,113	909	1,387	1,470	960	1,680	1,117 a
2,000	299	1,125	809	1,386	1,467	985	1,486	1,080 a
1,400	301	1,179	781	1,256	1,500	934	1,453	1,057 a
1,111	204	1,110	673	1,256	1,528	1,061	1,533	1,052 a

1 Indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con una probabilidad del 5%, de acuerdo a prueba de rango múltiple de Duncan.

1 There is no significant difference statistically between treatments with a 5% probability according to a Duncan Multiple Range test.



## PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

**D**urante el año 1998, el Programa de Diversificación de la FHIA dio seguimiento a proyectos 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.

El Programa de Diversificación en colaboración con varios Departamentos de la Unidad Técnica de la FHIA, brindó asistencia técnica a los productores de malanga, pimienta negra, mora, frambuesa y frutales exóticos.

Debido al incremento de los precios de pimienta negra en el mercado nacional e internacional, en los últimos años, este cultivo se ha convertido en una alternativa muy rentable para diversificar el sector agrícola del país. Actualmente, se encuentran plantaciones de pimienta negra en los Departamentos de Atlántida, Comayagua, Cortés, Santa Bárbara y Copán. Debido al esfuerzo tecnológico de la FHIA, en el año 1998, el área de producción de pimienta negra se aumentó un 25% y se estima que Honduras alcanzará unas 200 ha de pimienta negra en los próximos 3 años. Con un paquete tecnológico apropiado, FHIA seguirá promoviendo dicho cultivo y brindando asistencia técnica a los productores a nivel nacional.

En colaboración con el Centro de Información y Mercadeo Agrícola de la FHIA, se identificaron productores potenciales y se sembró un área de 13 ha de diferentes raíces y tubérculos para el mercado de exportación como: malanga eddoe, malanga coco, yautía blanca y fila. Además se introdujo semilla de ñame blanco para su propagación y posterior distribución a los productores en los Departamentos de Atlántida, Yoro, Cortés y Lempira.

En el año 1990, el proyecto de PROEXAG con sede en Guatemala, suministró a la FHIA cuatro variedades de rambután con la calidad de fruta que requiere el mercado de exportación. Estos materiales fueron introducidos desde Australia y Hawaii con el propósito de multiplicarlos y luego distribuirlos a los productores de rambután a nivel nacional. Las plantas fueron sembradas en El Centro Experimental y Demostrativo de Cacao en La Masica, Atlántida (CEDEC). En 1998 se propagaron mediante injertos de aproximación 200 plantas para establecer una hectárea en la finca de un productor que tiene planes para exportar rambután a Europa.

Durante el año 1998, el mercado internacional de jengibre tuvo una recuperación positiva en lo que a precios se refiere, indicando que existe una buena oportunidad para restablecer y fortalecer la industria de este cultivo en Honduras, que sufrió a raíz de los bajos precios en los últimos dos años. El comercio internacional de jengibre exige un producto de alta calidad en términos de formación, tamaño y apariencia de los rizomas para poder competir con otros países productores. Con el propósito de generar la tecnología apropiada que garantice un producto de alta calidad, se realizaron los siguientes proyectos de investigación para apoyar a los productores de jengibre.



**Ahmad Rafie PhD.**  
**Líder Programa de Diversificación**  
**Leader of Diversification Program**

## DIVERSIFICATION PROGRAM

**D**uring 1998, FHIA's Diversification Program provided follow-up to research, training and technology transfer projects for non-traditional crops whose production and export were being promoted on a national level. The following information reflects the principal activities accomplished by the Program to diversify national agricultural production.

The Diversification Program, in collaboration with the various departments of FHIA's Technical Unit, lent technical assistance to producers of eddoe, black pepper, blackberry, raspberry and exotic fruits.

Due to the increase in the price of black pepper in both national and international markets over the last few years, this crop has

become a profitable alternative for the diversification of the agricultural sector of the nation. Currently, black pepper plantations can be found throughout the departments of Atlántida, Comayagua, Cortés, Santa Barbara and Copán. Owing to FHIA's technical efforts, the production area of black pepper grew by 25% in 1998 and it is estimated that the area planted in black pepper in Honduras will reach some 200 ha within the next three years. With a package of appropriate technology, FHIA will continue promoting this crop and providing technical assistance to producers at the national level.

In collaboration with FHIA's Center of Agricultural Information and Marketing (CIMA), collaborative producers were identified who planted 13 ha of different roots and tubers for the export market, such as: eddoe, malanga coco, and white and purple yautia. Seed for white yams was introduced into Honduras for multiplication and distribution to producers in Atlántida, Yoro, Cortés and Lempira.

In 1990, PROEXAG, an USAID-funded project based in Guatemala, supplied FHIA with four varieties of rambutan with fruit qualities required by the export market. These materials were introduced from Australia and Hawaii for the purpose of propagating planting material for subsequent distribution to rambutan producers throughout Honduras. The trees were planted in the Cacao Experiment Station in La Masica, Atlántida (CEDEC). In 1998, approximately two hundred trees were propagated by approximation grafts to establish a one-hectare planting on the farm of a producer who plans to ship rambutan fruit to Europe.

In 1998, the international market for ginger root recuperated, presenting an opportunity to re-establish and strengthen the industry for this crop in Honduras, which has suffered setbacks over the last two years due to low export market prices. The international buyers of ginger root demand a product of high quality in terms of the shape, size and appearance of the rhizomes. To be able to compete with other producer countries, Honduran



### Respuesta del jengibre a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio

El cultivo de jengibre en Honduras en la actualidad tiene mucha importancia, convirtiéndose en los últimos años en una nueva alternativa en la diversificación agrícola del país. Con la gran competencia que existe en el mercado internacional, sólo se puede tener éxito produciendo jengibre de buena calidad con costos de producción relativamente bajos. Entre los factores que más inciden en los costos de producción y la calidad final del producto, la fertilización es determinante, por lo cual es necesario investigar los niveles óptimos del uso de estos insumos en condiciones locales. Con este propósito se realizó un ensayo en Lepaera, Lempira, donde se evaluaron los cinco regímenes de fertilización citados a continuación: a) un fertilizante orgánico (Bocashi), recomendado para la producción de jengibre orgánico, b) una recomendación de alto volumen de N-P-K, c) la recomendación del laboratorio de suelos de la FHIA, d) la recomendación ajustada del laboratorio de suelos de la FHIA, e) un testigo absoluto (sin fertilizante). Los resultados de este experimento mostraron que el fertilizante orgánico (Bocashi) y la recomendación de alto nivel de N-P-K, produjeron 37.9 t/ha (2,779 cajas de 30 lb) y 36.4 t/ha (2,669 cajas de 30 lb), de jengibre exportable respectivamente, constituyéndose en los mejores niveles de fertilización que se podrían recomendar para una plantación comercial. Las dos recomendaciones del laboratorio de suelos de la FHIA, produjeron 25.7 t/ha (1,884 cajas de 30 lb) y 21.1 t/ha (1,547 cajas de 30 lb), de jengibre exportable. El control absoluto (no fertilizado), produjo únicamente 9.5 t/ha (696 cajas de 30 lb) de jengibre exportable (figura 1).

### Producción de jengibre con la calidad del Hawaiano

Una de las limitantes en la producción de jengibre en Honduras es la calidad. El mercado internacional de este producto cada vez se vuelve más competitivo y exigente con respecto a la calidad requerida. El Jengibre Hawaiano es el que marca la pauta en el mercado internacional; en base a este producto se determinan los grados de calidad para el jengibre que procede de otros países. La principal característica del jengibre Hawaiano es su elongación con pocas ramificaciones y el buen grosor de los rizomas. En el comercio internacional de jengibre se clasifican las rizomas en dos grados, comúnmente conocidos como "Extra Large" (XL) y "Large" (L). El mercado prefiere rizomas de jengibre con el grado "XL" por lo que éste tiene un mejor precio. En general, el jengibre Hawaiano por sus características antes mencionadas, produce un porcentaje más alto de rizomas con el grado "XL"; por el contrario, el jengibre hondureño es por lo general muy

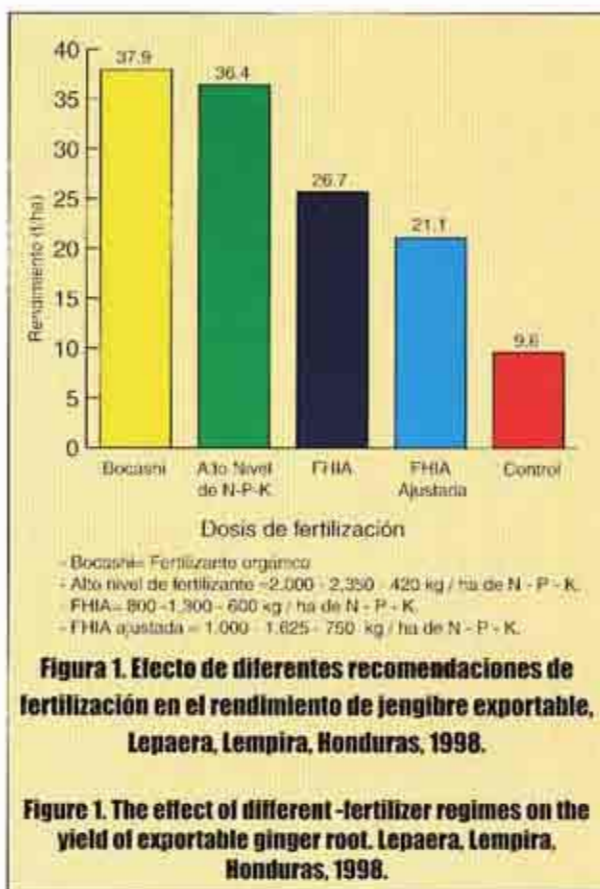
product must meet or exceed these requirements. With the purpose of generating the technology needed to guarantee a high quality product, the following research projects were carried out.

### The Response of Ginger Root to Fertilization with Nitrogen, Phosphorous and Potassium

Currently, ginger root production is very important in Honduras, having evolved in the last few years into a new alternative for diversification of agriculture. With the strong competition that exists in the international market, one can only be successful in this industry by producing good quality ginger while controlling costs. Among the factors that most affect cost and quality of the final product, fertilization is determinant. This makes it imperative to determine the optimal levels needed under local conditions. A test was carried out in Lepaera, Lempira where five fertilizer regimes were evaluated: (1) organic fertilizer (bocashi), (2) a recommended high NPK regime, (3) the recommended rates provided by FHIA's soil laboratory, (4) an adjusted recommendation from FHIA's soil laboratory and (5) a control (no fertilizer). The organic fertilizer (bocashi) and recommended high NPK fertilizer regimes produced yields of 37.9 t/ha (2,779 30-lb boxes) and 36.4 t/ha (2,669 30-lb boxes) of exportable ginger root, respectively, which make these the best fertilizer levels that could be recommended for a commercial planting of ginger root. The two recommendations provided by FHIA's soil laboratory, produced yields of 25.7 t/ha (1,884 30-lb boxes) and 21.1 t/ha (1,547 30-lb boxes) of exportable ginger root. The control (no fertilizer) produced only 9.5 t/ha (696 30-lb boxes) of exportable ginger root (figure 1).

### Production of ginger root of the quality grown in Hawaii

One of the limitations of ginger root production in Honduras is poor quality. The international market for this product is becoming increasingly competitive in terms of the rhizome quality required. Hawaiian ginger is the benchmark in the international market. The quality of ginger root from other countries is judged against that of Hawaiian ginger. The principal characteristics of the rhizome of the Hawaiian ginger are that it is plump, elongated and has few ramifications. The international market has two grades for ginger root, commonly referred to as "Extra large" (XL) and "Large" (L). The market prefers the XL grade ginger, which commands a premium price. In general, because of the characteristics previously mentioned, the Hawaiians produce a high percentage of XL grade ginger. Contrarily, Honduran ginger tends to have a high



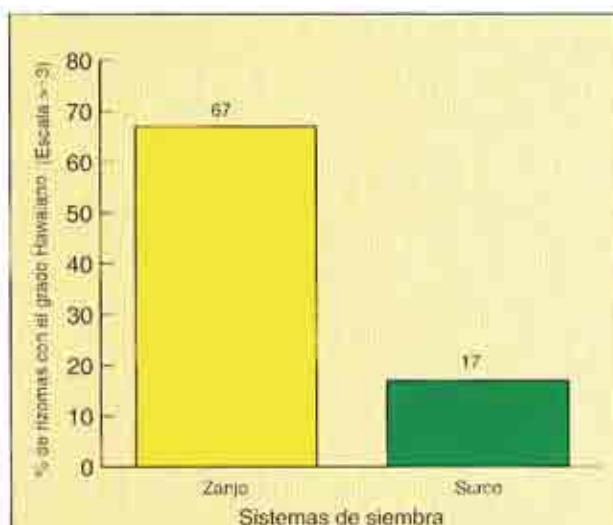


ramificado, delgado y con mayor porcentaje de rechazo y se hace necesario hacer investigaciones en este aspecto para mejorar tanto el rendimiento como la calidad.

En Honduras, algunos productores de jengibre han desarrollado un sistema de siembra que produce jengibre elongado y con pocas ramificaciones similar al jengibre Hawaiano, teniendo como práctica principal la siembra del rizoma en el fondo de un surco a 30 cm de profundidad. Esta práctica facilita la aplicación de los nutrientes, el control de malezas y el aporque. Para validar si la siembra de jengibre en zanjo produce los rizomas con la calidad Hawaiana, se estableció un ensayo donde se compararon el sistema convencional de siembra de jengibre en Honduras (siembra en surco) con la siembra en zanjo.

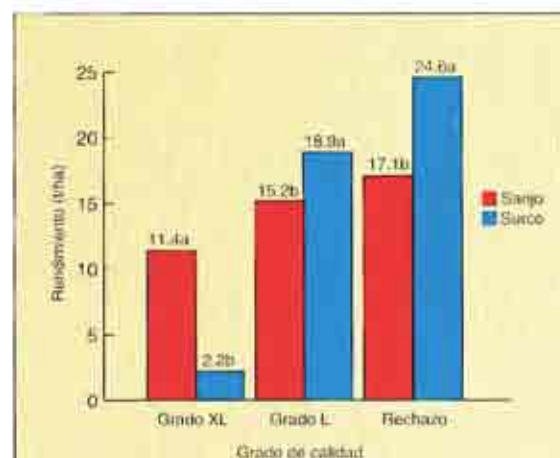
En base al conocimiento y experiencia de los técnicos de la FHIA sobre la calidad del jengibre Hawaiano, se desarrolló una escala de

1 a 5 para su clasificación. El grado 5 caracterizó un jengibre con formación de rizomas 100% similar al tipo Hawaiano y el grado 1 caracterizó la no similaridad al mismo. Los resultados de este experimento mostraron que bajo la escala Hawaiana de calidad, la siembra en zanjo produjo 65% de rizomas con grado tres o mayor que éste, en comparación con solamente el 17% de los rizomas producidos en la siembra en surcos (figura 2). Independientemente del tipo de rizoma, el sistema de siembra en zanjo produjo el mayor volumen de jengibre con rizomas de grado "XL", 11.4 t/ha en comparación con 2.2 t/ha del sistema tradicional de siembra en surcos. El rendimiento para el grado "L" fue 18.9 t/ha para el sistema de siembra en surco en comparación con 15.2 t/ha para el sistema de siembra en zanjo (figura 3).



**Figura 2. Efecto del sistema de siembra sobre la calidad del jengibre. Lepaera, Lempira, Honduras, 1998.**

**Figure 2. The effect of type of planting system on the quality of ginger root. Lepaera, Lempira, Honduras, 1998.**



**Figura 3. Comparación del rendimiento del jengibre en dos sistemas de siembra por grado de calidad. Lepaera, Lempira, Honduras, 1998.**

**Figure 3. A comparison of ginger root yields of two different planting systems. Lepaera, Lempira, Honduras, 1998.**

degree of ramification and is thin and, therefore, produces a high percentage of rejects. Research is required to investigate this aspect of the growth habit of Honduran ginger root to improve not only the yield but the quality of the rhizome as well.

In Honduras, some producers of ginger have developed a production system that produces an elongated ginger with few ramifications like the Hawaiian ginger. The key practice of this system is planting the rhizome in the bottom of a 30 cm deep ditch. This practice facilitates fertilization, weed control and hilling. To validate whether planting ginger in deep furrow produces rhizomes of Hawaiian ginger quality, a plot was established to compare the conventional system of planting ginger root (furrow) with planting in a ditch.

Based on familiarity and experience with Hawaiian ginger root quality, FHIA technicians

developed a scale of 1-5 to classify rhizome quality. Grade 5 is a rhizome that is 100% like the Hawaiian type and grade 1 is a rhizome that in no way resembles Hawaiian ginger. Results of this experiment show that using this comparative quality scale, planting in a ditch produces 65% rhizomes of grade 3 or better as compared to only 17% of the rhizomes

grown in conventional furrow cultivation (figure 2). Independent of the type of rhizome produced, the ditch cultivation practice produced the greatest volume of XL grade of rhizomes, 11.4 t/ha, as compared to 2.2 t/ha for the traditional furrow cultivation. Ditch cultivation produced a yield of grade L of 18.9 t/ha as compared to 15.2 t/ha for furrow cultivation (figure 3).



## PROGRAMA DE HORTALIZAS

En el quehacer general de este Programa, el 60% de las actividades realizadas fueron dedicadas a la generación de tecnología (investigación) y el 40% restante se dedicaron a la transferencia. Los cultivos más estudiados fueron el tomate y la cebolla que en forma conjunta con el repollo y el chile, constituyen la canasta básica hortícola del pueblo hondureño.

### Pruebas varietales de tomate

El tomate que se ha utilizado para consumo fresco en el país durante muchos años se obtiene a partir de variedades para procesamiento. La fruta no es de muy buena calidad pero es resistente al mal manejo a que usualmente se somete.

La mayor parte del tomate producido en Honduras se exporta al mercado de El Salvador. Este mercado y en general el mercado centroamericano está exigiendo cada vez una fruta de mejor calidad.

Por otro lado, existen limitantes en la producción de tomate como los Geminovirus, nemátodos y la marchitez bacterial y fungosa. Es necesario, por lo tanto, evaluar el comportamiento de nuevas variedades en cuanto a estos factores y al mismo tiempo su adaptación a diferentes ambientes.

Con el apoyo financiero de tres diferentes compañías de semilla y del Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle del Guayape, se realizaron cuatro pruebas de variedades de tomate (tres en Comayagua y una en Olancho). En las figuras 1, 2 y 3, se presentan sólo rendimientos comerciales de las variedades que tuvieron el mejor comportamiento.

Ninguna de las variedades evaluadas cumple con todos los requisitos de rendimiento y calidad; sin embargo, se identificaron variedades con rendimientos similares o superiores a las variedades estándar (testigo) Peto 98, Peto 9543 y Floradade. Entre las variedades promisorias podemos mencionar HH984, Yaqui, Heatmaster, Chiro, HH982, Gem Pride, Mingo, Gem Pear, Gem Star, ARO8479, Larissa, Topskin, HH983, HH981, Naranjo, Hawk y Fame. Estas variedades aún deben ser investigadas por otras características de calidad como firmeza, calidad interna y sabor.

Las variedades Gem Pride, Gem Pear y Gem Star son de particular importancia por su tolerancia al geminivirus. La variedad Heatmaster se destaca por su tolerancia a altas temperaturas, marchitez bacterial y nemátodos.

### Pruebas varietales de cebolla

La producción de cebolla amarilla en el país es muy baja y se está importando un alto volumen desde Estados Unidos durante todo el año.

Es posible, sin embargo, sustituir parte de esa importación



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

## VEGETABLES PROGRAM

Generally, 60% of the activities of this Program were directed at technology generation (research) and the remaining 40% were directed at the transfer of technology. The crops most studied were tomatoes and onions which, together with cabbage and pepper, make up the basic vegetables in the market basket of Hondurans.

### Tomato variety trials

The tomato varieties that have been used as fresh, table tomatoes in this country for many years are actually processing tomato varieties. The fruit quality of these varieties is not good but they do tolerate well the poor management practices to which they are

usually subjected.

The majority of the tomatoes produced in Honduras are exported to San Salvador. This market and, in general, the entire Central American market, is beginning to require better fruit quality for table tomatoes.

Besides the need for better fruit quality, tomato production in Honduras is limited due to geminivirus, nematodes and bacterial and fungal wilts. Therefore, it is necessary to evaluate new varieties for both disease and pest resistance and adaptability to different ambient conditions.

With financial aid from three different seed companies and the Guayape Valley Agricultural Development Project, four variety trials were made (three in Comayagua and one in Olancho). In figures 1, 2 and 3, the commercial yields are shown of only those varieties that demonstrated the best characteristics.

None of the varieties evaluated demonstrated all of the quality and yield requirements sought; nevertheless, varieties were identified that showed similar or superior yields to the three standard varieties which were used as controls: Peto 98, Peto 9543 and Floradade. Promising varieties were: HH984, Yaqui, Heatmaster, Chiro, HH982, Gem Pride, Mingo, Gem Pear, Gem Star, ARO8479, Larissa, Topskin, HH983, HH981, Naranjo, Hawk and Fame. These varieties have yet to be studied for other quality characteristics such as firmness, internal quality and flavor.

Gem Pride, Gem Pear and Gem Star are particularly important because of their tolerance to geminivirus. The variety Heatmaster stood out for its tolerance to high field temperatures, bacterial wilt and nematodes.

### Onion variety trials

There is very little yellow onion production in Honduras and onions are imported in large volumes from the United States all year around.

It is possible, however, to substitute part of this imported volume with domestically grown yellow onions and still export,



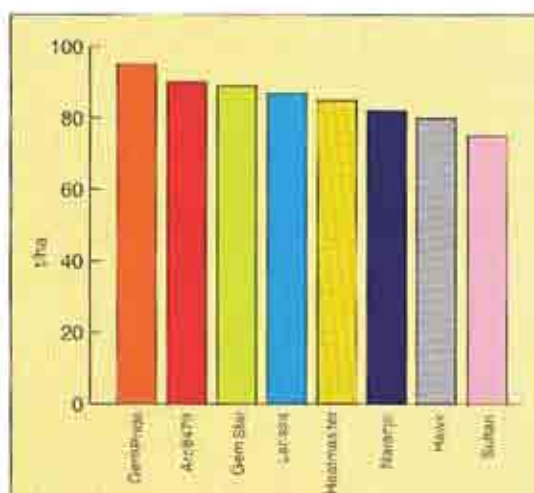
y aún exportar, especialmente durante los meses de febrero a mayo y, con mayor dificultad en los meses de diciembre y enero. El requisito principal es producir cebolla de buena calidad a un bajo costo que permita competir con las importaciones.

Para lograr este objetivo es preciso contar con las variedades apropiadas para las condiciones locales. Con la variedad de cebolla amarilla más comúnmente utilizada, Granex 429, se obtienen altos rendimientos, pero el porcentaje de cebolla con calidad de exportación es bajo, debido a su alto porcentaje de bulbos dobles.

Pruebas realizadas en Comayagua con trece variedades (cosecha en marzo) indicaron que bajo condiciones de alta incidencia del hongo *Alternaria* sp. las variedades Granex 429, Equanex, Lexus, Linda Vista, Chula Vista y RCS1908 producen rendimientos totales similares (41–46 t/ha) pero que la variedad Granex 429 produce rendimientos exportables o de bulbos buenos (sin defecto y diámetro mayor de 3") significativamente más bajos que las demás variedades (figura 4). Esta diferencia se debe al alto porcentaje de bulbos dobles en la variedad Granex 429.

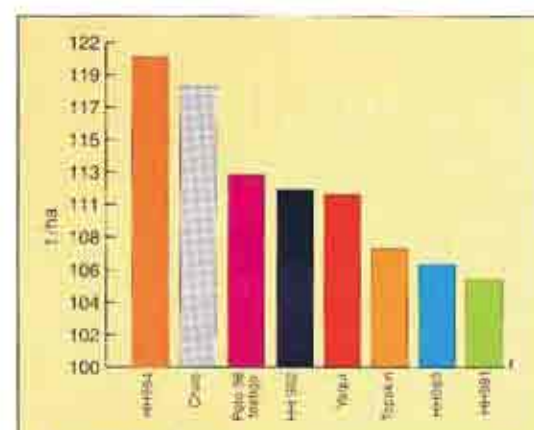
Pruebas varietales en tres fechas de siembra (cosecha en marzo, abril y mayo) realizadas en el Valle de Guayape, Olancho, muestran rendimientos totales promedios de 50, 47, 43 y 43 t/ha respectivamente, para las variedades Linda Vista, Lexus, Chula Vista y Granex 429 (figura 5). Los rendimientos exportables promedio fueron de 29, 23, 22 y 20 t respectivamente. Esta relación de las variedades se mantuvo bajo diferentes niveles de presión de enfermedades foliares (*Alternaria*), disminuyéndose los rendimientos en condiciones de mayor presión de enfermedades para todas las variedades.

En un ensayo para evaluar el efecto de la fertilización con azufre en la pungencia y rendimiento de la cebolla variedad Granex 429, se hicieron aplicaciones de 23, 49, 101 y 179 kg de azufre/ha. El azufre es el elemento esencial en la nutrición de la cebolla. Las aplicaciones más altas (101 y 179 kg/ha) aumentaron en forma significativa la pungencia (picantez) de la cebolla y también el número de bul-



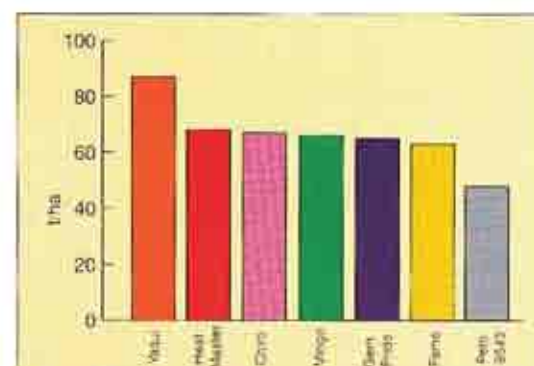
**Figura 1. Rendimiento de seis variedades de tomate de mesa y dos de tomate para procesamiento Comayagua, 1998.**

**Figure 1. Yields of six table tomato varieties and two processing tomatoes grown in Comayagua, 1998.**



**Figura 2. Rendimiento comercial de siete variedades de tomate para procesamiento. Comayagua, 1998.**

**Figure 2. Commercial yields for seven varieties of processing tomatoes grown in Comayagua, 1998.**



**Figura 3. Rendimiento comercial de ocho variedades de tomate para procesamiento. Valle de Guayape, Olancho, 1998.**

**Figure 3. Commercial yields for eight varieties of processing tomatoes grown in Olancho, 1998.**

especialmente durante el periodo from February to May and, with greater difficulty, in December and January. The principal requirement for successfully competing with imported onions is production of a good quality, low cost onion.

To achieve this goal, it is of the utmost importance to use varieties adapted to local climatic conditions. The most widely used yellow onion variety, Granex 429, provides high yields but the percentage of onions produced that is of export quality is low, owing to a high percentage of double bulbs.

Results of variety trials carried out in Comayagua (harvested in March) indicate that, under conditions of high incidence of *Alternaria*, the varieties Granex 429, Equanex, Lexus, Linda Vista, Chula Vista and RCS1908 all produce similar yields (41–46 t/ha). However, Granex 429 produces significantly less exportable or "good bulbs" (no defects and a diameter larger than 3 inches) than the other varieties tested (figure 4). This difference is due to a higher percentage of double bulbs for Granex 429.

Results of variety trials with three planting dates (harvested in March, April and May) made in Guayape Valley, Olancho indicate total average yields of 50, 47, 43 and 43 t/ha for the varieties Linda Vista, Lexus, Chula Vista and Granex 429, respectively (figure 5). Average exportable yields were 29, 23, 22, and 20 t/ha, respectively. This ratio remains the same for the varieties under different levels of foliar disease pressure (*Alternaria*), lowering yields of all of the varieties when conditions of greatest disease pressure occur.

In plot tests to evaluate the effect of a sulfur fertilizer on the pungency and yield of Granex 429, applications of 23, 49, 101 and 179 kg sulfur/ha were made. Sulfur is an essential element in the nutrition of onions. The highest levels of sulfur applied, 101 and 179 kg/ha, increased the pungency of the onion significantly and also increased the number of rotted bulbs but had no effect on either brix (soluble solids) or yield.

#### Technology Transfer

As for technology transfer, the Program gave technical assistance to projects of commercial production for export



hos podridos pero no afectaron el brix (sólidos solubles) ni los rendimientos.

**Transferencia de Tecnología**

En cuanto a transferencia de tecnología se dió la asistencia técnica a los proyectos de producción comercial de okra y arveja china para exportación, además del proyecto de asistencia técnica al Proyecto Guayape, financiado por el Gobierno de Canadá.

- Se realizaron actividades con el proyecto Guayape implementándose lotes demostrativos de cebolla, tomate, chile dulce, sandía, repollo, plátano y nariacuyá. También se efectuaron cursos y talleres acerca de riego por goteo, preparación de suelos, aplicación de pesticidas, cultivo de la sandía y de plátano.

- Con el proyecto okra se beneficiaron a tres productores, sembrando un área de 22 m<sup>2</sup>; se entrenó a 320 personas y se programó exportar 22,400 cajas de 15 libras, pero esta meta se superó al llegar a la cantidad de 23,379 cajas exportadas.

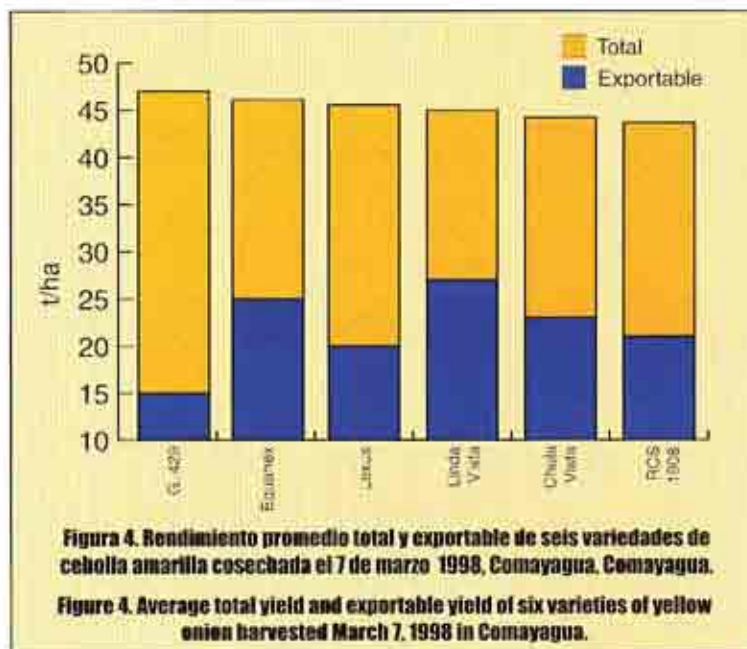
- Con el proyecto de arveja china también se trabajó con tres productores, sembrándose un área de 30 m<sup>2</sup> (20 ha) y se entrenó a 475 personas. Se programó exportar 210,400 cajas de 15 libras, pero solo se consiguió realizar 112,980 cajas,

of okra and snow peas as well as for the Guayape Valley Project, financed by the Canadian government.

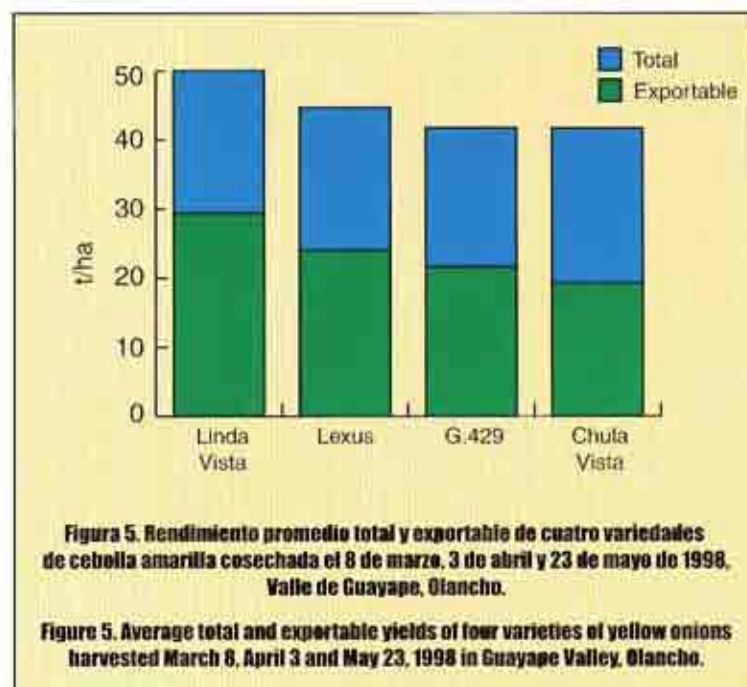
- Demonstration plots were planted for the Guayape Project. Crops planted in the demonstration plots included: onion, tomato, sweet pepper, watermelon, cabbage, plantain and passionfruit. Also, course and workshops were offered on the subjects of: drip irrigation, soil preparation, pesticide application and the cultivation of watermelon and plantains.

- Three producers participated in the okra project. Twenty-two manzanas (15 ha) were planted and 322 workers were trained. Although the expected total exportable yield was 22,400 15-lb boxes, the actual total number of 15 lb boxes exported was 23,379.

- Three producers also participated in the snowpea project. A total area of 30 m<sup>2</sup> (20 ha) was planted and 475 workers were trained. The expected total exportable yield was 210,000 15 lb boxes, but the actual number of boxes exported was only 112,980.



**Figura 4. Rendimiento promedio total y exportable de seis variedades de cebolla amarilla cosechada el 7 de marzo 1998, Comayagua, Comayagua.**  
**Figure 4. Average total yield and exportable yield of six varieties of yellow onion harvested March 7, 1998 in Comayagua.**



**Figura 5. Rendimiento promedio total y exportable de cuatro variedades de cebolla amarilla cosechada el 8 de marzo, 3 de abril y 23 de mayo de 1998, Valle de Guayape, Olancho.**  
**Figure 5. Average total and exportable yields of four varieties of yellow onions harvested March 8, April 3 and May 23, 1998 in Guayape Valley, Olancho.**

## PROGRAMA DE SEMILLAS

### Alternativas tecnológicas en el cultivo de arroz

En las últimas dos décadas, Honduras ha sido deficitario en la producción de arroz; anualmente se han importado entre 13,000 y 14,000 t de arroz en grana, para satisfacer la demanda nacional; sin embargo, para 1998, un año muy crítico para la agricultura hondureña, las importaciones de este grano casi fueron de un 100% en relación a la demanda nacional, debido a que las plantaciones fueron dañadas por fenómenos climatológicos.

A través de las actividades de investigación en arroz a nivel de finca, se han identificado como promisorias las siguientes variedades: ICTA-PAZOS, Costa Rica-2515, ICTA-POLO-CHIC. Estas variedades sobrepasan al testigo local CUYAMEL-3820 en más de un 20% del rendimiento en grano, por lo cual estas variedades se recomienda sembrarlas comercialmente bajo el sistema de riego permanente (figura 1). Las variedades P-1048, P-3621 e INTA No.1, se recomiendan para que se produzcan a nivel comercial bajo el sistema de secano favorecido, siempre y cuando la región tenga precipitación anual superior a 1,200 mm durante el ciclo vegetativo del cultivo.

En cuanto a las variedades experimentales CT9145-2 y RCN-B93-126, las mismas se identifican con un alto potencial de rendimiento (5.32 t/ha) y aceptable calidad molinera. En próximas evaluaciones de estas variedades se analizarán bajo el sistema de riego permanente.

### El híbrido T9 podría producir más elotes de maíz dulce

El híbrido FHIA H-25 se ha cultivado localmente en pequeña escala, cubriendo en parte el consumo interno en los supermercados de San Pedro Sula y Tegucigalpa; sin embargo, se están realizando esfuerzos para exportar elotes hacia Estados Unidos durante los meses de noviembre a mayo, temporada ésta en que los precios del producto tienden a mejorar. Aunque FHIA H-25 tiene elote de buena calidad, no compete en el mercado internacional porque no tiene la característica de una producción abundante de elote grande (>20 cm), apto para exportar.

Una alternativa para sustituir al FHIA H-25 es el híbrido experimental T-9, debido a que por dos épocas de siembra continuas durante 1997 y 1998, demostró su superioridad en relación al FHIA H-25, con un rendimiento promedio de 8.98 t/ha de elote exportable, equivalente al 39% de incremento en productividad (cuadro 1).

La información corresponde a la época de Primera (siembras de junio-julio) y seguirá verificándose hasta lograr la liberación comercial de este híbrido promisorio.



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

## SEED PROGRAM

### Alternative Technology in Rice Production

Over the last two decades, Honduras has produced insufficient rice to satisfy the domestic demand and has had to import between 13,000 and 14,000 tons of unhusked rice annually. Moreover, in 1998, a very critical year for Honduran agriculture, imports of this grain were almost 100% of domestic demand due to damage to plantations resulting from adverse climatic conditions.

Two consecutive years of rice production research conducted on farms under two different production systems identified the following promising varieties: ICTA-PAZOS, Costa Rica-2515 and ICTA-POLOCHIC. The gross yield of these varieties exceeded the local control variety CUYAMEL-3820 by some 20%, for which reason these varieties are recommended for commercial planting under a permanent irrigation system (figure 1). The varieties P-1048, P-3621 and INTA No.1 are recommended for commercial production under a dry cropping system, if and only if, the region in which they are grown has precipitation above 1,200 mm during the vegetative cycle of the crop.

The experimental varieties CT9145-2 and RCN-B93-126 were identified as potentially having high yields (5.32 t/ha) and acceptable milling quality. Future evaluations of these varieties will include analysis of their production under a permanent irrigation system.

### Hybrid T9 could produce more sweet corn ears

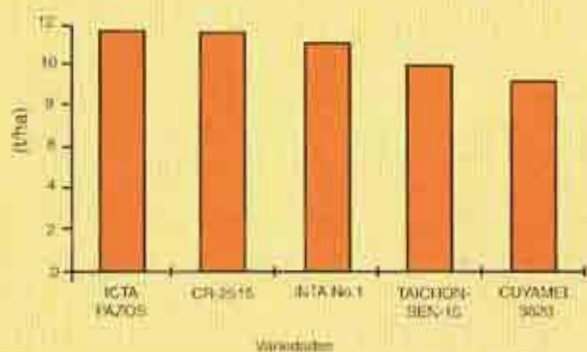
FHIA hybrid H-25 has been produced locally on a small scale, partially filling the demand for sweet corn in supermarkets in San Pedro Sula and Tegucigalpa. Efforts are also being made to export ears to the United States from November to May, a season in which prices for this product tend to improve. Even though FHIA H-25 has a good quality ear, it does not compete well in the international market because it does not produce high yields of the large ears (>20 cm) preferred in the market.

An alternative to FHIA H-25 is the experimental hybrid T-9. In consecutive plantings over two seasons in 1997 and 1998, T-9 demonstrated its superiority to FHIA H-25, with an average yield of 8.98 t/ha of exportable ears. This represents a 39% increase in productivity over FHIA-25 (table 1).

This data is the result of plantings made in the spring season (June to July) only. Further testing in other seasons will continue until commercial release of this promising new hybrid.



**Figura 1. Rendimiento de grano en granza de variedades de arroz en la localidad La Guangolola**  
**Figure 1. Yields of unhulled grain for five varieties of rice in La Guangolola**



**Cuadro 1. Grados brix y rendimientos de elote exportable para 2 híbridos de maíz dulce. La Lima, Honduras, 1997-1998.**  
**Table 1. Level of brix and yields for two hybrids of sweet corn produced for export. La Lima, Honduras, 1997-1998.**

Híbrido	Brix	Elote Grande (+20 cm)		
		1997 (t/ha)	1998	Promedio (%)
Experimental T9	15.4	8.54	9.42	8.98 139
FHIA H-25 (testigo)	15.8	5.67	7.17	6.42 100



Lote de producción de maíz dulce del cultivar Don Julio, establecido en la localidad de Chotepe, Cortés, con fines de exportación.  
 Plot of sweet corn, produced for export, variety "Don Julio", in Chotepe, Cortés.



Proceso de empaque del cultivar de maíz dulce "Don Julio" destinado para la exportación.

Packing sweet corn variety "Don Julio" for export.



## PROYECTO DEMOSTRATIVO DE AGRICULTURA LA ESPERANZA

**E**l Proyecto Demostrativo de Agricultura La Esperanza (PDAE) ha continuado con su objetivo de fomentar la producción hortícola en La Esperanza, Intibucá.

Desde marzo de 1992, cuando la FHIA se hizo cargo de la ejecución del PDAE mediante un convenio con la Agencia de Cooperación Técnica del Japón (JICA) en su calidad de donante de los fondos y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) como receptor y administrador de los fondos donados, se ha capacitado anualmente a más de 200 pequeños productores y se ha logrado que la producción de hortalizas sea la actividad generadora de recursos económicos más importante de la zona de La Esperanza, caracterizada por una mayoría de pequeños productores de granos básicos de ascendencia indígena Lenca.

Las actividades del PDAE incluyen la generación y transferencia de tecnología para la producción comercial de frutas y hortalizas no tradicionales durante todo el año, así como brindar apoyo para el acopio, empaque, transporte y comercialización de dichos productos.

Durante 1998 se brindó asistencia técnica a 222 pequeños productores incluyendo 7 grupos de mujeres y 6 de hombres. Estos productores y productoras cultivaron 130 manzanas (91 ha) de fresa, manzana, brócoli, coliflor, lechuga, zanahoria, remolacha, durazno, etc., que les generaron ingresos en efectivo superiores a 1.3 millones de lempiras lo cual representa el aporte más significativo a la economía familiar que normalmente ha sido de subsistencia mediante la siembra de maíz y frijoles para el consumo.

Al observar el crecimiento económico de los beneficiarios asistidos por el PDAE, otros productores de granos básicos y papa se han dedicado a los cultivos fomentados por el Proyecto, creciendo la producción en tal forma que a finales de 1998 existen más de 19 intermediarios en la comercialización de estos cultivos, estimándose que en 1998 generaron ventas superiores a 10 millones de lempiras lo cual, junto a la producción de papa, constituye la base económica de esta zona alta que comprende los municipios de Intibucá, Yamaranguila y La Esperanza.

### Se busca la sostenibilidad

Considerando que el objetivo de fomentar la producción mediante parcelas pequeñas demostrativas ha sido cumplido por el PDAE, para 1999 se planificará ejecutar actividades mediante un nuevo Proyecto que haga sostenible la producción de frutas y hortalizas en la zona a través de la capacitación de los productores. Este Proyecto propone el traspaso gradual a los productores de la planificación y comercialización de la producción.

En aspectos de generación de tecnología se hacen esfuerzos orientados a resolver problemas en aspectos de producción de frutas y hortalizas. Durante 1998 se lograron avances significativos en los tópicos siguientes:



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

## AGRICULTURAL DEMONSTRATION PROJECT LA ESPERANZA

**T**he Agricultural Demonstration Project La Esperanza (PDAE) has met its goal of promoting horticulture production in La Esperanza, Intibucá.

In March of 1992, FHIA took responsibility for the management of PDAE as the result of an agreement between the Japanese Agency for Technical cooperation (JICA), which donated funds for the project and to the Secretary of Agriculture and Livestock (SAG), which received and administered the donated funds. Since 1992, PDAE has trained more than 200 small growers annually and has succeeded in making horticulture production the most important source of income for La Esperanza, a region previously dominated by small-holdings of descendants of Lenca Indians who devoted themselves to basic grain production.

PDAE activities provided the generation and transfer of technology for the continuous commercial production of non-traditional fruits and vegetables, including assistance in storage, packaging, transport and marketing of those products.

During 1998 technical assistance was provided to 222 small farmers, which included seven women's groups and six men's groups. These producers cultivated 91 hectares of strawberry, apple, broccoli, cauliflower, lettuce, carrot, beets, peaches, etc. that generated incomes of over 1.3 million lempiras, which represents a sum far exceeding the normal income which these growers would otherwise have earned through subsistence farming of corn and beans.

After observing the success of producers assisted by PDAE, other producers of basic grains and potatoes have switched to the production of the crops promoted by PDAE. This increased production levels so much that, by the end of 1998, more than 19 local buyers of these crops generated estimated sales of 10 million lempiras. These sales, along with the production of potatoes, constitute the economic base of this highland area, which is comprised of the townships of Intibucá, Yamaranguila and La Esperanza.

### In search of sustainability

Considering that the objective of promoting production through small demonstration plots has been accomplished, PDAE has planned activities for 1999, which would be funded through a new project, to make the production of fruits and vegetables in the zone sustainable. These activities will be comprised of training growers in fruit and vegetable production. This new project proposes a gradual transfer to the growers of the responsibility for planning production and marketing of their products.

With respect to generation of technology, efforts directed at resolving problems with fruit and vegetable production have been made. During 1998, significant advances in the following areas were made:

a) Several commercial varieties were tested for continuous pro-



**a) Selección de variedades para la producción continua durante todo el año.**

Durante 1998 se ejecutaron varios ensayos de campo para seleccionar las mejores variedades de lechuga, zanahoria, brócoli y coliflor, a fin de tener una producción adecuada, continua y consistente durante todas las semanas del año tal como lo demandan los supermercados (cuadro 1).

Se evaluaron las variedades comerciales más promisorias de las hortalizas antes apuntadas en cuatro épocas de producción bien diferenciadas:

- Época seca-lluviosa, que se caracteriza por la ausencia de lluvia (meses de abril y mayo) al inicio del cultivo y presencia de ésta durante el desarrollo y la cosecha (junio-agosto).
- Época lluviosa con lluvia durante todo el ciclo del cultivo (meses de junio a octubre).
- Época lluviosa-seca, con lluvias al inicio del cultivo (octubre-noviembre) y sequía al final del mismo (meses de diciembre y enero).
- Época seca, caracterizada por una ausencia casi total de lluvia durante el ciclo del cultivo (diciembre a mayo).

**b) Uso de cobertura de polietileno para reducir el daño causado por la gallina ciega (*Phyllophaga obsoleta*).**

Mediante la cobertura nocturna de las plantas de fresa con láminas de polietileno durante la época de oviposición (abril a junio) de los adultos de gallina ciega (identificada en 1998 como *Phyllophaga obsoleta*), se reduce drásticamente la incidencia de esta plaga del suelo y consecuentemente la pérdida de plantas.

En un ensayo realizado en 1998, solamente se perdió el 10% de las plantas en las parcelas con cobertura de polietileno, mientras que en la parcela sin cobertura se perdió el 94% de las plantas.

El costo de esta medida de control (unos 10,000 lempiras por hectárea) representa sólo un incremento del 7% al costo total de producción.

**duction**

In 1998, several variety trials were conducted to select the best varieties of lettuce, carrots, broccoli and cauliflower for adequate, continuous and consistent production year around to meet continuous supermarket demand (table 1).

The commercial varieties were evaluated in four, very different, production seasons:

- Dry rainy - which is characterized by an absence of rain at the beginning of the season (April and May) and rains occurring during crop development and harvest (June-August).

- Rainy - with rain occurring throughout the season (June through October).

- Rainy-dry - with rains at the beginning of the season (October, November) and dry weather at the end (December, January).

- Dry - with continuous drought throughout the season (December-May).

**b) Use of polyethylene covers to reduce the damage caused by white grubs (*Phyllophaga obsoleta*)**

Nightly covering of strawberry plants with plastic sheeting during the period of oviposition (April-June) by the adult grub (identified in 1998 as *Phyllophaga obsoleta*) drastically reduces the incidence of this pest and the consequential damage to the plants.

In a test made in 1998 only 10% of plants were lost in plots covered with polyethylene sheeting, as compared to a loss of 94% of plants in unprotected plots. The cost of this method of control, 10,000 lempiras/ha, represents an increase in total production costs of only 7%.

**Cuadro 1. Variedades de lechuga, zanahoria, brócoli y coliflor con mayor potencial de producción en diferentes épocas climáticas en La Esperanza, Honduras, 1998.**

**Table 1. Varieties of lettuce, carrots, broccoli and cauliflower with the greatest potential for production in different climatic periods in La Esperanza, Honduras, 1998.**

CULTIVO	SECA-LLUVIOSA	LLUVIOSA	LLUVIOSA-SECA
Lechuga	Salinas, Patriot	Nd	Nd
Zanahoria	Bangor F1	Nd	Nd
Brócoli	Legacy, Fiesta	Legacy, Marathón, Arcadia	Legacy, Marathón, Arcadia, Patriot, Fiesta.
Coliflor	Incline	Silver Streak	Incline, Silver Streak, Candid Charm, Fargo.

Nd: información todavía no disponible.



**DEPARTAMENTO DE  
AGRONOMÍA**
**Aplicaciones de abonos orgánicos  
incrementan la fertilidad del suelo**

El Proyecto de Agricultura Orgánica (PAO), iniciado en abril de 1997 en la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), incluyó la elaboración y el uso de los abonos orgánicos en la fertilización de los cultivos, tales como las hortalizas de clima frío. De esta forma se destacó la importancia de los abonos orgánicos como mejoradores de las propiedades físico-químicas del suelo y de la actividad biológica del suelo.

Abonos como el bocashi (abono fermentado), compost, abonos verdes y gallinaza compostada fueron aplicados en la parcela demostrativa del PAO en la estación experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, en junio de 1997. A un suelo de textura arcillosa, de pH ácido y bajo en materia orgánica y nutrientes (ver cuadro 1), antes de la elaboración de las camas, se aplicaron 2,000 kg/ha de cal dolomítica, 54,000 kg/ha de compost y 27,000 kg/ha de gallinaza compostada. Una muestra de suelo (0 - 20 cm) tomada seis meses después, en diciembre de 1997 y luego de recolectada la primera cosecha de hortalizas, mostró incrementos en el porcentaje de materia orgánica, en el de nitrógeno y en los nutrientes aprovechables de fósforo, potasio, calcio, magnesio y elementos menores. También se observó un incremento del pH del suelo debido a la acción de la cal dolomítica y la gallinaza compostada.

El análisis del suelo después de 3 cosechas de hortalizas durante el año de 1998, con aplicaciones de bocashi, gallinaza y con la incorporación del abono verde de frijol *Dolichos* (2 cosechas), mostró una estabilización en el contenido de materia orgánica y de nitrógeno total y una disminución del fósforo aprovechable, potasio y calcio y magnesio disponibles. Esta disminución puede considerarse como un resultado de la fuerte demanda de estos elementos absorbidos por las leguminosas de cobertura y podría considerarse como reservas contenidas en la materia orgánica reciente del suelo. Se observó un aumento de la



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

**AGRONOMY  
DEPARTMENT**
**Applications of organic fertilizers  
increase soil fertility**

The Organic Agriculture Project (PAO), started by FHIA in April of 1997, includes in its program the production and use of organic fertilizers for the fertilization of crops such as the cool climate vegetables. This underscores the importance of organic fertilizers as soil amendments that improve the physical-chemical properties of soil and biological activity in the soil.

Fertilizers such as bocashi (fermented manure), compost, green manures and composted chicken manure, were applied in the demonstration plot of PAO in the Santa Catarina Experimental Station in La

Esperanza, Intibucá in June of 1997. The soil was an acid clay low in organic material and nutrients (see table 1). Applications of 2,000 kg/ha of lime, 54,000 kg/ha of compost and 27,000 kg/ha of composted chicken manure were made. A soil sample taken at 0-25 cm soil depth was taken six months after the applications (December 1997) and again at harvest. These samples showed increases in the percentage of organic matter, in nitrogen and available nutrients of phosphorus, potassium, calcium, magnesium and minor elements. Also, an increase in pH was observed, probably due to the lime and composted chicken manure which were applied.

A soil analysis was made three months after harvest of vegetable crops from fields that had been amended with bocashi, chicken manure and a leguminous green manure, *Dolichos* (two harvest cycles). The results suggested that stabilization of the organic matter content and total nitrogen had occurred and that the levels of available phosphorus, potassium, calcium and magnesium had dropped. This drop in available nutrients might have been the result of the strong demand for them by the legume cover crop, which could be considered a reserve of organic matter. An increase in cation exchange capacity was observed in soils in the last year of the study when compared to

**Cuadro 1. Cambios en la fertilidad del suelo por tratamientos con abonos orgánicos.**

**Table 1. Changes in soil fertility through use of organic fertilizer**

Fecha de muestreo	pH	MO %	N %	ppm									CIC meq/100 g
				P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Mg/K	
19/06/97	5.0	2.46	0.101	2.0	143	880	79	8.0	3.4	0.14	0.28	1.8	13.72
03/12/97	6.8	5.53	0.298	170	1060	6390	881	9.0	37.0	0.74	2.22	2.7	19.48
18/12/98	6.4	5.31	0.237	39	476	3040	529	11.0	11.0	0.72	1.02	3.6	18.28



capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo durante el último año en relación al valor CIC del suelo antes de la aplicación del sistema de agricultura orgánica establecido en este sitio. Así mismo se observaron relaciones de Mg/K de 2.7 y 3.6, valores que están dentro del rango normal de 2.5 a 15.0.

Observaciones adicionales indican que una vez pasado el primer año de tratamiento bastante intensivo de aplicaciones de abonos orgánicos, las siguientes pueden ser hasta de un 50% menos que la aplicación inicial. Así, no se encontró diferencia en la producción de cosechas entre la aplicación de 22,600 kg/ha de abono orgánico y 11,000 kg/ha de abono orgánico bocashi (6 onzas/planta/ciclo de cosecha). Esto indica que una vez que el suelo ha recibido un buen tratamiento de abonamiento orgánico, hay una reactivación biológica por parte de los microorganismos benéficos del suelo y la cantidad de sustrato o abono orgánico a adicionar puede ser menor.

El análisis de las muestras de suelo tomadas en el mismo sitio después de la incorporación de abonos verdes, indican que este sistema es una manera eficiente de incrementar el contenido de materia orgánica y de proveer nitrógeno a las plantas que siguen en la rotación de cultivos. Con el uso de abonos verdes también se logra constituir una reserva de elementos como el fósforo, potasio, calcio y magnesio, elementos de gran demanda por este tipo de plantas de rotación.

the CIC of the soil before the application of the organic agriculture system established at this site. Also, the Mg/K ratio had values between 2.7 and 3.6, which is within the normal range of 2.5 to 15.0.

Additionally, it was observed that once past the first year of really intensive treatment with organic fertilizers, the applications of organic fertilizers which follow can be made with as little as 50% of the volume of the initial applications. No difference in harvest yields was found between applications of 22,600 kg/ha of organic fertilizer and 11,000 kg/ha of bocashi (6 oz per plant/harvest cycle). This suggests that once the soil has received a generous treatment of organic fertilizer, beneficial organisms in the soil initiate biological reactions and the quantity of substrate or organic fertilizer needed is reduced.

Analyses of soil samples taken in the same site after the incorporation of a green manure indicate that their use is an efficient means of increasing the organic matter content and providing nitrogen to the crops that follow. With the use of a green manure it is possible to build up a reserve of elements, like phosphorus, potassium, calcium and magnesium, elements heavily demanded by these rotation crops. Adequate management of clay soils with organic fertilizers allows an improvement in its potential for production of organic horticultural crops.



**El manejo adecuado de suelos arcillosos con abonos orgánicos permite mejorar su potencial para producir hortalizas orgánicas.**

**Proper management of clay soils with organic fertilizers allows its improvement for organic horticulture production.**



## DEPARTAMENTO DE POSCOSECHA

### Asistencia Técnica

En 1998, el Departamento de poscosecha apoyó varios productores en la exportación de jengibre, oca, maíz dulce, FHIA-21 plátano y bananos orgánicos FHIA -18. También el Departamento dio asistencia técnica a una cooperativa pequeña con el manejo poscosecha para venta en el mercado local de un banano orgánico, un híbrido de FHIA. El Departamento proporcionó asistencia técnica a un supermercado en San Pedro Sula acerca del manejo de la maduración del banano Cavendish. El incremento inmediato de ventas de estos bananos demuestra que sí hay mercado local para productos con valor agregado.

Finalmente, un productor de melones y un exportador recibieron asistencia técnica para el mejoramiento de sistemas de la aplicación de coberturas y fungicidas que mantienen la calidad del melón durante su exportación a los Estados Unidos y a Europa.

### Investigaciones

El Departamento llevó a cabo investigaciones para programas de FHIA relacionados al efecto de las coberturas en la pérdida de peso y retoñamiento de rizomas de jengibre durante el almacenamiento prolongado, el efecto de la maduración a la cosecha en la calidad de las manzanas de variedad Ana durante el almacenamiento y en la vida de anaquel del nuevo plátano FHIA-20.

#### El efecto del nivel de maduración en la calidad de manzanas 'Ana' durante su almacenamiento

Las manzanas son almacenadas rutinariamente para asegurar una reserva de fruta en los meses posteriores a la cosecha. Estudios previos hechos en La Esperanza demostraron que la variedad de manzana "Ana", la más conocida y sembrada localmente, podría ser almacenada hasta tres meses en bolsas plásticas a bajas temperaturas. En este estudio, el efecto del nivel de madurez a la cosecha sobre la calidad del fruto fue investigado. Las manzanas fueron cosechadas a 100, 110 y 120 días después de la floración. Los frutos fueron almacenados en bolsas plásticas perforadas bajo una temperatura de 2 °C. Cualquier diferencia que se presentara entre los tres grupos de manzanas deben ser el resultado del estado de madurez de ellas, ya que el crecimiento del fruto se termina a los 100 días después de la floración, y por lo tanto no influirá. Se descubrió que la firmeza de la fruta y la relación entre el contenido de azúcar y el ácido podrían ser utilizados como índices de madurez que indican cuando la fruta debe ser cosechada (figura 1). Los frutos cosechados a los 100 días después de la floración tienen mayor firmeza y un sabor más ácido que frutas cosechadas después de 100 días. Se necesita realizar investigaciones futuras usando



Guy Self, Ph. D.

Jefe del Departamento de Poscosecha  
Head of Postharvest Department

## POSTHARVEST DEPARTMENT

### Technical assistance

In 1998 the Postharvest Department helped various producers to export ginger, okra, sweetcorn, FHIA-21 plantain and organic FHIA 18 banana. The Department also helped a small cooperative with the postharvest handling of organically grown FHIA hybrid bananas for the local market. A supermarket in San Pedro Sula was helped with ripening traditional Cavendish bananas, the immediate increase in sales of the properly ripened, export quality fruit showing that there is a market for such value added produce. Finally, technical help was given to a melon producer and exporter to improve the spraying systems used for applying the coatings and fungicides that preserve melon quality during export to the

United States and Europe.

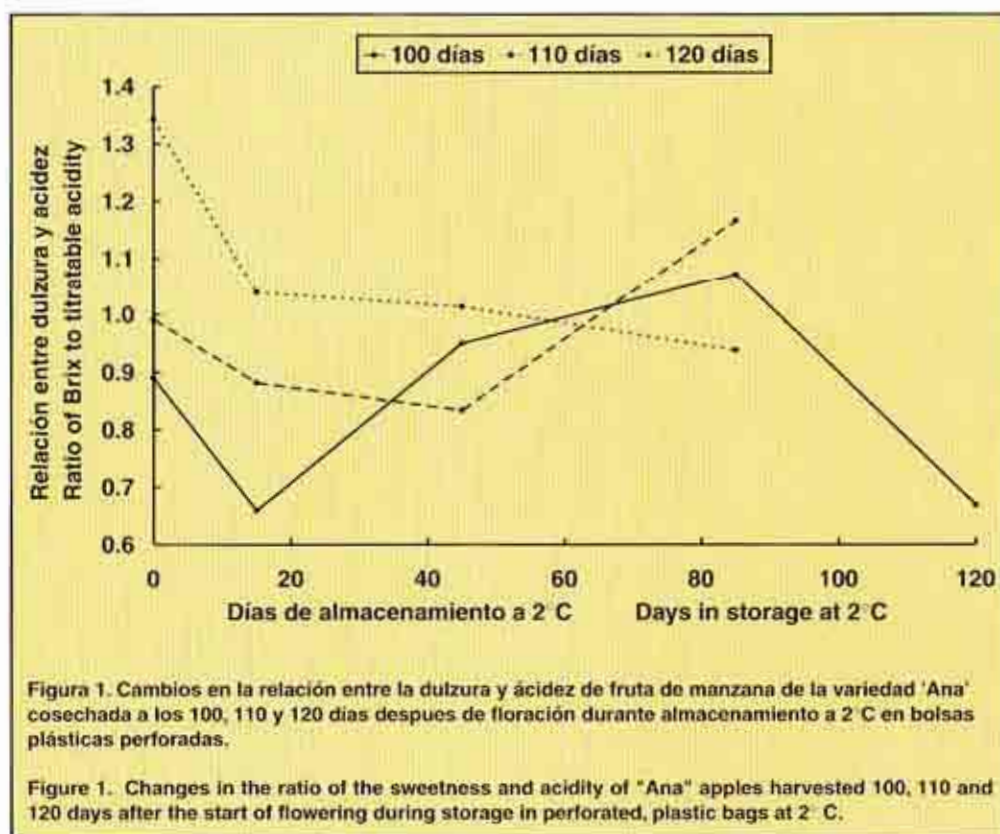
### Research

The Department carried out research for FHIA programs on the effect of coatings on weight loss and sprouting in ginger rhizomes during prolonged storage, the effect of harvest maturity on the quality of Ana apples during storage and on the green-life of the new plantain FHIA-20.

#### The effect of harvest maturity on the quality of Ana apples during storage

Apples are stored routinely to ensure a supply of fruit in the months following harvest. Previous work done in La Esperanza showed that Ana apples, the most widely grown local variety, could be stored in plastic bags at low temperature for up to 3 months. In this study, the effect of harvest maturity on the quality of the stored apples was investigated. The apples were harvested 100, 110 and 120 days after flowering. The fruits were stored in perforated plastic bags at 2 °C. Any differences between the fruits of different ages were due to maturity, because fruit growth has stopped by 100 days after flowering. It was found that the firmness of the fruit and the ratio between the sugar content and acid content (figure 1) might be used as indices of maturity to indicate when the fruit should be harvested. Fruit that is 100 days old is noticeably firmer and has a more acid taste than older fruit. Further work with a taste panel is needed to see whether these measurements can be used to determine when the fruit should be taken out of storage to still have an acceptable taste and texture. The rate of weight loss from the fruits increased with harvest maturity (figure 2) and was three times greater in 120 day old fruits than in 100 day old fruits. This meant that the more mature fruits looked wrinkled and dehydrated earlier than fruits harvested when younger. The 120 day old fruits also developed rots and other disorders more quickly than the less mature fruits.





panel de sabor se necesitan para determinar si estos indicadores pueden ser útiles para saber cuando la fruta debe ser sacada del almacén antes de perder un sabor y textura aceptable. La tasa de pérdida de peso de la fruta se incrementó con la madurez a la cosecha y ocurrió tres veces más rápido en frutas cosechadas a 120 días de la floración, comparado con las frutas colectadas a los 100 días (figura 2). Esto significa que la fruta más madura se ve más arrugada y deshidrata más rápido que la cosechada más tempranamente. La fruta cosechada a los 120 días después de la floración también desarrolla pudriciones y otras deficiencias poscosecha más rápido que la menos madura.

Este estudio demostró que la fruta 'Ana' que será almacenada por mucho tiempo, debe ser cosechada a los 100 ó 110 días después de la floración. Si la fruta será consumida inmediatamente o almacenada solamente por un tiempo corto, se puede posponer la cosecha.

#### Los efectos de diferentes tipos de cobertura en la pérdida de peso y el retoñamiento de rizomas de jengibre durante almacenamiento prolongado a 14°C.

El almacenamiento de jengibre es limitado por la pérdida de peso del rizoma que produce una apariencia arrugada del mismo, el retoñamiento de las yemas y el desarrollo de pudriciones bacteriales y fungosas. El objetivo de este estudio fue probar tres coberturas prototipos (CACA, Freshseel y OML) desarrolladas para el control de la pérdida de peso de cultivos de raíces. Los rizomas de calidad de exportación de tamaños grande y extra-grande fueron tratados por submersión en los productos, secados y luego almacenados a 14°C en una caja de exportación estandar. Cada rizoma fue pesado a varios intervalos y el desarrollo de retoños y pudrición fue evaluado.

The study showed that if Ana apples are to be stored for a long time, they should be picked 100 or 110 days after blossom. If the fruit is to be eaten straight away or stored for only a short time, the apples can be left on the tree for longer.

#### The effects of various coatings on weight loss from and sprouting of ginger rhizomes during prolonged storage at 14°C

The storage of ginger is limited by weight loss and the subsequent shrivelled appearance of the rhizomes, the sprouting of new shoots from the buds on the rhizomes and the development of fungal and bacterial rots. The objective of this work was to test two prototype coatings (CACA and OML) developed to control weight loss in root crops. Export quality ginger rhizomes of large and extra large sizes were treated by dipping them in the coatings, leaving them to dry and then storing them at 14°C in a standard export box. Each rhizome was weighed at intervals and the development of sprouting and rots monitored.

All of the coatings tested tended to reduce the rate of weight loss from the rhizomes compared to the untreated control rhizomes (figure 3). The OML coating was more effective than either the CACA or Freshseel coatings (Freshseel is a coating currently available that is normally used on fruits). The average time taken for the rhizomes to lose 5% of their initial weight was extended by almost 3 weeks by the OML coating compared to the control rhizomes. Furthermore, the OML coating completely inhibited sprouting and slightly reduced the development of rots on the rhizomes compared to the control rhizomes during ten weeks of storage. One difficulty that remains, however, is the large variation in the rate of weight loss between rhizomes treated

Los productos probados redujeron la tasa de pérdidas de los rizomas en comparación al testigo no tratado (figura 3). La cobertura con OML es más efectiva que CACA o Fresheel (Fresheel es un producto que actualmente se aplica para frutas). Con OML el promedio del tiempo requerido para una pérdida de peso inicial del rizoma del jengibre de 5% se extiende por tres semanas más que los del testigo. Además, durante un período de almacenamiento de 10 semanas, el OML inhibió completamente el retoñamiento y redujó ligeramente el desarrollo de pudriciones de los rizomas en comparación al testigo. Desafortunadamente existe una variación grande de pérdida de peso entre rizomas tratados con el mismo producto para cobertura, lo que dificulta la interpretación de los resultados. Si se pudiera reducir esta variación, el OML sería una cobertura muy prometedora para alargar el período de almacenamiento del rizoma de jengibre fresco. Además, el efecto inhibitorio al retoñamiento del producto podría ser útil para mantener semilla de jengibre en almacenamiento.

with the same coating. If the variation in performance could be reduced, the OML coating would show promise as a treatment that can extend the storage life of fresh ginger rhizomes. The inhibitory effect of the coating on sprouting could also make the treatment useful for rhizome pieces being stored for use as "seed".

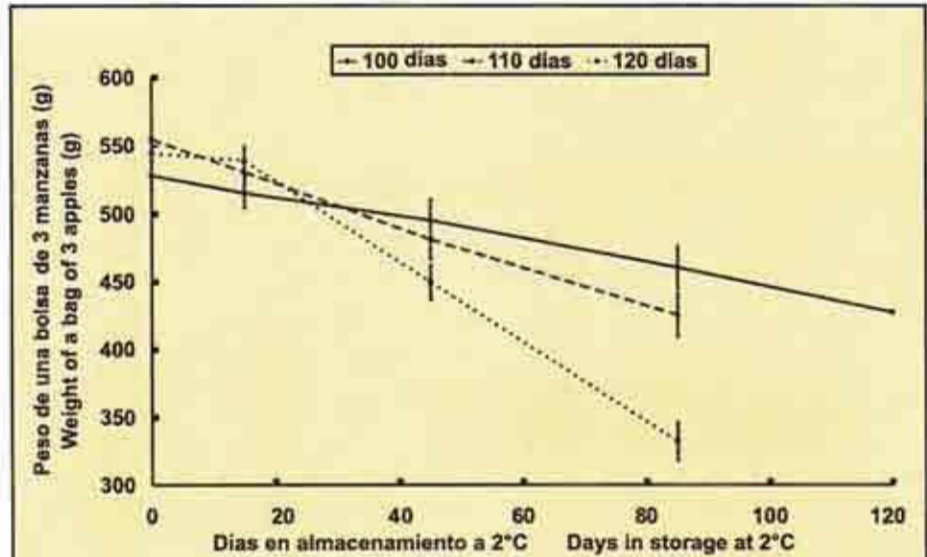


Figura 2. Cambios durante almacenamiento a 2°C en el peso de una bolsa de manzanas de la variedad 'Ana' cosechadas a los 100, 110 y 120 días después de floración.

Figure 2. Changes in the weight of a bag of three "Ana" apples harvested 100, 110 and 120 days after the start of flowering during storage at 2°C.

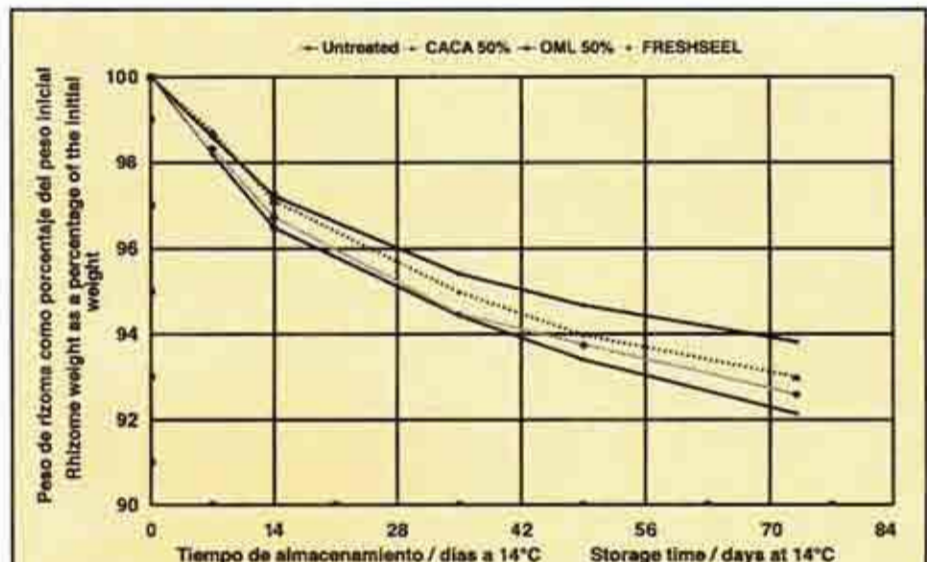


Figura 3. Cambios en el peso relativo de rizomas grande y extra-grande de jengibre de calidad de exportación, tratados con tres diferentes productos y un testigo, durante almacenamiento a 14°C para un período de 10.4 semanas.

Figure 3. Changes in the relative weight of export quality ginger rhizomes of extra large and large sizes, treated with one of three coatings or untreated, during storage at 14°C for 10.4 weeks.



## LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA

**E**l Laboratorio de Biotecnología es responsable de proveer plantas multiplicadas a través de cultivo de tejidos a los diferentes Programas y Proyectos de investigación de la FHIA y a laboratorios comerciales que reproducen variedades de banano y plátano de la FHIA bajo contrato. Mediante acciones coordinadas participa en la conducción de trabajos de investigación, con lo cual contribuye al proceso de generación y transferencia de tecnología. Durante la evaluación del uso de ápices florales como fuente alternativa de material para la micropropagación de musáceas, se encontró que sólo el 15% de material floral reversionó a material vegetativo; pero con el material establecido, la tasa de multiplicación dio un mayor rendimiento (3.2) comparado a 2.4 que es la tasa de multiplicación normal.

Un número de 445 plantas provenientes de este estudio fueron sembradas en el campo y observadas por un período de tres meses, sin mostrar ninguna mutación. Desafortunadamente, sólo 47 de estas plantas sobrevivieron después de la inundación provocada por el huracán Mitch.

A través del año se realizaron ensayos para comparar la efectividad del uso de hormonas a una concentración constante de 4 ppm BAP en todas las etapas de multiplicación de las musáceas, versus la reducción gradual de hormonas de la siguiente manera: 4 ppm en las etapas I, II y III; 3 ppm en etapas IV, V y VI y 2 ppm en las etapas VII y VIII. Los resultados demostraron que la brotación es más rápida de la última manera. Se encuentran brotes de la IV etapa en adelante, lo cual significa que este método es más conveniente para la obtención rápida de plantas.

Varios productos tales como PPM, Nitrato de Plata, Gentamicina, Ampicilina, Aspirina y Cofal fueron evaluados para evitar la contaminación, especialmente la bacteriana, en el proceso de micropropagación de plantas. Ninguno de estos productos proporcionó resultados satisfactorios, ya que en la mayoría de los casos la contaminación se mantuvo latente a través del proceso de micropropagación y no se logró eliminar la contaminación de las plantas. Lo que sí resultó satisfactorio para evitar la contaminación fue aumentar el número de lavados de los cornos.

Además, se comenzaron ensayos para el desarrollo de una metodología de micropropagación de palmas de coco. Actualmente, los embriones de coco se encuentran en medio Eeuwens (Y3) utilizando la metodología Horning R.



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

## BIOTECHNOLOGY LABORATORY

**T**he Biotechnology laboratory is responsible for tissue culture production of plants for the different research programs and projects of FHIA. In coordination with these projects, the laboratory participates in research efforts that contribute to the process of generation and transfer of technology.

During the evaluation of the use of floral tip culture as an alternative material for the micro propagation of musaceous plants, it was found that only 15% of the flower material reverted to vegetative material. However, once the material is established, the multiplication rate resulted in a higher yield at 3.2 as compared to 2.4 which is the normal rate.

Four hundred and forty-five plants produced in this study were planted in the field and observed for a period of three months and none showed any signs of mutation. Unfortunately, only 47 of these plants survived the flooding resulting from Hurricane Mitch.

Over a one-year period, samples were taken to compare the effectiveness of hormones applied at different concentrations. Two methods were tested. In one, hormones were applied in a constant concentration of ppm BAP in all stages of the multiplication of the musas. In a second method, the concentration of hormones was gradually reduced throughout the multiplication process in the following manner; 4 ppm in stages I, II and III; 3 ppm in stages IV through VI and 2 ppm in the last two stages, VII and VIII. Results demonstrated that sprouting occurs faster for the second method. Sprouts were found in stage IV and onward, which means that this method is the more convenient for the rapid multiplication of plants.

Several products such as PPM, silver nitrate, gentamycin, ampicillin, aspirin and Cofal were evaluated for reductions in contamination, especially by bacteria, in the process of micropropagation. None of these products provided satisfactory results, since in the majority of cases the contamination was latent

throughout the process and total elimination of contamination was never achieved. What did give satisfactory result in lowering the level of contamination was increasing the number of times that the corm was washed.

Also, tests were begun to develop a methodology of micro-propagation of coconut palms. Presently, coconut embryos are being developed on Eeuwens medium (Y3) using Horning R methodology.



**Cámara de crecimiento de plantas producidas por cultivo de tejidos.**  
Growth chamber for plants produced by tissue culture.



## DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL

### Servicio de diagnóstico de insectos, nemátodos y enfermedades

La FHIA ha ofrecido desde 1985 el servicio de diagnóstico de plagas y enfermedades a los productores agrícolas, a los profesionales dedicados a la investigación agrícola y transferencia de tecnología, y al público en general. El diagnóstico oportuno de plagas y enfermedades ha permitido a los usuarios del servicio conocer la causa real de los problemas en sus plantas y tomar medidas oportunas de corrección o de control. En los trece años de operación del servicio, se ha documentado el ingreso y análisis de alrededor de 4,500 muestras de tejidos vegetales, con cuyos resultados se ha contribuido a enriquecer notablemente el conocimiento científico sobre las plagas y enfermedades que aquejan las plantas cultivadas en Honduras.

Durante 1998 se registraron 251 solicitudes de servicio de diagnóstico para un total de 1,239 muestras representando 58 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 (77% de las muestras analizadas). La mayor demanda fue por servicios de análisis nematológico (80% de las muestras), en su mayoría provenientes de explotaciones bananeras; le siguen los análisis fitopatológicos (19%) y entomológicos (1%). En cada área de servicio se identificó completa o presuntivamente el agente causal y se transfirió tecnología al brindar recomenda-



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

## PLANT PROTECTION DEPARTMENT

### Diagnostic services for insects, nematodes and diseases

Since 1985 FHIA has offered uninterrupted service for pest and disease diagnosis to agricultural producers, professionals dedicated to agricultural research and technology transfer and the general public. Timely diagnosis of pests and diseases has allowed users of the services to determine the real underlying cause of their plant problems and to make timely measures to correct or control the problem. In the thirteen years of operating this service, 4,500 samples of plant tissue have been analyzed, which has contributed considerably to enrich the scientific knowledge about the pests and disease that attack plants cultivated in Honduras.

During 1998, 251 requests for diagnostic services were made, with a total of 1,239 samples representing 58 different plant species, among which were horticultural crops, ornamentals, edible plants, aromatic plants, plants for processing, fruits (tropical and temperate zone) and forest trees. The majority of the samples received were for the export market (77% of the samples analyzed). The greatest demand was for nematological analysis services (80% of the samples), the majority of which were for bananas, followed by plant disease diagnoses (19%) and entomological identifications (1%). In each area of service the causal agent was completely or presumptively identified and technology was transferred to provide the control and prevention recommendations (table 1).

The diagnosis of diseases caused by viruses is so difficult that in the past this service was limited. This year FHIA acquired equipment and trained personnel required in order to make analyses for the detection of virus in plant tissue samples. The methods of detecting are based on serological tests using the techniques of TAS ELISA and direct ELISA. This new technology will permit FHIA to index its collection of citrus and musa germplasm to assure that the propagative material being distributed is virus-free. Moreover, the availability of equipment will allow analyses to be made to detect virus in other species of plants for which ELISA reagents are available.

### Improvement of trapping methodology for capturing fruit flies

One of the most important quarantine pests present in Honduras is the Mediterranean fruit fly or Mosca-Med (*Ceratitis capitata*). Its larva bores in many different fruits and vegetables and its presence in Honduras alone is an obstacle to exporting fresh produce. With financing from the International Agency of Atomic Energy (IAEA, Vienna Austria), in early 1994 FHIA began a series of cooperative studies with the



Equipo lector de ELISA utilizado en la detección de virus en tejidos vegetales.

ELISA equipment used to detect viruses in plant tissue.



ciones de control y prevención (cuadro 1).

El diagnóstico de enfermedades causadas por virus revisa un grado de dificultad que en el pasado ha limitado la prestación del servicio. Este año se adquirió el equipo y se capacitó personal para realizar análisis para la detección de virus en muestras de tejido vegetal. Los métodos de detección son basados en pruebas serológicas utilizando las técnicas de TAS ELISA y ELISA directo. Esta nueva tecnología permitirá indexar las colecciones de germoplasma de cítricos y de musáceas de la FHIA y asegurar que el material propagativo de dichas especies que se distribuye esté libre de virosis. Además, la disponibilidad del equipo posibilitará llevar a cabo análisis para detección de virus en otras especies de plantas si se dispone de los reactivos de ELISA específicos para cada caso.

#### Mejoramiento de sistemas de trapeo para captura de moscas de la fruta

Una de las principales plagas cuarentenarias que ocurren

#### Cuadro 1. Movimiento anual del servicio de diagnóstico de plagas y enfermedades de cultivos FHIA (1995-1998)

**Table 1. Annual activity of the diagnostic services for crops diseases and pests FHIA (1995-1998)**

Cantidades registradas				
	1995	1996	1997	1998
Solicitudes	103	223	222	251
Muestras totales	364	1231	809	1239
Muestras por organismo causal				
Nemátodos	251	1084	655	993
Hongos	54	66	75	119
Bacterias	42	26	30	76
Virus	1	3	3	4
Insectos	13	17	23	15
Otros	3	35	8	19
No identificados			15	13
Muestras por destino				
Exportación		1120	583	960
Consumo local		111	226	279

objective of improving the monitoring methodology selective for fruit flies as part of an effort for its eventual eradication. Studies made in 1997 were conducted in two different environments in Honduras and included an experiment which evaluated types previously selected from traps and attractants and the effect of the presence of water in the traps. New types of traps like the Open Bottom Dry Trap (OBDT) and the Tephri trap were evaluated for fly monitoring. Both types of trap produced similar or more efficient capture under the conditions in which they were evaluated, indicating that they are useful options to the traditional MacPhail trap (table 1). This information is important for the producer because these are cheaper than the traditional traps. It also demonstrated the superiority of a new dry attractant

based on ammonium acetate, Putrescine and trimethyl amine over the traditional attractant based on hydrolyzed protein. The traps with the new attractant captured 22 to 100% more flies than the conventional traps. Without doubt, this new attractant has

#### Cuadro 2. Promedio de captura diaria de *Ceratitis capitata* de varios sistemas de captura. Las Mercedes/Valle de Comayagua y La Ceibita/Santa Cruz de Yojoa; junio a octubre 1997.

**Table 2. Average daily capture rate for *Ceratitis capitata* by different trapping methods. June to October 1997**

Sistema de captura y tipo de trampa	Comayagua		Sistema de captura y tipo de trampa	Yojoa	
	Captura diaria	Relativo %		Captura diaria	Relativo %
OBDT seca	235	100	Tephri agua	0.88	100
MacPhail seca	198	84	MacPhail seca	0.65	74
MacPhail agua	173	74	Tephri seca	0.63	72
Jackson	106	45	OBDT seca	0.46	52
Tephri agua	79	34	Jackson	0.28	32
Tephri seca	75	32	MacPhail agua	0.14	16
MacPhail con Proteína hidrolizada	24	10	MacPhail con proteína hidrolizada	0.00	0



en Honduras es la Mosca del Mediterráneo o Mosca-Med (*Ceratitis capitata*). Sus larvas barrenan muchos tipos de frutas y vegetales y su sola presencia en Honduras es un obstáculo para la exportación fresca de estos productos. Con financiamiento de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA, Viena, Austria), la FHIA realizó a partir de 1994 una serie de cuatro estudios cooperativos con el objetivo de mejorar los sistemas de monitoreo selectivo de Moscas de la Fruta con miras a su futura erradicación. La secuencia de estudios concluyó en 1997 cuando se condujo, en dos ambientes distintos de Honduras, un experimento en el cual se evaluaron tipos previamente seleccionados de trampas y atrayentes, y el efecto de la presencia de agua en las trampas. Nuevos tipos de trampas como la OBDDT (Open Bottom Dry Trap) y la trampa Tephri fueron exitosamente evaluados para el monitoreo de moscas de la fruta quedando demostrado que son opciones que compiten ampliamente con la trampa tradicional tipo MacPhail (cuadro 2). Ambos tipos de trampa produjeron igual o mejor eficiencia de captura bajo las condiciones en que se evaluaron. Esta información es importante para el productor ya que estas trampas podrían obtenerse a un menor costo que las tradicionales. Se demostró además la superioridad de un nuevo atrayente seco a base de Acetato de amonio, Putrescine y Trimetyl-amina sobre el atrayente tradicional a base de proteína hidrolizada en todos los tipos de trampa evaluados. Las trampas con el nuevo atrayente capturaron 22 a 100% más moscas que las convencionales. Este atrayente seco es sin duda el futuro en la captura selectiva de Moscas del Mediterráneo. Finalmente, se determinó que en los ambientes en que se condujo el estudio la presencia de agua en las trampas no afectó la cap-

great promise for Mediterranean fruit fly capture. Additionally, it was determined that, under the ambient conditions in which the experiment was conducted, the presence of water in the traps did not affect the capture of flies. This information is important for the producer as it is more practical to use a dry trap than a wet trap.

#### New species of White Grub identified in La Esperanza, Intibucá

The grub is the most important soil pest for many crops in La Esperanza and other horticultural production sites in Honduras. In a few weeks this pest can destroy entire plantations of strawberries and significantly reduce the yields of potatoes and other horticultural crops. One practice known to be an efficient means of controlling grubs is good soil preparation. Nevertheless, the timing of this practice depends greatly on the length of the life cycle of the species of grub that is to be controlled. Until 1998, this information was unknown for La Esperanza. In order to determine the length of the life cycle of



Insecto adulto de *Phyllophaga* sp.

Adult *Phyllophaga* sp.



Larvas de Gallina Ciega (*Phyllophaga* sp.) que causan severos daños a los cultivos en La Esperanza, Intibucá.  
Grub larvae (*Phyllophaga* sp.) which causes severe damage to crops in La Esperanza, Intibucá.



tura de moscas de la fruta. Esta información es importante para el productor ya que es más práctico utilizar trampas secas que humedías.

#### Nuevas especies de Gallina ciega identificadas en La Esperanza, Intibucá

La Gallina ciega es la plaga del suelo de mayor importancia de muchos cultivos en La Esperanza y otros sitios de producción hortícola en Honduras. Esta plaga puede destruir en pocas semanas plantaciones enteras de fresas y reducir significativamente los rendimientos de cultivos de papa y otras hortalizas. Una de las prácticas culturales más reconocida por su eficacia para el control de Gallina ciega es el buen laboreo del suelo. Sin embargo, el momento oportuno para realizar esta práctica depende en gran medida de la duración del ciclo biológico de la especie de Gallina ciega que se desea controlar. Esta última información no había sido conocida hasta 1998 en el caso de La Esperanza. Por este motivo, muestras de adultos de Gallina ciega fueron colectadas por personal de la FHIA en tres sitios de La Esperanza y fueron remitidas a un especialista en la Universidad de Cornell, Estados Unidos, para su identificación hasta especie, para así determinar su ciclo de vida.

Dos especies de Gallina ciega fueron identificadas: *Phyllophaga obsoleta* y *Phyllophaga tumulosa*. La primera resultó ser la especie dominante en la zona y tiene ciclo de vida anual. Para el productor esto significa que debe dar mayor énfasis a prácticas encaminadas a prevenir las infestaciones de la plaga durante los primeros meses de lluvia, época en la cual los adultos infestan los cultivos. Este quizás es el primer reporte de la ocurrencia de *P. obsoleta* y *P. tumulosa* en La Esperanza y Honduras, respectivamente. El conocimiento de la identidad y ciclo biológico de las especies de Gallina ciega presentes en La Esperanza, posibilita la identificación de opciones potencialmente efectivas para el control de la plaga que ameriten ser evaluadas en el futuro inmediato.

#### Avances en el control biológico de la Palomilla dorso de diamante en crucíferas

La Palomilla dorso de diamante o *Plutella xylostella* es la plaga más importante de las crucíferas en el mundo. En Honduras el brócoli, repollo y coliflor son producidos utilizando muchos insecticidas para controlar *P. xylostella*, lo cual probablemente ha conducido a que esta plaga haya desarrollado resistencia contra muchos insecticidas. Uno de los problemas graves es que la mayoría de estos productos son aplicados indiscriminadamente sobre la parte comestible del cultivo y con frecuencia pocos días antes de que el producto sea enviado al mercado.

Para buscar una alternativa para el control de esta plaga, la FHIA desarrolló varios experimentos durante 1996, 1997 y 1998 en Siguatepeque y Comayagua, orientados a seleccionar y evaluar en el campo el uso de avispas parasíticas Trichogrammatidas como una medida de control biológico de *P. xylostella*. Estas avispas matan los huevos de la plaga sin necesidad de aplicar insecticidas y antes de que la plaga haga algún daño al cultivo.

De seis especies de Trichogrammatidos disponibles comercialmente en Norte América en base a la evaluación con-

the grubs found in La Esperanza, adult grubs were collected by FHIA personnel at three sites in La Esperanza and sent to the University of Cornell, United States for identification to the species level.

Two species of grubs were identified: *Phyllophaga obsoleta* and *Phyllophaga tumulosa*. The first species was determined to be the dominant species in the zone and has an annual life cycle. This indicates that producers should emphasize practices designed to prevent infestations of the pest during the first months of the rainy season, the season in which the adult infests crops. This is the first known report of the occurrence of *P. obsoleta* and *P. tumulosa* in La Esperanza and Honduras, respectively. Knowledge of the identity and life cycle of the grub species present in La Esperanza makes it possible to identify options for the effective control of these pests that deserve to be evaluated in the near future.

#### Advances in biological control of the diamond back moth of crucifers

The diamond back moth, *Plutella xylostella*, is the most important pest of crucifers in the world. In Honduras, broccoli, cabbage and cauliflower are produced using a number of pesticides to control *P. xylostella*, which probably has contributed to making this pest develop resistance to many insecticides. One serious problem is that the majority of these pesticides are applied indiscriminately on the part of the crop that is to be eaten and, frequently, this is done only a few days before the produce is sent to market.

To look for an alternative means of controlling this pest, FHIA carried out several experiments in 1996, 1997 and 1998 in Siguatepeque and Comayagua in which parasitic Trichogrammatid wasps were selected and evaluated in the field as a means of biological control of the diamond back moth. Trichogrammatid wasps kill the eggs of the pest before the pest damages the crop, obviating the necessity of the use of insecticides.

Of the six species of Trichogrammatids commercially available in North America, *Trichogramma pretiosum* was identified by laboratory evaluations to be of greatest potential for the control of *P. xylostella* in Honduras. Field experiments showed that *T. pretiosum* could provide up to 77% control on susceptible eggs of the pest if liberated at a density of 150-200 wasps/m<sup>2</sup>. Also, results of field studies demonstrated that *T. pretiosum* is susceptible to high temperatures and that it can be used in conjunction with biological insecticide applications which have as a component *Bacillus thuringiensis*, an organism that represents no risk to human health. There are plans to continue evaluating *T. pretiosum* in crops for which this parasitoid could be used to reduce the use of insecticides.

#### Nematode resistance in genotypes of banana, plantain and moroca

Nematodes cause important yield losses in the cultivated musas as a result of the damage caused to the roots. Traditionally, it has been thought that the most damaging species of nematodes were *Rudopholus similis* and *Pratylenchus coffeae*.



ducida localmente en el laboratorio, se identificó a *Trichogramma pretiosum* como la especie con mayor potencial para el control de *P. xylostea* en Honduras. Los experimentos en el campo revelaron que *T. pretiosum* puede proporcionar hasta un 77% de control sobre los huevos susceptibles de la plaga si se liberan de 150 a 200 avispas/m<sup>2</sup>. Los estudios de campo demostraron además que *T. pretiosum* es susceptible a altas temperaturas y se puede utilizar conjuntamente con aplicaciones de insecticidas biológicos a base de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, un organismo que no representa ningún riesgo para la salud humana. Se planea continuar evaluando *T. pretiosum* en cultivos en los cuales este parasitoides podría ser utilizado para reducir el uso de insecticidas.

#### Resistencia a nemátodos en genotipos de banano, plátano y moroca

Los nemátodos causan importantes pérdidas en rendimiento en las musáceas cultivadas como resultado del daño provocado en las raíces de las plantas. Tradicionalmente se reconoce que las especies más dañinas de nemátodos son *Radopholus similis* y *Pratylenchus coffeae*. Aunque los nematicidas proporcionan un control efectivo, su costo es demasiado elevado cuando la producción se destina para venta y consumo doméstico. El disponer de variedades comerciales de *Musa* con resistencia a nemátodos beneficiaría la economía de los productores de musáceas.

La FHIA concluyó exitosamente en diciembre de 1998 la ejecución del "Proyecto Nemátodos", actividad iniciada en 1996 y cuyos objetivos fueron: i) validar y desarrollar metodologías para evaluación de resistencia a nemátodos en Musáceas, ii) identificación de genotipos de *Musa* con resistencia a nemátodos, utilizables como cultivares comerciales o como padres en el Programa de Mejoramiento de Banano y Plátano de la FHIA, y iii) desarrollar capacidad técnica y física en la FHIA para evaluar rutinariamente resistencia a nemátodos en Musáceas. El Proyecto fue financiado con fondos del Common Fund of Commodities (CFC) de las Naciones Unidas y del FAO / Intergovernmental Group on Bananas (FAO/IGB), administrados por el Banco Mundial.

Durante la ejecución del Proyecto Nemátodos se condujeron 25 experimentos en casa de sombra en La Lima y dos experimentos de campo (uno en La Lima, Cortés, y otro en Iletas, Colón) para evaluar la reacción a los nemátodos *R. similis* y *P. coffeae* de 39 genotipos de *Musa*. Los objetivos

Even though nematicides provide adequate control of these pests, their use is too costly for crops produced for the domestic market. The availability of commercial varieties of banana and plantains with nematode resistance would be of financial benefit to producers.

In December of 1998, FHIA concluded "Project Nematode," which was initiated in 1996. This project had the following objectives: (i) the validation and development of methodology for the evaluation of nematode resistance in Musas, (ii) the identification of genotypes of nematode-resistant Musas with potential as commercial cultivars or parents in the Banana and Plantain Improvement Program and (iii) the development of FHIA's technical and physical capacity for routine evaluation of nematode resistance in Musas. The project was financed with funds from the Common Fund of Commodities (CFC) of the United Nations and FAO/Intergovernmental Group on Bananas (FAO/IGB), administered by the World Bank.

While carrying out Project Nematode, 25 experiments were conducted in a shade house in La Lima and two field experiments (one in La Lima, Cortés and the other in Iletas, Colón) for the evaluation of the reaction to *R. similis* and *P. coffeae* of 39 cultivars of *Musa*. All of the project's objectives were being fulfilled until the field experiments were completely lost halfway through the experiment due to flooding caused by hurricane Mitch.

As a result of Project Nematode, the reactions of the genotypes developed by FHIA, and of introduced genotypes to these nematodes were described and the methodology for that evaluation was validated. Other important findings were that in vitro plants are better experimental material than conventionally produced corm plants and that shade house evaluations are reliable



Nódulos característicos de presencia de nemátodos *Meloidogyne* sp. en raíz de chile jalapeño.

Characteristic nodulation caused by the presence of *Meloidogyne* sp. on jalapeño chile roots.



del proyecto han sido llenados en su totalidad salvo por la pérdida de los experimentos de campo a la mitad de su duración esperada debido a inundaciones provocadas por el paso del huracán Mitch.

Como resultado de la ejecución del Proyecto Nematodos se ha caracterizado la reacción a ambos nemátodos de genotipos desarrollados por la FHIA y de otros introducidos y además se validó la metodología de evaluación. Hallazgos importantes fueron que las vitroplantas constituyen un mejor material experimental que las plantas convencionales de campo y que los resultados obtenidos en casa de sombra son confiables puesto que guardan una estrecha correlación con los resultados obtenidos en condiciones de campo. Se planea continuar las pruebas en el futuro inmediato, evaluando rutinariamente los nuevos materiales mejorados de *Musa* desarrollados por la FHIA y refinando la metodología utilizada para evaluación de resistencia a nemátodos.

### FHIA contribuye a la producción de musáceas en el Perú

En el Perú la Sigatoka negra fue detectada inicialmente en diciembre de 1994 en cultivos de *Musa* en Pucallpa, región de Ucayali, Amazonia Peruana, y se ha diseminado al resto del país causando actualmente pérdidas de significancia económica. Además de su importancia como alimento para consumo local y para generar efectivo mediante venta en los mercados de consumo nacional, v.g., Lima, el plátano y el banano revisten especial importancia para la zona y el Perú como cultivos alternativos a los cultivos de coca prohibidos por las autoridades.

La reducción en rendimientos de *Musa* provocada por la Sigatoka negra ha puesto en riesgo los programas locales de sustitución de la coca. En agosto de 1997 personal de FHIA viajó a Perú a solicitud de WINROCK INTERNATIONAL, institución privada de desarrollo que ejecuta proyectos de cultivos alternativos en Perú con fondos del USAID, con el propósito de elaborar un diagnóstico de la situación de los cultivos de *Musa* en Ucayali. Con base en dicho diagnóstico, en noviembre 1998 WINROCK INTERNATIONAL y FHIA firmaron un contrato de asistencia técnica con duración de 19 meses, para el diseño y asesoría en el desarrollo de un proyecto de mejoramiento de la producción de plátano en el Valle de Aguaytia, Región de Ucayali.

El objetivo del proyecto es la introducción, evaluación y diseminación de los híbridos FHIA de plátano y banano resistentes a Sigatoka negra. Bajo los términos del contrato, durante 1998 se han realizado las siguientes actividades: i) personal de FHIA ha brindado asistencia en Perú en dos ocasiones, ii) introducción al Perú de 5,000 plantas de los híbridos FHIA-01, FHIA-18 y FHIA-21, iii) establecimiento en Aguaytia de tres lotes demostrativos de híbridos FHIA en junio/98 y en octubre/98, de un experimento replicado evaluando 4 híbridos FHIA versus cuatro variedades locales, iv) participación de dos miembros del personal del Proyecto en un curso de cultivo de plátano en Honduras en octubre/98, y v) FHIA proporcionó al Proyecto un protocolo para conducción de experimentos y ayudas visuales para instrucción de agricultores en producción de semilla.

La asistencia de FHIA al proyecto continuará hasta junio del año 2000 y representa una excelente oportunidad para difundir los logros obtenidos en el desarrollo de variedades mejoradas de banano y plátano.

as there is a close correlation with their results and those obtained under field conditions. There are plans to continue evaluating the new improved *Musa* material developed by FHIA and of refining the methodology used to evaluate nematode resistance.

### FHIA contributes to the production of Musas in Peru

Black Sigatoka was first detected in Peru in December 1994 in plantings of *Musa* in Pucallpa, in the region of Ucayali, the Peruvian Amazon. It has since been disseminated throughout the rest of the country, resulting in important economic losses. Besides its importance as a food for local consumption and as a source of income through sales in nationally important markets, e.g., Lima; plantains and bananas are especially important to the region, and Peru, as alternatives for illegal coca production.

The reduction in yields caused by black Sigatoka has put the local programs for the substitution of coca at risk. In August of 1997, FHIA personnel traveled to Peru at the request of Winrock International, a private development institution that carries out projects for alternative crops in Peru with USAID funds, with the purpose of making an assessment of the situation for the *Musa* crops in Ucayali. In November 1998, Winrock International and FHIA signed a contract for technical assistance for a period of 19 months, for the design and assistance in the development of a project to improve the production of plantains in the Aguaytia Valley, in the region of Ucayali.

The emphasis of the project is on the introduction, evaluation and dissemination of FHIA hybrids of plantain and banana that are resistant to black Sigatoka. During 1998, the following activities were carried out: (i) FHIA personnel twice provided assistance to the project in Peru, (ii) 5,000 plants of hybrids FHIA-01, FHIA-18 AND FHIA-21 were introduced to Peru, (iii) three demonstration plots of FHIA hybrids were established in June 1998 and in October 1998 in Aguaytia, for the evaluation of four FHIA hybrids versus the local varieties; (iv) two members of project personnel participated in a plantain course in Honduras in October 1998 and (v) FHIA provided the project with a protocol for conducting experiments, and with visual aids to teach growers how to produce seed.

FHIA's assistance to the project will continue until June 2000. This represents an excellent opportunity to disseminate the results of the achievements of efforts to develop improved varieties of banana and plantain.





**SERVICIOS**

**SERVICES**





## LABORATORIO QUÍMICO AGRÍCOLA

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

Durante el año 1998 el Laboratorio Químico Agrícola analizó un total de 5,003 muestras. El cuadro 1 muestra que el 44 % fueron para análisis de suelos, un 31 % por foliares y un 25 % por análisis de misceláneos.

La figura 1 presenta la distribución porcentual por tipo de muestras en 1997 y 1998. Los principales usuarios de los servicios del Laboratorio fueron los productores independientes, incrementándose en un 4% el número de productores atendidos, en relación al año de 1997.

El número de muestras por mes tuvo una gran fluctuación observándose que en los meses de enero, marzo y septiembre se registraron el mayor número de muestras. El registro más bajo fue en el mes de noviembre debido al huracán Mitch.

El Laboratorio brindó apoyo a los diferentes Programas y Proyectos de investigación de la FHIA (pimienta negra, malanga, jengibre, hortalizas), en los cuales ya se están haciendo ensayos de respuesta a la fertilización de NPK.

En base a resultados de análisis de suelo, necesidades de cultivo y eficiencia de fertilizantes, se hicieron recomendaciones de fertilización orientadas a cultivos como café (257 muestras), granos básicos (202 muestras), hortalizas (279 muestras), banano (138 muestras) tabaco (168 muestras), caña de azúcar (152 muestras) y en menor número para los otros cultivos (cuadro 2).

Se participó en la elaboración del informe sobre análisis y uso de vinaza solicitado por la empresa Capital Fruit de Puerto Rico. Además, se participó en la elaboración de un perfil de ensayo de fertilización en jengibre que se instaló en la zona



Rebeca Domínguez, M. Sc.

Jefe del Laboratorio Químico Agrícola  
Head Agricultural Chemical Laboratory

## AGRICULTURAL CHEMICAL LABORATORY

FHIA's Agricultural Chemical Laboratory offers services to the public and support to FHIA's programs and research projects, providing chemical analysis of soils, vegetable tissue and miscellaneous products. The laboratory has qualified technical personnel and the necessary equipment to satisfy the demand for these services.

During 1998, the Agricultural Chemical Laboratory analyzed a total of 5,003 samples. Table 1 shows that 44% of the samples processed were soils, 32% were foliar tissue and 24% were miscellaneous samples.

Figure 1 presents the percentage distribution by type of sample for 1997 and 1998. The principal users of the laboratory's services were independent producers. Their use, as measured by the number of users of these services, increased by 4% in comparison with 1997.

The monthly number of samples received fluctuated greatly. The months in which the greatest numbers of samples were recorded were the months of January, March and September. The month with the lowest number of samples recorded was November, which was due to Hurricane Mitch.

The laboratory provided services to various FHIA programs and research projects (black pepper, malanga, ginger,

**Cuadro 1. Número de muestras analizadas por el Laboratorio Químico Agrícola en 1998.**  
**Table 1. Number of samples analyzed by the Agricultural Chemical Laboratory in 1998.**

Usuario/tipo de muestra	FHIA	CH.B.I *	Prod.I **	Total	%
Suelos	270	115	1,807	2,192	43.80
Foliar	145	64	1,340	1,549	31.00
Misceláneos	192	128	942	1,262	25.20
Total	607	307	4,089	5,003	100.00
%	12.13	6.14	81.73	100.00	

\* CH.B.I. = Chiquita Brand International

\*\* Prod. I. = Productores independientes

vegetables), for which crops the laboratory is now conducting trials for NPK fertilizer response.

Based on the results of soils analyses, crop needs and fertilizer efficiency; recommendations were made for fertilizer applications for a number of crops. These include: coffee (257 samples), basic grains (202 samples), vegetables (279 samples), bananas (138 samples), tobacco (168 samples), sugar cane (152



de Lepaera, siendo responsable el Programa de Diversificación, apoyado por el Departamento de Agronomía y el Laboratorio Químico Agrícola.

El Laboratorio tuvo participación directa en distintas actividades de capacitación, efectuadas en el mes de junio (Técnicas de fertilización, aplicación al suelo, foliar y fertigación) y en el Curso sobre Producción de Arroz efectuado en el mes de septiembre.

Se ha continuado dando énfasis a la proyección de servicios hacia el productor agrícola individual o particular, esto se refleja en la demanda creciente de servicios de análisis de este sector.

El espectrofotómetro adquirido el año anterior ya se está usando para efectuar los análisis y las diferentes mediciones que con el mismo se efectúan en el laboratorio.

samples) and, in fewer numbers, for other crops (table 2).

The laboratory participated in the development of a bulletin on the analysis and use of sugar cane residues, requested by Capital Fruit of Puerto Rico. Also, the laboratory assisted in a profile study for fertilization of ginger which was carried out in Lepaera under the management of the Diversification Program and assisted by the Agronomy Department and Agricultural Chemical Laboratory.

The laboratory directly participated in various training activities, including a course on fertilization technique (soil and foliage applications and fertigation), which took place in June, and a rice production course, which was held in September.

Demand has continued to grow for analytical services from individual or private growers.

The spectrophotometer acquired last year is now in use in the laboratory to perform analyses.

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

Table 2. Distribution of soil samples by crop

Cultivos	No. de Muestras
Café	257
Granos	202
Hortalizas	279
Banano	138
Frutales	88
Tabaco	168
Cítricos	53
Caña de Azúcar	152
Plátano	43
Ornamentales	81
Jengibre	32
Palma Africana	58
Otros	684
<b>Total</b>	<b>2,235</b>

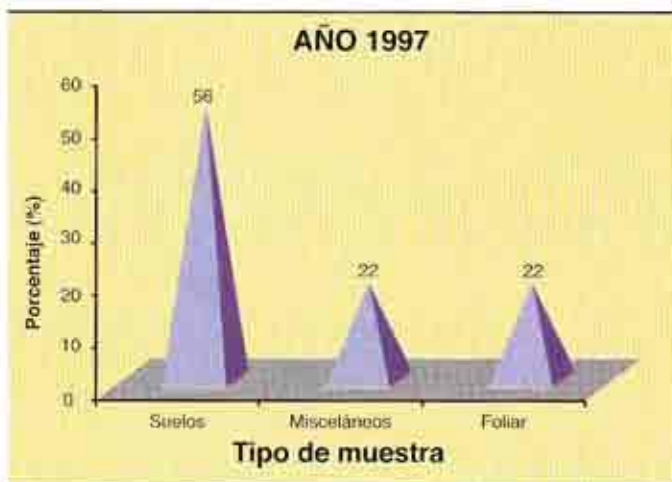


Figura 1. Distribución por tipo de muestras analizadas  
Figure 1. Distribution by types of sample analyzed



**LABORATORIO DE RESIDUOS  
DE PLAGUICIDAS**

Durante el año 1998 se trabajó de acuerdo a las actividades planificadas para este período, atendiendo las solicitudes de análisis de CIMA, Programa de Diversificación, Programa de Agricultura Orgánica (PAO), Departamento de Poscosecha, Programa de Hortalizas, Programa de Semillas y el PDAE, todas parte de FHIA, colaborando así en el desarrollo de sus planes de trabajo.

También se atendieron usuarios particulares de los servicios del laboratorio, entre ellos: empresas, instituciones, compañías y productores-exportadores. Se participó en el entrenamiento de personal de instituciones y organismos del gobierno de Nicaragua y de estudiantes de Química del Centro Universitario Regional del Norte (CURN).

Este año se hizo la entrega del informe final de la consultoría realizada para el gobierno de Nicaragua en sencillo acto llevado a cabo en el Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente en Managua.

Se realizó un curso sobre "Técnicas de Muestras y Análisis de Residuos de Plaguicidas en Hortalizas" para 35 personas de 5 ministerios del gobierno de Nicaragua, con una duración de 3 días.

Posteriormente, a petición del gobierno de Nicaragua se impartió ese mismo curso a 30 técnicos de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal y exportadores, siempre en Managua y con duración de 3 días.

Se entrenaron en el laboratorio 8 estudiantes de Química del CURN en técnicas de extracción de plaguicidas en diferentes matrices, limpieza de extractos y concentración de los mismos.



**Tomás Salgado, M. Sc.**

Jefe del Laboratorio de Residuos de Plaguicidas  
*Head Pesticide Residue Laboratory*

**PESTICIDE RESIDUE  
LABORATORY**

During 1998, the laboratory fulfilled the activities planned for the period. Analyses were made as requested by CIMA, the Programs for Diversification, Organic Agriculture, Horticulture and Seed; the Postharvest Department, PDAE and the other programs and departments of FHIA.

Also attended to were private users of the laboratory's services, among which are: businesses, institutions, and producer-exporters. The laboratory assisted in training of personnel of institutions and organisms of the government of Nicaragua and the students of the Chemistry Department of the University Center for the North (CURN).

This year the final report was presented for a consultancy made for the government of Nicaragua, which was carried out in cooperation with the Ministry of Natural Resources and Environment in Managua.

A three-day course was presented on the "Sampling techniques and analysis of pesticide residues on vegetables" for 35 participants from five ministries of the Nicaraguan government.

Later in the year, at the request of the Nicaraguan government, the same three-day course was presented in Managua to 30 technicians of the National Directorate of Plant Health and exporters.

Eight students from CURN were trained in the extraction of pesticides from different materials, cleaning extracts and the concentration of extracts.

**Cuadro 1. Tipo y número de muestras analizadas durante el año 1998**

**Table 1. Type and number of samples analyzed in 1998.**

Tipo de muestra	Número de muestras
Agua	92
Suelo	76
Hortalizas	33
Cebolla (pungencia)	41
Frutas	41
Plásticos	25
Otros	24
<b>Total</b>	<b>302</b>



## UNIDAD DE SERVICIOS AGRÍCOLAS

La Unidad de Mecanización Agrícola tiene como objetivo fundamental efectuar servicios agrícolas de preparación de suelos, tanto en operaciones internas de la FHIA como, bajo contrato, para proyectos agrícolas o agroindustriales ajenos a la institución.

Hasta octubre de 1998, antes de la tormenta Mitch, se ejecutaron 15 contratos de preparación de suelos y enterrado de tubería PVC para nuevos sistemas de riego en líneas de banano y palma africana. Las labores que continuamente se desarrollan son: arado profundo, disqueo convencional, subsuelo y acamado. Además, se enterraron 283,000 metros lineales de tubería PVC en proyectos de banano y palma africana.

Durante 1998 se participó en la ejecución de una amplia gama de actividades, de las cuales se resumen algunas de las más importantes:

- Operaciones agrícolas internas en preparación de suelos, balasteo de caminos, construcción de nuevos cercos y mantenimiento de la cerca perimetral del CEDEG.
- Fabricación de dos espigones de gavión para frenar la erosión y la pérdida de terreno en el CEDEG por socavamiento y caída de taludes en la ribera derecha del Río Chamelecon. En total se erigieron 694 metros cúbicos de gavión de piedra de canto y canasta de alambre galvanizado.
- Ejecución de 15 contratos de Mecanización Agrícola entre agricultores y agroindustriales, clientes de la FHIA, en cultivos de banano, palma africana, jengibre y maíz.
- Dar soporte a los Programas de Banano y Plátano, Diversificación y Hortalizas en el establecimiento y operación de los sistemas de riego y desarrollo de fincas.
- Se participó en el seminario de operación de equipo agrícola TATU impartido por dos técnicos de la fábrica Marchesan do Brasil y se redactó el material de consulta sobre los Fundamentos de Mecanización Agrícola para el curso de Producción de Plátano con énfasis en FHIA- 21 (octubre 1998).
- Después de la tormenta Mitch se trabajó en la evaluación de los daños ocasionados a la infraestructura y cultivos de la FHIA en particular y a la producción agrícola del Valle de Sula en general.



**Roberto Fromm, Ing.**

Jefe de la Unidad  
de Servicios Agrícolas  
*Head of Agricultural Services Unit*

## AGRICULTURAL SERVICES UNIT

The fundamental objective of the Agricultural Mechanization Unit is to provide soil preparation services, not only for the internal needs of FHIA but also for agricultural or agroindustrial projects outside of FHIA.

Up until October 1998, before Hurricane Mitch, 15 contracts were completed for soil preparation and installation of PVC tubing for new irrigation systems in banana and African palm farms. Services that are continuously provided include: deep plowing, conventional disking, sub-soiling and bedding. Also, 283,000 linear meters of PVC tubing was buried for the banana and African palm projects.

During 1998, a wide range of activities was carried out. The more important of which are summarized below:

- Internal agricultural operations in soil preparation, laying down road ballast, construction of new fences and maintenance of the perimeter fence of CEDEG.
- Construction of two stone retaining walls to stop the erosion and loss of property in CEDEG from undermining and loss of the right banks of the Chamelecon River. In total, 694 cubic meters of stone-filled chicken wire cages were constructed.
- Execution of 15 contracts for mechanical services for FHIA clients, producers and agro-industry in banana, African palm, ginger and corn production.
- Assistance in the installation and operation of irrigation systems and farm development for the Programs of Banana and Plantain, Diversification and Vegetables.
- Participation in the seminar on the operation of agricultural equipment that TATU provided for two technicians of the factory, Marchesan do Brasil. Wrote textual material on the Fundamentals of Agricultural Mechanization for a course in Plantain Production with an emphasis on FHIA-21 (October 1998).
- After hurricane Mitch, the Unit worked on the evaluation of the damage caused by the hurricane to FHIA's infrastructure and crops and agricultural production in the Sula Valley.



**UNIDAD DE SERVICIOS  
TÉCNICOS**

La Unidad de Servicios Técnicos de la FHIA ofrece los servicios de caracterización físico ambiental, uso potencial del suelo a instituciones, empresas y agricultores en general deseosos de invertir en el país.

Durante el año de 1998 se atendieron diferentes solicitudes de estudios de suelos de parte de productores y empresas del país.

Como resultado de las propuestas presentadas se realizaron dos estudios de suelos a nivel de detalle y estudio básico de fertilidad, cubriendo un área de 380 ha distribuidas en los departamentos de Cortés y Yoro. La finalidad de los estudios fue conocer su potencial agrícola para cultivos de exportación y otros, así como determinar sus características físicas y químicas para hacer un mejor uso de fertilizantes, riego, mecanización, etc., a fin de mejorar los rendimientos.

En apoyo a los diferentes Programas y Proyectos de la FHIA, se realizaron algunos servicios en los sectores del Valle de Sula, Comayagua y La Esperanza.

a) En el Valle de Sula, en coordinación con la Unidad de Servicios Agrícolas, se realizó la descripción de perfiles de suelos en fosas abiertas (calicatas), con el objetivo de toma de muestras para determinar densidad aparente en suelos de explotación bananera. Lo anterior se hizo para cooperar con el Proyecto de Agricultura Orgánica en el estudio de suelos y de fertilidad en las secciones 29, 40 y 47 de Guaruma.

b) En Comayagua, se prestó cooperación al Programa de Hortalizas en un estudio de suelos del CEDA, para formalizar solicitud de concesión de 20 has de tierra (área estudiada, 60 ha). También se hizo un estudio de fertilidad y determinación de constantes hídricas de suelos en áreas traspasadas a FHIA por la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

c) En la Esperanza, se brindó apoyo al PDAE para establecer el sistema de riego en el área comprendida del proyecto.

Además se realizó la cuantificación de daños y pérdidas de instrumentos en las siete estaciones climatológicas de la FHIA, ocasionadas por el Huracán Mitch, lo cual implicó la reubicación e instalación de nuevos instrumentos en las estaciones de Guaruma y Calán, las cuales fueron totalmente destruidas por el fenómeno natural.



**Humberto Mata, Ing.**

Jefe de la Unidad de Servicios Técnicos  
Head of Technical Services Unit

**TECHNICAL SERVICES  
UNIT**

The Technical Services Unit offers services the physical characterization and potential uses of soils to institutions, businesses and growers in general who desire to invest in Honduras.

In 1998 the Unit carried out soil studies requested by several domestic producers and businesses.

In response to requests, two detailed soil and soil fertility studies were made by the Unit that covered an area of approximately 380 ha distributed throughout the departments of Cortés and Yoro. The purpose of these studies was to determine the agricultural potential for export and other crops by examining the physical and chemical characteristics of the soils so as to make better use of fertilizers, irrigation and mechanization, thus maximizing

yields.

In support of the different FHIA programs and projects, the Unit provided services in the sectors of the Sula Valley, Comayagua and La Esperanza.

a) In the Sula Valley, in coordination with the Agricultural Services Unit, soil profile studies were made in open holes with the objective of taking samples to determine the apparent density of soils being used for banana production. This was done in cooperation with the Organic Agriculture Program in a soil fertility study in sections 29, 40 and 47 of Las Guarumas.

b) In Comayagua, the Unit lent services to the Vegetable Program in the form of a soil study of CEDA, in order to formalize a request to cede 20 ha of land to FHIA (total area studied was 60 ha). Also, a soil fertility study was made in the areas ceded to FHIA by the Secretariat of Agriculture and Livestock.

c) In La Esperanza, assistance to PDAE was provided for the purpose of the installation of an irrigation system.

In addition to rendering the above-mentioned services, the Unit made estimations of the damages to and losses of instruments caused by hurricane Mitch to FHIA's seven meteorological stations. This also required the relocation and installation of new instruments in the Guarumas and Calán

stations, which were totally destroyed by the storm.

**Cuadro 1. Detalle de los estudios de suelos realizados en 1998.  
Table 1. Details of soil studies made in 1998.**

Solicitante	Ubicación		Área ha	Propósito
	Municipio	Depto.		
Fincas La Mora	Choloma	Cortés	300	Estudio de Fertilidad
Organic Fruit International	Santa Cruz	Cortés	20	Caracterización de Suelos y Estudio de Fertilidad
Proyecto Hortalizas	Comayagua	Comayagua	60	Estudio de Suelos y Estudio de Fertilidad
Proyecto PDAE	La Esperanza	Intibucá	37.7	Estudio de Suelos y Diseño del Sistema de Riego
PAC	La Lima	Cortés	36	Estudio de Suelos y Estudio de Fertilidad



**COMUNICACIONES**  

---

**COMMUNICATIONS**





## CENTRO DE COMUNICACIONES

El Centro de Comunicaciones es una unidad diseñada para transferir tecnología al sector agrícola del país, por medio de las estrategias y métodos adecuados y en estrecha coordinación con los Programas, Proyectos y Departamentos de la Fundación. La Gerencia de Comunicaciones es la responsable de su administración y además de prestar servicios a través de sus unidades operativas, apoya a la Dirección de la FHIA en la realización de actividades específicas de interés institucional.

### Gerencia de Comunicaciones

Durante 1998 la Gerencia de Comunicaciones realizó diferentes actividades dirigidas al logro de los grandes objetivos del Centro de Comunicaciones; además, participó activamente en la organización y realización de eventos importantes, dentro de los que destaca la EXPO-HONDURAS '98, en la cual además de integrar el Comité Organizador, coordinó el desarrollo de los 18 seminarios técnicos presentados durante el evento.

La Gerencia de Comunicaciones proporcionó a las diferentes dependencias de la FHIA el apoyo logístico y metodológico necesarios para el desarrollo de un amplio programa de capacitación, tanto en la sede de la FHIA como en otras regiones del país y contribuyó a la reactivación y funcionamiento del Comité de Publicaciones de la FHIA, mediante el cual se agilizó la revisión y edición de documentos técnicos en proceso de publicación.

### Unidad de Capacitación

A través de esta Unidad se coordinan las actividades de capacitación que realizan los diferentes Programas, Proyectos y Departamentos de la FHIA, prestando la asesoría técnica y logística necesaria para realizar estos eventos en la sede de la Fundación y en diferentes zonas del país. Esta Unidad también presta servicios de alquiler de salas, equipo audiovisual, alimentación, refrigerios y otras atenciones a personas naturales y jurídicas interesadas en realizar actividades de capacitación y reuniones de trabajo en los predios de la FHIA.

En el cumplimiento de las funciones básicas de esta Unidad, se divulgó y promocionó el programa de cursos cortos de capacitación desarrollados por la FHIA, mediante los cuales se capacitan productores, técnicos, exportadores, estudiantes y otras personas interesadas en la temática ofrecida.

Además de los cursos desarrollados por los Programas y Proyectos de la FHIA, se realizaron 10 eventos sobre Manejo Seguro de Plaguicidas impartidos por la Asociación de Distribuidores y Vendedores de Productos Agroquímicos de Honduras (ADIVEPAH) y 10 cursos sobre Administración de Empresas Agropecuarias impartidos por la Fundación Finacoop;



**Roberto Tejada, M. Sc.**

Gerente de Comunicaciones  
*Communications Manager*

## COMMUNICATIONS CENTER

The Communications Center is a unit designed for technology transfer to the agricultural sector of Honduras, in close coordination with FHIA's Programs, Projects and Departments by means of appropriate strategies and methods. Communications is responsible for its administration and, in addition, for providing services through its operative units to assist the administration of FHIA in carrying out specific activities of institutional interest.

### Office of Communications

During 1998, the Communications Office carried out a number of activities with the purpose of achieving the larger goals of the Communications Center. Additionally, he participated actively in the organization and realization of important events, which included EXPO-HONDURAS '98, for which Communications selected the Organization Committee and coordinated the development of the 18 technical seminars presented during the event.

### Training Unit

This unit coordinates the training activities that FHIA's Programs, Projects and Departments organize by providing the technical and logistical assistance necessary to realize these events within FHIA's facilities and around the country. This unit also rents conference rooms and audiovisual equipment and provides catering and other services to private and business groups interested in holding training activities and meetings in FHIA's facilities.

In complement to its basic functions, the unit promoted and organized short training courses developed by FHIA, through which producers, technicians, exporters, students and other interested persons.

In addition to the courses developed by FHIA's Programs and Projects, ten events each were held on the subject of Safe Handling of Pesticides by the Honduran Association for Distributors and Vendors of Agrochemical Products (ADIVEPAH) and Administration of Agricultural Supply Businesses by FINACCOOP. These were provided for by both institutions as the result of contractual agreements.

During 1998, the number of short courses offered were reduced due to the completion of contracts with ADIVEPAH and EAP for the training of producers and technicians in the safe handling of pesticides and the management of natural resources, the environment and sustainable agriculture, respectively. Nevertheless, merit should be given to the effort made by FHIA's Programs in offering training services on a range of subjects of interest to the agricultural sector which required developing a total of 46 courses which trained some 876



en ambos casos mediante contratos específicos suscritos entre la FHIA y las referidas organizaciones.

Durante 1998 se redujo la cantidad de cursos cortos que fueron impartidos, debido fundamentalmente a que concluyeron los contratos suscritos con ADIVEPAH y la EAP, para capacitar productores y técnicos sobre Manejo Seguro de Plaguicidas y Manejo de Recursos Naturales, Ambiente y Agricultura Sostenible, respectivamente; sin embargo, es meritorio reconocer el esfuerzo realizado por los diferentes Programas de la FHIA que ofrecieron servicios de capacitación en una amplia gama de temas de interés para el sector agrícola nacional, desarrollándose un total de 46 cursos cortos logrando capacitar 876 personas.

Con el propósito de desarrollar cursos con información actualizada y de fácil aplicación en nuestro medio, se contrataron consultores especializados para que participaran como instructores en algunos de los cursos impartidos. Así, el Ing. Germán Fernández, prominente productor de maracuyá en Perú impartió el curso de Producción de Maracuyá; el Dr. Sylvio Belalcázar (Colombia) y el Ing. Alfonso Vargas (Costa Rica) participaron como conferencistas en el curso sobre Producción de Plátano con Énfasis en los Híbridos de la FHIA. También fue invitado como conferencista el Dr. Alfredo León, consultor colombiano de amplia experiencia en manejo y fertilidad de suelos tropicales, quien impartió la mayor parte de las conferencias dictadas en el curso sobre Propiedades y Usos de Fertilizantes en Suelos Tropicales.

Durante 1998 se realizaron 13 seminarios internos dirigidos al personal técnico y administrativo de la Fundación, con el propósito de proporcionar información específica sobre los avances de las actividades de investigación y transferencia de tecnología que realizan los diferentes Programas de la institución. Estos seminarios en su mayoría fueron impartidos por técnicos de la FHIA; sin embargo, también participan invitados especiales y consultores que se contratan para realizar actividades específicas.

Por su parte, los seminarios externos que realiza la FHIA tienen el propósito de promocionar cultivos específicos o difundir información general o específica sobre un determinado tópico de importancia para el sector agrícola nacional.

En la EXPO-HONDURAS '98 realizada en el mes de marzo de 1998 se presentaron un total de 18 seminarios en los cuales participaron más de 600 personas. La Unidad de Capacitación fue la responsable de coordinar la realización de los mismos. Asimismo, en la ciudad de La Esperanza, Intibucá, el Proyecto Demostrativo de Agricultura (PDAE) de la FHIA, realizó en el mes de mayo de 1998 una exposición agrícola denominada EXPO-HORTICOLA '98, en la cual los técnicos del referido proyecto desarrollaron seis seminarios en los que participaron 126 personas, siendo la mayoría pequeños productores de hortalizas y frutales del sector de la Esperanza.

En la FHIA también se realizan Días de Campo mediante los cuales se hacen demostraciones prácticas sobre la aplicación de tecnologías en proce-

individuales.

For the purpose of developing courses with up-to-date, easily applied information, specialists were contracted as instructors for some of the courses provided. Mr. German Fernandez, a prominent passion fruit producer in Peru gave a course on passion fruit cultivation. Dr. Sylvio Belalcázar of Colombia and Mr. Alfonso Vargas of Costa Rica participated in a conference on plantain cultivation with an emphasis on the FHIA varieties. Dr. Alfredo León, a Colombian consultant with wide experience in the management and fertility of tropical soils, was invited by FHIA to speak in many of the conferences provided on the properties and uses of fertilizers in tropical soils.

During 1998, 13 internal seminars were given by technical and administrative personnel of the Foundation, with the purpose of sharing specific information on the advances in the research studies and technology transfer activities carried out by FHIA Programs and Projects. Although most of the speakers were FHIA technicians, some seminars were provided by invited guests and consultants contracted to speak on specific subjects.

For the most part, the external seminars held by FHIA were designed to promote specific crops or spread information, general or specific, on topics determined to be of interest for the nation's agricultural sector.

In EXPO-HONDURAS '98, which was held in March of 1998, a total of 18 seminars were presented to over 600 participants. The Training Unit was responsible for the coordination of the seminars. Similarly, in May of 1998, FHIA's Project for Demonstrative Agriculture (PDAE) organized an agricultural fair that was called EXPO-HORTICULTURA '98 in La Esperanza, Intibucá. FHIA's technicians developed six seminars, attended by 126 individuals, who, for the most part, were small producers of fruits and vegetables from La Esperanza.



El Ing. Germán Fernández capacita a técnicos y productores de maracuyá sobre el manejo agronómico de este importante cultivo.

Agron. Germán Fernández trains passionfruit technicians and producers in the agronomic practices of this important crop.



tos de producción agrícola.

Durante 1998 se realizaron 27 Días de Campo, superándose significativamente la cantidad de estos eventos realizados en el año de 1997 (figura 2), debido fundamentalmente a que el CADETH en La Masica, Atlántida, intensificó sus actividades de investigación y capacitación agrícola como parte de su quehacer principal.

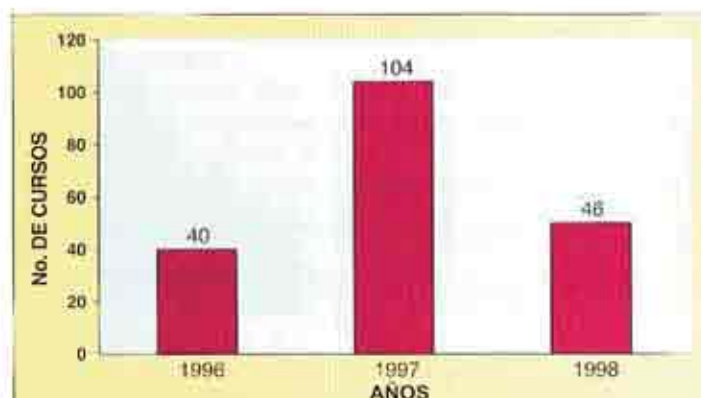
Durante la EXPO-HONDURAS '98 se realizaron también dos Días de Campo. En uno de ellos se les dio a conocer a los participantes los aspectos más relevantes de la industria aceitera de palma africana y aspectos de producción y empaque de jengibre. En el otro Día de Campo se realizó un recorrido por una plantación de ornamentales de follaje para la exportación y se visitaron fincas dedicadas a la producción de pimienta negra.

En el cuadro 1 se hace un resumen de la cantidad de participantes en los diferentes eventos de capacitación realizados en 1998, incluyéndose los seminarios presentados durante la EXPO-HONDURAS '98, observándose una reducción en la cantidad de participantes en relación al año de 1997 debido a las razones explicadas en los incisos anteriores.

#### Unidad de Biblioteca

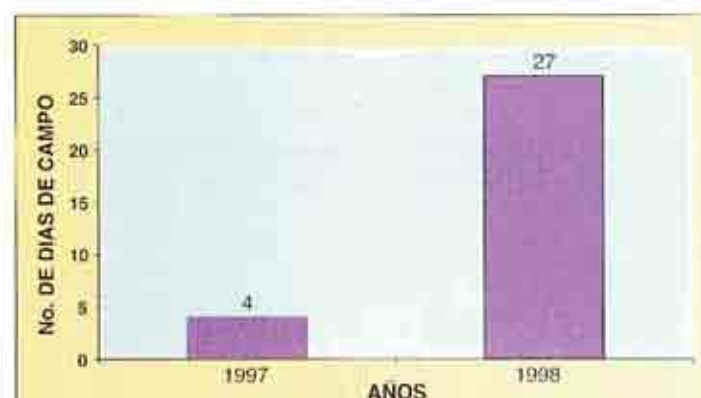
La Biblioteca de la FHIA, dependencia del Centro de Comunicaciones, tiene como su principio básico, responder a los objetivos generales de la FHIA facilitando información especializada para su personal técnico - científico y proyectando su acción al ámbito nacional e internacional a fin de que la información sea utilizada entre todos los agentes involucrados en el desarrollo agrícola.

Durante 1998 las actividades se incrementaron en gran medida, aunque se vieron reducidas sus estadísticas finales como consecuencia del cierre de operaciones por espacio de siete semanas por efecto de la inundación provocada por el huracán Mitch. Su incorporación,



**Figura 1. Cursos cortos realizados en 1998**

**Figure 1. Short courses offered in 1998**



**Figura 2. Días de Campo realizados en 1998.**

**Figure 2. Number of Field Days offered in 1998.**



**Participantes en la Expo-Honduras '98 visitaron una empresa dedicada a la producción y exportación de ornamentales de follaje.**

**Participants of Expo-Honduras '98 visiting a producer-exporter of ornamental foliage.**

In FHIA, field days were held to demonstrate practices for the application of technology in agricultural production.

During 1998, 27 field days were held, significantly exceeding the number of these events held in 1997 (figure 2) due mainly to the intensification of research and agricultural training activities by CADETH in La Masica, Atlántida.

Two field days were offered during EXPO-HONDURAS '98. In one of these, participants were introduced to the most relevant aspects of the oil industry of African palms and the aspects of the production and packing of ginger. In the other field day, a trip was organized to a plantation of ornamental foliage plants for export and the production of black pepper.

In table 1, which is a summary of the number of participants that attended the different activities carried out in 1998, including the seminars presented during EXPO-HONDURAS '98, one can observe a drop in the number of participants in relation to 1997. This drop is probably due to reasons mentioned previously.

#### Library Unit

The FHIA Library, as part of the Communications Center, has a mandate to support the general objectives of FHIA by facilitating the flow of specialized information to FHIA's technical-scientific staff and to all other agencies involved in agricultural development, both nationally and internationally.

In 1998 activities increased in great measure even though they seem reduced in the final statistics as a result of the six week closure of the library due to the flooding by hurricane Mitch. The addition of modern information systems last year has allowed faster and more efficient communications with national and international



desde el año anterior a los sistemas de información modernos, permitieron una comunicación más rápida y eficiente con centros de información nacionales e internacionales a través de INTERNET, resultando un servicio notablemente rápido.

En este año el fondo bibliográfico creció en 2,258 documentos adquiridos por compra y donación y fueron actualizados los 250 títulos de revistas. Actualmente, la Biblioteca dispone de más de treinta mil documentos al servicio de los profesionales dedicados a la producción e investigación agrícola. Las bases de datos nacionales e internacionales fueron actualizadas, lo que permitió realizar en el período que se informa, cerca de 2,800 consultas manuales y computarizadas con la consiguiente localización de los documentos a nivel local, nacional e internacional. Se le dio especial atención al mantenimiento de los servicios de difusión con máxima calidad, asegurando la entrega de información oportuna y la ampliación de la cobertura a nivel nacional. El servicio de disseminación selectiva de la información, atendió al usuario presencial y a distancia en forma muy específica, lo que permitió hacer entrega de 3,196 artículos de revistas con los que fueron llenadas sus necesidades de información.

Entre otros eventos ocurridos en la Biblioteca se destaca la asesoría hecha por dos voluntarios canadienses de CESO International Services, los que orientaron con su experiencia los planes para la conservación electrónica de los documentos, a su vez, realizaron una evaluación en cuya conclusión los servicios prestados por la biblioteca fueron muy bien calificados.

También se tuvo una participación muy activa en la organización y desarrollo del Tercer Seminario-taller de la Red Regional de Información de Banano y Plátano en el que un grupo de representantes de seis países de América Latina y los representantes de la Red Internacional de Mejoramiento de Banano y Plátano- INIBAP, se reunieron para deliberar sobre la nueva orientación que la Red necesita a fin de ajustarla, con éxito, a las nuevas tecnologías de frente al nuevo milenio. La Biblioteca de la FHIA atendió más de 4,200 personas interesadas en información agrícola, las cuales utilizaron cerca de 21 mil documentos suministrados por la Biblioteca.

La venta de publicaciones es una actividad nueva asignada a la Biblioteca a partir del mes de julio. Se distribuyeron en forma de venta en ese período, 742 ejemplares de documentos producidos por la FHIA y de 52 ejemplares de documentos obtenidos bajo el convenio con la EAP. Además de las publicaciones vendidas localmente, también fueron enviadas a Estados Unidos para ser presentadas y vendidas en ferias internacionales y pedidos recibidos de Colombia, Panamá y Nicaragua. A nivel nacional se vendieron lotes considerables para bibliotecas del Centro Universitario Regional de Occidente - CUROC, INFOP, BCIE y Proyecto Guayape en Olancho.

### Cuadro 1. Resumen general de participantes en eventos de capacitación realizados en 1998.

Table 1. General review of the number of participants of training events in 1998.

Eventos	Participantes 1997	Participantes 1998
Cursos cortos	1,913	876
Seminarios internos	728	365
Seminarios externos	1,227	1,054
Días de campo	213	661
<b>Totales</b>	<b>4,081</b>	<b>2,956</b>

information systems via the Internet, resulting in noticeably faster service.

This year the library holdings grew by 2,258 documents, which were acquired through purchases and donations and 250 journal titles were updated. Currently, the Library has more than 30,000 documents at the disposal of professionals dedicated to agricultural production and research.

During this period, the national and international databases were updated. This has allowed the Library to service nearly 2,800 manual and computerized requests for information at the local, national and international level. Special attention was given to the maintenance of the information sharing at a high level of quality, assuring timely information and a widening of the national coverage. Specific information was selectively disseminated, both locally and long distance, from 3,196 journal articles.

One of the important events that occurred at the Library in 1998 was a consultancy for technical assistance received from two Canadian volunteers from CESO International Services, who, through their experience, assisted with developing plans for the electronic storage of documents. At the same time, the volunteers made an evaluation of the Library, with the conclusion that Library provided excellent services.

Also the Library was very actively involved in the organization and development of the Third Seminar-Workshop for the Regional Network of Banana and Plantains. In the Workshop, a group of representatives from six Latin American nations and two representatives from the International Network for Improvement of Banana and Plantain (INIBAP) met to deliberate on the new direction needed to successfully incorporate the new technology of the New Millennium into the Network. FHIA's Library attended more than 4,200 persons interested in agricultural information, who used nearly 21,000 documents managed by the Library.

The sale of publications is a new activity, assigned to the library in July. Since July, 742 copies of FHIA documents and 52 copies of documents acquired under an agreement with the EAP have been sold. Besides the local sales of these documents, some have been sold in the United States at international fairs and to Colombia, Panama and Nicaragua by request. On the national level, large lots were sold to libraries such as the Western Regional University Center (UROC), INFOP, BCIE and the Guayape Project in Olancho.

#### The Publications Unit

The Publications Unit is part of the communications Center and has as its mission the release of technical documents generated by FHIA and the audiovisual material used in the training events and different activities related to the transfer of technology designed to promote the modernization of agriculture



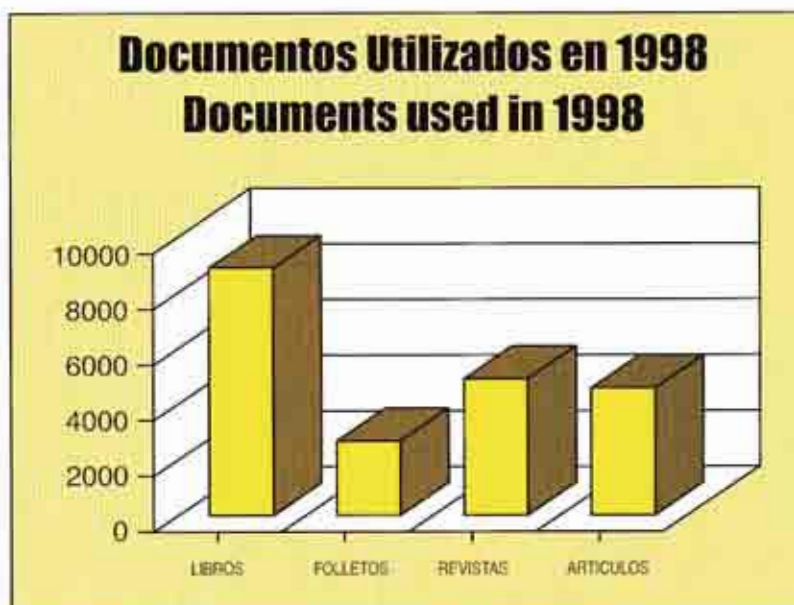
**Unidad de Publicaciones**

La Unidad de Publicaciones, forma parte del Centro de Comunicaciones y tiene como misión la edición de los documentos técnicos generados por la FHIA y la producción de material audiovisual utilizado en los eventos de capacitación y en las diversas acciones para la transferencia de tecnología orientadas a promover la modernización del subsector agrícola.

La Unidad dio seguimiento a la edición de 17 documentos entre manuales y guías técnicas, de diferentes cultivos sobre los que la Fundación ha generado tecnologías innovadoras producto de sus proyectos de investigación. Esta actividad comprende la revisión, redacción y diseño de los materiales, actividad que se ha realizado con la orientación del Comité de Publicaciones a través del cual se participa en todo el proceso de edición de los documentos bajo la responsabilidad de los diferentes Programas de la Fundación.

Se apoyó el montaje y desarrollo de 33 eventos entre cursos, seminarios y exposiciones, revisando e imprimiendo 13 documentos técnicos que fueron utilizados en dichas actividades.

Durante el año 1998 la Unidad de Publicaciones revisó, diseñó e imprimió 6 nuevos documentos que fueron puestos a disposición de los usuarios interesados.



in Honduras.

The Unit supervised the printing of 17 documents, which included manuals and technical guides of different crops for which FHIA has developed innovative technology as a result of its research projects. Accomplishing this included reviewing, editing and designing materials.

These activities were carried under the guidance of the Publications Committee, which participates in the entire process of the editing of documents that are the responsibility of other FHIA programs.

The Unit assisted in mounting and developing 33 events, which included courses, seminars and expositions, and revising and printing 13 technical documents used in different activities.

During 1998, the Publications Unit revised, designed and printed six new documents that were made available to the public.

## Lista de nuevos documentos editados en 1998

### List of new documents edited in 1998

#### Título del documento.

1. Manual de manejo poscosecha de jengibre.
2. Guía de manejo poscosecha de jengibre.
3. Trifolios de P.A.O.:
  - La compostera.
  - El bocashi.
4. Guía sobre multiplicación rápida de cormos de banano y plátano.
5. Rotafolio con 17 afiches sobre multiplicación rápida de cormos.
6. Informe Anual 1997.





**CENTRO DE INFORMACIÓN  
Y MEREADERO AGRÍCOLA**  
**CENTER OF INFORMATION AND  
AGRICULTURAL MARKETING**



CENTRO DE INFORMACIÓN  
Y MERCADEO AGRÍCOLA

El Centro de Información y Mercadeo Agrícola (CIMA) responsable de la ejecución del proyecto de Exportaciones para el pequeño Agricultor - SPED (USAID No.522-0399), durante el año 1998, a pesar de los daños provocados por el huracán Mitch a finales de octubre de este año, logró cumplir parcialmente en algunos casos y completamente en otros, con los objetivos trazados en los planes de ejecución de este proyecto.

**Promoción de Cultivos**

En este año se continuó promoviendo los cultivos que en base a las experiencias de los años anteriores han tenido impacto con los productores: plátano FHIA-21, arveja china, jengibre, okra, malanga eddoe, mora, frambuesa y banano orgánico. También se incluyeron otros cultivos como malanga, maíz dulce orgánico FHIA H-25, hortalizas y jengibre orgánicos.

Tal como se muestra en el cuadro 1, los objetivos en las áreas de siembra se cumplieron en un 80% sembrándose 389.6 ha de las 486 ha planificadas.

Todos estos cultivos han sido promovidos en ferias internacionales como el Produce Marketing Association (PMA'98) que se llevó a cabo en la ciudad de Nueva Orleans; United'98 en la ciudad de Dallas y Growtech'98 en la ciudad de Miami, Estados Unidos. También se participó en la II Feria de Exposición de Productos Agropecuarios no Tradicionales en México D. F.

Es importante resaltar que en la feria del PMA de este año se coordinó la participación de una comitiva formada por representantes de los diferentes sectores involucrados en las agroexportaciones. Esta comitiva estaba integrada por el sector gubernamental, específicamente representantes del Congreso Nacional encabezado por su Vice-Presidente, Abog. Luz Ernestina Mejía y el Vice-Ministro de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) Ing. Miguel Angel Bonilla; el sector privado representado por Eduardo Atala y otras instituciones como PRODEPAH que apoyan al sector agroexportador.

En el mercado local se han hecho exhibiciones de varios productos frescos de alta calidad específicamente en cinco super-



Mario Pfaeffle, Lic.

Líder de CIMA.  
Leader of CIMA.CENTER FOR AGRICULTURAL  
INFORMATION AND MARKETING

The Center for Agricultural Information and Marketing (CIMA), responsible for the Small Farmer Export Development Project (SFED) (USAID No.522-0399), was able to either partially or fully comply with the objectives of the work plan for this project in 1998, in spite of the damage caused by hurricane Mitch.

**Crop Promotion**

This year CIMA continued promoting the crops which, based on previous years experiences, had had an impact on the growers: plantain FHIA-21, snow peas, ginger, okra, eddoe, blackberry, raspberry and organic bananas. Also included were other crops such as malanga, organic sweet corn FHIA H-25, vegetables and organic ginger.

As shown in table 1, the objectives with respect to area planted in these crops were achieved to a level of 80%, as total area planted was 389.6 ha out of the planned 486 ha.

All of these crops were promoted in 1998 in such international fairs as the Produce Marketing Association (PMA '98), which took place in New Orleans; United Fresh Fruit and Vegetable Association's United'98, in Dallas; and Growtech '98, in Miami. Also, CIMA participated in the II Feria de Exposición de Productos Agropecuarios no Tradicionales (Second Fair for non-Traditional Agricultural Products) in Mexico City.

It is important to point out that a committee representing different sectors involved in agro-exports attended this year's PMA. This committee included representatives from

the government, specifically representatives of the National Congress, headed up by the Vice President, Mr. Luz Ernestina Mejía, and the Vice-Minister of the Secretariat of Agriculture and Animal Husbandry (SAG), Mr. Miguel Angel Bonilla. The private sector was represented by Eduardo Atala and members of other institutions that assist agro-exporters such as PRODEPAH.

In the local market there have been exhibits of several high quality fresh products, specifically in the five most important supermarkets in San Pedro Sula. The fruits exhibited were: FHIA-21 plantain; FHIA-1, 2 and 18, as organic bananas; snow peas and vegetables grown in La Esperanza.

**Cuadro 1. Cultivos promovidos (planificado vs. realizado) 1998****Table 1. Crops promoted (planned vs. realized) 1998**

Cultivo	Area		Variación	
	Planificada (ha)	Sembrada (ha)	(ha)	(%)
Plátano FHIA-21	350	333	(17)	(4.8)
Arveja China	20	21	1	5
Jengibre	40	12	(28)	(70)
Jengibre Orgánico	-	5	5	100
Ocra	50	-	(50)	(100)
Malangas	8	10	2	25
Mora y Frambuesa	8	1.75	(6.25)	(75)
Maíz Dulce orgánico				
FHIA H-25	2	2	-	-
Banano Orgánico	5	2.5	(2.5)	(50)
Hortalizas Orgánicas	3	2.1	(0.9)	(30)
<b>Total</b>	<b>486</b>	<b>389.6</b>	<b>(96.4)</b>	<b>(19.8)</b>



mercados que son de mayor importancia en la ciudad de San Pedro Sula. Las frutas de alta calidad exhibidas son: plátano FHIA-21, banano orgánico de los híbridos FHIA-01, 02 y 18, arveja china y hortalizas producidas en La Esperanza.

#### Exportaciones realizadas durante 1998

Las exportaciones de 1998 se vieron seriamente afectadas a causa del huracán Mitch ya que éste se presentó en el inicio de la ventana (octubre a mayo) donde la mayor parte de los productos de nuestro país entran al mercado estadounidense. Los cultivos de plátano y oca fueron los más afectados, en un menor grado el jengibre y la malanga.

En el caso del plátano se tenía previsto exportar alrededor de 1,250,000 libras y se logró exportar 225,000 libras cumpliendo sólo con el 18 % de lo previsto.

El área sembrada de la arveja china fue de 21 ha produciéndose alrededor de 15,200 cajas para exportación al mercado norteamericano y europeo.

En el cultivo de jengibre el problema grave lo ocasionó la incursión de grandes cantidades de producto asiático barato al mercado norteamericano, reduciendo los precios lo que ocasionó un desestimulo en la siembra para el próximo año.

El cultivo de la oca fue sembrado en la zona de Choluteca en dos fincas. El área sembrada en 1997 fue muy superior a la del año 1996, produciéndose un total de 21,600 cajas para el mercado de Estados Unidos en los primeros meses de 1998, dejando ingresos por US\$ 201,485.00, valor FOB en el aeropuerto de Honduras.

CIMA tuvo una participación muy activa en el proceso de exportación de este cultivo, desde la contratación de los servicios involucrados, hasta el cobro de las facturas aplicando las protecciones que ofrece la Ley PACA en Estados Unidos.

Según se observa en el cuadro 2 el impacto en los ingresos que se dejaron de generar a causa de este fenómeno es considerable para el proyecto y en una mayor magnitud para los productores.

Los cultivos nuevos como la mora y la frambuesa no se exportaron porque las áreas son pequeñas y su producción fue vendida en el mercado local lográndose excelentes resultados, ya que la calidad de esta mora es igual o mejor que la importada de Guatemala. Es necesario mencionar que se han sembrado pequeñas áreas con el fin de conocer el cultivo tanto en las prácticas culturales como en las sanitarias.

En cuanto a la malanga se lograron hacer embarques de prueba que han servido para sondear la aceptación de este producto en el mercado internacional. Debido a que las cantidades eran pequeñas, estos embarques de prueba se realizaron a través



La FHIA promueve e integra las delegaciones hondureñas que participan en ferias internacionales para dar a conocer los productos agrícolas generados en Honduras.

FHIA organizes and selects Honduran delegations that participate in international fairs that serve to promote the agricultural products produced in Honduras.

#### Exports in 1998

The 1998 exports were seriously affected by hurricane Mitch which struck at the beginning of the market window in the United States (October to May) when the majority of our producers export. Worst affected were okra and plantain and, to a lesser extent, ginger and malanga.

In the case of plantain, plans had been made to export around 1.25 million pounds and it was only possible to export 225,000 pounds, 18% of the expected volume.

The area planted in snow peas was 21 ha, which produced around 15,200 boxes for export to markets in the United States

and Japan.

For the ginger crop, the arrival in the North American markets of large quantities of cheap Asian ginger reduced the prices so low as to discourage planting ginger for the following season.

Okra was planted in Choluteca on two farms. The area planted in 1997 was larger than for 1996, producing a total of 21,600 boxes for the US market in the early months of 1998, resulting in an income of \$201,485 FOB Honduras.

CIMA participated actively in the export process of this crop, from contracting services to collecting accounts, including the use of the PACA laws of the United States to enforce payment where necessary.

One can observe in table 2, the impact of these activities on the income generated is considerable for the project and was even greater for the producers.

The new crops, such as blackberry and raspberry, are not being exported because of the small area under cultivation. Their production was sold on the local market with excellent results. The quality of Honduran blackberries is as good as that of the imported Guatemalan blackberries and as a result they sold well. It should be mentioned that small areas were planted with the purpose of learning the agricultural and sanitary practices necessary to cultivate these crops.

As for malanga, trial shipments were made successfully which served to test for the acceptance of this product in the international market. Owing to the small quantities, these shipments were made through an oriental vegetable exporter in Comayagua. It was also decided to test non-exportable malanga for processing as fried slices, which were a resounding success as local consumer acceptance has been very positive.

The processor's (Mama Rosa) success with malanga chips has been such that the chips were found as far away as El Salvador. The greatest problem has been that there is not enough malanga available to meet demand.

Also, a shipment of FHIA H-25 sweet corn was made



de un exportador de vegetales orientales de Comayagua. Se decidió también hacer unas pruebas de procesamiento con la malanga que no reúne las características para exportación, haciendo tajaditas fritas, las cuales han tenido un éxito rotundo, ya que la aceptación por los consumidores a nivel local ha sido muy positiva. La experiencia del procesador (Mama Rosa) ha sido tal que se encuentra exportando este producto a El Salvador. El mayor problema es que no se encuentra suficiente materia prima para elaborar el producto.

También se hizo un embarque de prueba con el maíz dulce FHIA H-25 por medio de un procesador-exportador. El producto llegó sin problemas fisiológicos resistiendo de buena forma el transporte hacia el mercado de Estados Unidos.

La participación, en especial de la mujer, tuvo vital desempeño. En el período participaron 360 exportadores de los cuales 30 eran mujeres productoras. Con esto se generó 600 empleos temporales para hombres y 1.100 para las mujeres.

**Capacitación**

A través de este componente, se capacitaron 2.566 personas en diferentes temas de importancia, como se observa en el cuadro 3. Para realizar estas actividades se contrataron los servicios de diferentes instituciones especializadas en estos campos, como también se contrató los servicios de asesores extranjeros para capacitar tanto al personal técnico como a productores en cultivos recientemente promocionados.

**Huracán MITCH**

El huracán Mitch ha cambiado la situación agropecuaria de todo el país, por lo que muchos de los resultados que se esperaban obtener al fin de año no se lograron y posiblemente haya un atraso para los próximos años con los cultivos que son de mediano y largo plazo. Esta situación obligó al proyecto a hacer una evaluación de los daños provocados a los productores de las diferentes zonas que atiende el proyecto y a los agroexportadores en general. Los resultados se pueden resumir así:

El cultivo del plátano fue el más afectado a nivel nacional ya que la zona donde se siembra la mayor parte de este cultivo, que es Baracoa en el departamento de Cortés, quedó inundada por más de dos meses. Se cree que habrán problemas para rehabilitar este cultivo ya que lo más probable es que la semilla que se pueda utilizar esté en muy malas condiciones o muerta.

El impacto del huracán Mitch en el cultivo de la oca fue aún mayor, debido a que en esa semana se estaban realizando las siembras y se dejó de exportar 600.000 lb que se estimaban producir. Cabe señalar de que sólo el 10 % de la producción estaba programada para este año, el 90% restante de la cosecha de este cultivo estaba programada para 1999, ya que la ventana de mer

through a processor-exporter. The product arrived in good condition, tolerating the transportation to the United States well.

Participation, especially by women, was important. Over the year, 360 exporters participated, of whom 30 were women producers. These generated 600 short-term jobs for men and 1.100 temporary jobs for women.

**Training**

As part of this component, 2.566 people were trained in different subjects, as can be observed in table 3. To realize these activities different institutions specializing in the various subjects were contracted, as were foreign experts, to train not only technical personnel but also producers in recently promoted crops.

**Hurricane Mitch**

Hurricane Mitch changed the agribusiness situation countrywide, so that the results expected to be achieved by the end of the year were unattainable and there could be a delay over the upcoming years for the intermediate and long-term crops.

**Cuadro 2. Exportaciones de 1998 ( planificado vs. realizado) e impacto del huracán Mitch**  
**Table 2. 1998 exports (planned vs. realized) and the impact of hurricane Mitch**

Cultivo	Exportación	Exportación	IMPACTO	Exportación	Exportación	IMPACTO
	Planificada	Real	MITCH	Planificada	Real	MITCH
	'000 lb.	'000 lb.	'000 lb.	'000 US\$	'000 US\$	'000 US\$
Plátano FHIA-21	1.500	1.000	(500)	356	236	(120)
Arveja China	20	152	-	20	152	-
* Jengibre	1.500	840	(660)	580	275	(305)
Oca	400	324	(76)	368	298.8	(69.2)
Malangas	92	66.5	(25.5)	20.5	10.5	(10)
<b>Total</b>	<b>3,512</b>	<b>2,092.5</b>	<b>(1,261.5)</b>	<b>1,344.5</b>	<b>972.3</b>	<b>(504.2)</b>

\* El impacto que este cultivo tuvo por el Huracán Mitch fue de \$10,800 ya que la mayor parte de la pérdida fue por la caída de los precios del mercado. Aquí también está considerada la producción que FHIA no atiende directamente pero sí está indirectamente relacionada con el proyecto.  
\* The impact of hurricane Mitch on this crop was \$10,800 but a large part of the loss was due to a drop in the market price. Also considered here is the production for which FHIA was not directly responsible, but which is indirectly related to the project.

**Cuadro 3. Actividades de capacitación 1998**  
**Table 3. Training activities in 1998**

Temas	Personas Capacitadas	
	Planificado	Realizado
Consideraciones Ambientales	130	16
Uso Apropiado de pesticidas	300	130
Manejo Poscosecha	1442	1387
Manejo Empresarial	244	189
Aspectos de Ventas	21	124
Aspectos técnicos de cultivo	510	420
Seminarios de Expo Honduras '98	-	300
<b>Total</b>	<b>2647</b>	<b>2566</b>



cado de este cultivo es de diciembre a marzo. Los resultados positivos que se reflejan a principios de 1998 son los de las siembras de octubre del año 1997.

En el caso del jengibre, las cantidades de agua de lluvia (50 pulgadas en las montañas de Honduras) provocaron la pudrición del producto y el deslizamiento de fincas, reduciendo en un 6% la cosecha. En el resto de cultivos los daños fueron menores o ninguno.

La situación generada por este fenómeno provocó que los medios de comunicación, tanto local como internacional, divulgaran la información de que las aguas de todos los ríos de nuestro país estaban contaminadas. Por lo anterior, la FHIA decidió coordinar la llegada de un reportero de la revista *International Produce Journal (IPJ)*, la cual tiene una amplia distribución en los Estados Unidos y otros países, con el fin de publicar un suplemento especial para contrarrestar la información errónea que de una u otra forma afectaba a los productores/exportadores en general. Se hicieron entrevistas con compañías transnacionales como la Tela Railroad Company, la Standard Fruit de Honduras y Chestnut Hill Farms; también se entrevistaron compañías nacionales exportadoras como Inversiones Mejía, Exveco y Waki, todas éstas exportadoras de vegetales orientales. Se entrevistaron productores de mango y por último a los productores de melón de la zona Sur del país como Suazo Agro, Agropecuaria Montelíbano y Hondex. En esta publicación se hizo énfasis en la actitud positiva de todos los exportadores de seguir adelante utilizando todas las técnicas de producción más avanzadas, haciendo a la vez resaltar la seriedad con la que se está tomando la sanidad y calidad de los productos a exportar.

### **Expo-Honduras '98**

Del 26 al 28 de marzo, en ExpoCentro, San Pedro Sula, se realizó la segunda exposición internacional de frutas, vegetales y alimentos procesados de Honduras. Dentro de los objetivos principales de este evento estaban: mostrar a los asistentes los productos que Honduras produce y exporta, promover la incursión en los cultivos no tradicionales para la exportación, dar a conocer el potencial de Honduras como país exportador de frutas y vegetales frescos y procesados y los últimos avances en tecnología, políticas internacionales de producción y mercadeo. Participaron 95 expositores que expusieron frutas y vegetales frescos, frutas y vegetales procesadas, insumos, equipo y servicios.

Además se tuvo una asistencia del público de 10,000 personas y participaron más de 600 asistentes a los 18 seminarios y las dos giras de campo. Todos los objetivos se cumplieron según lo reflejan los resultados de las encuestas realizadas a los expositores y participantes al evento, a tal grado que el 97% de los participantes reservaron stand para el próximo evento de esta clase.

This situation required the CIMA to evaluate the losses to farms throughout Honduras assisted by the project and to Honduran agroexporters in general.

Plantain was the crop most affected nationwide because the area where most of it is produced, Baracoa, Cortes, was flooded for over two months. It is believed that there will be problems rehabilitating this crop because the seed corms needed for re-planting might likely be in very bad condition or dead.

The impact of hurricane Mitch on the okra crop was even more serious since growers were planting okra the week that Mitch struck Honduras and the production from that planting was entirely lost. Planned production from those plantings was an estimated 600,000 lb of fresh okra. It should be noted that only 10% of the harvest of this crop was programmed for 1998, the remaining 90% of harvest was to have been harvested in 1999. The market window for this crop is December through March. The positive results from early 1998 were actually the rest of the harvest from the 1997 planting.

In the case of ginger, the heavy rainfall (50 inches in the mountains) of Mitch caused losses due to the crop rotting in the field and landslides on farms. This reduced production by 6%. For the rest of the crops, there was little or no damage to the harvest.

The situation caused by this weather phenomenon resulted in the media, local as well as international, reporting that all river water in the country was contaminated. To counteract the effect of the erroneous information that affected all Honduran producer-exporters, FHIA arranged a tour for a reporter from the *International Produce Journal (IPJ)*, which has a wide readership in the United States and other countries, to gather facts to publish a special supplementary. The journal interviewed representatives of Tela Railroad Co, Standard Fruit of Honduras and Chestnut Hill farms, as well as national exporters such as Mejía Investments, Exveco and Waki, all of whom export oriental vegetables, and mango and melon producers in the South, such as Suazo Agro, Montelíbano and Hondex. The article emphasized the positive attitude of Honduran exporters to push forward with the most advanced technology available and the seriousness of efforts to assure the healthiness and quality of their export products.

### **Expo-Honduras '98**

From 26-28 March, in the Expo-center, San Pedro Sula, the second international exposition of fruits, vegetables and processed foods of Honduras was held. Among the principle objectives of this event were: (1) to demonstrate the products that Honduras produces and exports, (2) to promote non-traditional crops for export and the potential of Honduras as an exporter of fresh and processed fruits and vegetables and (3) to expose participants to the latest advances in technology and international policies on production and marketing. Ninety-five exhibitors participated and more than 600 attended the 18 seminars and two field days. All of the objectives were achieved as is reflected in the results of the questionnaires of the exhibitors and participants of the event. Over 97% of the exhibitors reserved a stand for next year's event.



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 1998 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 esta actividad 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  
1 de Marzo 1999

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 1998 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 1, 1999

PRICE WATERHOUSE





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

## BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1998

<b>ACTIVOS</b>	<b>1998</b>	<b>1997</b>
Efectivo y equivalentes de efectivo	Lps. 18,563,981	Lps. 23,218,201
Depósitos a plazo	2,071,140	2,470,816
Inversiones en bonos	10,468,000	99,261,842
Documentos y cuentas por cobrar	3,173,303	4,357,553
Inventarios	1,488,158	1,253,707
Gastos pagados por anticipado y otros activos	209,934	320,127
Propiedades, instalaciones y equipo, al costo menos Depreciación acumulada	24,173,784	21,802,372
Inversión en fideicomiso	220,019,030	104,349,939
<b>Total activos</b>	<b>Lps. 280,167,330</b>	<b>Lps. 257,034,557</b>
 <b>PASIVOS</b>		
Pasivos:		
Cuentas por pagar a proveedores	Lps. 2,034,907	Lps. 2,835,674
Cuentas y gastos acumulados a pagar	318,094	436,998
<b>Total pasivos</b>	<b>2,353,001</b>	<b>Lps. 3,272,672</b>
 <b>SALDOS DEL FONDO</b>		
Fondo Dotal:		
Activos netos del fondo	240,218,457	214,303,342
Fondo General:		
Disponibles para operaciones	13,422,088	17,656,171
Inversiones en activos fijos - Neto	24,173,784	21,802,372
	37,595,872	39,458,543
<b>Total pasivos y saldos del fondo</b>	<b>Lps. 280,167,330</b>	<b>Lps. 257,034,557</b>



## ESTADO DE RESULTADOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 1998

### INGRESOS

Fondo Dotal:			
Intereses Netos		Lps.	50,713,412
Fondo General:			
Donaciones y contribuciones	Lps. 9,160,418		
Ingresos por laboratorio y servicios	3,625,344		
Otros ingresos	5,096,627		
Total ingresos Fondo General	Lps. 17,882,389	Lps.	17,882,389
<b>Total de Ingresos:</b>		<b>Lps.</b>	<b>68,595,801</b>

### GASTOS

Programas:			
Investigación	Lps. 1,430,683		
Proyectos agrícolas	9,819,576		
Unidad Técnica	4,601,531		
Servicios de Laboratorio, Agrícolas y Técnicos	3,712,824		
Comunicaciones	2,333,635		
Proyectos varios	14,247,056		
Total Gastos de Programas y Proyectos	36,145,305	Lps.	36,145,305
Gastos generales y de Administración	6,706,421		6,706,421
Depreciaciones y amortizaciones	2,173,381		2,173,381
<b>Total Gastos</b>	<b>45,025,107</b>		<b>45,025,107</b>
<b>Excedentes de ingresos sobre gastos</b>	<b>23,570,694</b>		<b>23,570,694</b>

### SALDOS DEL FONDO:

Saldo al inicio del año	39,458,543
Donaciones en especie	481,750
Traslados al Fondo Dotal	(25,915,115)
<b>Saldo al final del año</b>	<b>37,595,872</b>

## DONANTES/DONORS

1998

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*

#### AUDITORIA

- AUDITOR
- Sonia Ruiz, Lic. Contabilidad

#### 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.*
- Norma Lizzeth Fúnez  
*Secretaria*

#### CONTABILIDAD ACCOUNTING

- Emma Rosa Martínez, Lic. Cont.  
*Contadora General*

- 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*
- Reina Marisela Saucedo  
*Secretaria Bilingüe*
- Julio César Coto, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*
- Manuel de Jesús Deras, Ing. Agrónomo  
*Asistente I.*

#### PROGRAMA DE CACAO Y AGROFORESTERIA CACAO AND AGROFORESTRY PROGRAM

- Jesús Sánchez, M.Sc.  
*Líder del Programa*
- Rolando Martínez, Ing. Agrónomo  
*Investigador Asistente III*
- Arnoldo 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.*

#### 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*

**LABORATORIO QUIMICO**  
**AGRICOLA**  
**AGRICULTURAL CHEMICAL**  
**LABORATORY**

- Rebeca Domínguez, M.Sc.  
*Jefe del Laboratorio*
- Karla Patricia Turcios  
*Secretaria*
- Héctor S. Guevara  
*Asistente II*
- José Pastor Tejada  
*Asistente III*
- Andrés Maximiliano Deras  
*Asistente III*
- José Luis Ramírez  
*Técnico I*
- Oscar René Martínez  
*Técnico II*
- Elizabeth Peña López  
*Asistente III*
- Edgardo Peña López  
*Asistente III*

**PROYECTO DE AGRICULTURA**  
**ORGANICA**  
**ORGANIC AGRICULTURE**  
**PROJECT**

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

**BIOMETRIA**  
**BIOMETRICS**

- Javier Martínez  
*Ingeniero en Sistemas*
- Irma María González  
*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. Agrón.  
*Asistente I*

**POSCOSECHA**  
**POSTHARVEST**

- Gary Sell, Ph.D.  
*Especialista en poscosecha*
- Vicky Meza  
*Secretaria Bilingüe*
- Héctor Aguilar, M.Sc.  
*Investigador Asociado III*

**BIOTECNOLOGIA**  
**BIOTECHNOLOGY**

- Christine Höhne, Ph.D.  
*Especialista en Biotecnología*
- Julia Zulama Rivas, M.S.  
*Investigador Asistente II*
- Narciso Meza, Agrónomo  
*Asistente I*

**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 Pfaffle, Lic. Administración  
*Líder del Programa*
- Dalia L. Delgado  
*Secretaria Bilingüe*
- Julio Díaz del Valle, Ing. Agrónomo  
*Coordinador de Promoción y Exportación*
- Pedro Carbajal, Ing. Agrónomo  
*Asistente III*
- Jesús Enrique Tovar, Ing. Agrónomo  
*Asistente Ventas y Exportación*
- Daniel Flores Duarte  
*Analista de Base de Datos*

**COMUNICACIONES**  
**COMMUNICATIONS**

- Roberto Tejada, M. Sc.  
*Gerente de Comunicaciones*
- María Eugenia Díaz  
*Secretaria Bilingüe*

**PUBLICACIONES**  
**PUBLICATIONS**

- Alberto Benítez Salem, Lic. en Econ.  
*Jefe de Publicaciones*
- Claudia Yanara Martínez  
*Secretaria Bilingüe*
- Hary Nelson Tróchez  
*Diseñador Gráfico Productor de Medios*
- Angel Radamés Pacheco  
*Diseñador Gráfico Productor de Medios*
- Arnaldo Herrera, P.M.  
*Fotógrafo*

**BIBLIOTECA**  
**LIBRARY**

- Emily López, Ing. Agrónomo  
*Jefe de Biblioteca*
- María Elena Centeno  
*Auxiliar II*
- Mirna A. Portillo, Bach. C.U.L.  
*Auxiliar II*



1998

Producido por / Produced by  
Centro de Comunicaciones FHIA

Diseño Gráfico / Graphic Design  
Hary Nelson Tróchez  
Radames Pacheco

Fotografías / Pictures  
Arnaldo Herrera  
y Personal Técnico



FUNDACION HONDUREÑA DE  
INVESTIGACION AGRICOLA