

INFORME 1990 REPORT



Fundación Hondureña de Investigación Agrícola

INFORME 1990
ANUAL ANNUAL
1990 REPORT

FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA
HONDURAN FOUNDATION FOR AGRICULTURAL RESEARCH
LA LIMA, CORTES, HONDURAS

CONTENIDO CONTENT

ORGANIGRAMA GENERAL
ORGANIZATIONAL CHART

v

PREFACIO
PREFACE
DIRECTOR GENERAL

vii

INFORME DEL PRESIDENTE
REPORT FROM THE PRESIDENT
VI ASAMBLEA ANUAL
VI ANNUAL ASSEMBLY

xi

PROGRAMAS DE INVESTIGACION 1990
RESEARCH PROGRAMS 1990

1

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE
BANANO Y PLATANO
BANANA AND PLANTAIN
IMPROVEMENT PROGRAM

2

PROGRAMA DE CACAO
COCOA PROGRAM

19

PROGRAMA DE DIVERSIFICACION
DIVERSIFICATION PROGRAM

26

PROYECTOS 1990
1990 PROJECTS

37

PROYECTO HORTICOLA
HORTICULTURAL PROJECTS

38

PROYECTO DE SOYA
SOYBEAN PROJECT

42

SERVICIOS TECNICOS
TECHNICAL SERVICES

46

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGRICOLA
LABORATORY FOR AGRICULTURAL CHEMICAL ANALYSIS

49

CONTENIDO CONTENT

PROYECTO DE CARACTERIZACION FISICO- AMBIENTAL
DE REGIONES CAFETALERAS EN HONDURAS
PROJECT OF PHYSICAL ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION
COFFE REGIONS OF HONDURAS
51

LABORATORIO DE ANALISIS RESIDUAL
RESIDUAL ANALYSIS LABORATORY
54

COMUNICACION
COMMUNICATION
56

ADMINISTRACION
ADMINISTRATIVE OPERATIONS
65

INFORME DE LOS AUDITORES EXTERNOS
EXTERNAL AUDITORS REPORT
66

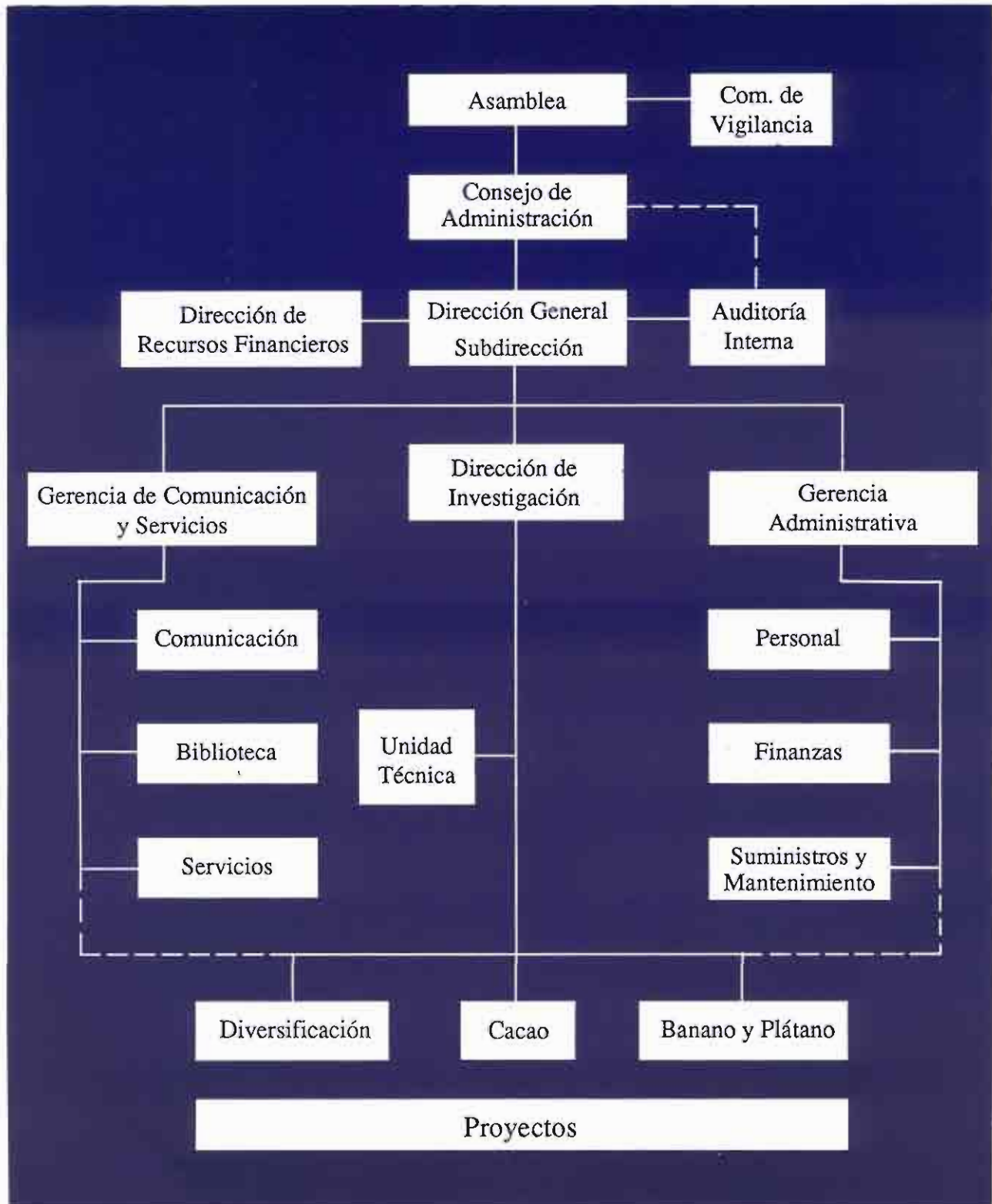
ESTADO DE SITUACION FINANCIERA
BALANCE STATEMENT
67

ESTADO DE INGRESOS Y GASTOS
STATEMENT OF INCOME AND EXPENSES
69

DONACIONES RECIBIDAS
DONATIONS RECEIVED
71

PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO
TECHNICAL-ADMINISTRATIVE PERSONEL
72

ORGANIGRAMA GENERAL 1990



PREFACIO Director General

El final de la década de los ochenta marcó eventos trascendentales en la región centroamericana y en Honduras, en particular. La acumulación de una gigantesca deuda externa (3,260 millones de dólares), las consecuencias de un déficit fiscal sin precedentes, el aumento del precio del petróleo y la disminución de la ayuda externa, al resolverse en buena parte el conflicto bélico en la región, fueron hechos que afectaron marcadamente la economía de Honduras, crónicamente desfavorecida por una balanza comercial negativa.

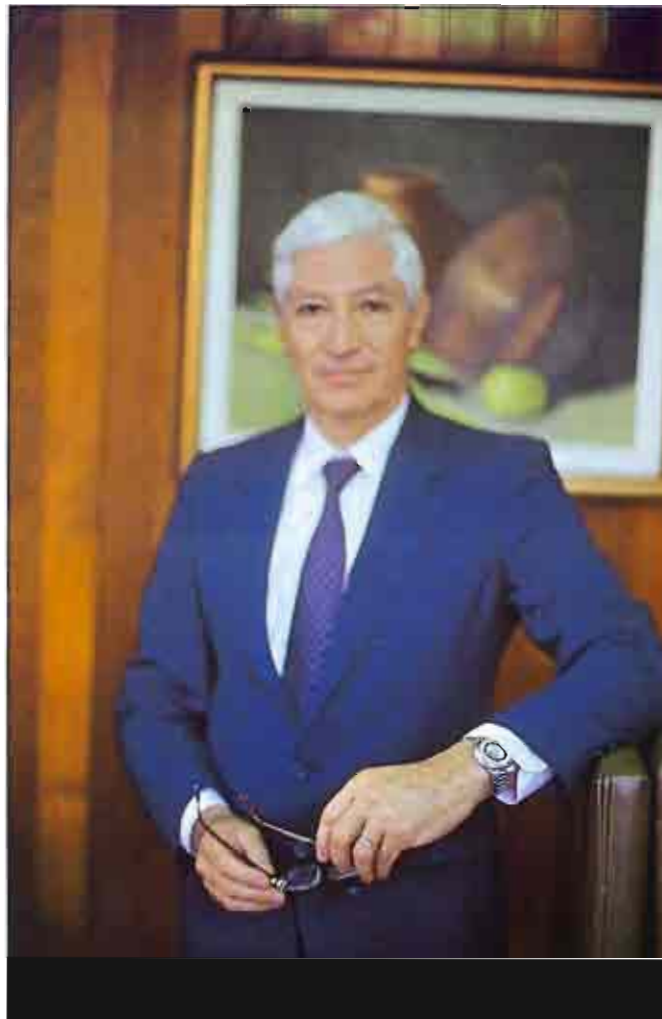
El nuevo gobierno que tomó posesión a principios de año no tuvo más alternativa que introducir medidas correctivas para enderezar la economía y recuperar la idoneidad crediticia ante sus acreedores internacionales. Todo eso significó sacrificios y causó una fuerte contracción económica para poder sacar adelante la economía e iniciar la recuperación.

PREFACE Director General

The end of the decade of the eighties marked transcendental events in the Central American region and especially in Honduras. The accumulation of a giant external debt (3,260 million dollars in 1989), the consequences of a fiscal deficit with no precedents, the increase of the oil prices and the diminution of the external aid due to the partial resolving of the war conflict in the region, were things that highly affected the Honduran economy, chronically unfavored by a negative balance of trade.

The new government that took possession at the beginning of the year has not had other alternative but to introduce means to straighten the economy and recover its credit worthiness in the presence of international creditors. All this meant sacrifices and

caused a strong economic contraction to restore the economy and begin the recovery. The task turned difficult because of: (1) the payments



*Dr. Fernando Fernández de Córdova
Director de la Fundación Hondureña de
Investigación Agrícola*

La tarea se hizo más difícil por: (1) los pagos requeridos por la deuda (20 millones de dólares en intereses en 1989); (2) la dependencia del país en energéticos importados que requerían hasta en 75 por ciento de los desembolsos de dólares del Banco Central para importaciones; (3) la necesidad de importar insumos y equipos agrícolas a precios cada vez más caros; (4) la importación obligatoria de la mayor parte de las medicinas que necesitan los hondureños y (5) la adquisición de equipos y materia prima para las escasas industrias del país.

Todo esto pone de relieve actualizado la necesidad imperiosa de exportar productos hondureños para obtener esos necesitados dólares para las importaciones.

Si bien algún incremento de las exportaciones a corto y mediano plazo pueden surgir del sector industrial, el mayor potencial radica en el sector agrícola dominado por dos grandes productos: el banano, con un mercado de expansión, y el café, este último afectado por precios deprimidos y sobreproducción mundial. La expansión de las exportaciones de banano es posible y sería facilitada por la introducción de nuevas variedades resistentes a la Sigatoka Negra. La síntesis de nuevos híbridos para obtener plantas resistentes continúa ya en sus etapas finales en la FHIA.

Además del melón, el camarón y la piña que se vienen exportando con éxito, los demás productos del campo con potencial exportable incluyen el plátano, el cacao, el mango, algunas hortalizas, la pimienta y las flores tropicales, cultivos que la FHIA ha adoptado para sus programas de investigación tecnológica y asistencia técnica a los productores. Las líneas que siguen dan información sobre diez principales de los muchos logros y avances que se vienen haciendo sobre estos productos y sobre los servicios que presta la Fundación. De particular importancia son: (1) la obtención de nuevos híbridos tetraploides de plátano con

required by the debt (20 million dollars for interests only in 1989); (2) the country's dependency on imported energetics that required up to seventy five percent of the dollar payments of the Central Bank for imports; (3) the need to import agricultural inputs and equipment at prices each time more expensive; (4) the obligatory import of most of the medicines needed by Hondurans; and (5) the acquisition of equipment and raw material for the scarce industry.

The above enhances the imperious need to export Honduran products to obtain dollars needed for imports.

Although some increase of exports on the short or mid term may arise in the industrial sector, the major potential is in the agricultural sector, dominated by two main products: bananas, with an expanding market; and coffee, affected by depressed prices and worldwide overproduction. The expansion of banana exports is possible and it could be assisted by the introduction of new Black Sigatoka-resistant varieties. At FHIA, the synthesis of new hybrids to obtain resistant plants continues in its final stages.

Besides melons, shrimp, and pineapple, that have been exported successfully, the other national products with export potential include plantain, cocoa, mango, some vegetables, black pepper and tropical flowers. FHIA has adopted these crops for its programs of technological research programs and technical assistance to producers. The following paragraphs give information on ten of the main accomplishments and advances on these products and on the Foundation services. Of particular importance are: (1) the obtaining of new plantain tetraploid hybrids with double and triple bunch weight than the common Horn or Macho plantain; (2) the introduction to

coincidencia de factores tiene que darse para que el país pueda salir adelante con su voluntad de exportar. La FHIA está cumpliendo con su cometido, ahora le toca a la empresa privada con el apoyo del Gobierno de Honduras.

commitment, now is the turn of the private enterprise with the Honduran Government support.

Fernando Fernández
DIRECTOR GENERAL



El Grupo Directivo de la FHIA/The FIIA's Directors. De izquierda a derecha/From left to right: Dr. Fernando Fernández de Córdova/Director General; Lic. Moises Starkman/Director de Recursos Financieros/Director of Financial Resources; Dr. Eugene Ostmark/Director de Investigación/Director of Research; Dr. Adolfo Martínez/Sub Director/Deputy Director.

INFORME DEL PRESIDENTE
Señor Ministro de Recursos Naturales
Ing. MARIO NUFIO GAMERO
VI ASAMBLEA ANUAL
23 de Febrero de 1990

REPORT FROM THE PRESIDENT
Minister Natural Resources
Ing. MARIO NUFIO GAMERO
VI ANNUAL ASSEMBLY
23 February 1990

Señores miembros de la Asamblea de la FHIA:

Members of the FHIA assembly:

Estamos aquí nuevamente reunidos para este magno evento anual, ya que constituye un foro de trascendencia del sector agrícola del país donde se encuentran instituciones gubernamentales, instituciones educativas, asociaciones gre-

We are here together again for this important annual event which constitutes a trascendental forum for the agricultural sector of the country, where government institutions, educational institutions and professional associations and now,



Ing. Mario Nufio Gamero
Ministro de Recursos Naturales

miales y ahora, en mayor número, empresas e individuos sobresalientes de la iniciativa privada.

No obstante nuestros respectivos intereses específicos, todos estamos mancomunados por los objetivos del desarrollo económico y social de Honduras y de países amigos a través del

in larger numbers, outstanding companies and individuals of private enterprise are found.

In spite of our respective specific interests, we are all together for the objectives of the economic and social development of Honduras and friendly countries through the development and

desarrollo y aplicación de las tecnologías modernas, del talento empresarial y del quehacer del trabajo.

Al comenzar una nueva década, nos ha tocado hacer frente a una situación difícil, sin precedentes en la historia económica del país, ante mercados deprimidos para una de las dos principales exportaciones, ante la dependencia distorsionada del comercio exterior sobre sólo dos productos agrícolas: café y banano, situación que reclama esfuerzos para diversificar el riesgo; a la necesidad imperiosa de aumentar esas exportaciones para equilibrar nuestro balance comercial deficitario y para poder adquirir los insumos a la producción, las medicinas para la salud, las materias primas y la maquinaria para la industria, elementos todos indispensables para nuestro desarrollo.

Al completarse el primer lustro desde el origen de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, contamos ya con una organización que nos empieza a dar los resultados tecnológicos que necesitamos para ese desarrollo. Especialmente al finalizar este último año, son notorios, no sólo los progresos de los programas de investigación, sino los logros tecnológicos concretos que ya se aplican en el campo de la producción. Enumeraré algunos de ellos a continuación:

- El Programa de Banano y Plátano empezó este año la entrega a los pequeños productores plataneros de Calán, Cortés, una nueva variedad de plátano enano junto con un paquete de control terrestre de la Sigatoka Negra al alcance del campesino y de prácticas culturales rentables.

Al mismo tiempo se han continuado los importantísimos avances en la recta final, hacia la obtención de las variedades del banano y plátano resistentes a las enfermedades.

- El Programa de Cacao proporcionó a los cacaoteros pequeños de La Masica, Atlántida, y otros lugares de Honduras, 25,000 plantas de híbridos de cacao para expandir el área sembrada. También puso a su disposición prácticas

application of modern technologies, enterprising talent and work.

At the beginning of a new decade we have faced a difficult situation that demands efforts to diversify the risk; an imperative need to increase those exports to assist our deficit balance of trade and for obtaining medicines for health, raw material and machinery for industry; all elements indispensable for our development.

When completing the first 5-year period since the origin of the Honduran Foundation for Agricultural Research, we have an organization that is beginning to give us the technological results we need for that development. Especially at the end of last year, not only the progress of the research programs is outstanding, but definite technological achievements have been applied in the production field. I will list some of them:

- The banana and plantain program began this year to deliver to the small plantain growers of Calán, Cortés, a new variety of dwarf plantain with instructions for controlling Black Sigatoka from the ground and increased yields. At the same time, important advances have been made towards the obtaining of disease-resistant varieties of banana and plantain.

-The Cocoa Program provided to small cocoa growers of La Masica, Atlántida, and other areas of Honduras, 25,000 plants of hybrid cocoa to expand the planted area. It also made available new practices for the control of Black Pod Disease, pruning and fertilization. This program also trained more than 379 technicians and farmers in Honduras and Central America.

-The innovative Diversification Program has developed, for Honduras' conditions, an effective method for early flower induction and demonstrated the economical viability of the mango export to Europe, transferring at the same time that technology to the farmers of Comayagua.

nuevas de control de la enfermedad Mazorca Negra, de poda y fertilización. Este programa se destacó por capacitar más de 374 técnicos y productores de Honduras y Centroamérica.

- El innovativo Programa de Diversificación desarrolló, para las condiciones de Honduras, un método efectivo de inducción de floración temprana y demostró la viabilidad económica de la exportación de mango a Europa, transfiriendo a la vez esa tecnología a los agricultores de Comayagua. La pimienta negra fue introducida por primera vez al país en escala comercial con múltiples agricultores en cuatro zonas del país.

Se ha progresado en la intensificación del cultivo de palmito con fines agroindustriales y se han iniciado las colecciones y pruebas de especies conocidas y nuevas especies de flores tropicales incluyendo la Orquidea Nacional, Brassavola y otras.

- En Soya, el proyecto que a nivel centroamericano lleva la FHIA con el BCIE, ha demostrado la viabilidad económica de producir soya en ambas costas de Honduras y en Olancho y ha desarrollado dos nuevas variedades de este grano básico, facultando así al país para producir soya hacia la autosuficiencia en esta importante fuente de aceite y de proteína para la producción de carnes que alimentan a nuestra población.

De todos estos avances y logros ha estado pendiente el Consejo de Administración en sus cuatro reuniones, durante las cuales ha tomado decisiones en pro de las actividades de Investigación y Comunicación y en apoyo de las funciones de la Dirección General.

El Consejo en su seno durante 1990 y siguiendo las instrucciones de la Asamblea, formó el Comité Ejecutivo, también designó otros cinco comités: Finanzas, Estudios de Gobierno, Membresía, Programas y de Recursos Financieros y Presupuesto, todos los cuales se desempeñaron activamente.

El Consejo continuó durante 1989 aplicando las resoluciones de la Asamblea y del Estudio de

Black Pepper was introduced to the country on a commercial scale with 14 farmers in 4 regions of the country.

-Progress has been made in the intensification of the palm heart crop for agroindustria purposes. Collections of known and new tropical flower species including the National Orchid, Brassavola, and others have been initiated.

-The Soybean Project that FHIA, together with the BCIE, have tested in Central America has demonstrated the economical viability of producing soybean on both coasts of Honduras and Olancho. FHIA has developed two new varieties of this basic grain allowing the country to make progress toward self sufficiency. Soybeans are important as a protein source for meat production and cooking oil.

The Administrative Council has been following all these advances and achievements in its four meetings in which they have taken decisions in favor of research activities and communication and in support of the functions of the General Director.

The Council during 1990 and following the Assembly instructions, created the Executive Committee. It also appointed another five committees: Finances, Government Studies, Membership, Programs and Financial Resources and Budget, all of which performed actively.

During 1989, the Council continued applying the resolutions of the Assembly and Government Study of the FHIA with special attention on search, selection and nomination of three new Directors of Financial Resources, Research, and Sub-direction.

As proposed by the General Director and coinciding with the Vigilance Committee's recommendations, a selection committee was nominated and took charge of searching, at national and international levels, through the firms Ernst

Gobierno de la FHIA con especial atención a la búsqueda, selección y nombramiento de los tres nuevos directores de Recursos Financieros, Investigación y Sub-dirección.

A propuesta del Director General y coincidiendo con la recomendación del Comité de Vigilancia, se nombró un Comité de Selección y se encargó la búsqueda, a nivel nacional e internacional, a las firmas Ernst and Young de Washington D. C. y Mendieta y Asociados de Tegucigalpa. Se escogieron al Lic. Moisés Starkman, hondureño, economista, ex embajador en Israel, ex ministro consejero de Estado, como Director de Recursos Financieros; al Dr. Eugene Ostmark, norteamericano, entomólogo, ex investigador de la United Fruit Co., ex consultor del PNUD en el Asia, como Director de Investigación; y al Dr. Adolfo Martínez, colombiano, economista agrícola, ex miembro del Centro Internacional para el Desarrollo de Fertilizantes, como Subdirector.

Con esto queda conformado el nuevo equipo ejecutivo para la FHIA de la década de los noventa, que en el segundo lustro hará frente al desafío de dar independencia económica a la Fundación y guiarla por derroteros de nuevos logros para el desarrollo de Honduras.

Atendiendo el mandato de la Asamblea General de marzo de 1989, el Consejo y la Dirección General de la FHIA han iniciado la consecución de nuevos socios para la Asamblea; los resultados de estas gestiones las estamos ya disfrutando con la presencia de algunos nuevos socios y otros se agregarán en los próximos meses.

Asimismo, siguiendo las instrucciones de la Asamblea, el Consejo de Administración dio atención prioritaria en 1989 a la gestión hacia establecer un fondo dotal que asegure los servicios a largo plazo para las operaciones de la Fundación. Este fondo, inicialmente concebido por un monto de cuarenta millones de lempiras en los primeros tres años y expandiéndose a ochenta millones a cinco años, se constituirá con reservas del Gobierno de Honduras y originados de la AID, más los provenientes de los nuevos

and Young of Washington D.C. and Mendieta and Associates of Tegucigalpa. The following persons were chosen: Lic. Moises Starkman, Honduran, Economist, ex-Ambassador at Israel and ex-State Minister Advisor, as the Director of Financial Resources; Dr. Eugene Ostmark, Northamerican, Entomologist, ex-United Fruit Co. Researcher, and ex-FAO consultant in Asia, as Director of Research; and Dr. Adolfo Martínez, Colombian, Agricultural Economist, ex-member of the International Center for the Development of Fertilizers, as Sub-director.

With these three men, the new executive team was created for the FHIA of the decade of the nineties which, in the second 5-year period, will face the challenge to provide economic independence to the Foundation, and guide it through courses of new achievements for the development of Honduras.

Following the order of the General Assembly of March, 1989, the Council and the Director General of FHIA have begun to recruit new associates for the Assembly. We are already enjoying the results of these steps with the presence of some new associates and others that will join in the next months.

Likewise, following instructions of the Assembly of the Administration Council gave top priority in 1989 to the steps to establish an endowment fund that assures long-term services for the operation of FHIA. This fund, initially conceived for 40 million lempiras in the first three years, would expand to 80 million in five years. This fund will be funded by the Honduran government and AID reserves, plus contributions coming from new associates and contributors that will join the assembly.

Following its open philosophy of analytic self-criticism, the Council commissioned this year a study on the structure and the programs of FHIA. Details of this study will be presented in this

socios aportantes y contribuyentes que ingresen a la Asamblea.

Siguiendo con su filosofía abierta de autocrítica analítica, el Consejo comisionó este año un estudio sobre la estructura y los programas de la FHIA. Detalles de este estudio serán presentados en esta Asamblea por el comité del Consejo sobre asuntos de Gobierno. El informe del estudio recomienda una estructura con un núcleo básico de cuarenta profesionales a partir de 1991 que incluya los programas de largo plazo existentes ahora y financiados con recursos asegurados a largo plazo.

Entre otros asuntos el Consejo conoció del estudio comparativo sobre salarios y beneficios de la Fundación con el objeto de definir ajustes de salarios. Siguió de cerca el desempeño financiero de 1989 asegurando su manejo y apoyando la obtención de desembolsos acertados y eficientes y dentro de los recursos disponibles de fondos comprometidos por el Gobierno de Honduras. Asimismo, analizó cuidadosamente el nuevo presupuesto para 1990, lo aprobó en primera instancia y ahora se somete a la aprobación por parte de la Asamblea.

También durante el año, el Consejo conoció periódicamente los progresos técnicos y las acciones de apoyo administrativo y divulgativo a la investigación y las relaciones con usuarios e instituciones afines a la FHIA, observando notables progresos y proponiendo nuevas acciones.

Ahora que la FHIA ha alcanzado notables logros, útiles para la producción agrícola de consumo y exportación, se hace indispensable el establecer políticas nacionales que: 1) estimen la aplicación de innovaciones tecnológicas a nuevos cultivos para dicha producción; 2) faciliten la identificación y acceso a nuevos mercados; 3) abaraten el transporte; y 4) que abastezcan con insumos a bajo costo y que hagan más ágil el proceso de producir y exportar. Estos son elementos indispensables para que la empresa privada pueda aplicar las innovaciones tecnológicas que genera la FHIA para el desarrollo económico y social de Honduras.

Assembly by the Council Committee on Government Matters. The report of the study recommends a structure with a basic nucleus of 40 professionals beginning in 1991 that includes the existent long-term programs and financed with long-term resources.

In addition, the council studied the comparative studies of wages and benefits of FHIA with the objective of adjusting wages. The council followed closely the financial performance of 1989 assuring its management and supporting efficient disbursements within the available resources of funds contributed by the Honduran government. Likewise, it analyzed the new budget for 1990, approved on first presentation, and now submitted for Assembly approval.

During the year, the Council periodically reviewed the technical developments and the administrative and research support actions, as well as the relations with FHIA clients and related institutions observing notable progress and proposing new actions.

Now that FHIA has produced notable achievements, useful for agricultural production for local consumption and export, it is indispensable to establish national policies that: 1) estimate the application of technological innovations to new crops; 2) facilitate the identification and access to new markets; 3) make transportation cheaper; and 4) supply farmers low-cost materials to make the production and export process easier. These are indispensable elements so that private enterprises could apply the technological innovations that FHIA generates for the economic and social development of Honduras.

MARIO NUFIO GAMERO
Presidente
Consejo de Administración

CONSEJO DE ADMINISTRACION



Miembros del Consejo de Administración/Members of FHIA Administration Council. De izquierda a derecha/From left to right: Lic. Jane Lagos de Martel, Dr. Francisco Matamoros, Dr. Fernando Fernández, Sr. Delbert McCluskey y Dr. Simón Malo. Atrás/In the back: Ing. Roberto Villeda Toledo, Sr. Dwight Steen, Dr. Eduardo Casas, Sr. Marco Tulio Cartagena, Lic. Jorge Bueso Arias y Agmo. Hernán Avila.

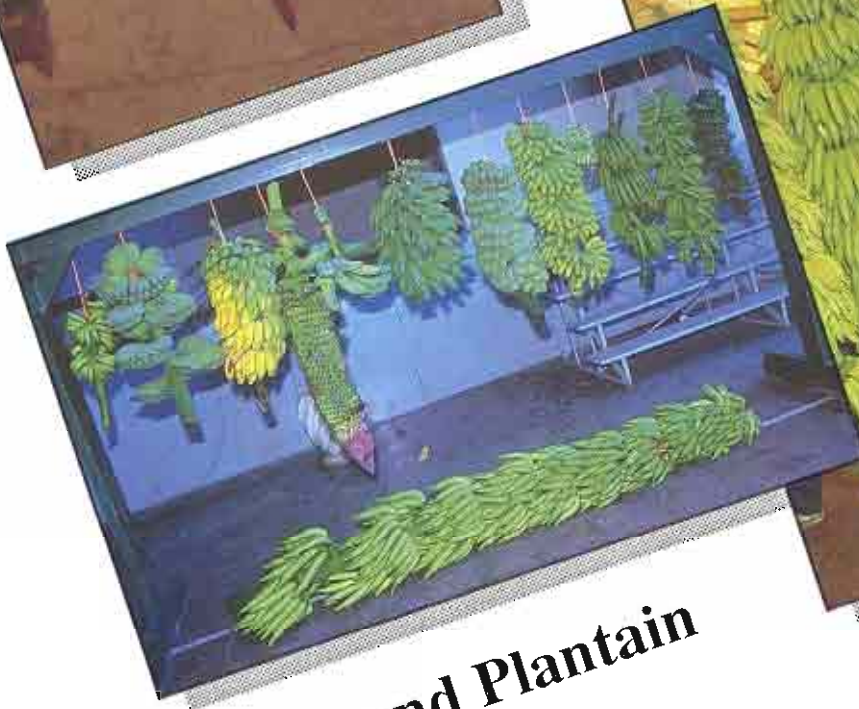
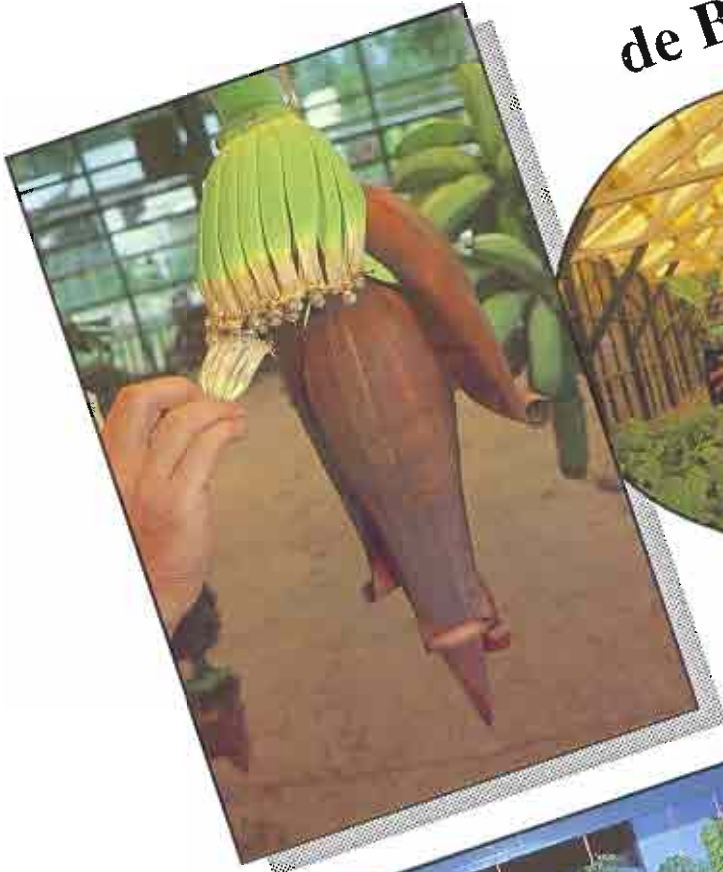
El Consejo de Administración, presidido por el Ministro de Recursos Naturales, incluye a representantes de la empresa privada, de las asociaciones campesinas, de la educación agrícola superior, de los gremios profesionales y del USAID. Este grupo abnegado se reúne cada tres meses y tiene un Comité Ejecutivo, comités de Finanzas, Programas, de Membresía y de Asuntos de Gobierno.



**PROGRAMAS DE
INVESTIGACION
1990**

**1990
RESEARCH
PROGRAMS**

Programa de Mejoramiento de Banano y Plátano



Banana and Plantain Improvement Program

EL MEJORAMIENTO GENETICO DEL BANANO Y PLATANO

UNA PRIORIDAD PARA HONDURAS Y EL MUNDO

Miles de personas de los países de Centroamérica y Sudamérica viven directamente del cultivo del banano y del plátano. Millones más dependen de ellos, directa o indirectamente, ya sea como alimento o fuente de empleo. La industria del banano es ahora, y continuará siendo, un pilar de la economía de los países en América Latina, Africa y Asia. Solamente en Honduras 20,000 personas son empleados directos, generando aproximadamente \$220 millones por año de ingreso al país.

El caso de la industria del banano, el patógeno de la enfermedad Raza 1 del Mal de Panamá eliminó a la variedad Gros Michel como banano de exportación; la Raza 4 de este patógeno, que ahora ataca a los tipos Cavendish, constituye una amenaza para todas las plantaciones de banano dado que el único método para su control es la resistencia genética.

No han sido descubiertas nuevas variedades comerciales alternas de banano y plátano que pudieran sustituir a las utilizadas actualmente. De allí que el objetivo esencial del Programa Internacional de Mejoramiento Genético de Banano y Plátano de FHIA sea desarrollar variedades comerciales resistentes a la Raza 4 del Mal de Panamá, a la Sigatoka Negra y al nematodo Barrador. Dentro de estos tres aspectos la prioridad inmediata es el logro de una variedad inmune a la Sigatoka Negra.

BANANA AND PLANTAIN GENETIC IMPROVEMENT

A PRIORITY FOR HONDURAS AND THE WORLD

Hundreds of thousands of people in Central and South American countries make their living directly from bananas and plantains. Millions more depend on them directly or indirectly as food or source of employment. The banana industry is now, and likely will continue to be, a pillar of the economy of countries in Latin America, Africa and Asia. In Honduras alone, about 20,000 persons are employed in the production of bananas which generates approximately US\$220 million per year in hard currency earnings.

Race One of the pathogen of Panama Disease eliminated the Gros Michel variety as the export banana. Race Four of this pathogen, that now attacks the Cavendish variety in Asia, Africa and Australia, constitutes a grave threat to all the banana plantations, for the only method of control is by genetic resistance.

No new alternative commercial varieties of bananas and plantains have been discovered that could be used as substitutes for the ones currently grown. For this reason, the primary objective of the FHIA's International Banana and Plantain Breeding Program is to develop commercial varieties resistant to Race Four of Panama Disease, Black Sigatoka Disease, and to the burrowing nematode. Of these three, an immediate priority is the discovery of a variety immune to Black Sigatoka.

PROGRAMA DE BANANO Y PLATANO

Se estima que 39 millones de toneladas de bananos y 20 millones de toneladas de plátanos son producidos anualmente. Su importancia primordial es como cultivos alimenticios en los trópicos, ya que sólo cerca de 8 millones de toneladas de esta producción es exportada. Aproximadamente un medio de los bananos son producidos en Latinoamérica y considerablemente más de un medio de los plátanos son producidos en Africa. Estos cultivos juegan un papel importante en la generación de empleo en los países productores debido a que son de labor intensiva. Para algunos países los bananos de exportación son la fuente principal de divisa extranjera y para otros los plátanos son la fuente de carbohidrato preferida y económica para sus dietas.

PROBLEMAS DE PRODUCCION DE BANANO Y PLATANO

No se conoce un cultivar que pudiera reemplazar al banano de exportación Cavendish y todos los cultivares de plátanos están muy interrelacionados. En esencia, ambos cultivos son monocultivos con todos los problemas y riesgos inherentes a la ausencia de variabilidad genética. El banano de coción adaptado a las tierras altas del este de Africa tiene problemas similares dado que las numerosas variedades en esta área aparentan ser genéticamente idénticas.

La enfermedad más crítica es la Raza 4 del Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*). La Raza 1 de este patógeno destruyó el banano de exportación original "Gros Michel" y la Raza 4 ataca las variedades Cavendish que son los úni-

BANANA AND PLANTAIN PROGRAM

An estimated 39 million tons of bananas and 20 million tons of plantains are produced annually. Their primary importance is as food crops in the tropics since only about 8 million tons of this production are exported. Approximately one-half of the bananas are produced in Latin America and considerably more than half of the plantains are produced in Africa. Since cultivation is labor



Material genético utilizado en el mejoramiento del Banano y Plátano, en el Centro Experimental de Guarma, La Lima, Cortés (FHIA).

Genetic material used in Banana and Plantain improvement program.

intensive, these crops play important employment roles in all producing countries. For some countries, export bananas provide the main source of foreign exchange. For others, plantains are the preferred and most economical carbohydrate in diets.

cos clones adaptados para exportación. La Raza 4 actualmente está limitada a Taiwan, Australia, Sur Africa y las Islas Canarias, pero es una amenaza potencial para todas las áreas. El origen lógico de la Raza 4 es como una mutación de la Raza 1 y prácticamente todos los suelos de banano en el mundo están contaminados con la Raza 1. Mientras que para todas las otras enfermedades de banano existen medidas de control, el único control para el Mal de Panamá es la resistencia genética. Previamente se creía que los plátanos eran resistentes a la Raza 4, pero pruebas recientes en Australia han confirmado que el “Plátano Cuerno” es susceptible.

La mancha foliar de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*) está mucho más diseminada que la Raza 4 y actualmente es la enfermedad más destructiva de banano y plátano. El refinamiento en tiempo de aplicación y selección de fungicidas ha reducido grandemente los costos de control, pero este gasto es de \$400 a \$600 por hectárea anualmente en las grandes plantaciones bananeras. Esta enfermedad todavía podría ser extremadamente seria para pequeños productores de banano cuando arribe a áreas como las Islas del Caribe. Los bananos son vitales para la economía de varias de estas islas y el control sería extremadamente costoso y difícil debido a sus terrenos hondulados y pequeñas plantaciones aisladas, las cuales son poco favorables para aplicaciones aéreas de fungicidas.

Los rendimientos de plátano han sido reducidos en 30-50% en Latinoamérica y Africa, debido a la diseminación de la Sigatoka Negra en los últimos 15 años. La consecuencia potencial más seria de esta reducción de producción estaría en el oeste de Africa donde 60 millones de personas derivan más del 25% de su dieta de carbohidratos del plátano.

Esta mancha foliar fue identificada en el este de Africa en 1987 y proyecta causar serio daño cuando se extiende uniformemente e infecte los bananos de las tierras altas. Más de 20 millones

PROBLEMS OF BANANA AND PLANTAIN PRODUCTION

No known cultivar exists which could replace the Cavendish export banana, and all the plantain cultivars are closely related. In essence, both these crops are monocultures with all the problems and risks inherent with the absence of genetic variability. The cooking banana adapted to the highlands of east Africa is similarly handicapped since the numerous varieties in this area all appear to be essentially genetically identical.

The most critical disease is Race 4 of Panama Disease (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*). Race 1 of this pathogen destroyed the original “Gros Michel” export banana and Race 4 attacks the Cavendish varieties which are currently the only clones adopted for export. Race 4 is presently limited to Taiwan, Australia, South Africa and Canary Islands, but is a potential threat to all areas. The logical origin of Race 4 is as a mutation of Race 1, and practically all the banana soils of the world are contaminated with Race 1. While control measures exist for all other banana diseases, the only control for Panama Disease is genetic resistance. It was previously thought that plantains were resistant to Race 4, but recent trials in Australia have confirmed that “Horn Plantain” is susceptible.

Black Sigatoka leaf spot (*Mycosphaerella fijiensis*) is much more widespread than Race 4, and is currently the most destructive banana and plantain disease. Refinements in application timing and choice of fungicides have greatly reduced the control costs, but this expense is still \$400 to \$600 per hectare annually in large banana plantations. This disease could still be extremely serious for small banana farmers when it invades areas like the Caribbean Islands. Bananas are vital to the economies of several of these islands, and control would be extremely expensive and difficult because of hilly terrain and scattered small plantings which are poorly adapted to aerial applications of fungicides.

de personas en la región dependen de estos bananos para su dieta. Sólo en Uganda existen más de 500,000 ha. de bananos de coción, todas para consumo nacional.

ESTRATEGIAS DEL MEJORAMIENTO GENETICO DE BANANO Y PLATANO

El mejoramiento genético de bananos y plátanos depende de avances en el desarrollo de diploides. Estos diploides son cruzados con triploides fértiles para producción de tetraploides. Los tetraploides superiores seleccionados sirven como híbridos comerciales potenciales o como líneas progenitoras en cruzamientos subsecuentes con diploides para la síntesis de triploides.

El programa de la FHIA ha desarrollado el único diploide conocido resistente a la Raza 4 del Mal de Panamá. Las actividades de mejoramiento de diploides están centradas primordialmente en la combinación de este diploide resistente a Raza 4 con diploides avanzados resistentes a Sigatoka Negra y a nemátodos barrenadores, para el desarrollo de líneas de mejoramiento con resistencia múltiple a enfermedades. Este año varios diploides con características sobresalientes de racimo y resistencia a Sigatoka Negra fueron seleccionados de poblaciones segregantes de cruza entre el SH-3362, resistente a Raza 4 y el SH-3437 resistente a Sigatoka Negra. Para determinar si estos nuevos híbridos son también resistentes a la Raza 4, se necesitan pruebas adicionales.

TETRAPLOIDES SOBRESALIENTES DE BANANO CONTINUAN SIENDO DESARROLLADOS

Hasta hace algunos años, los tetraploides se consideraban el producto final en el desarrollo de híbridos de banano comercial resistentes a enfermedades. Esta conclusión se debía a la ausencia de cualidades agronómicas adecuadas en los diploides disponibles para cruzar con "Highgate".

Las primeras contribuciones de los diploides

Black Sigatoka has reduced plantain yields by 30-50% in the past 15 years in most of Latin America and Africa. The most serious potential consequences of this yield reduction are in west Africa where 60,000,000 people derive more than 25% of their dietary carbohydrates from plantains.

This leaf spot disease was first identified in east Africa in 1987, and it is projected to cause serious suffering when it spreads and uniformly infects the highland cooking bananas. Over 20,000,000 people in the region depend upon these bananas as a dietary staple. There are more than 500,000 ha of cooking bananas in Uganda alone, all for domestic consumption.

BANANA AND PLANTAIN BREEDING STRATEGIES

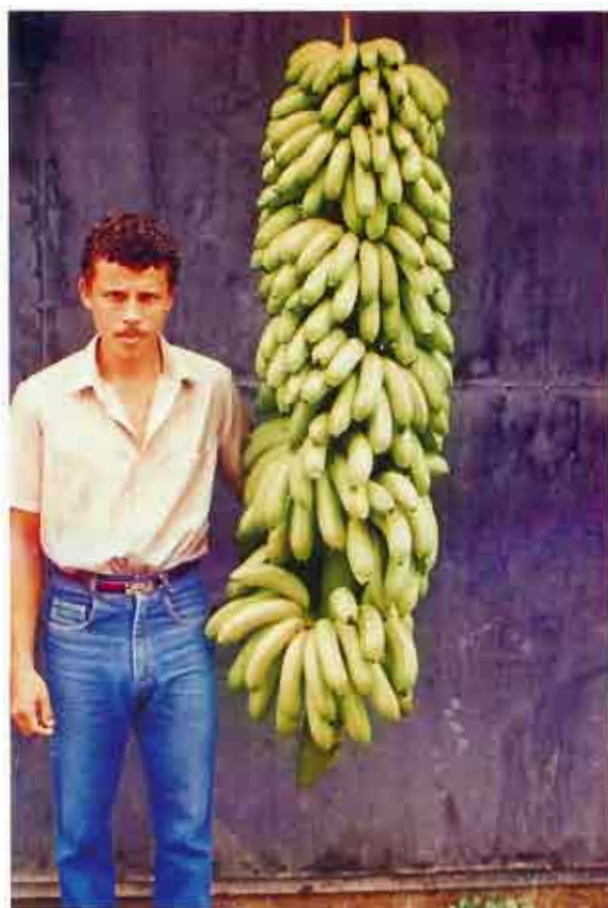
Genetic improvements of both bananas and plantains are dependent upon advancements in development of diploids. These diploids are crossed onto seed-fertile triploids for production of tetraploids. Superior selected tetraploids serve as either potentially commercial hybrids or as parental lines in subsequent crosses with diploids for the synthesis of triploids.

The FHIA program has developed the only known diploid resistant to Race 4 of Panama Disease. Diploid breeding activities are primarily centered on crossing this Race 4-resistant diploid with the advanced diploids which are resistant to Black Sigatoka and the burrowing nematode for development of breeding lines with multiple disease resistance. This year, several diploids with outstanding bunch features and resistance to Black Sigatoka were selected in the segregating populations from crosses between the Race 4-resistant SH-3362 and the Black Sigatoka-resistant SH-3437. Further testing is necessary to determine if these new hybrids are also resistant to Race 4.

OUTSTANDING TETRAPLOID BANANAS

fueron para resistencia a enfermedades y los tetraploides derivados de ellos nunca sobrepasaron en el tamaño del racimo de su pregenitor triploide "Highgate".

Con el desarrollo de diploides superiores, los tetraploides así producidos son mejores. Los diploides ahora disponibles (después de 30 años de actividades exhaustivas de mejoramiento) contribuyen a la excelencia agronómica así como a la resistencia a enfermedades en sus progenies tetraploides. Se muestra un racimo de 58 kg. del tetraploide SH-3682, del cruce "Highgate" x SH-3362, seleccionado este año (ver foto).



Un racimo de SH-3682 tetraploide, que es derivado del cruce "Highgate" x SH-3362.

Busch features of the SH-3682 tetraploid which was derived from the cross, "Highgate" x SH-3362

Ahora que están disponibles excelentes tetraploides, más cruces para producción de triploides en el esquema $4N \times 2N$ están siendo empleados extensivamente. Numerosas plántulas

CONTINUE TO BE DEVELOPED

Until just a few years ago, tetraploids were considered to be the end product in development of disease resistant commercial banana hybrids. This conclusion was due to the absence of adequate agronomic qualities in the diploids available for crossing onto "Highgate" in the production of these tetraploids. The primary contribution of all earlier diploids was for disease resistance, and the tetraploids derived by using them never had bunches larger than the "Highgate" triploid parent.

With the development of superior diploids, the bred tetraploids have become better. The diploids now available (after 30 years of exhaustive breeding activities) contribute to agronomic excellence as well as disease resistance in their tetraploid progenies. A 5 kg bunch of the SH-3682 tetraploid from the cross "Highgate" x SH-3362, which was selected this year is shown (See photo).

Now that excellent tetraploids are available, further crosses in the $4N \times 2N$ scheme for producing triploids is being employed extensively. Numerous triploid seedlings have already been produced from crosses onto outstanding tetraploids selected earlier, and SH-3682 is being multiplied as an additional parental line for this purpose.

NEW DIPLOID SELECTION IS ALTERNATIVE SOURCE OF BLACK SIGATOKA RESISTANCE

The major emphasis in banana breeding has always been development of diploids with combinations of large bunch size and disease resistance. Unfortunately, the bunch sizes of all the accessions with resistance to Black Sigatoka are very inferior. Until this year, the only advanced bred diploid with resistance to this disease was

triploides ya han sido producidas de cruces con tetraploides sobresalientes seleccionados anteriormente y el SH-3682 está siendo multiplicado para usarse como una línea progenitora adicional para este propósito.

NUEVA SELECCION DIPLOIDE ES FUENTE ALTERNA DE RESISTENCIA A SIGATOKA NEGRA

El énfasis primordial en el mejoramiento de banano siempre ha sido el desarrollo de diploides con combinaciones de racimos de gran tamaño y resistencia a enfermedades. Desafortunadamente, el tamaño del racimo de todas las accesiones con resistencia a Sigatoka Negra son muy inferiores. Hasta este año, el único diploide avanzado creado con resistencia a esta enfermedad era el SH-3437, el cual se deriva del IV-9 *burmannica* como fuente de resistencia. El peligro inherente de tener sólo una fuente de resistencia es que ninguna alternativa estaría disponible si el patógeno fuera capaz de atacar esta fuente.

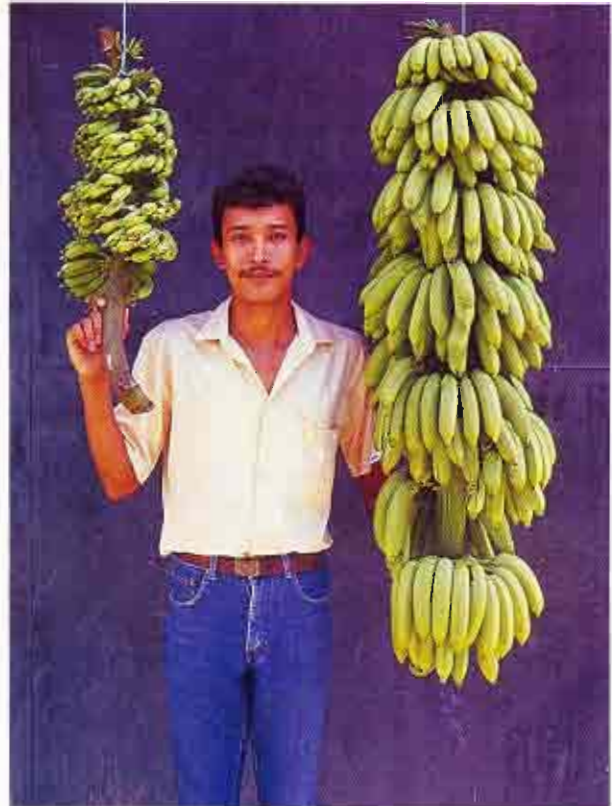
Un esfuerzo continuo y exhaustivo para incorporar los genes para resistencia a Sigatoka Negra de II-357 *malaccensis* a un diploide con características de racimo deseable muestra ya posibilidades. El diploide mediocre SH-3416 es el único híbrido que tiene II-357 en su pedigree y que tiene cualidades de racimo que ameritan a su uso como línea progenitora en cruces subsecuentes. El híbrido SO-3681, recién seleccionado del cruzamiento SH-3416 x SH-3362, es altamente resistente a Sigatoka Negra y tiene un racimo pendular de 25 kg. con 14 manos y dedos largos (ver foto). Como comparación, el racimo de II-357 es horizontal y pesa 3 kg. Este nuevo diploide será usado extensivamente en cruces para desarrollo de nuevos híbridos con genes resistentes de *malaccensis*, así como para combinar genes de *malaccensis* y *burmannica* en nuevos diploides resistentes.

LOS RESULTADOS EN MEJORAMIENTO DE PLATANO SON MUY PROMETEDORES

El logro dramático este año, en mejoramiento de plátano, fue la identificación del AVP-67 "Plátano

SH-3437 which was derived from the IV-9 *burmannica* source of resistance. The inherent danger in having only one source of resistance is that no alternative would be available if the pathogen were to become capable of attacking that source.

An exhaustive continuous effort to incorporate the II-357 *malaccensis* genes for resistance to Black Sigatoka into a diploid with desirable bunch features now shows promise. The mediocre SH-3416 diploid is the only hybrid which has II-357 in its pedigree and also has bunch



Racimos de la *musa acuminata* subsp. *malaccensis* II-357 resistente a Sigatoka Negra (izquierda) y el diploide SH-3681 resistente, que fue adquirido del primero.

Bunches of the Black Sigatoka-resistant II-357 *musa acuminata* subsp. *malaccensis* accession (left) and the resistant SH-3681 diploid which was derived from this accession.

qualities which merited its use as a parental line in subsequent crosses. The SH-3681 hybrid just selected from the cross SH-3416 x SH-3362 is highly resistant to Black Sigatoka and has a pendulous 25 kg bunch with 14 hands and long fingers (See photo). As a comparison, the bunch

Francés” y “Maqueño” como clones AAB con fertilidad femenina. Ahora ha sido ya verificado que los diploides desarrollados para mejoramiento de banano son igualmente útiles para mejoramiento de plátano.

El año pasado se seleccionaron varios tetraploides derivados de cruces de diploides con “Maqueño”. Estos tetraploides tienen altos niveles de resistencia a Sigatoka Negra, racimos grandes y excelentes cualidades para cocinar.

El logro dramático este año en mejoramiento de plátano fue la selección del tetraploide SH-3653. Se muestra un racimo de la primera cosecha de



Desde la izquierda: Racimos de las líneas parentales del triploide “Plátano Francés” AVP-67 y el diploide SH-3437 y la progenie del tetraploide SH-3653.

From left: bunches of the AVP-67 “French plantain” triploid and SH-3437 diploid parental lines, and the SH-3653 tetraploid progeny.

SH-3653 de 42 kg junto a racimos de sus líneas pregenitoras AVP-67 “Plátano Francés” y el diploide SH-3437 (ver foto). El SH-3653 tiene una pulpa dorada muy atractiva y un excelente sabor cuando se cocina tanto verde (tajadas y patacones) como maduro. La planta es vigorosa y en contraste con “Plátano Cuerno”, tiene hijos abundantes. Al momento de la selección las hojas tenían muy poca Sigatoka Negra, pero evaluaciones con presión alta de inóculo son necesarias para determinar su reacción.

of II-357 is horizontal and weighs 3 kg. This new diploid will be used extensively in crosses both for development of hybrids with the *malaccensis* resistance genes and for combining the *malaccensis* and *burmannica* genes in new resistant diploids.

RESULTS IN BREEDING PLANTAINS ARE PROMISING

The big breakthrough in plantain breeding was identification of the AVP-67 “French Plantain” and “Maqueño” as seed-fertile AAB clones. It has now been verified that the diploids developed for banana breeding are equally useful in plantain breeding.

Last year, several tetraploids derived from crossing diploids onto “Maqueño” were selected. These tetraploids have high levels of resistance to Black Sigatoka, large bunches and excellent cooking qualities.

The one dramatic achievement in plantain breeding this year was selection of the SH-3653 tetraploid. A first ratoon crop 42 kg bunch of SH-3653, along with bunches of its AVP-67 “French Plantain” and SH-3437 diploid parental lines, are shown (See photo). SH-3653 has a very attractive golden colored pulp and an excellent flavor when cooked both unripe (chips and patacones) and ripe. The plant is vigorous and, in contrast to “Horn Plantain”, has abundant suckers. Leaves had very little Black Sigatoka at selection, but further evaluations are necessary to determine reaction under high inoculum pressure.

AVP-67 has the desirable plantain cooking qualities and fruit size. “Maqueño” has excellent cooking qualities, large bunches and a long shelf-life as green fruit. Diploids used in crossing onto these two triploids have disease resistance. Triploids cannot be crossed with triploids, so the good qualities of AVP-67 cannot be combined with those of “Maqueño” by making crosses

El AVP-67 tiene las cualidades deseables para cocinar y en tamaño de la fruta. El "Maqueño" tiene excelentes cualidades culinarias, racimos grandes y una larga vida de estante como fruta verde. Los diploides utilizados en el mejoramiento de estos dos triploides tienen resistencia a enfermedades. Los triploides no pueden ser cruzados con triploides, por eso las buenas cualidades de AVP-67 no pueden ser combinadas con las del "Maqueño" por medio de cruces entre los dos. Sin embargo, los tetraploides derivados de AVP-67 y "Maqueño" pueden ser polinizados entre sí. Así, cruzando estos tetraploides es posible combinar las buenas cualidades de AVP-67, "Maqueño" y los diploides utilizados para sintetizar los tetraploides. El SH-3653 está siendo multiplicado rápidamente para uso en cruces 4N x 4N y 4N x 2N para producción de triploides. Ya ha sido demostrado que la vía de 4N x 2N es una manera efectiva de crear nuevos plátanos triploides híbridos.

Además de ser una línea progenitora excelente para más polinizaciones, el SH-3653 es el primer plátano híbrido que amerita evaluación para uso potencial en plantaciones comerciales. Lotes experimentales de este tetraploide, junto con tetraploides derivados de "Maqueño", serán establecidos en corto tiempo para comparar las cualidades agrónomas y la reacción a Sigatoka Negra de estos híbridos mejorados con el "Plátano Cuerno" como estándar.

between them. However, tetraploids derived from AVP-67 and "Maqueño" can be cross-pollinated. Thus, by crossing these tetraploids, it is possible to combine the good qualities of AVP-67, "Maqueño" and the diploids used to synthesize the tetraploids. SH-3653 is being rapidly multiplied for use in 4N x 4N crosses and for 4N and 2N crosses for producing triploids. It has already been shown that the 4N x 2N approach is an effective way to breed new triploid plantain hybrids.

In addition to being an excellent parental line for further cross-pollinations, SH-3653 is the first plantain hybrid which merits evaluation for potential usefulness in commercial plantings. Experimental plots of this tetraploid along with tetraploids derived from "Maqueño", will be established shortly to compare the agronomic qualities and Black Sigatoka reaction of these bred hybrids with the standard "Horn Plantain".

Centro Experimental y Demostrativo de Plátano, CEDEP, Calán, Cortés.



PLATANO "PLANTA BAJA II" Una respuesta a los daños del viento

El plátano común cultivado en Honduras es la variedad Macho o Cuerno (Musa AAB). La planta de este cultivo es alta (4-5 m) y se cae con facilidad. Más del 20% de la producción anual se pierde a causa de ventarrones que azotan las plantaciones.

Se necesitaba un plátano cuya planta fuera menos alta para ser resistente al viento, de fácil acceso para la aplicación terrestre de fungicidas contra la Sigatoka Negra, que tuviera características agrónomas iguales o mejores a las del Plátano Macho y que reuniera los estándares de calidad de exportación, especialmente por el largo del dedo (25 cm mínimo).

El plátano enano Planta Baja II fue seleccionado como una alternativa a la variedad Macho o Cuerno. El Banco de Germoplasma del Programa Nacional de Plátano del Ministerio de Recursos Naturales colaboró con FHIA en la obtención de plantas para su estudio.

Una característica relevante de la Planta Baja II

PLANTAIN "PLANTA BAJA II" An answer to wind damage

The common plantain grown in Honduras is the Horn variety (Musa AAB). Horn plantains are tall (4-5 m) and the plants topple easily. Over 20% of annual production is lost from windstorms that strike the plantations.



Daños ocasionados por el viento en la variedad "Macho" de plátano.

Wind damage effect on "Macho" plantain.

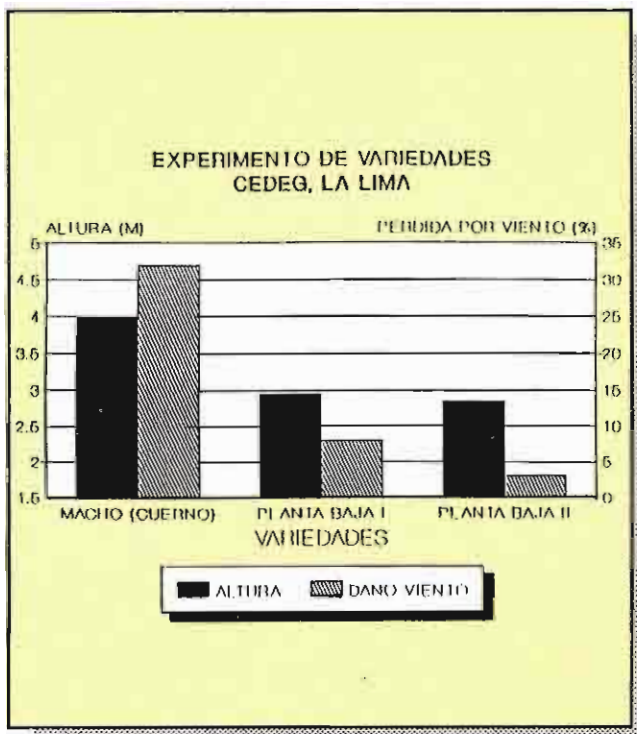
A lower growing plantain was needed that would be wind resistant, provide easier access for ground applied fungicides for Black Sigatoka control, have agronomic characteristics equal to or better than the Horn plantain, and meet quality export standards, especially for finger length (minimum 25 cm).

The dwarf plantain Planta Baja II was selected as an alternative to the Horn plantain. The Germplasm Bank of the National Plantain Program of the Secretariat of National Resources of Honduras collaborated with FHIA in obtaining plants for trial.

An outstanding feature of Planta Baja II is its short height: 3 m (1-2 m shorter than Horn). The average bunch weighed 17.2 kg with 54 fingers. Horn plantain bunches averaged 14.2 kg with 40 fingers. In addition, Black Sigatoka is more

es su corta estatura: 3 m (de 1 a 2 metros más corto que la Macho). El racimo promedio pesó 17.2 kg, con 54 frutos. El racimo promedio de Plátano Macho pesa 14.7 kg, con 40 frutos. Adicionalmente, la Sigatoka Negra es controlada con mayor facilidad y las pérdidas ocasionadas por el viento son menores.

A pesar de que Planta Baja II aparenta ser un excelente sustituto del Plátano Macho, es necesario otro año de intensivas pruebas agrónomas para evaluar las características de exportación.



easily controlled wind-caused losses are lower.

Although Planta Baja II appeared to be an excellent substitute for Horn plantains, another year of intensive agronomic testing is necessary for evaluation of export characteristics.



Plátano y racimo de la variedad Planta Baja II.

Plant and bunch of Planta Baja II.

PROBLEMAS DE DRENAJE EN LAS PLANTACIONES

Aproximadamente 48% de las plantaciones de plátano de Honduras se cultivan en el área de Baracoa, en la parte baja del Valle de Sula, donde más de 1500 familias están involucradas en el cultivo de plátano. Esta área se caracteriza por una pobre capacidad de drenaje; en años pasados se empleó un sistema artificial de bombeo.

De 1987 a 1989 FHIA estableció una serie de pozos de observación a 2 m de profundidad con el objeto de crear una base de datos para interpretar las relaciones suelo-planta-medio ambiente.

Se describieron dos áreas generales de drenaje:

Area I - nivel freático a una profundidad menor de 1.0 m durante Oct.-Dic.

Area II - nivel freático a una profundidad menor de 1.0 m de Sept.-Feb.

DRAINAGE PROBLEMS IN THE PLANTATIONS

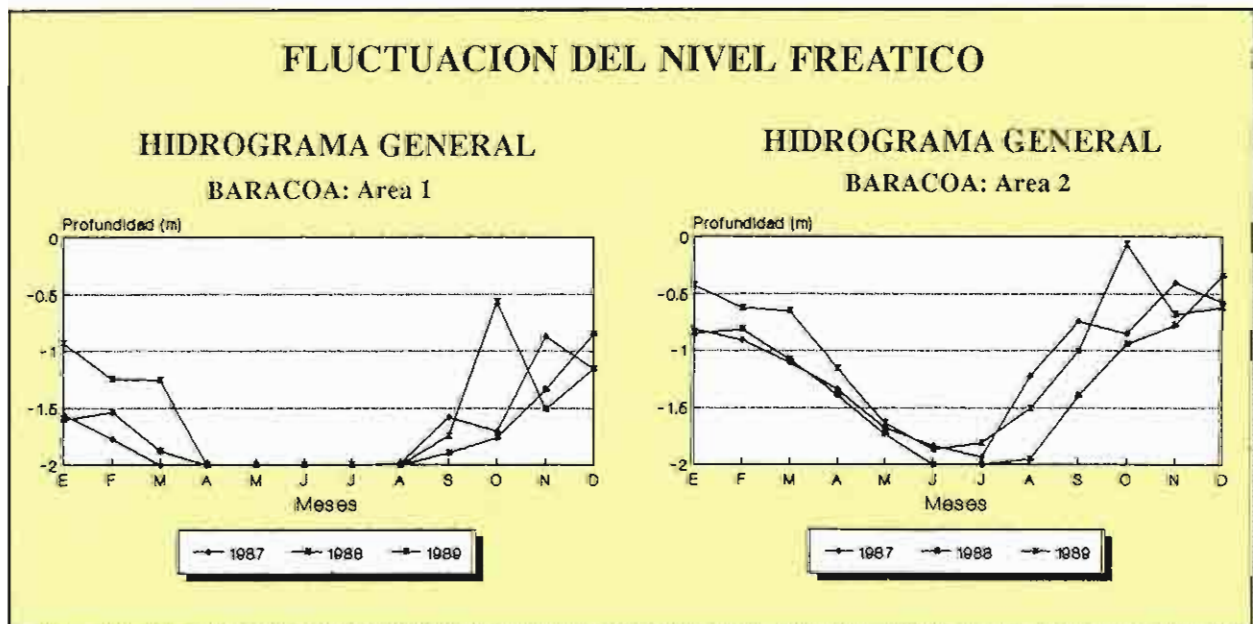
Approximately 48% of Honduras' plantains are grown in the Baracoa area in the lower end of the Sula Valley where over 1500 families are involved in plantain growing. This area is poorly drained; in past years pump drainage was employed.

From 1987 through 1989 FHIA set up a series of observation wells 2 m deep in order to create a data base to interpret soil-plant-environment relationships.

Two general drainage areas were described:

Area I - Ground water level less than 1.0 m during Oct.-Dec.

Area II - Ground water level less than 1.0 m from Sept.-Feb.



Ya que el 85% de las raíces de la planta del plátano se encuentran en los primeros 60 cm y el resto en el estrato de 60 cm a 1.0 m de profundidad, el mejoramiento del drenaje es esencial para obtener una producción óptima.

Since 85% of plantain roots are in the top 60 cm and the remainder from 60 cm to 1 m in depth, drainage improvement is essential if optimum production is to be obtained.



SE FACILITA EL CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA PARA LOS PRODUCTORES PEQUEÑOS DE PLATANO

La práctica más costosa en las plantaciones de plátano es el control de la Sigatoka Negra, *Mycosphaerella fijiensis*, un hongo del sistema foliar de la planta. La FHIA ha desarrollado un programa para ayudar a los productores de plátano.

OBSERVACIONES DE INFECCIONES

Durante 1988 y 1989 FHIA condujo estudios epidemiológicos de Sigatoka Negra en Baracoa, Cortés. Utilizando la técnica de la “hoja más joven manchada”, la FHIA determinó que el hongo es más virulento durante la temporada de lluvias, de junio a diciembre. De diciembre hasta febrero, la incidencia de Sigatoka Negra es menor debido a que las temperaturas son bajas. De marzo a mayo, la escasa lluvia inhibe el desarrollo del hongo.

TECNICAS DE CONTROL QUIMICO

A diferencia de las extensas plantaciones de banano que permiten un sistema fungicida más económico a través de las aspersiones aéreas, las relativamente pequeñas y dispersas plantaciones de plátano requieren de técnicas especializadas de rociado terrestre. Combinando los estudios del hongo, clima y la acción de fungicidas, se desarrolló un programa para los productores de plátano.

Específicamente los dos factores más estudiados fueron:

1. La severidad de la enfermedad en diferentes

PRACTICAL CONTROL OF BLACK SIGATOKA NOW AVILABLE TO SMALL- SCALE GROWERS

The most expensive farm practice in plantain growing is the control of Black Sigatoka, *Mycosphaerella fijiensis*, a leaf fungus. FHIA has developed a program to assist Honduran plantain growers.



Aspersion terrestre en cultivo de plátano
Terrestrial aspersion on plantain crop

OBSERVATIONS OF INFECTIONS

During 1988 and 1989 FHIA conducted epidemiological studies of Black Sigatoka in Baracoa, Cortés. Using the “youngest leaf spotted” survey technique FHIA determined that the fungus is most virulent during the June to December rainy season. From December through February, Black Sigatoka incidence is low because temperatures are low. From March to May scanty rainfall inhibits fungal development.

condiciones climatológicas durante un período de un año.

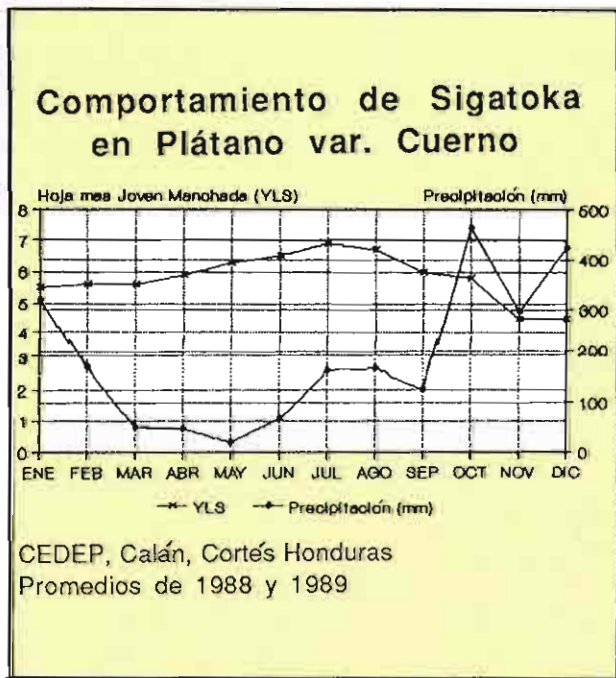
2. Acción y persistencia del fungicida.

TECNICAS DE ASPERSION TERRESTRE

La usual altura que alcanza la planta del Plátano Macho dificulta la fumigación de las hojas cuando se utiliza la aspersión terrestre. Los productores estaban incapacitados para controlar la Sigatoka Negra.

Después de numerosos ensayos y modificaciones a las motobombas, se creó una aspersora adecuada. Esta versión modificada de la aspersora motorizada de mochila Solo Port 423 produjo un buen tamaño de gota y cobertura adecuada. La Solo Port 423 se vendió con las modificaciones de la FHIA.

El mejoramiento en el control de la Sigatoka Negra incrementó la producción y calidad del cultivo del plátano.



CHEMICAL CONTROL TECHNIQUES

Unlike widespread banana plantations which allow the more economical spraying of fungicides by aircraft, the relatively small and scattered plantain farms require specialized ground spraying techniques. Combining studies of the fungus, climate, and fungicide action a program was developed for plantain growers.

Specifically, the two factors most studied were:

1. The severity of the disease during different weather conditions during a one year period.
2. Mode of action and persistence of the fungicide.

GROUND SPRAYING TECHNIQUES

The tall growth habit of the local Horn plantain makes fungicide coverage of the leaves difficult when using ground sprayers. Growers were unable to control Black Sigatoka. After numerous trials and modifications of back pack motor sprayers, a suitable sprayer was developed. This sprayer, a modification of the motor sprayer Solo Port 423 produced the proper droplet size and coverage. The Solo Port 423 was then sold with FHIA's modifications.

The improvement in Black Sigatoka control increased production and quality of the plantain crop.

EL AISLAMIENTO DE LA TOXINA DE LA SIGATOKA NEGRA FACILITARA LA SELECCION DE BANANOS Y PLATANOS RESISTENTES A LA ENFERMEDAD

El control de la Sigatoka Negra cuesta 10 millones de dólares anuales en las plantaciones comerciales en Honduras. Adicionalmente, las pérdidas del fruto ocasionadas por la Sigatoka Negra son significativas. Una variedad de banano y plátano resistente a la Sigatoka Negra sería ideal para pequeños productores que no pueden sufragar los gastos de químicos caros. Sin embargo, la propagación de esta resistencia es un trabajo muy tedioso considerando el largo ciclo generacional del cultivo e infertilidad de la semilla debido a poliploides. El tradicional método de selección consume tiempo y requiere de mucho espacio.

El descubrimiento de la fitotoxina hospedero-específico producida por *M. fijiensis* es una alternativa potencial en la rápida selección de variedades resistentes a *M. fijiensis* utilizando plántulas obtenidas de cultivo de meristemas.

Se condujeron estudios para probar diferentes medios para producir una toxina de *M. fijiensis* in vitro con el fin de determinar el efecto de enmiendas orgánicas para mejorar el rendimiento de la toxina.

La suma de 5 gramos de dextrosa y 5 gramos de extracto de levadura por litro de caldo de cultivo mejoró el rendimiento de la toxina, el cual fue más alto a 27°C con luz continua.

La purificación e identificación de la toxina se está haciendo en la Universidad del Estado de

ISOLATION OF THE PHYTOXIN OF BLACK SIGATOKA PROVIDES A TOOL FOR SELECTION OF RESISTANT PLANTAINS AND BANANAS

Black Sigatoka control costs 10 million dollars annually in commercial plantations in Honduras. In addition, fruit losses caused by Black Sigatoka are significant. A Black Sigatoka resistant plantain and banana would be ideal for small farmers who cannot afford expensive chemicals.



Varietades de bananos y plátanos tratados con toxina.
Varieties of bananas and plantains treated with toxin.

However, breeding for resistance is a very tedious job considering the long generation cycle of the crop and seed infertility due to polyploidy. The traditional method of selection is time consuming and requires much space.

The discovery of a host-specific phytotoxin produced by *M. fijiensis* is a potential alternative

Montana. Seis fracciones fueron separadas del extracto del crudo, aislada del caldo de cultivo inoculado con Sigatoka Negra. De estas seis fracciones, dos han sido identificadas como juglone y 2-6 dihidroxyjuglone. Estos componentes están siendo probados en plántulas de banana y plátano para determinar su actividad biológica diferencial.

Se investigaron las técnicas para introducir estos compuestos a las plantas; la inyección dio buenos resultados. Se han planeado estudios para rociar toxinas en un gran número de plántulas.

Respuesta fitotóxica a diferentes cultivares de banana y plátano tratados con extracto diluido de cultivo de *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*.

Cultivar	Diametro de área necrótica ^a (mm)	Susceptibilidad observada en el campo ^b
Grand Naine	5.5 a	5
Plátano "Cuerno"	4.5 b	4
3A-105-7	4.2 b	4
Sabá	3.6 c	3
3A-106-6	3.0 d	3
SH-3437	2.0 e	2
IV-9	1.0 f	1

^a Promedio de diámetros perpendiculares de dos ensayos repetidos 3 veces cada uno.

^b Susceptibilidad relativa a Sigatoka Negra basada en observaciones de campo durante varios años; 1 = muy resistente, 5 = muy susceptible.

in the rapid selection of varieties resistant to *M. fijiensis* utilizing meristem cultured plantlets.

The addition of 5 grams of dextrose and 5 grams of yeast extract per liter of broth culture improved the toxin yield, which was higher at 27° C with continuous light.

Purification and identification of toxin is being done at Montana State University. Six fractions were separated from the crude extract isolated from broth culture inoculated with Black Sigatoka. From these six fractions, 2 have been identified as juglone and 2-6 dihydroxyjuglone. These components are being tested constantly in plantlets of bananas and plantains to determine their differential biological activity.

Studies were conducted to test different media to produce a toxin from *M. fijiensis* in vitro to determine the effect of organic amendments to improve the yield of the toxin.

Techniques to introduce these compounds to the plants were investigated. Injection gave good results. Studies are planned to spray toxins on large numbers of plantlets.



**PROGRAMA DE
CACAO
1990**

**1990
COCOA
PROGRAM**



CACAO

Un cultivo cuya técnica se difunde

Honduras produce aproximadamente 2,500 toneladas métricas de cacao en 5,000 ha. (12,350 a.). A pesar de que la producción promedio por hectárea de 500 kg es baja, 1,300 familias dependen en diversos grados del cacao para su subsistencia. Mientras Honduras tiene las condiciones apropiadas para su cultivo, y la proximidad al mayor mercado de cacao en los Estados Unidos da a Honduras una ventaja adicional, el rendimiento y la calidad no han alcanzado satisfactoriamente los niveles anuales considerados de 1,000 a 1,200 kg por hectárea.

El programa tiene los siguientes objetivos:

1. Generar tecnología de la investigación local y probar las técnicas de cultivo que han resultado exitosas en otros países para elevar la producción a un nivel rentable.
2. Promover la producción de cacao en Honduras mediante la cooperación con instituciones públicas y privadas involucradas en la producción de cacao, con el objeto de producir cantidades suficientes de este rubro para sostener una industria viable.

CAPACITACION Y EXTENSION EN CACAO

La escasez de personal calificado para instruir a agricultores sobre el cultivo de cacao es un factor

COCOA

A Crop to be extended

Honduras produces approximately 2,500 metric tons of cacao on 5,000 ha (12,350 a.). Although the average per hectare production of 500 kg is low, 1,300 families depend to varying degrees on cacao for their livelihood. While Honduras has appropriate growing conditions and the proximity to the major cacao market in the United States gives Honduras an additional advantage, yield and quality have not yet reached satisfactory annual levels considered to be 1,000 to 1,200 kg per ha.

The program has the following objectives:

1. Generate technology from local research and test growing techniques that have proven successful in other countries to raise production to a profitable level.
2. Promote the production of cacao in Honduras by cooperating with public and private institutions involved in cacao production in order to produce sufficient quantities of cacao to sustain a viable industry.

CACAO TRAINING AND EXTENSION

The scarcity of persons qualified to instruct farmers in the growing of cacao is a limiting factor to cacao expansion and development in Honduras.

Technology transfer increases yields per unit

limitante para su expansión y desarrollo en Honduras. La transferencia de tecnología incrementa los rendimientos por unidad de área, así como la rentabilidad del cacao.

Además, los precios bajos del cacao durante varios años significan que algunas prácticas del cultivo deben mejorarse con el propósito de obtener rendimientos rentables de 1,000 a 1,200 kg por hectárea.

Investigadores, extensionistas y productores, así como funcionarios de gobierno y de la banca



Curso taller sobre producción de cacao dirigido a productores, realizado en el Centro Experimental de Cacao (FHIA), La Masica, Atlántida.

Workshop of cocoa production for producers in the Cocoa Experimental Center (FHIA), La Masica, Atlántida

interesados en el futuro del cacao, deberían unir esfuerzos en pos de una mayor rentabilidad. Este esfuerzo requiere también trabajo en equipo en lo que se refiere a capacitación y comunicación de resultados de investigación.

Empezando en 1985, el Programa de Cacao de la FHIA comenzó sus actividades intensivas de capacitación y comunicación; el Programa de Cacao ha ayudado a los productores de este cultivo de las regiones de La Masica en Atlántida, Guaymas en Yoro y Cuyamel en Cortés. A pesar de que los productores son los principales benefi-

area and increases the profitability of cacao.

In addition, low cacao prices during some years mean that some farm practices must be improved in order to obtain profitable yields of 1,000 to 1,200 kg per hectare.

Researchers, extensionists and producers, bank and government workers interested in the future of cocoa should join efforts towards improving the profitability of cacao. Also, this effort requires team work in training and communication of research results.

Beginning in 1985 the FHIA's Cacao Program began intensive training and communication activities; the cacao program has assisted cocoa producers in the regions of La Masica in Atlántida, Guaymas in Yoro, and Cuyamel in Cortés. Even though producers are the main beneficiaries, technicians from other institutions, such as University students of Agronomy and related careers, and students from agriculture schools have received technical assistance.

This training program has been developed mainly through theoretical and practical courses of 2 and 5 days; outings and field demonstrations, conferences and seminars, training in services and orientations of thesis work.

The joint effort between the technical personnel of the Cacao Program and personnel from the Communication Unit and other departments of FHIA has assisted in the training in crop practices given to hundreds of producers, technicians and students. Furthermore, other institutions have worked closely coordinating and being direct co-participants in the development of many of the training activities. These include Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO), Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), Banco Central de Honduras (BANTRAL), in La Ceiba; Instituto Nacional Agrario (INA), Instituto de Formación Profesional

ciarios, los técnicos de otras instituciones, como estudiantes universitarios de Agronomía y carreras afines y estudiantes de las escuelas de agricultura, han recibido asistencia técnica.

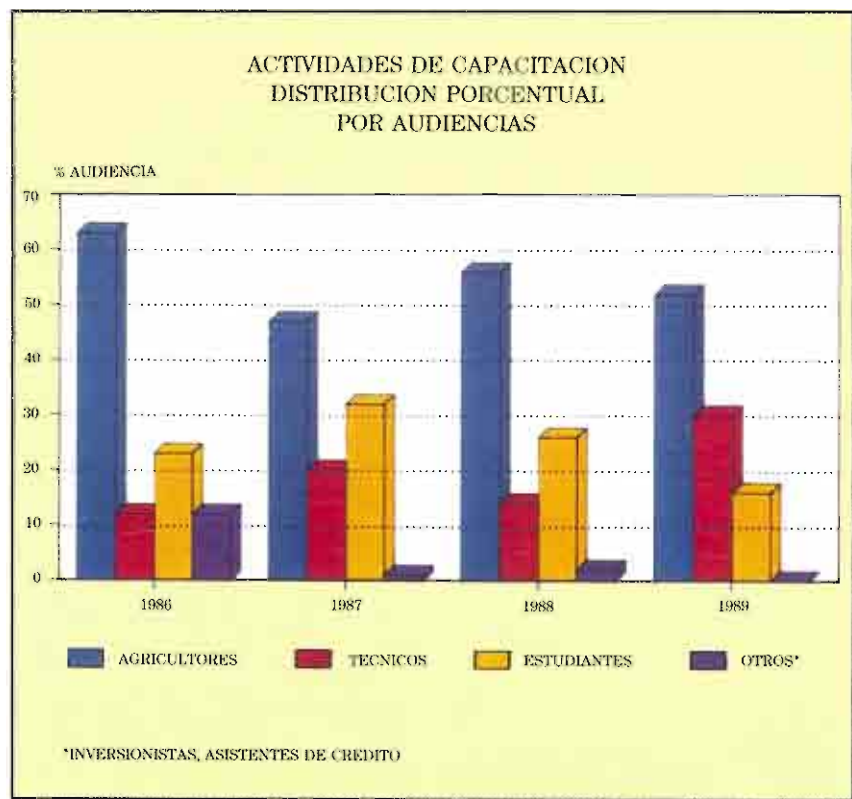
Este programa de capacitación ha sido desarrollado principalmente a través de cursos teórico-prácticos de 2 a 5 días, salidas y demostraciones de campo, conferencias, seminarios, capacitación en servicios y orientación del trabajo de tesis.

El esfuerzo conjunto entre personal técnico del Programa de Cacao y personal de la Unidad de Comunicación y otros departamentos de FHIA, ha apoyado la capacitación sobre prácticas de cultivo dada a cientos de productores, técnicos y estudiantes. Más aún, otras instituciones han trabajado de cerca coordinando y siendo copartícipes en el desarrollo de muchas de estas actividades de capacitación. Estas incluyen a la Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APRO-CACAO), el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), el Banco Central de Honduras (BANTRAL), en La Ceiba; Instituto Hondureño de Formación Profesional (INFOP) y otros. Asimismo, personal técnico de éstas y otras instituciones han tomado los cursos para estar mejor calificados en aspectos de establecimiento y manejo del cultivo.

Estas actividades de capacitación han identificado como sus principales receptores a productores, técnicos y estudiantes de las ciencias agrícolas.

(INFOP), and others. Also, technical personnel from these and other institutions have taken the courses themselves to become more technically qualified in aspects of crop establishment and handling.

These training activities have identified the main recipients to be producers, technicians and students in agricultural sciences.



MATERIAL GENETICO DE CACAO

Honduras podría desarrollar su potencial de producción de cacao y convertir este cultivo en un factor importante de desarrollo social y en fuente de divisas para el país, a través de un esfuerzo conjunto entre el gobierno, banca, industria, los productores y la FHIA, trabajando en la generación y transferencia de tecnología en cultivos no tradicionales de exportación.

La expansión actual del cacao se ve influenciada por limitaciones políticas, sociales, económicas y técnicas. La limitada disponibilidad de cultivares propagados y la falta de información sobre la productividad de cultivares bajo condiciones de suelo y clima prevalentes en la zona caocera del país, inhiben su expansión.

Para ofrecer a futuros productores mejores plantas de cacao y para que las tecnologías sean más competitivas basadas en productividad y calidad, el Programa de Cacao de FHIA está evaluando 39 plantas híbridas en su Centro Experimental, incluyendo material local o "cacao indio".

Algunos de estos híbridos en evaluación son resultado de cruces entre cultivares sudamericanos; otros de cruces de plantas de Centro y Sudamérica. También se incluyen cruces entre plantas centroamericanas. Esta diversidad de origen es decisiva en la búsqueda de heterosis o del vigor y resistencia de los híbridos a las enfermedades y pestes encontradas en otros países de América tropical productores de cacao, tales como Ecuador y Colombia.

Resultados de este estudio proveerán a produc-

COCOA GENETIC MATERIAL

Honduras could develop its cacao producing potential and turn this crop into an important factor of social development and a source of foreign currencies for the country through a joint effort between the government, bank, and industry,



Materiales genéticos actualmente en estudio, en el Centro Experimental y Demostrativo de Cacao, La Masíca, Atlántida. (FHIA).

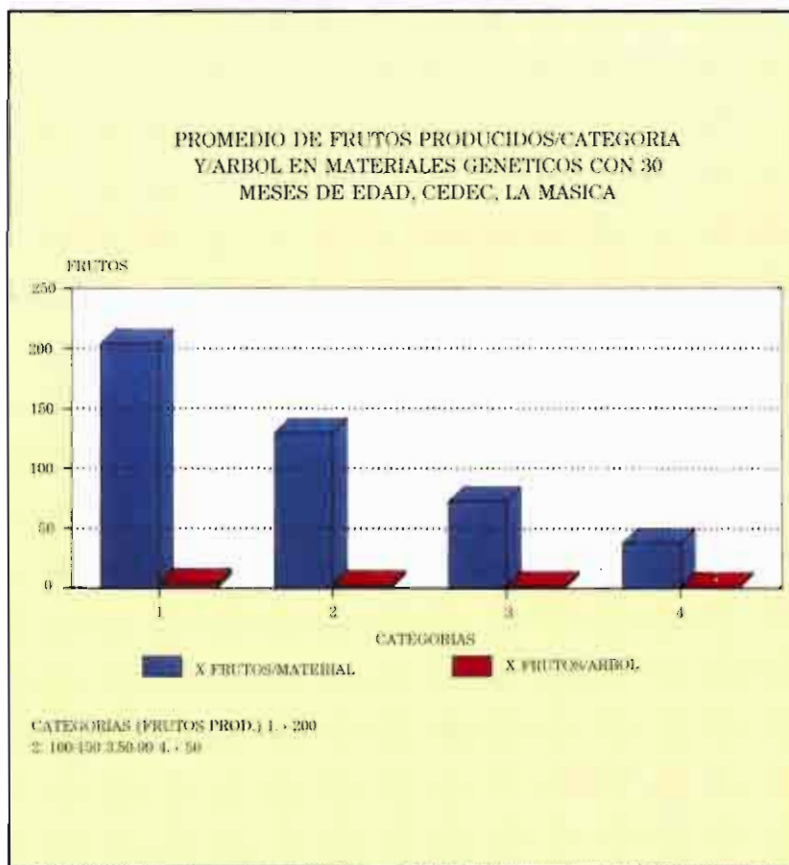
Genetic materials actually in testing at the Cocoa Experimental Center, La Masíca, Atlántida. (FHIA).

producers and FHIA, working on technology generation and transfer in non-traditional export crops.

Present expansion of cacao is influenced by politics, social, economic, and technical limitations.

tores líneas de material de propagación de las plantaciones que el Programa de Cacao ha establecido en el CEDEC, La Masica.

Como trabajo complementario al estudio citado, el Programa de Cacao de la FHIA ha introducido de otros países y está coleccionando localmente varios materiales (algunos en peligro de extinción) con un gran potencial para futuros trabajos de mejoramiento. Con este propósito, FHIA ha coleccionado y propagado en el CEDEC 122 plantas de cacao, algunas de tipo criollo. La Fundación continuará trabajando en esta dirección para proteger y mejorar los recursos genéticos y las prácticas de manejo para que el productor pueda incrementar su ingreso.



The limited availability of propagated cultivars and the lack of information on the productivity of cultivars under prevailing climate and soil conditions in the cacao zone of the country inhibits expansion.

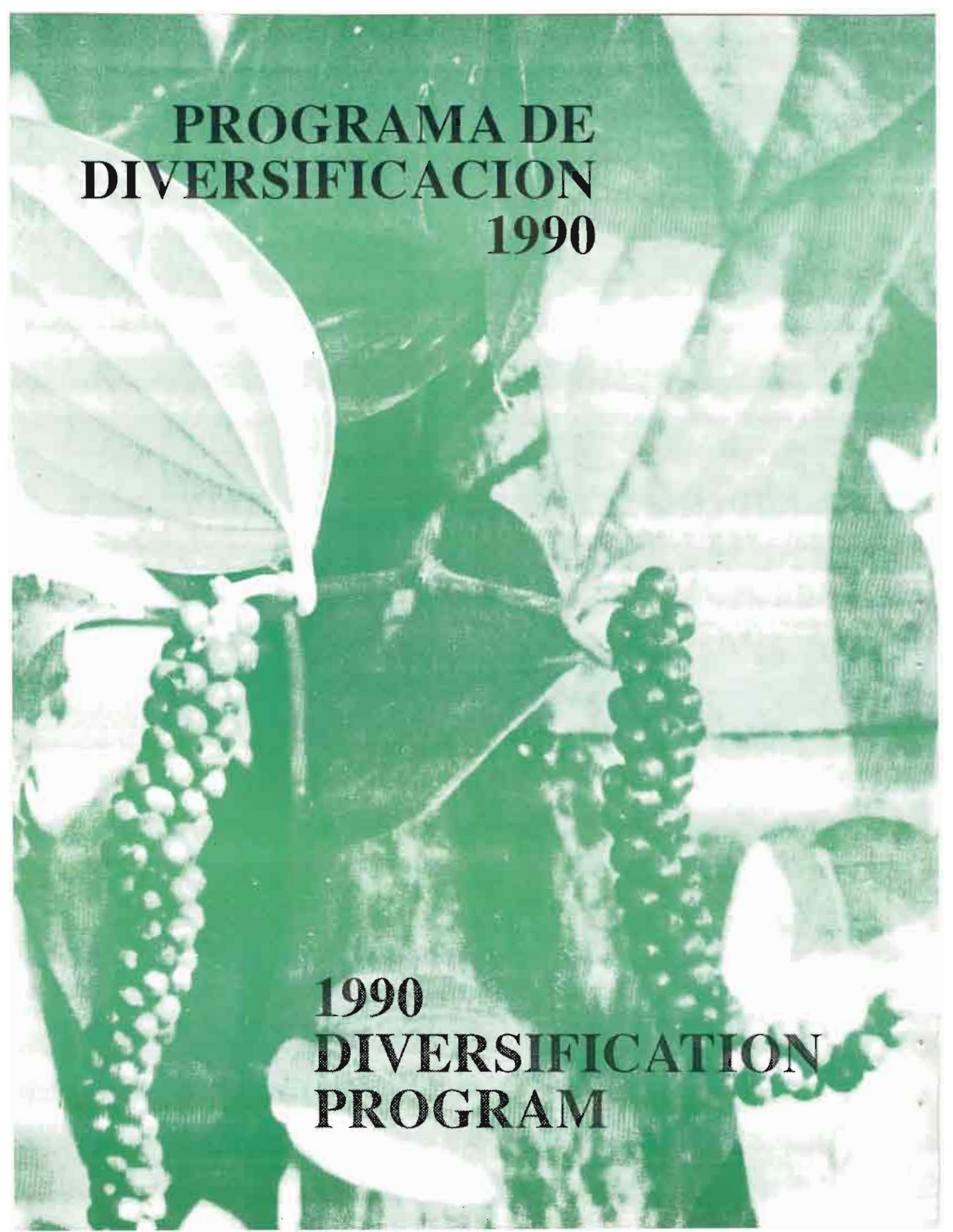
To offer future producers better cacao plants and technologies to be more competitive based on productivity and quality, FHIA's Cacao Program is evaluating 39 hybrid plants in its Experimental Center including local material or "cacao indio".

Some of these hybrids being evaluated are from crosses between South American cultivars; others from crosses of South American and Central American plants. Crosses between Central American plants are also included. This origin diversity is decisive in the search for heterosis or hybrid and resistance to diseases and pests found in other cacao producer countries of tropical America, such as Ecuador and Colombia.

Results from this study will provide producers propagation material lines from the plantations that the Cacao Program has established in CEDEC, La Masica.

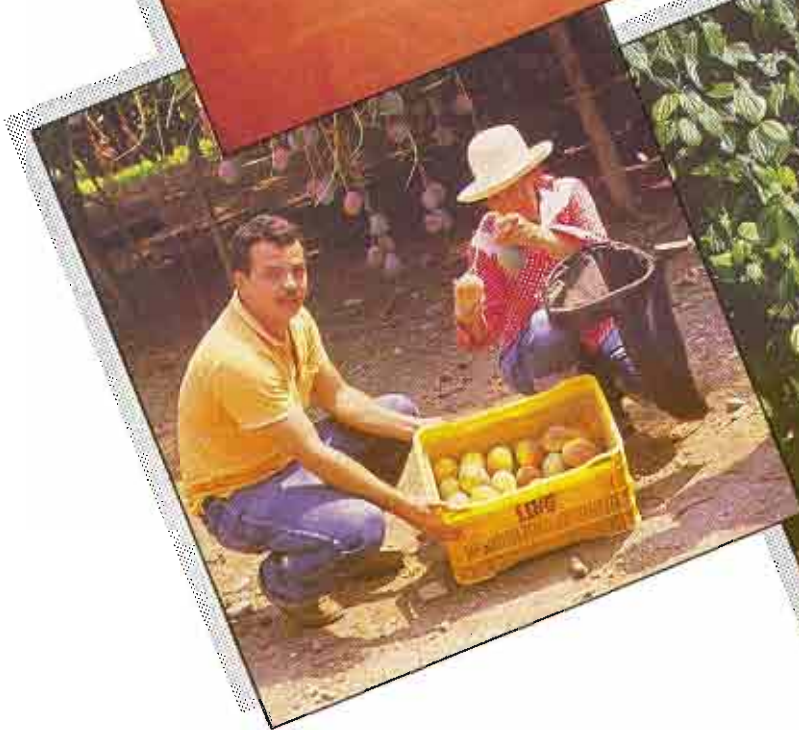
As a complementary work to the above study, FHIA's Cacao Program has introduced from other countries, and is locally collecting various materials (some in danger of extinction), with a great potential for future breeding work. With this purpose FHIA has collected and propagated in CEDEC 122

cacao plants, some of the creole type. FHIA will continue working in this direction in order to protect and improve the genetic resources and handling practices, so the producer may increase his income.



**PROGRAMA DE
DIVERSIFICACION
1990**

**1990
DIVERSIFICATION
PROGRAM**



DIVERSIFICACION

Una necesidad para Honduras y la región

En diversas instancias tanto privadas como públicas, así como durante seminarios y páneles científicos, la FHIA ha reconocido la necesidad que Honduras amplíe su base económica a fin de soportar las fluctuaciones extremas a que se ven sometidos los mercados internacionales de banano y café, crisis recurrentes que reducen las reservas de divisas del país y ocasionan una balanza de pagos desfavorable.

Dadas las particulares condiciones económicas de Honduras, una vía factible para reforzar su estructura económica es la de ampliar la plataforma agrícola que proveería nuevas fuentes de trabajo y oportunidades de desarrollo.

En el contexto institucional de la FHIA como una organización de investigación, tal y como lo establecen sus artículos de incorporación, los propósitos del Programa de Diversificación son:

- a. Identificar cultivos con mayores probabilidades de inversión en áreas específicas.
- b. Desarrollar e implementar las opciones técnicas para la creación de un prototipo particular para inversionistas.
- c. Transferir tecnología a inversionistas y ejecutores tan pronto como sea factible.
- d. Promover políticas de apoyo a la expansión económica.
- e. Proveer un ambiente socio-cultural orientado hacia la exportación.

DIVERSIFICATION

A necessity for Honduras and for the region.

On various occasions both private and public, such as during seminars and scientific panels, FHIA has recognized the need for Honduras to widen its economic base in order to withstand the extreme fluctuations that occur in the international markets for bananas and coffee, recurring crises which reduce currency reserves of the country and causes its balance of trade to remain unfavorable.

Given the particular economic conditions of Honduras, a feasible way to strengthen its economic structure is to broaden the agricultural base which would provide new sources of employment and opportunities for development.

In the institutional context of FHIA as a research organization as stated in its articles of incorporation, the purposes of the Diversification Program are to:

- a. Identify crops that most probably would attract investment in specific areas.
- b. Develop and implement technical options for creating a particular prototype for investors.
- c. Transfer technology to investors and users as soon as is practicable.
- d. Promote policies that support economic expansion.
- e. Provide a socio-cultural environment oriented toward exportation.

MANGO

Una nueva fruta para la exportación

Con tres años de investigación en la producción de mango fuera de época y dos años con ensayos de exportación a Europa, la FHIA ha procedido a adelantarse en la investigación que una a la inversión un proyecto de investigación agroindustrial llamado COMAYANGO, S.P. (pre-sociedad o proyecto especial).

COMAYANGO, S.P. probó todas las suposiciones para un negocio saludable de exportación y determinar el costo actual y ganancias potenciales basados en una modesta producción y exportación de cantidades comerciales de mangos a Europa.

Durante 1989, el transporte de ensayos por avión recibió la aceptación total y produjo ciertas ganancias. El embarque de ensayos por barco sufrió el 20% de pérdidas después de 28 días, pero indicó una posibilidad de mejor aceptación si el período se acorta de 14 a 18 días, como sucedió en la exitosa experiencia de 1988.

El proyecto está basado en la participación de FHIA que trajo los mangos a producción dentro del período de febrero-mayo; la participación activa de tres productores de mango, quienes pusieron sus fincas a la disposición de FHIA y tuvieron fruta disponible para el proyecto en pago a plazos; la participación de FRUTROSA, como exportador de frutas a Europa y FPX, la cual financió la cosecha, embalaje y transporte terrestre. Se usó el corredor de Honduras y Guatemala a Europa.

El proyecto está diseñado para que sea un modelo de ensayo que genere información en el sistema para un futuro proyecto de negocios. La

MANGO

A new fruit for export

With three years of research in off-season mango production and two years of export trials to Europe, FHIA has proceeded to take a step further by assisting an agribusiness research project called COMAYANGO, S. P.

COMAYANGO, S. P. tested all the assumptions for a healthy export business and determined the



Mangos listos para su exportación a Europa desde Comayagua, Comayagua.

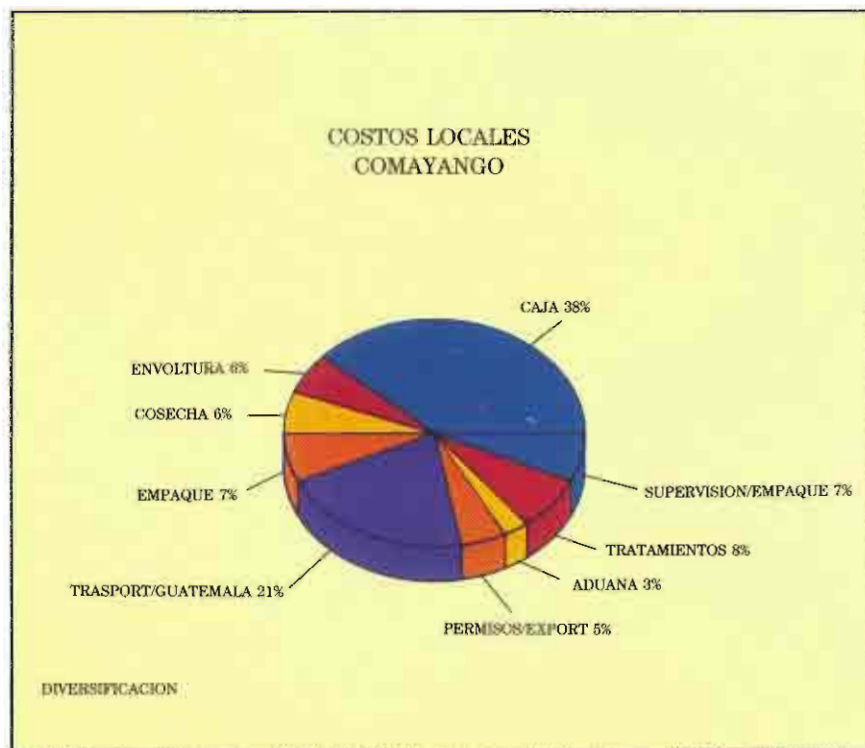
Mangos ready for export to Europe from Comayagua, Comayagua

actual cost and potential returns based on a modest production and export of commercial quantities to Europe.

During 1989, the trial shipment by air met with total acceptance and showed a profit. The trial shipment by boat suffered 20% losses after 28 days, but indicated a possibility of better acceptance if the period is shortened to 14-18 days, as had happened in the successful 1988 experience.

información y experiencia en el proceso de un negocio agrícola, el costo y los problemas que se relacionan, son factores que se necesitarán para futuras actividades comerciales y al promover el negocio.

Los resultados del estudio basado en COMAYANGO indican un negocio muy rentable que permitió una utilidad de Lps .35-.85/fruta durante la temporada de marzo a mayo. Los costos locales fueron distribuidos como lo muestra la gráfica:



The project is based on the participation of FHIA who brought the mangos to production within the February-May period; the active participation of three mango farmers, who put the farms at FHIA's disposal and had the fruits available to the project on a deferred payment; the participation of FRUTOSA, as the exporter of fruits to Europe and the FEPROEXAAH which financed the harvesting, packing and land transport. The Honduras-Guatemala corridor for Europe was used.

The project is designed to be a model to generate information on the system for a future business project. The data and experience on the agribusiness process, the costs and the problems involved will be useful in future commercial ventures and in promoting the business.

The results of the COMAYANGO Project indicate a profitable venture which produced a profit of Lps .35-.85/fruit during the March-May season. The local costs were distributed as it is shown in the chart:

PALMITO

Del bosque a la finca

El Proyecto de Palmito de la FHIA, el cual recibió una donación (US\$148,000) de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la AID en Washington D.C. este año, ha demostrado el potencial de varias fuentes nuevas de palmito, entre ellas la Palma Real, *Roystonea regia*, Palma Cola de Pescado, *Caryota cumingii*, y Coco, *Cocus nucifera*.

El proyecto se inició en 1988 con la donación de 20,000 nueces de semilla de cocos por parte de la Standard Fruit Co., en La Ceiba. Se plantaron dos hectáreas para evaluar las especies de palmas y otras dos hectáreas para estudiar la densidad de 10,000, 20,000 y 30,000/ha de semilleros de coco con fertilización de 100, 200 y 400 kg de Nitrógeno/ha.

Los resultados de 1989 indican que la Palma Real (una no-retoñadora) es más productiva que todas las demás y muestra también la posibilidad de reducir el ciclo de producción. La *Caryota* mostró el potencial más alto de rendimiento de las de tipo retoñador.

Estos resultados fueron presentados durante la Conferencia Internacional sobre Palmito, realizada por la FHIA el 15 de agosto de 1989, la cual reunió 20 importantes científicos (del Brasil, Costa Rica, Honduras, Estados Unidos y Filipinas) que trabajan en palmito. Las observaciones indican que Pejibaye alcanza un rendimiento de 5 toneladas por hectárea en las plantas más viejas; pero que la Palma Real podría también exceder esa cifra bajo densidades más altas.

El proyecto continuará evaluando la etapa joven

PALM HEART

From forest to farm

FHIA's Palmito Project, which received a grant (\$ 148,000) from the Office of Science and Technology of USAID in Washington, D.C. this year, has demonstrated the potential of several new palm heart sources, among them the Royal Palm, *Roystonea regia*, Fish Tail Palm, *Caryota cumingii*, and Coconut, *Cocus nucifera*.



Parcela demostrativa del manejo del cultivo del Palmito.

Demonstrative plots of Palm Heart potential.

The project was initiated in 1988 with the donation of 20,000 seednuts of coconuts by the Standard Fruit Co. in La Ceiba. Two hectares were planted to evaluate species of palms and another two hectares to study density of 10,000, 20,000 and 30,000/ha of coconuts seedlings coupled with fertilization of 100, 200 and 400 kg of Nitrogen/ha.

de crecimiento de diferentes palmas y comparará de cerca palmas como la *Caryota cumingii*, *Roystonea elata*, *Euterpe olearacea* y *Bactris gassipaes*, las cuales han demostrado competitividad.

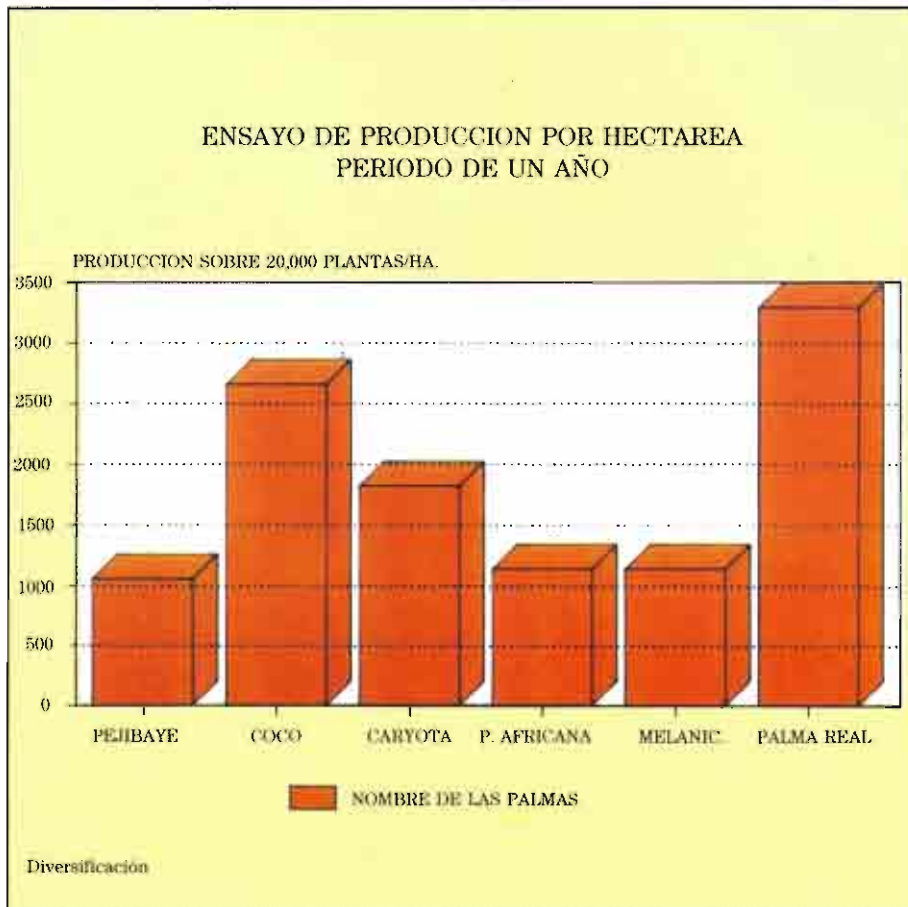
Se espera que la tecnología contribuya al cultivo competitivo de palmito, de tal forma que disminuya la tala descontrolada de árboles para extraer algunos palmitos de alto precio.

La FHIA espera generar interés en el palmito entre los sectores inversionistas. Aún cuando se están haciendo algunas investigaciones, el palmito es todavía un poco conocido bien; FHIA planea hacer de él un producto bien conocido a través de esfuerzos de investigación y manejo de información. Los participantes del sector privado que deseen hacer ensayos pueden contar con la ayuda del equipo de investigadores de la Fundación.

The results of 1989 indicate that the Royal Palm (a non-suckerer) out-yields all others and also shows the possibility of reducing the production cycle. The *Caryota* showed the highest yield potential of the suckering types.

These results were presented during an International Conference on Palm Hearts hosted by FHIA on August 15, 1989, which assembled 20 top scientists (from Brazil, Costa Rica, Honduras, U.S.A., and Philippines) working on Palm Hearts. The comments indicate that Pejibaye reaches 5 tons yield per ha in older plants; but that royal palm may also exceed that under higher densities.

The Project will continue to evaluate the young stage growth of different palms and will compare side by side palms as *Caryota cumingii*, *Roystonea elata*, *Euterpe olearacea*, *Bactris gassipaes*, which all have shown competitiveness.



It is hoped that technology will contribute to cultivating palm hearts competitively, so as to diminish the wanton cutting of forests to extract a few high-priced palm hearts.

FHIA hopes to generate interest on palm hearts among the investment sectors even while it is doing some research. Palm hearts remain to be a little known commodity, but FHIA plans to make it a well-known product with its research efforts and an information drive. Private sector participants who may wish to set up trials can be assisted by FHIA's research staff.

PIMIENTA NEGRA

**Llama la atención de
inversionistas hondureños.**

Un inusual evento ha ocurrido en la crónica de la investigación en Honduras. Dieciséis inversionistas potenciales han contribuido con sus recursos para financiar un proyecto de Pimienta Negra. Cada uno contribuyó con Lps.8,000.00 para comenzar el proyecto.

Como meta habrá 16 fincas de ensayo en la tierra de los inversionistas potenciales, en áreas seleccionadas cuidadosamente por el personal de la FHIA que cumplieran con los 5 requisitos mayores: buen contenido de materia orgánica, buena distribución de lluvia, período largo de sol, suelos con buen drenaje y con mano de obra abundante. Cada finca de ensayo será un prueba de campo para el inversionista dirigido por el personal de la FHIA para generar información sobre producción y costo, y una experiencia de mutuo manejo del cultivo.

A pesar de que Honduras tuvo la primera introducción de Pimienta Negra en Centroamérica (en el Jardín Botánico Wilson Popenoe) hace 50 años, y aunque se realizaron varios intentos para promover su cultivo, no se ha visto un esfuerzo sostenido. Sin embargo, dos productores de la costa nor-atlántica han demostrado 34 y 10 años, respectivamente, de experiencia continua y una modesta expansión en el cultivo de Pimienta Negra.

Mientras tanto, las colecciones del jardín botánico de Lancetilla fue la fuente de materiales para siembra para los productores costarricenses, antes que éstas se deterioraran. Costa Rica ahora tiene una pequeña pero creciente industria y ha com-

BLACK PEPPER

**Interests honduran
investors**

An unusual event has occurred in the annals of research in Honduras. Sixteen potential investors have pooled in their resources to fund a Black Pepper Project. Each contributed Lps. 8,000. 00 initially to launch the project.

As a goal, there will be 16 selected trial farms on the land of the potential investors, in areas se-



Plantas de Pimienta Negra en producción en fincas de productores.

Black Pepper plant production in producer's farms.

lected carefully by FHIA's staff which fulfilled the five major requirements: good organic matter content, well-distributed rainfall, long sunny period, well-drained soils and with plentiful farm labor. Each trial farm will be a field of the investor directed by FHIA's staff to generate production and cost data, and a mutual experi-

partido con Honduras las primeras selecciones varietales que han tenido una excelente actuación en las tierras bajas y lluviosas de Costa Rica, dando al mercado una producción estimulante nunca vista en la producción de Pimienta Negra.

Alrededor de 14 pruebas de campo ya han sido implementadas con los primeros materiales disponibles y la FHIA continuará propagando y ayudando a sembrar alrededor de dos manzanas de cada una durante los próximos tres años. El



Material vegetativo de Pimienta Negra producido en los campos experimentales de la FHIA.

Black Pepper vegetative material produced in the experimental centers of FHIA.

inversionista estará contribuyendo otros Lps. 2,000.00 cada uno, en cuanto esté establecida la primera manzana.

Esta nueva modalidad de cooperación entre FHIA e inversionistas surgió de la necesidad de estos últimos de experimentar por sí mismos con cultivos no-tradicionales y del deseo de la FHIA de apoyar la investigación del inversionista en una forma más organizada, ayudando a establecer el ensayo, recolectar y después analizar la información.

ence of handling the crop.

Although Honduras had the first introduction of black pepper in Central America (at the Wilson Popenoe Botanical Garden) some fifty years ago, and though several attempts were made to promote the crop, no sustained effort has been seen. However, two growers in the North Atlantic coast have had 34 and 10 years of continued experience and modest expansion with growing black pepper.

In the meantime, the collections of the Lancetilla Botanical Garden had been the source of planting materials for Costa Rican growers, before the collections deteriorated. Costa Rica has now a small but growing industry and has shared with Honduras the earlier varietal selections that have performed superbly in Costa Rican rainy lowland giving the market an encouraging yield not yet seen in black pepper production.

About 14 field trials have already been set up with the first available materials and FHIA will continue to propagate and help plant about 2 manzanas each during the next 3 years. The investor will be contributing another Lps. 2,000.00 each, as soon as the first manzana has been established.

This new mode of cooperation between FHIA and investors is born out of the need by investors to experience on their own non-traditional crops and the desire of the FHIA to assist by helping setup the trial, collecting and later analyzing the data.

FLORES TROPICALES

Un mercado atractivo

Los ornamentales tropicales como las orquídeas, heliconias, alpinias, cúrcumas, bananas ornamentales y anturios están entre las plantas que más demanda tienen en la actualidad para arreglos florales en Europa y Estados Unidos.

La adición de este nuevo grupo en FHIA es de interés nacional. La Flor Nacional de Honduras, la Brassavola, es una orquídea que pertenece a la familia de las cattleyas y es una de las que más demanda tienen en los cruces de cattleyas, pero desafortunadamente está en extinción en Honduras.

Hasta ahora, FHIA ha desarrollado una modesta colección de orquídeas traídas de Tailandia, Filipinas, Singapur, Estados Unidos y de casi todas las especies nativas. La FHIA también ha introducido las callas de colores, los jengibres de hojas de colores, varios tipos de heliconias y proteas, esperando que las mismas se sumen a la pequeña pero creciente industria de la exportación comercial del follaje ornamental de Honduras.

La FHIA ha adquirido también algunas brassavolas y espera incrementar su colección para poder propagarlas y hacerlas populares y accesibles localmente. El proceso es largo y se está estimulando la participación de entusiastas de la brassavola interesados en el proyecto con el objeto de acortar el proceso.

Se espera que muchos otros materiales vegetativos para follaje puedan ser agregados a esta lista, entre ellos los anturios para follaje, cuya de-

ORNAMENTAL PLANTS

An attractive market

Tropical ornamentals such as orchids, heliconias, alpinias, curcumas, ornamental bananas and anthuriums are highly in demand in Europe and the United States for floral arrangements in major institutional functions.

FHIA's addition of this new group has itself a



Colección de plantas ornamentales en estudio por parte de FHIA.

FHIA's ornamental plant collection under study.

national focus. Honduras' national flower, the Brassavola, a cattleya type orchid, is one of the most sought after cattleya parent in orchid breeding, and unfortunately is extinct in Honduras. FHIA's involvement with ornamentals is expected to focus nation consciousness to a group long neglected as an export commodity.

To date, FHIA has developed a modest collec-

manda es alta y que crece abundantemente y es nativo de las montañas de Honduras, pero que precisa ser cultivado para permitir su exportación.

Las bananas ornamentales son también artículos de lujo en el extranjero y podrían ser otro producto para una eventual exportación. La seria limitación para la exportación de plantas ornamentales es la ausencia de transporte aéreo directo a Europa, pero podría ser manejado haciendo uso de los aeropuertos de Guatemala y El Salvador; el proceso también podría ser utilizado para el mercado de los Estados Unidos a través de las líneas aéreas de carga y pasajeros en las ciudades de San Pedro Sula y Guatemala.



La Brassavola, Flor Nacional de Honduras, un proyecto de investigación especial en la FHIA.

Brassavola, Honduras' National Flower, a special research project in FHIA.

tion of tropical ornamentals from Thailand, the Philippines, Singapore, United States and native Honduran species. FHIA has also introduced the colored callas, colored leaf gingers and several heliconias. All these are expected to add to Honduras' small but growing ornamental export business.

FHIA has also acquired some Brassavolas and hopes to increase its collection to be able to propagate them and make them popular and available locally. The process is long and the participation of interested Brassavola enthusiasts in the project is encouraged to shorten the process.

Many other foliage materials are expected to be added in the list, among them the foliage anthuriums, that are also much in demand, and which is wild and native in Honduras, but need to be cultivated to allow exportation.

Ornamental bananas are also luxury items abroad and this could be another item for eventual export. The serious limitation for marketing ornamentals in is the absence of air transport direct to Europe, but can still be managed using Guatemala and El Salvador airports; the process can also be done for the U.S. market using current cargo and passenger lines in San Pedro Sula as well as Guatemala cities.

PROYECTOS 1990



1990
PROJECTS

HORTALIZAS

Productos que ofrecen retorno en dólares a corto plazo

Además de contribuir a diversificar la producción agrícola, mejorar la dieta alimenticia de la población y fortalecer el comercio exterior, las hortalizas tienen un gran potencial para contribuir al desarrollo económico interno de Honduras, con su subsecuente beneficio social.

La producción de hortalizas requiere de usos intensivos de capital y de mano de obra, caracterizándose su rendimiento por ser económicamente alto en un plazo sumamente corto. De ahí que la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola considere a éste uno de los rubros de mayor promesa dentro de su importante actividad de investigación y producción agrícola.

El Proyecto de Exportación de Hortalizas de Comayagua fue creado para proveer soporte técnico y para: 1) desarrollar sistemas rentables de producción y mercadeo; 2) promover la diversificación del cultivo de hortalizas para la exportación; y 3) transferir tecnología mejorada a productores de hortalizas.

VEGETABLES

A dollar return in the short-term

In Honduras vegetables not only serve to diversify agricultural production, improve the diet of the people, and increase foreign trade, but also they have a great potential for contributing to the over-all economic development which would result in many benefits for society.

Vegetable production requires intensive investments in labor and capital. Yields are characterized by high costs over short periods. FHIA therefore considers this to be one of the areas with greatest potential that fall within the scope of its short term research commitments.

FHIA's Vegetable Export Project in Comayagua was established to provide technical support and 1) develop profit-making production and marketing systems; 2) promote the diversification of vegetable crops for export; and 3) transfer improved technology to vegetable producers.



TOMATES FRESCOS

Un cultivo adaptado al valle de Comayagua

Un sistema de producción para tomates frescos de exportación fue desarrollado y probado exitosamente para la FHIA-FPX en el Valle de Comayagua en 1987-1988. La tecnología de invernadero fue modificada y adaptada a condiciones de campo en una plantación modelo de 14 acres.

Los resultados sobrepasaron las expectativas. Se obtuvieron producciones altas (125-165 mt/ha o 5,300-6,700 cajas/ha) de tomates de primera calidad. La combinación de alta tecnología y excelentes condiciones ecológicas resultó exitosa. Utilizar mano de obra local no entrenada fue un reto, pero al final la fruta fue cosechada, clasificada y empacada adecuadamente.

Las experiencias de mercadeo señalaban algunos contratiempos mayores, pero la posibilidad de que Honduras exportara tomates al mercado invernal de los Estados Unidos se mantuvo viable. Todavía hay algunas limitaciones por resolver. La palabra clave es volumen. Se necesitan mayores volúmenes para mejorar los costos de transporte, eficiencia de empaque y nuestra capacidad para obtener precios razonables en mercados muy competitivos.

FRESH MARKET TOMATOES

A crop well adapted to the Comayagua valley

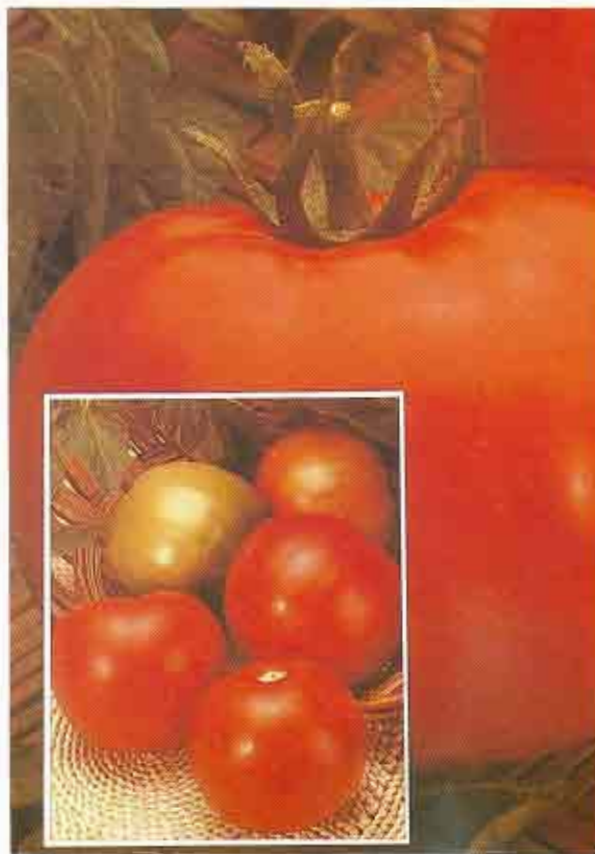
A production system for fresh market tomatoes for export was developed and tried successfully by FHIA-FEPROEXAAH in the Comayagua Valley in 19987-1988. Greenhouse technology was modified and adapted to field conditions in a 14-acre Model farm.

The results exceeded expectations. High yields (125-165 mt/ha or 5,300-6,700 boxes/ha) of top quality tomatoes were obtained. The combination of high technology and excellent conditions proved successful. Using local untrained labor was a challenge, but at the end fruit was harvested, graded and packed adequately.

Marketing experiences pinpointed some major constraints, but the possibility for Honduras to export tomatoes to the USA winter market remained viable. Some limitations have still to be worked out. The key word is volume. Larger volumes are needed

in order to improve transport costs, packing efficiency and our capacity to obtain fair prices in very competitive markets.

FHIA is now exploring other alternatives that could be offered to potential investors, such as the development of a lower investment produc-



Tomates frescos para exportación.

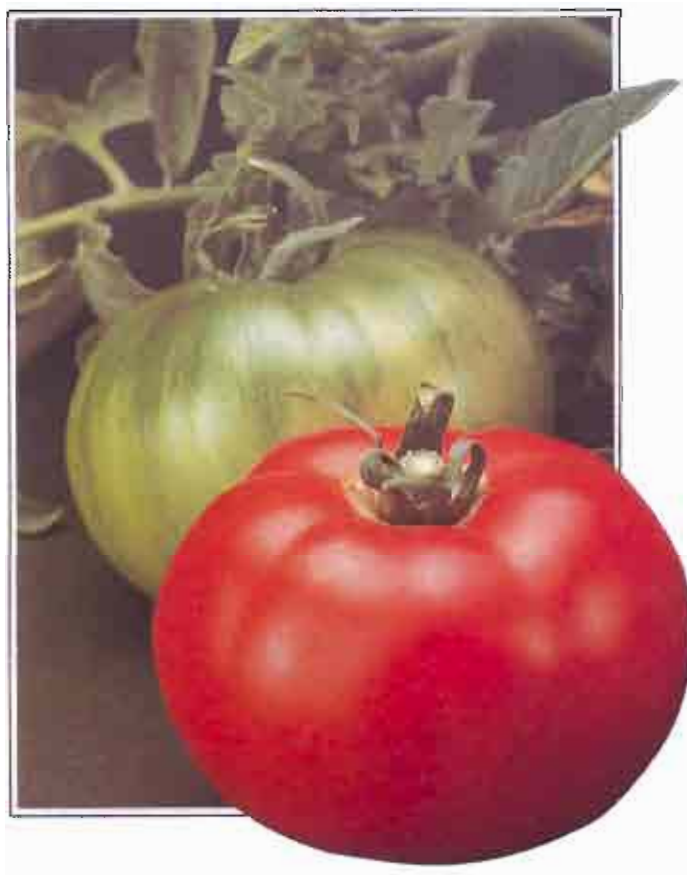
Fresh market tomatoes for export.

La FHIA está explorando otras alternativas que podrían ser ofrecidas a inversionistas potenciales, como por ejemplo el desarrollo de sistemas de producción de menor inversión y la reducción en el costo de producción por unidad. Se están evaluando nuevas variedades para la producción de mayores cosechas, fruta más firme y resistencia a enfermedades e insectos. Se están utilizando sistemas de monitoreo como alternativa a aplicaciones de plaguicidas con calendario fijo. Las prácticas culturales y agrónomas se han optimizado para sistemas de producción con riego por surco.

El futuro para tomates frescos parece promisorio. La combinación de una operación de exportación con la industria de procesamiento de tomate sería muy conveniente, por lo menos hasta que se alcance un cierto nivel de eficiencia y volumen. Los tomates frescos podrían procesarse de una manera rentable cuando se reduzcan los precios de mercado.

tion system, and a reduction in the per unit production cost. New varieties are being evaluated for the production of higher yields, firmer fruit, and disease and insect resistance. Insect monitoring systems are being used as an alternative to fixed schedule pesticide applications. Cultural and agronomic practices are optimized for furrow irrigated production systems.

The future for fresh market tomatoes seems promising. The combination of an export operation with the tomato processing industry would be convenient, at least until a certain level of efficiency and volume is reached. Fresh market tomatoes could be profitably processed when market prices are depressed.



CALABACITA

Una nueva hortaliza que se exporta con éxito

Hace cuatro años, las calabacitas eran curiosidades tanto en el mercado como en el terreno de la investigación. Zucchini, calabacita de mantequilla, calabacita de nuez y la calabacita de espaguetis fueron puestos bajo ensayo, encontrándose muy productivas y presentando a la vez buena calidad bajo las condiciones de Comayagua.

Visitantes a los ensayos de Comayagua, tanto patrocinadores locales como extranjeros, vieron el potencial para las calabacitas y pronto comenzó a desarrollarse una pequeña producción. Ahora el cultivo está creciendo, no sólo en Comayagua sino en Cantarranas, Naco, Chotepe y La Entrada, encontrando suficiente demanda para incorporar 350 hectáreas dentro de la producción de 1990.

La historia de las calabacitas indican la necesidad de introducir continuamente muchas alternativas para diversificación. De este modo, los proyectos de hortalizas en Comayagua (CEDEH), esperan continuar desarrollando nuevos cultivos de exportación para su eventual producción en el futuro.

Este año las calabacitas exportadas han atraído la atención de los compradores en los Estados Unidos y ha estimulado a los productores a cerrar rápidamente tratos para producir las en Honduras.

WINTER SQUASH

A new vegetable successfully exported

About four years ago, winter squash (calabacitas) were curiosities in both the market stands as well as the research plots. Zucchini, butter squash, acorn squash and spaghetti squash were put under trials and were found to be productive with high quality under Comayagua conditions.



Visitors to the Comayagua trials, both the local and foreign procurers, saw the potential for the squashes and a small export production began to develop. The crop is now grown not only in Comayagua but also in Cantarranas, Naco, Chotepe and La Entrada, and has found enough demand to spur 350 hectares into production by 1990.

The story of baby squashes indicate the need to continually introduce many alternatives for diversification. Thus, the vegetable projects in Comayagua and in CEDEH hope to continue to develop new export crops for eventual production in the future.

The baby squashes exported this year have attracted buyers' attention in the United States and encouraged producers to close deals early on to produce them in Honduras.

As another member of the cucurbitacea family, squashes are expected to be prone to problems of

SOYA

CRECIENTE DEMANDA INTERNA POR SATISFACER

Las posibilidades hondureñas para la expansión de la soya se perfilan altamente prometedoras. Hay mucho interés y motivación del Gobierno y de la empresa privada.

Durante 1989 el Proyecto de Soya desarrolló dos grandes grupos de actividades: continuación del mejoramiento genético iniciado en 1986, y prestación de servicios de asesoría al Programa Regional de Soya del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).

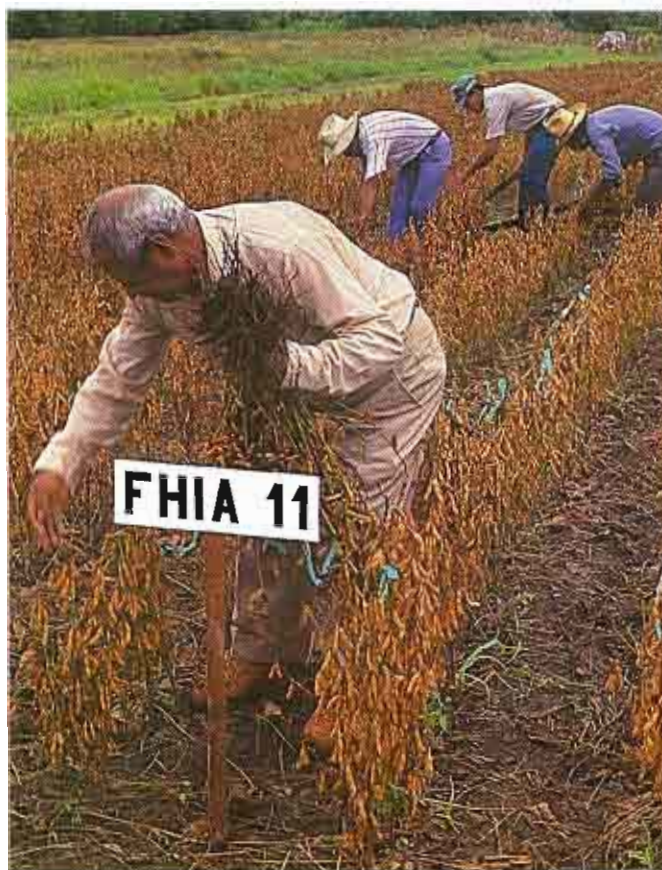
El mejoramiento genético, que tiene por finalidad apoyar la expansión del cultivo de soya con variedades más productivas, continuó el manejo y selección de unos 643 materiales básicos. Un total de 32 introducciones y variedades selectas, y dos grupos de 25 y 49 líneas locales prosiguieron evaluación en tres series de ensayos, dos de ellos repetidos en las estaciones experimentales de Guarumas, Catacamas, Comayagua y Choluteca.

El Programa Regional de Soya del BCIE pre-

SOYBEANS

GROWING INTERNAL DEMAND TO SATISFY

The potential for increased soybean production in Honduras is very promising. Much interest has been shown by both the government and the private sector.



Cosecha de la producción de Soya en los campos experimentales de FHIA.

Soybean harvest at the experimental centers of FHIA.

During 1989 the Soybean Project developed two groups of activities: continuation of genetic improvement initiated in 1986, and consulting services to the Regional Program of Soybean of the Central American Bank of Economic Integration (BCIE).

Genetic improvement, which has the purpose of backing the expansion of soybean cultivation with more productive varieties, continued with the handling and selection of some 643 basic lines. A total of 32 introductions and select varieties,

and two groups of 25 and 49 local lines were evaluated in 3 series of tests, 2 of them repeated in the experimental stations of Guarumas, Catacamas, Comayagua and Choluteca.

The Regional Program for Soybean from the

tende información técnica y económica que permita evaluar las características del cultivo, establecer los mejores sistemas de producción disponibles y determinar su rentabilidad. El gran propósito es apoyar los programas y proyectos de fomento del cultivo de la soya en Centroamérica, orientados a solucionar el problema del déficit en el abastecimiento de semillas oleaginosas para la industria regional de los aceites y derivados proteicos.

El Programa, a ser desarrollado en 16 zonas potencialmente aptas para el cultivo, será apoyado por los sectores privado y gubernamental. Los ministerios de Agricultura proporcionan facilidades y lo ejecutan. Mediante contrato con el BCIE, la FHIA asesora y ejerce la Dirección Técnica a escala regional. El Programa, iniciado en abril de 1988, incluye tres proyectos: Fincas, Ensayos Regionales y Básicos.

EMPIEZA LA EXPANSION DE LA SOYA EN CENTROAMERICA

Debido al encarecimiento de las importaciones de soya y sus derivados con destino a la producción de carnes, huevos y otros alimentos básicos, los países centroamericanos empiezan a producir este grano en cantidades aún pequeñas pero a una tasa de expansión acelerada (cuadro 1). El aumento en las áreas es el resultado del esfuerzo gubernamental y privado y el papel de la FHIA en apoyar con tecnologías el éxito de dichos esfuerzos.

BCIE wishes to obtain technical and economic information for the evaluation of the crop, establish the best systems of available production and determine its profitability. The main purpose is to back the program and projects for promotion of soybean cultivation in Central America, aimed at solving the deficit problem in the supply of oilseeds for the regional industry of oils and derived proteins.

The program, to be developed in 16 potentially suitable zones, will be sponsored by the government and private sectors. The Ministry of Agriculture provides facilities and execution. By means of a contract with BCIE, FHIA advises and assists technical direction at a regional scale. The program, initiated in April 1988, includes three projects: Farm trials, Regional Tests and Basic Seed Production.

SOYBEAN EXPANSION BEGINS IN CENTRAL AMERICA

Because of large quantities of soybeans imported, Central American countries are starting to produce soybeans, presently in low quantities, but at an accelerated expansion rate (Table 1). The increase in the areas planted is the result of Government and private efforts. FHIA's role is to support such efforts through technology development and transfer.

Cuadro 1. Expansión de la Soya en Centroamérica. Período 1987-89.

Año	Guatemala	Nicaragua	Honduras	El Salvador	TOTAL	
	(Hectáreas)				(Has)	(%)
1987	12,700	2,800	200	200	15,900	100
1988	17,600	4,200	200	200	22,200	140
1989	21,100	5,600	2,100	1,400	30,200	190

Aparte del mercado insatisfecho y los buenos precios del grano, el éxito de la soya se debe a sus rendimientos por encima de las 2.2 tm/ha (33 qq/Mz) y a las excelentes ganancias netas en el orden de los 300 dólares/ha (420 Lps/Mz) que hacen de la producción de la soya una empresa rentable y del todo factible en la región (cuadro 2).

Besides the good prices paid for grain, soybean growing is successful because of reasonable yields of over 2.2 tm/hectare (3,300 lbs/mz) and its excellent net gains of US\$ 300/hectare (Lps.. 420/mz). These statistics show that soybean production is a profitable business and feasible in the region (Table 2).

Cuadro 2. Gastos y beneficios de la producción de soya. 1988

País	Producción	Gasto	Ingreso Bruto	Ingreso Neto	Rentabilidad
	(tm/ha)		(US\$/ha)		(%)
Guatemala	2.58	436	810	374	86
El Salvador	2.27	590	802	211	36
Honduras	2.17	523	911	388	74
Nicaragua	1.68	292	425	292	46
Promedio	2.16	460	759	300	65

La información anterior dirigida a los interesados en producir soya, viene siendo obtenida gracias a un nexo feliz entre la FHIA y el Programa Regional de Soya del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) encaminado a sustentar las bases técnicas y económicas para el fomento de la soya en gran escala y cuya ejecución ha sido confiada al Proyecto de Soya de la FHIA.

NUEVAS VARIEDADES DE SOYA DE LA FHIA.

En 1986, el Proyecto de Soya de la FHIA retoma las experiencias de SIATSA, la otrora División de Investigaciones Tropicales de United Brands. A partir de entonces, las tecnologías para mejorar la productividad de la soya están siendo ampliadas, renovadas y puestas al servicio de los agricultores. Una de éstas, la fecha "temprana" de siembra, ha hecho posible elevar los rendimientos de 1.6 a 2.3 y 2.6 tm/ha (25 a 35 y 40 qq/Mz).

Present information on soybeans has been obtained through cooperation between FHIA and the Soybean Regional Program of the Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), which assists the technological and economical bases for the promotion of the soybean production.

NEW SOYBEAN VARIETIES FROM FHIA

In 1986, FHIA's Soybean Project took over SIATSA which was the Tropical Research Department of the United Brands Co. Since then, technologies to improve soybean productivity have been expanded, renovated and put in the hand of the farmers. One of these, the "earliest" date of harvest, has made it possible to increase yields of 1.6 mt/ha to 2.3 and 2.6 (25 to 35 and 40 qq/Mz). These new varieties, better adapted and more productive, are assisting the expansion of soy-

En esa escala de avances, nuevas variedades mejor adaptadas y más rendidoras están prestas a apoyar la expansión de la soya en sus más altos niveles de productividad (cuadro 3).

bean to the highest levels of productivity ever obtained in Honduras.

Cuadro 3. Comportamiento de variedades para alta productividad.

Variedad	Altura planta	Altura vaina	Días a cosecha	Rendimiento	
	(cm)	(cm)		(tm/ha)	(%)
Go 83 27 173	64	16	119	2.70	138
Go 83 21 609	64	16	116	2.44	125
Tropical	68	17	113	2.27	116
Cristalina	41	11	111	2.24	115
SIATSA 194 (testigo)	62	16	109	1.95	100

Como una contribución a solventar los problemas que limitan la expansión de la soya, en el corto plazo la FHIA estará liberando nuevas variedades (cuadro 4). Pero al mismo tiempo invita a los inversionistas a sumarse en esos esfuerzos poniendo a disposición de los productores los servicios de mecanización y cosecha, las semillas, inoculantes y agroquímicos necesarios para superar esos escollos.

FHIA is assisting to solve problems that limit soybean expansion; FHIA will soon be releasing new varieties (Table 4). In addition, to add up farmers need mechanization and harvest services, seeds, inoculents and agrochemicals.

Finally, because the Central American countries already have the facilities for industrial processing of soybeans, FHIA is planning to be a part of

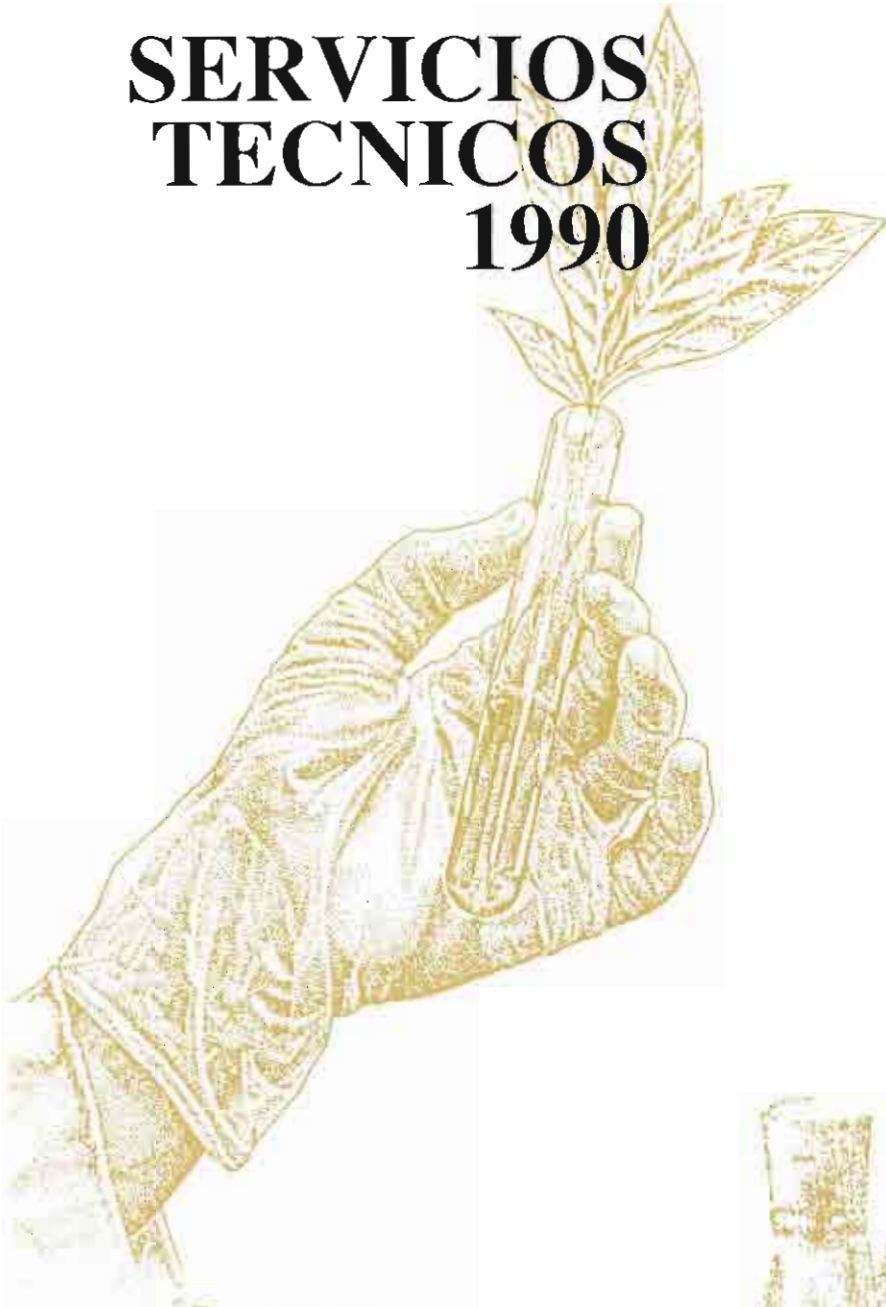
Cuadro 4. Características de las líneas prontas a ser liberadas.

Variedad	Altura planta	Altura vaina	Días a cosecha	Rendimiento	
	(cm)	(cm)		(tm/ha)	(%)
FHIA 15	74	16	113	2.76	139
FHIA 11	62	19	115	2.41	122
SIATSA 194 (testigo)	67	18	106	1.98	100

Finalmente, debido a que los países del área ya disponen de las facilidades para el procesamiento industrial de este grano, parece oportuno integrar alrededor de la soya un sistema exitoso de agroempresas del cual la FHIA desea formar parte.

an economically feasible system of agroindustries involving soybeans.

SERVICIOS TECNICOS 1990



1990
TECHNICAL
SERVICES

SERVICIOS TECNICOS EN FHIA:

Una seguridad al inversionista

Como parte importante en la estructura de la FHIA, los servicios técnicos están orientados a realizar estudios específicos en campo o laboratorio. La información que generan sirve de base para la toma de decisiones y recomendaciones por parte del cuerpo técnico de la Fundación. La FHIA cuenta con modernos laboratorios para análisis de suelos, agua, tejido vegetal, residuos de plaguicidas, nematodos y enfermedades.

La FHIA está en capacidad de vender al sector los siguientes servicios:

SERVICIOS ANALITICOS

- Análisis químico de suelos y tejidos
- Análisis de residuos de plaguicidas
- Análisis de productos y materiales varios
- Control de calidad de productos agrícolas

DIAGNOSTICO Y SOLUCIONES

- Plagas
- Enfermedades infecciosas
- Malezas
- Deficiencias y toxicidades

PRUEBA DE AGROQUIMICOS

ESTUDIOS DE RECURSOS NATURALES

- Uso potencial de suelo y agua
- Sistemas de riego y drenaje
- Sustención ambiental

ESTUDIOS DE INVERSION

- Prefactibilidad
- Factibilidad

TECNICAL SERVICES IN FHIA:

A save investment

An important part of FHIA's structure of the area of Technical Services oriented on studies in the field or in the laboratory. The information obtained serves as a basis in decision-making and recommendations by the technical staff at the Foundation. FHIA has modern laboratories for soil, water and foliar analysis, pesticide residue analysis, and for the identification of nematodes, insects, and plant diseases.

FHIA is able to provide the following Technical Services:

ANALYTICAL SERVICES

- Chemical analysis of soil and tissues
- Analysis of pesticide residues
- Quality control of agriculture products
- Quality control of agriculture products

DIAGNOSTICS AND SOLUTIONS

- Pests
- Infection diseases
- Weeds
- Deficiencies and toxicities

AGRO-CHEMICALS TEST

STUDIES OF NATURAL RESOURCES

- Potential use of soil and water
- Irrigation and drainage systems
- Environmental preservation

INVESTMENT STUDIES

- Prefeasibility studies
- Feasibility studies

CONSULTORIAS TECNICAS GENERALES

ADMINISTRACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS

SERVICIOS Y PRODUCTOS DE COMUNICACION

- Diseño y producción de publicaciones
- Organización de eventos
- Búsqueda y adquisición de información bibliográfica

GENERAL TECHNICAL CONSULTANCIES

ADMINISTRATION AND SUPERVISION OF PROJECTS

COMMUNICATION SERVICES AND PRODUCTS

- Design and production of publications
- Organization of events
- Search and acquire bibliographic information



CRECE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS TECNICOS DE LA FHIA

El equipo científico y técnico de la FHIA utiliza los modernos laboratorios y facilidades no sólo para sus actividades de investigación sino también para hacer frente a una creciente demanda de una variedad de servicios requeridos por campesinos, agricultores y ejecutivos de Honduras y países vecinos.

La tabla a continuación muestra un incremento significativo en el número total de muestras y/o clientes, y en el ingreso bruto de 1988 a 1989.

DEMAND ON FHIA'S TECHNICAL SERVICES INCREASES

The scientist and technical staff at FHIA utilizes the modern laboratories and facilities at the institution not only on their research activities but also to meet the increasing demand of a variety of services required by farmers, agriculturists and businessmen of Honduras and neighboring countries.

The table below shows a significant increase in the total number of samples and/or clients and in gross income from 1988 to 1989.

Tipo de Servicios	No. muestra/servicio		Ingreso bruto (Lps)	
	1988	1989	1988	1989
Laboratorio analítico				
1. Suelo y foliar	11,236	14,707	356,117	551,602
2. Residuos de pesticidas	568	647	91,795	99,995
Diagnóstico				
1. Nemátodos	109	48	5,450	2,400
2. Enfermedades	19	21	950	1,050
Caracterización				
1. Uso de tierra y agua	7	7	5,564	9,503
Otros				
1. Preparación de la tierra	2	38	2,970	59,483
2. Consultación	5	3	13,200	8,400
3. Curso de computación		4		2,000
TOTAL	11,946	15,480	476,046	734,433

El servicio más popular es el análisis de laboratorio de suelos y tejidos. Por un período de 5 años (1985-89), se recibieron y procesaron en este laboratorio 72,922 muestras de suelos, tejidos y misceláneos. Los datos que aquí se reportan indican también que el 95% del total de muestras recibidas en 1988 y 1989 fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos y Tejidos. La Figura 1 muestra la comparación mensual de las muestras recibidas en ambos años.

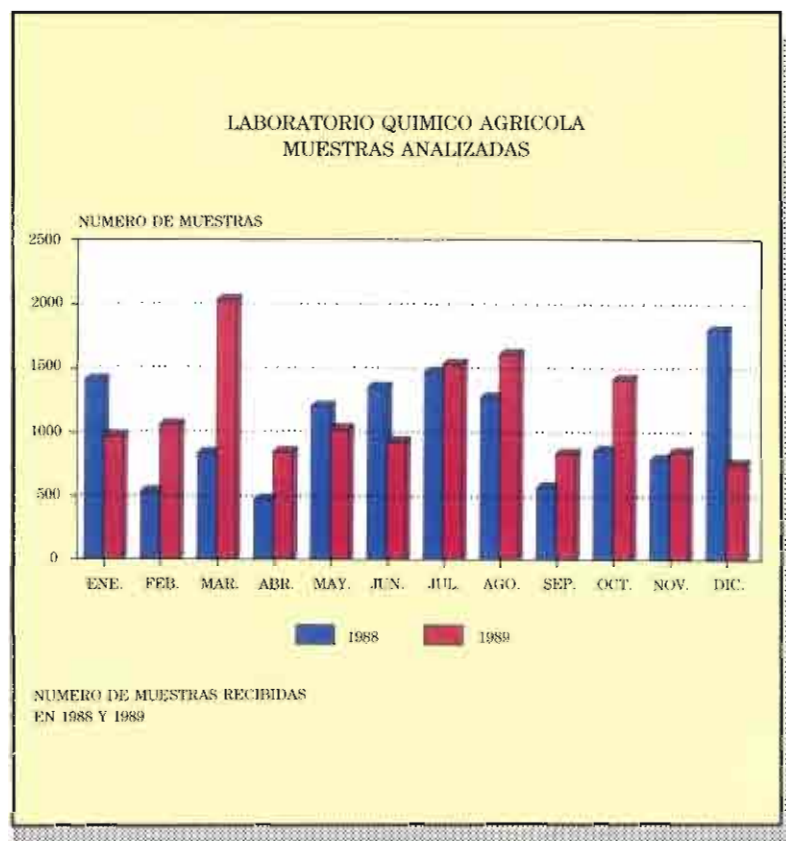
Más y más campesinos y agricultores utilizaron análisis de suelo y/o tejidos para determinar los requerimientos nutricionales y de fertilización para sus plantaciones en 1989 porque los fertilizantes en el país estaban escasos y caros.

El Laboratorio de Residuos de Plaguicidas empezó a operar a mediados de 1977 y recibió una cantidad significativa de muestras durante los últimos dos años. Los exportadores de productos frescos se están dando cuenta que los residuos de plaguicidas, sobre el límite especificado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) en Estados Unidos, podría paralizar por completo y poner en peligro su negocio. El laboratorio de FHIA tiene capacidad para determinar la cantidad de residuos de plaguicidas en productos locales y de exportación, así como la contaminación de agua y suelos a causa de estos residuos.

The most popular service is the soil and plant tissue analysis laboratory. For a period of five years (1985-1989), 72,922 soil, foliar, and miscellaneous samples were received and processed in this laboratory. The data reported above also indicate that 95% of the total samples received in 1988 and 1989 were analyzed in the soil and tissue testing laboratory. Figure 1 shows the monthly comparison of samples received in both years. More and more farmers and agriculturists utilized soil and/or foliar analysis to determine the nutritional and fertilizer requirements of their plantations in 1989 because fertilizers in the country were scarce and expensive.

The pesticide residue laboratory started operating in mid 1977 and received significant amount of samples during the past two years (data above). Fresh produce exporters are becoming aware that pesticide residues above the limit specified by the Environmental Protection Agency (EPA)

in the United States could completely paralyze and jeopardize their business. FHIA laboratory has the capacity to determine the amount of pesticide residue on export products and local produce as well as contamination of pesticides in water and soils.



CARACTERIZACION FISICO-AMBIENTAL DE REGIONES CAFETALERAS

PHYSICAL-ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF COFFEE REGIONS

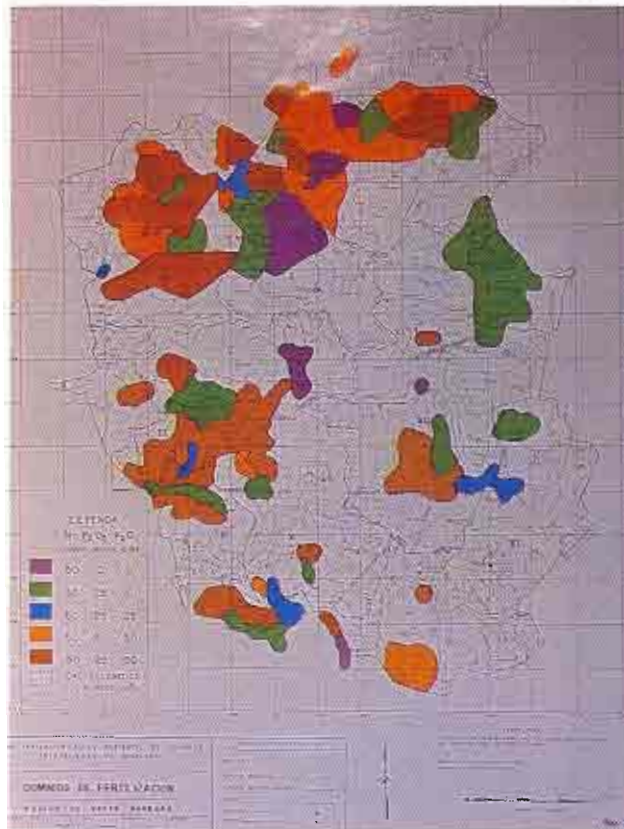
Convenio General de Cooperación Técnica entre el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)

General Covenant of Technical Cooperation between the Honduran Coffee Institute (IHCAFE) and the Honduran Foundation for Agricultural Research (FHIA)

ANTECEDENTES :

Bajo el financiamiento de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), se ejecutó el Proyecto de Caracterización Físico-Ambiental de Regiones Cafetaleras de Honduras, como resultado de un convenio general de cooperación técnica suscrito entre el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

A fin de iniciar las actividades del mencionado proyecto, el IHCAFE seleccionó la región cafetalera de Santa Bárbara. La FHIA, institución ejecutora, organizó un equipo profesional integrado por cinco técnicos permanentes, asistido por especialistas de tiempo parcial, específicamente en labores de coordinación, planificación, análisis e interpretación.



Dominios de recomendación de fertilización de zonas cafetaleras del departamento de Santa Barbara.

Recommendation areas of coffee fertilization in Santa Barbara.

BACKGROUND:

Under the financial aid given by the United States Agency for International Development (USAID), the Project of Physical-Environmental Characterization of Coffee Regions in Honduras was executed, after a general technical cooperation covenant was subscribed between the Honduran Coffee Institute (IHCAFE) and the Honduran Foundation for Agricultural Research (FHIA).

To initiate the project's activities, IHCAFE selected the coffee region of Santa Barbara. FHIA, as the executive institution, organized a group of professionals formed by 5 permanent technicians, assisted by part-time specialists, specifically in coordination work, planification, and analysis interpretation.

Subsequent to the finalization of the field stage

Posterior a la finalización de la fase de campo de las actividades de caracterización de la región de Santa Bárbara, el IHCAFE seleccionó la región de Comayagua, con el fin de continuar la ejecución de actividades del proyecto.

OBJETIVO :

Se determinó como objetivo primordial del proyecto, caracterizar ambas regiones en término de su potencial de producción y limitaciones físico-ambientales y orientarla hacia la determinación de dominios zonales de recomendaciones de fertilización y análisis de alternativas de diversificación de cultivos a implantar en áreas productoras de café.

ACTIVIDADES :

Durante el período comprendido entre junio 1988 y mayo 1990, se ejecutaron las actividades del proyecto, las cuales fueron: obtención y análisis de información secundaria, gira exploratoria, caracterización de suelos, organización y ejecución del muestreo de suelos y foliar en fincas cafetaleras, análisis de laboratorio e interpretación de resultados, determinación y delimitamiento de dominios zonales de fertilización y análisis de opciones de diversificación agrícola en zonas productoras de café.

PRODUCTOS Y BENEFICIOS :

Como producto final se obtuvo para cada región un informe técnico de carácter descriptivo-interpretativo, el cual contiene un análisis integral y completo de los parámetros de mayor relevancia considerados en el presente caso. Específicamente, se incluye una serie de recomendaciones sobre fertilización del cultivo de café, con una delineación de los dominios zonales de las mismas, recomendaciones de actividades a realizar en validación y transferencia de tecnología sobre este mismo aspecto, generalidades sobre la situación del cultivo en fincas catalogadas y un

of the characterization activities of the Santa Barbara region, IHCAFE chose the Comayagua region, to continue with the project's activities.

OBJECTIVE :

As a primary objective of the Project, it was decided to characterize both regions in terms of their production potential and physical-environmental limitations and to orient it towards the determination of zone domains, of fertilization and analysis recommendations and of alternatives of crop diversification to be introduced in coffee producing areas.

ACTIVITIES :

Between June 1988 and May 1990, the project's activities were carried out, which were: secondary information obtainment and analysis, exploration tour, soil characterization, organization and process of soil and foliar samples of the coffee regions, laboratory analysis and interpretation of results, zone domain determination and delineation of fertilization and analysis of agricultural diversification options in coffee producing areas.

OUTPUTS AND BENEFITS :

As a final output, a descriptive-interpretative technical report was obtained for each region. This report contains an integral and complete analysis of the most important parameters considered in the present case. Specifically, a series of recommendations is included over fertilization and coffee planting with a delineation of its zone domains, recommendations of activities to be carried out in validation and technology transfer concerning the same aspect, generalities about the crop situation in selected fields and an analysis of diversified crops to be implanted in coffee zones. In addition, various maps are included,

análisis de diversificación de cultivos a implantar en zonas cafetaleras. Adicionalmente, se incluyen diversos mapas que ilustran la distribución espacial de los parámetros de mayor importancia considerados en el estudio de caracterización de las regiones antes mencionadas.

Con este estudio, la FHIA está contribuyendo con el desarrollo institucional del IHCAFE y de la caficultura, ya que está aportando un mecanismo eficaz para optimizar una tecnología como lo es la aplicación de fertilizantes en base al nivel de fertilidad de los suelos, requerimientos del cultivo de café y condiciones climáticas predominantes en las zonas estudiadas. Asimismo, mediante los estudios de caracterización se coadyuva en la planificación de programas de diversificación de cultivos a fin de romper la estructura de monocultivo predominante en las áreas cafetaleras. En conclusión, el proceso de caracterización iniciado en las regiones de Santa Bárbara y Comayagua, que se plasma en informes técnicos, constituye un gran aporte al desarrollo de la caficultura y redundará en beneficio de caficultores profesionales y técnicos que laboran en el sector cafetalero, empresas comercializadoras de fertilizantes y gobierno de la república, ya que se optimizaría el uso de divisas en la adquisición de fertilizantes en el exterior. Adicionalmente, en lo relativo a análisis de diversificación agrícola, se estaría contribuyendo a elevar el nivel de vida de los caficultores, ya sea por obtención de ingresos económicos adicionales y/o mejoramiento de la dieta alimenticia básica. En resumen, con este tipo de estudios, la FHIA está contribuyendo a mejorar la caficultura y promoviendo el bienestar rural de dos importantes regiones cafetaleras del país.

which illustrate the space distribution of parameters of major importance considered in the characterization study of the regions already mentioned.

With this study, FHIA is contributing with the institutional development of IHCAFE and with the coffee cultivation, as it is providing an effective mechanism to optimize a technology such as the fertilizer application based on the level of fertility of the soil, requirements of a coffee crop and predominant climate conditions in the zones of study. Likewise, through characterization studies the planification of diversified crops programs is made easier with the purpose to break up the predominant single crop cultivation structure in the coffee regions. In conclusion, the characterization process initiated in the Santa Bárbara and Comayagua regions, which is expressed in technical reports, is a great contribution to the coffee development which benefits professional coffee growers and technicians who work in this sector, commercial companies of fertilizers, and the Government of the Republic, since foreign exchange would be greatly used to obtain fertilizers from abroad. In addition, concerning agricultural diversification analysis, it would contribute in raising the coffee growers standards of living, by obtaining additional economical income and/or improving the basic food diet. In summary with these types of study, FHIA is contributing to the improvement of coffee production and promoting the rural well-being of two important coffee regions of the country.

FHIA ESTUDIA LA CONTAMINACION DEL MEDIO AMBIENTE POR RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN HONDURAS

Desde hace más de un año, la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA, inició el estudio de la contaminación del medio ambiente por residuos de plaguicidas.

El enfoque se hizo primero para estudiar la contaminación de legumbres, sobre todo aquellas que se comen en estado crudo, como ser la lechuga, el tomate, el chile dulce y el repollo.

Se tomaron muestras al azar y de tres estratos en los sitios donde se ponen dichas verduras (cajas, sacos, granel, etc.) en supermercados y mercados públicos de Tegucigalpa, Siguatepeque y San Pedro Sula que son los mayores centros de acopio y venta.

Una vez obtenidos los resultados se calculó la llamada Ingesta Diaria Aceptable, que es un límite seguro calculado en miligramos ingeridos (del tóxico) por kilogramos de peso de la persona. Afortunadamente en la época que se tomaron las muestras, ninguna de las legumbres representó peligro para los consumidores. Esto no quiere decir que no estemos expuestos al peligro de irnos intoxicando poco a poco, dependiendo de varios factores en el manejo y producción de comestibles y la resistencia o sensibilidad de quienes los ingieren.

Se investigó el grado de contaminación de los repollos producidos durante la época lluviosa y durante la época seca. Este trabajo se hizo conjuntamente con la EAP, Zamorano. Posteriormente se han analizado muestras de agua de

FHIA STUDIES ENVIRONMENTAL CONTAMINATION BY RESIDUE OF PESTICIDES IN HONDURAS

For more than a year now, the Honduran Foundation of Agricultural Investigation, FHIA, has been studying the environmental contamination by pesticide residues.

The focus was first on studying the contamination on all those vegetables and fruits which are



Personal calificado de FHIA trabajando en el laboratorio de residuos de pesticida.

Qualified personal of FHIA working in the pesticide residual lab.

eaten raw, such as lettuce, tomato, green pepper, and cabbage.

Samples were taken at random from boxes, sacks, and bins in supermarkets, and public markets of Tegucigalpa, Siguatepeque, and San Pedro Sula which are the biggest distribution centers.

Once the results were obtained, The Daily Ac-

diferentes regiones del país (ríos, quebradas, estanques) utilizada para llenar lagunas donde se crían peces y camarones, así como de lugares donde se consume para uso personal y de animales domésticos. Se ha analizado agua de las fuentes que suplen la capital de la República.

Hemos también analizado muestras de suelo de varias regiones donde se produce tabaco y legumbres y actualmente realizamos el estudio de perfiles de suelo, tomando muestras a 12, 24 y 36 pulgadas de profundidad, lo que nos permite apreciar la contaminación de cada estrato, la manera como se desplazan los diferentes contaminantes (plaguicidas) y su acumulación en las capas menos permeables.

Esto nos permitirá averiguar la fuente de contaminación de vertientes, riachuelos y pozos utilizados para riego o ingesta humana o animal, porque las aguas subterráneas arrastran los plaguicidas acumulados en las capas profundas llevándolos a dichas fuentes de agua.

Podemos también hacer recomendaciones cuando se trate de sembrar cultivos cuyos frutos o granos vayan a exportarse hacia países exigentes en cuanto al nivel de tolerancia de los residuos de plaguicidas (los cuales pueden ser absorbidos por las raíces) y también recomendar análisis del agua de lagunas de cría de peces y camarones, del sedimento de las mismas, así como de las especies en diferentes fases de su crecimiento hasta el tamaño adecuado de exportación.

Todo esto evitará pérdidas por rechazo o cuarentena de los embarques que se hicieren sin tener el cuidado de chequear los niveles de plaguicidas en su contenido.

ceptable Ingest was calculated, which is a safe limit estimated by ingested miligrams (of toxic) by weight in kilograms of the person. Fortunately at the time that those samples were taken, none of the plants presented a danger for the consumer. This does not mean we are not dangerously exposed to poisoning, depending on various factors in the handling and production of vegetables and the resistance and sensibility of whoever eats them.

The degree of contamination was analyzed in cabbage produced during the rainy and dry season. This work was done together with EAP, Zamorano. Later on, water samples have been analyzed in different regions (rivers, ravines, ponds) used for filling lagoons where they grow fish and shrimps, also in places where there is a human consumption and use by domestic animals. Water has been analyzed from the springs that supply the capital of the Republic.

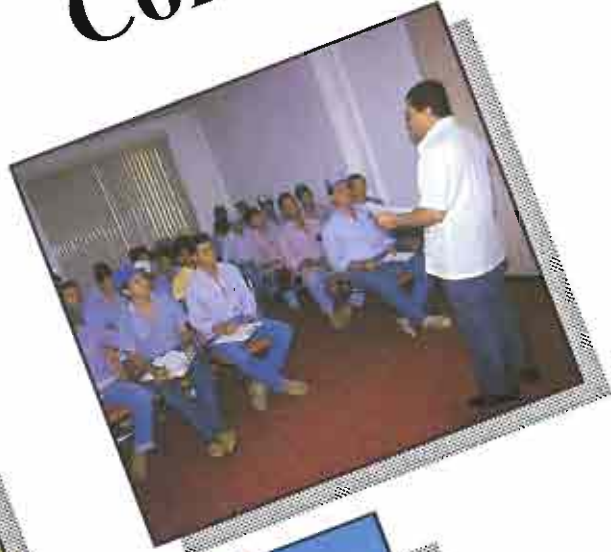
We also have examined soil samples of different regions where tobacco and vegetables are grown; FHIA is also studying earth profiles, taking samples at 12, 24 and 36 in. depth which allow us to appreciate the contamination at every layer, and the way different contaminants move.

This will allow us to determine the source of contamination of springs, streams and wells used for irrigation of human and animal consumption, because subterranean waters carry pesticides to water springs.

FHIA also provides some recommendations when planting such fruits or grains that are going to be exported with strict tolerance levels of pesticide residue, and also suggest analysis of the water or lagoons for breeding fish and shrimp.

All this will avoid loss by rejection or quarantine of the shipments in importing countries.

Comunicación



Communication

LA COMUNICACION

Herramienta de la FHIA para transferir tecnología

La Unidad de Comunicación, establecida dentro del organigrama operativo de la Fundación como una unidad de apoyo y servicio, logra demostrar su efectiva y eficaz participación a través de la consecución de resultados que en materia de capacitación, publicación, biblioteca y transferencia de tecnología obtiene ésta y cada una de las unidades, programas y proyectos bajo un enfoque interdependiente y multidisciplinario.

La Comunicación en FHIA, enmarcada en un proceso de generación y transferencia de tecnología, permite que toda la tecnología generada a nivel de centros experimentales y demostrativos, de parcelas de validación, de laboratorios o de fincas de productores sea transferida en forma oportuna y adecuada a todas nuestras audiencias (productores, inversionistas, exportadores, técnicos, científicos y sector del gobierno), o en el mejor de los casos, sea utilizada por nuestros usuarios intermedios (productores, técnicos, paratécnicos, investigadores y extensionistas).

De tal manera que en todo proceso de comunicación mantenemos, tanto al interior como al exterior de la Fundación, el principio básico de que *“en FHIA todos somos comunicadores”*.

COMMUNICATION

FHIA's vehicle of technology transfer

The Communication Unit, which is established within the organization of the foundation as a support and service unit, has participated in the fields of Personnel Training, Publications, Library, and Technology Transfer, all of which are carried out as interdependent and multidisciplinary activities.

At FHIA, communication is based on a process of technology generation and transfer, which permits all the technology generated in experimental centers, trial plots, laboratories and private farms to be transferred, in the most adequate way, to all our audiences (farmers, investors, exporters, technicians, scientists, and government workers), or in the best of cases, to be utilized by our intermediate users (producers, technicians, paratechnicians, researchers, and extensionists).

In this way FHIA maintains in every communication process within the foundation or to the public, the basic principle that *“At FHIA we are all Communicators”*.

LA CAPACITACION ELEMENTO VITAL EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

TRAINING AS A VITAL ELEMENT IN THE TRANSFER AND ADOPTION OF TECHNOLOGY

La capacitación que se ofrece en FHIA es producto de todo el conocimiento generado a través de las diferentes investigaciones que se realizan ya sea en campos experimentales o demostrativos y en laboratorios por parte de nuestro per-

Training given at FHIA is a product of all the knowledge obtained by our technical-scientific personnel through different kinds of research that is carried out in the experimental or demonstrative fields and in the laboratories. This



En FHIA todos somos Comunicadores

At FHIA we are all Communicators

sonal técnico-científico. De tal manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje es intencionado y dirigido a cambiar o modificar una serie de aptitudes de nuestras clientelas hacia el proceso de la producción y comercialización de cultivos no-tradicionales de exportación.

Este proceso de capacitación básicamente da a conocer avances y resultados de una serie de técnicas y métodos lo suficientemente confiables para ser utilizados por nuestras clientelas,

process of teaching-learning is done with the purpose of changing or modifying a series of our clients' aptitudes towards the process of production and marketing of non-traditional export crops.

Basically, this training process demonstrates the achievements and results of a series of techniques and reliable methods to be used by our clients either in private or public agroindustrial

ya sea en sus empresas privadas o públicas agro-industriales.

Durante el pasado año, nuestros reportes nos dan a conocer que se capacitaron alrededor de 1,289 personas (productores, técnicos, estudiantes, inversionistas, exportadores) en 61 actividades, utilizando modalidades tales como: días de campo, giras de observación, conferencias, cursos y seminarios.

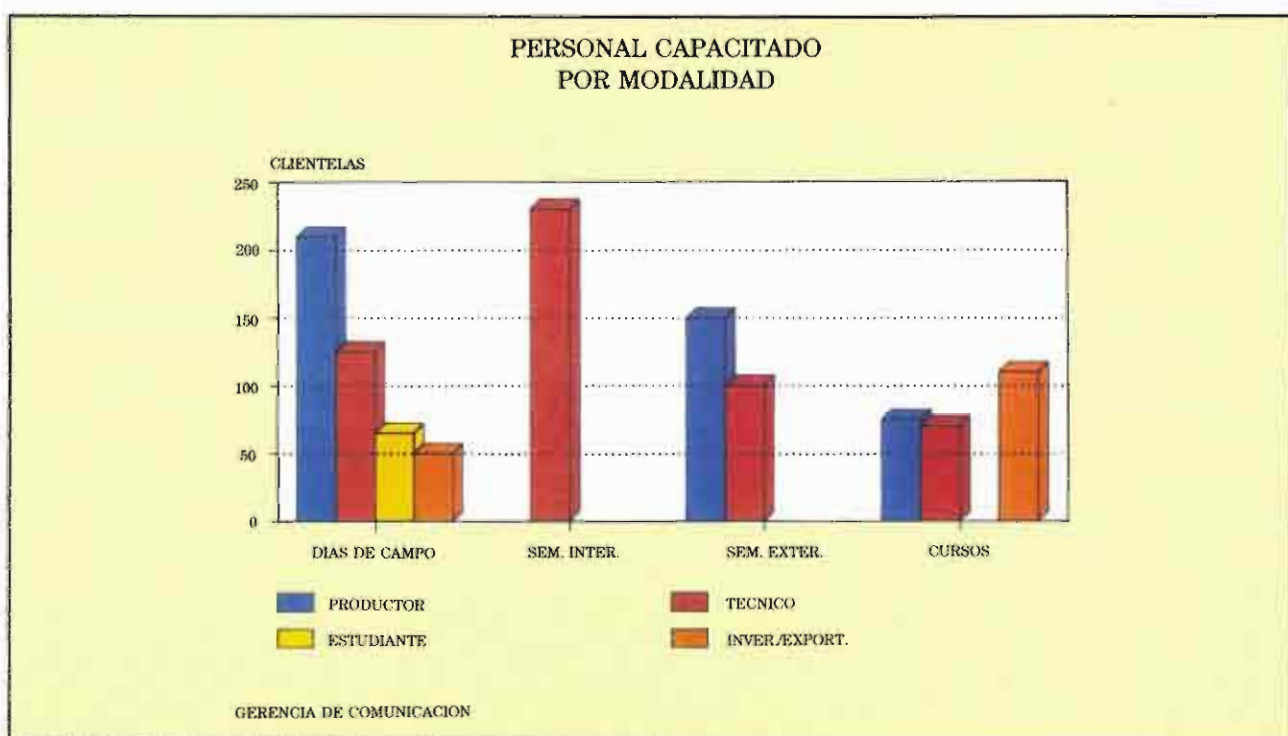
Entre los temas más importantes desarrollados en las diferentes jornadas de capacitación se encuentran: tomate, pepino, calabacita, cebolla, plagas y enfermedades en hortalizas, el cultivo de soya, la pimienta negra, palmito, flores, el cultivo de cacao, fertilización, siembra e híbridos, curso sobre el uso de las computadoras, el cultivo del plátano, siembra, fertilización, control químico de plagas y enfermedades en plátano. Asimismo, se impartieron una serie de seminarios como Transferencia de tecnología, Evaluación de tres variedades en plátano, Estadística en la investigación agrícola, Uso de toxinas en la selección de plantas resistentes y Efecto de la política económica sobre la agricultura en Honduras.

companies.

Our reports show that around 1,289 people, including producers, technicians, students, investors and exporters, were trained in 61 activities such as field trips, tours, conferences, courses, and seminars.

Among the most important subjects developed during the different training sessions are: tomatoes, cucumber, squash, onion, vegetables' pests and diseases, soybean, black pepper, palmhearts, flowers; cacao fertilization, planting and hybrids; a computer course; planting, fertilization, and chemical control of pests and diseases in plantain.

A series of seminars were presented on: Technology Transfer, Evaluation on three varieties of Plantain, Statistics on Agricultural Research, The Use of Toxins in the Selection of Resistant Plants, and the Effect of Economic Politics on Honduras' Agriculture.



PUBLICACIONES: UN APOYO INSTITUCIONAL

La Sección de Publicaciones fortalece la estrategia de comunicación al permitir que la tecnología generada por la Fundación sea transferida en una forma oportuna y adecuada a toda nuestra audiencia. Para ello procura la producción de materiales impresos y audiovisuales para apoyar las actividades de la Fundación en primer lugar, y las de aquellas organizaciones que buscan dichos servicios. Las actividades referidas abarcan áreas de investigación a nivel de laboratorios, centros experimentales, parcelas de validación, capacitación (interna y externa) y transferencia de tecnología.

La Sección de Publicaciones cuenta con un taller de diagramación y montaje que consta de red de cómputo integrada por equipo WANG, IBM y Macintosh, en la cual se genera y ejecuta la información para convertirse en una publicación. Para complementar la actividad de diseño de publicaciones, se cuenta con una imprenta donde se imprime la mayoría de las publicaciones producidas.

Además, en la Sección de Publicaciones se producen los audiovisuales necesarios como instrumento de apoyo a las diferentes actividades y eventos que en el área de información y capacitación ejecutan los distintos departamentos, proyectos y programas de la Fundación.

Finalmente, la Sección de Publicaciones cuenta con el componente fotográfico necesario y adecuado a las demandas de calidad y precisión que se requiere en el campo de la investigación científica.

PUBLICATIONS: AN INSTITUTIONAL SUPPORT

The Publications Section strengthens the communication strategy by allowing technology generated by the Foundation to be transferred in an effective and adequate way to all our audiences. For this purpose, the production of printed and audiovisual material is essential primarily for the support of the Foundation's activities and those of the organizations that search for this kind of services.. The activities include laboratory research areas, experimental centers, validation plots, internal and external training, and technology transfer.

The Publications Section includes a desktop publishing system which is made up of a computer network integrated by WANG, IBM and Macintosh equipment, in which information is generated and executed to be converted into a publication. To complete the activity of publication design a press produces the majority of the material.

Also, in the Publications Section the audiovisuals are produced as instruments necessary to support the different activities and events that the Departments, Projects and Programs of the Foundation carry out in the information and training area.

The Publication Section also includes the photographic component which is necessary and adequate towards the quality and precision requirements in the scientific research areas.

The communication and research activities of the Foundation have been strengthened by the

Las actividades de investigación y comunicación de la Fundación han fortalecido por la labor de apoyo continuo que brinda la Sección de Publicaciones. Durante este año se han producido cerca de 20,000 ejemplares de publicaciones y generado casi 5,000 diapositivas.

continuous support given by the Publications Section. During this year, around 20,000 copies of publications have been produced and almost 5,000 slides have been generated.

MATERIAL IMPRESO
SECCION DE PUBLICACIONES,1989

Actividad	No. de actividad realizada	No. total de producción
Páginas Divulgativas	12	12,000
Fascículos	2	4,000
Progresos de Investigación	1	1,000
Informes Técnicos	3	300
Informes Anuales	1	1,000
Documentos de Desarrollo y Logros	3	40
Guías Complementarias	5	100
Guías Educativas	1	1,500
Total	28	19,840

MATERIAL AUDIOVISUAL
SECCION DE PUBLICACIONES,1989

Actividad	No. de actividad realizada	No. total de producción
Fotografías		60
Diapositivas		4,582
Audio cintas	6	6
Videos	6	24

MATERIAL IMPRESO
SECCION DE PUBLICACIONES,1989

Actividad	No. de actividad realizada	No. total de producción
Informe Banano	1	9
Informe Técnico	1	10
Guía Pimienta Negra	1	200
Informe Sigma	1	40
Informe IHCAFE	3	60
Informe FHIA-FEPROEXAAH	1	10
Día de Campo, invitaciones	1	50
Estatutos FHIA	1	50
Plan de Trabajo FHIA	1	50
Informe WINROCK	1	50
Consultoría Ger. de Servicios	1	10
FHIA promoción	1	14
Informe Soya	1	40
Guías de Mango	1	50
Recetario Mango	1	50
Manual Plátano	1	3
Total	17	696

**LA INFORMACION AGRICOLA:
RECURSO BASICO PARA
LA INVESTIGACION**

La Biblioteca de la FHIA, concebida como un componente técnico de la Unidad de Comunicación, ha establecido como su principio específico responder a los objetivos generales de la FHIA en la “generación y transferencia de tecnología

**AGRICULTURAL INFORMATION:
A BASIC RESOURCE FOR
RESEARCH**

FHIA’s Library, conceived as a technical component of the Communication Section, has established a specific principle made to respond to the general objectives of FHIA in the “generation and transfer of scientifically based technology



Una nueva y moderna biblioteca al servicio de la investigación agrícola en FHIA.

A new and modern library at service of the agricultural research in FHIA.

de base científica para productos de exportación tradicionales y no-tradicionales y contribuir a la obtención de tecnologías para cultivos básicos”.

“Actualmente, la Biblioteca de la FHIA es una de las mejores de Centroamérica y la mejor, sin lugar a dudas, de Honduras”. Cuenta con colecciones de revistas técnicas agrícolas desde

for traditional and non-traditional export products and to contribute in the quest for technologies for basic crops” .

“Presently, FHIA’s Library is one of the best libraries in Central America and with no doubt the best in Honduras”. It has technical agricultural magazine collections since the beginning of the

comienzos de siglo (alrededor de 300 títulos), más de 5 mil libros técnicos y cerca de 12 mil folletos; tiene además, una colección muy buena de enciclopedias, diccionarios, anuarios y bibliografías.

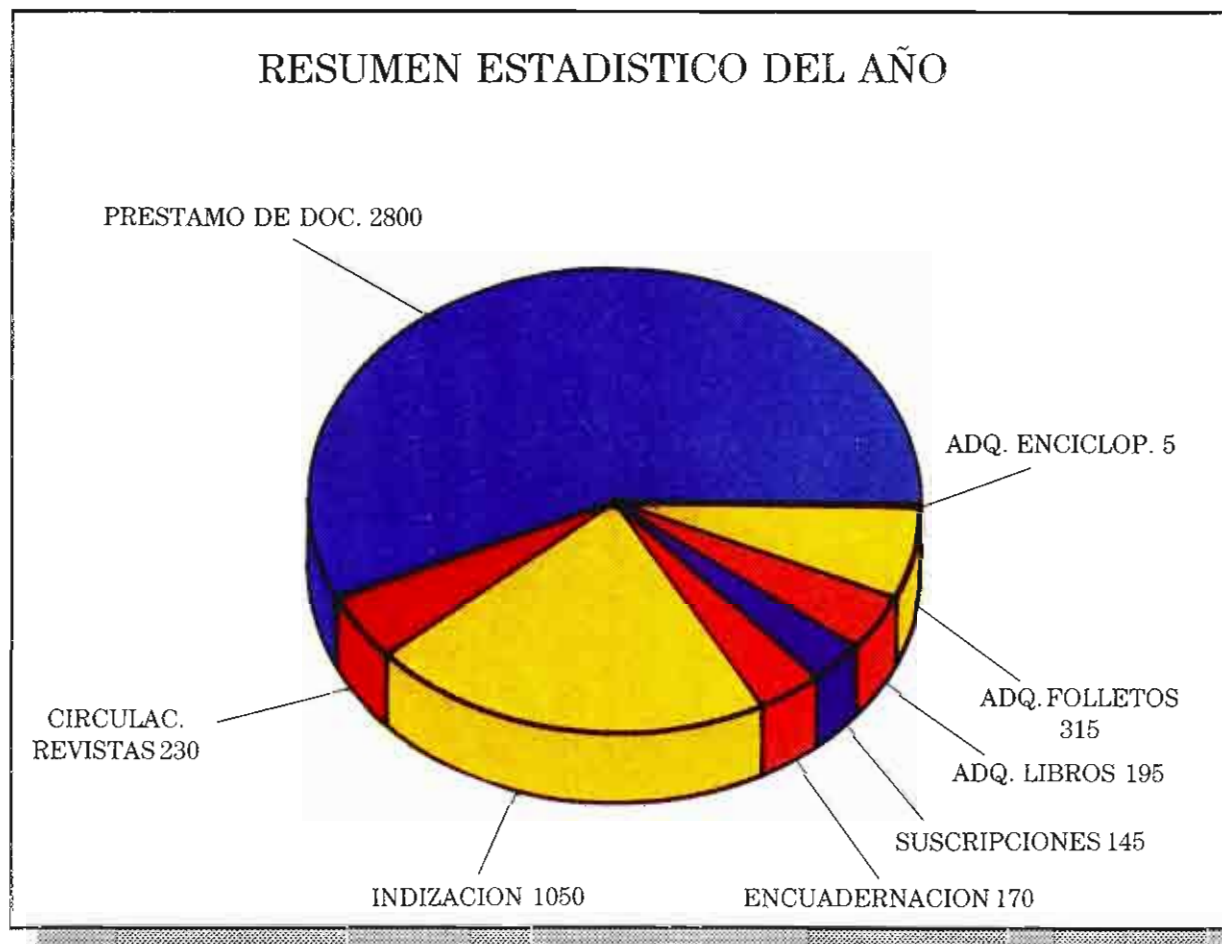
Los objetivos propuestos por la FHIA como organización de investigación orientada hacia el desarrollo nos deviene a apoyar las necesidades de los grupos de especialistas y sus programas de investigación, capacitación y transferencia de tecnología y proyectar asimismo su acción al ámbito nacional facilitando el mayor acceso posible a la información científica técnica que requieran los diferentes agentes involucrados en el desarrollo agrícola nacional.

De aquí que el objetivo general de la biblioteca es: "apoyar el desarrollo de la FHIA supliendo la demanda de información necesaria para las actividades de investigación, consultoría y transferencia de tecnología".

century (about 300 titles), more than 5 thousand technical books and around 12 thousand handouts; it also has an excellent encyclopedia collection, dictionaries, yearbooks, and bibliographies.

FHIA's proposed objectives as a research organization oriented towards development lead us to attend to the needs of the experts and their research, training and technology transfer programs, and to project their activities nationwide, making available the scientific and technical information that the different agents involved in agricultural development might require.

The Library's main objective is : "to support FHIA's development by supplying the information necessary for research activities, training, assessment, and transfer of technology".



ADMINISTRACION



ADMINISTRATIVE OPERATIONS

INFORME DE AUDITORES EXTERNOS

EXTERNAL AUDITOR'S REPORT

En nuestra opinión, los balances generales y los estados relacionados a ingresos, gastos y excedentes acumulados 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 1989 y 1988 y los resultados de sus operaciones y sus flujos de efectivo por los años que terminaron en esas fechas de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados. Estos estados financieros son responsabilidad de la administración de la Fundación; nuestra responsabilidad es la de expresar una opinión sobre estos estados financieros basada en nuestras auditorías. Nosotros efectuamos nuestras auditorías de acuerdo con normas de auditoría generalmente aceptadas, las cuales requieren que planeemos y ejecutemos la auditoría para obtener una seguridad razonable de si los estados financieros están exentos de errores importantes. Una auditoría incluye examinar, sobre bases selectivas, la evidencia que respalda las cantidades y divulgaciones incluidas en los estados financieros, evaluar los principios de contabilidad usados y las estimaciones importantes hechas por la gerencia, 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
10 de enero de 1990

Price Waterhouse

In our opinion, the statement of assets, liabilities and patrimony, reasonably present, in all the important aspects, the financial situation of the Honduran Foundation for Agricultural Research as of December 31 of 1989 and 1988, and the results of its operations and cash flows for the year ending on those dates according to generally accepted accounting principles. These financial statements are responsibility of the management of the Foundation; our responsibility is to express an opinion on the financial statements based on our audits. We performed our audits according to generally accepted standards which require us to plan and execute the audit to obtain a reasonable certainty that the financial statements are exempt from important errors. An audit includes examining, on selective bases, the evidence which supports the amounts and divulgences included in the financial statements, evaluate the accounting principles used and the important appraisals made by management, as well as evaluating the general presentation of the financial statements. We consider that our audits provide a reasonable base for the opinion previously expressed.

San Pedro Sula, Cortés
January 10, 1990

Price Waterhouse

Estado de Situación Financiera
Al 31 de diciembre de 1989 y 1988
 (Expresado en Lempiras)

Activo	1989	1988
Activo circulante:		
Efectivo	959,761	1,352,641
Depósitos a corto plazo	3,196,673	2,050,000
Documentos y cuentas por cobrar	758,591	368,324
Pedidos en tránsito	437,818	98,257
Gastos anticipados	185,862	153,942
Total Activo Circulante	5,538,705	4,023,164
Propiedades, equipo y mobiliario (neto)	7,729,804	7,126,411
Activos diferidos	588,439	588,822
Total Activo	13,856,948	11,738,397
Pasivo y Patrimonio		
Pasivo circulante:		
Cuentas por pagar	247,610	171,392
Gastos acumulados por pagar	197,936	250,892
Total Pasivo Circulante	445,546	422,284
Patrimonio		
Donaciones	12,575,117	10,087,157
Saldo de operaciones	836,285	1,228,950
Total Pasivo y Patrimonio	13,856,948	11,738,397

Balance Statement
As of December 31, 1989 and 1988
 (Expressed in Lempiras)

Assets	1989	1988
Current cash:		
Cash	959,761	1,352,641
Short-term deposits	3,196,673	2,050,000
Documents and accounts received	758,591	368,324
Materials in transit	437,818	98,257
Prepaid expenses	185,862	153,942
Total current assets	5,538,705	4,023,164
Property, equipment, furniture and fittings (net)		
	7,729,804	7,126,411
Deferred charges	588,439	588,822
Total assets	13,856,948	11,738,397
 Liabilities and Net Worth		
Current liabilities:		
Accounts payable	247,610	171,392
Accrued expenses	197,936	250,892
Total current liabilities	445,546	422,284
Net worth		
Donations	12,575,117	10,087,157
Surplus	836,285	250,892
Total liabilities and net worth	13,856,948	11,738,397

**Estado de Ingresos y Gastos
para los años 1988 y 1989**
(Expresado en Lempiras)

Ingresos	1989	1988
Donaciones recibidas de organismos internacionales para gastos de operación	5,579,005	7,587,289
Ingresos por Servicios Técnicos y de laboratorios	813,152	368,910
Intereses recibidos	105,720	37,100
Ingresos misceláneos	1,215,431	276,059
Total Ingresos	7,713,308	8,269,358
Gastos		
Sueldos, salarios y aguinaldos	2,945,211	4,005,253
Beneficios y prestaciones personales	893,623	1,312,400
Reparaciones	116,043	90,959
Materiales	335,902	387,772
Servicios particulares	228,477	253,444
Seguros	83,791	91,776
Gastos de viaje	165,671	228,147
Honorarios profesionales	41,445	90,055
Electricidad	127,116	133,256
Teléfono y telex	83,507	86,343
Combustible y lubricantes	109,667	124,611
Cuentas de recuperación dudosa		
Depreciaciones y amortizaciones	490,361	637,252
Egresos varios de operación	1,864,048	692,225
Total Gastos	7,484,862	8,133,493

Statement of Income and Expenses
for the years of 1988 and 1989
 (Expressed in Lempiras)

Income	1989	1988
Operating funds donated by international organizations	5,579,005	7,587,289
Income from technical services and laboratory fees	813,152	368,910
Interest received on term deposits	105,720	37,100
Other income	1,215,431	276,059
Total income	7,713,308	8,269,358
 Expenses		
Salaries, expenses, and bonuses	2,945,211	4,005,253
Supplementary benefits	893,623	1,312,400
Repairs and maintenance	116,043	90,959
Materials	335,902	387,772
General services	228,477	253,444
Insurance	83,791	91,776
Travel expenses	165,671	228,147
Professional fees	41,445	90,055
Electricity	127,116	133,256
Telephone and telex	83,507	86,343
Fuel and lubricants	109,667	124,611
Provision for uncollectible accounts		
Depreciation and redeemables	490,361	637,252
Miscellaneous other items	1,864,048	692,225
Total expenses	7,484,862	8,133,493

Donaciones Recibidas 1989 (Expresado en Lempiras)

Donante	Capitalizado	Operaciones		TOTAL
		Generales	Específicas	
Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID)	2,862,772	24,483,564		27,346,336
United Brands	3,547,905			3,547,905
Gobierno de Honduras	56,310	2,364,000		2,420,310
I.D.R.C. (Canadá)	155,288		384,660	539,940
USAID/Gob. de Honduras	5,930,504			5,930,504
Gobierno de Ecuador			100,000	100,000
Otros	22,338	378,998	78,708	480,044
TOTAL	12,575,117	27,226,562	563,368	40,365,047

Donations Received 1989 (Expressed in Lempiras)

Donors	Capitalized	Operations		TOTAL
		General	Specific	
Agency for International Development (USAID)	2,862,772	24,483,564		27,346,336
United Brands Co.	3,547,905			3,547,905
Honduran Government	56,310	2,364,000		2,420,310
I.D.R.C. (Canada)	155,288		384,660	539,940
USAID/Honduran Gov.	5,930,504			5,930,504
Government of Ecuador			100,000	100,000
Others	22,338	378,998	78,708	480,044
TOTAL	12,575,117	27,226,562	563,368	40,365,047

**PERSONAL
TECNICO
ADMINISTRATIVO**

**TECHNICAL-
ADMINISTRATIVE
PERSONNEL**

Dirección General - Director General

Fernando Fernández, Ph. D.	Director General
Adolfo Martínez, Ph. D.	Sub-director General/Deputy Director
Moisés Starkman, M. Sc.	Director de Recursos Financieros/ Director of Finances Resources
Yolanda de Burgos	Secretaria de la Dirección General - Director General Secretary
Ana María Rivera	Secretaria Ejec. Bilingüe II - Bilingual Secretary II
Luis A. Rodríguez	Auxiliar de Oficina - Office Assistant

Administración - Administración

Gerencia Administrativa

Wilfredo Aplicano, Ms.	Gerente Administrativo - Administrative Manager
Blanca de Solórzano	Secretaria Bilingüe II - Bilingual Secretary II

Oficina de Auditoría - Office of Auditor

Juan Ramón Repich, Lic.	Contralor-Auditor Interno - Internal Auditor
-------------------------	--

Oficina de Contabilidad - Office of Accounting

Eduardo Salinas**	
Narciso Avila, Lic.	Jefe de Finanzas - Head of Finances

Oficina de Personal - Office of Personnel

Alma Valladares	Jefe de Personal - Head, Office of Personnel
Patricia de Díaz	Auxiliar de Personal - Office Assistant

Oficina de Servicios y Suministros - Office of Services and Supplies

José Dubón *	Jefe de Suministros - Head of the Office
Ramón Milla	Asistente de Suministros - Office Assistance

* Se incorporó durante el año de 1990.

** Se retiró en el año de 1990.

Dirección de Investigación - Director of Research

Eugene Ostmark, Ph. D. * Director, Investigación - Research
Patricia Giacomán * Secretaria Ejec. Bilingüe - Bilingual Ex. Secretary

Unidad Técnica - Technical Unit

Manuel Zantúa, Ph. D.** Jefe, Unidad Técnica - Head, Technical Unit
Ahmad Rafie, Ph. D. Jefe, Biometría y Cómputo - Head, Biometrics
Ma. del Carmen Oviedo Operador de Computador - Computer Operator
Mirtha Bonilla Secretaria Bilingüe II - Bilingual Secretary II

Economía Agrícola - Agricultural Economics

Bolivar Ramos, Ms.*

Fitopatología - Phytopathology

Gloria Molina, Ph. Investigador Asociado II - Research Associate II
Juan Bautista Mendoza, M. Sc. Investigador Asociado I - Research Associate I

Servicios Técnicos - Technical Services

Laboratorio Químico Agrícola - Agricultural and Chemical Laboratory

Manuel I. Zantúa, Ph. D.** Jefe de Laboratorio - Head of the Laboratory
Rebeca de Amaya, Ing. Agr. Investigador Asistente II - Research Assistant II

Servicios Agrícolas - Agricultural Services

Roberto A. Fromm, Ing. Agr. Investigador Asociado II - Research Associate II
Teófilo Ramírez, Agr. Investigador Asistente II - Research Assistant II
Napoleón Rodríguez, Agr. Investigador Asistente II - Research Assistant II

**Proyecto de Caracterización de tierras IHCAFE/FHIA
IHCAFE/FHIA Land Recognizance Project**

Carlos Moya, Ms. C.	Jefe del Proyecto - Head of the Project
María V. de Sánchez, Ing. Ge.	Asistente de Laboratorio - Laboratory Assistant
Julio César Martínez **	Asistente de Proyecto - Project Assistant
Rafael Ponce, Agr.**	Asistente de Proyecto - Project Assistant
Nubal Zelaya, Agr. **	Investigación de Suelos - Soil Researcher

Laboratorio de Análisis Residual - Residual Analysis Laboratory

Tomás Salgado, Ms. C.	Jefe del Laboratorio - Head of the Laboratory.
-----------------------	--

Programa de Diversificación - Crop Diversification Program

Pánfilo Tabora, Ph. D.	Líder del Programa - Leader of the Program
Patricia Santos**	Secretaria Bilingüe II - Bilingual Secretary II
Héctor Aguilar, Ms. C.	Investigador Asociado II - Research Associate II
José Angel Alfonso, Ing. Agr.	Investigador Asistente I - Research Assistant I
Manuel de J. Osorio, Ms. C.**	Investigador Asociado II - Research Associate II
Hernán R. Espinoza, Ms. C. **	Investigador Asociado II - Research Associate II
Ernesto Interiano, Ms. C.**	Investigador Asociado II - Research Associate II
José David Portillo, Agr.	Técnico III - Technician III

Proyecto de Soya - Soybean Project

Julio Romero, Ms. C.	Investigador Asociado I - Research Associate I
----------------------	--

**Proyecto Hortícola de Investigación y Generación Tecnológica
Vegetables Research and Technology Generation Project**

Denis Ramírez, Ph. D.	Jefe del Proyecto - Head of the Project
José M. Miselem, Ms. C.	Investigador Asociado II - Research Associate II
Wilfredo Pérez, Ing. Agr.**	Investigador Asistente I - Research Assistant I
Miguel Sandoval, Agr.	Investigador Asistente II - Research Assistant II

Programa de Cacao - Cocoa Program

Jesús A. Sánchez , Ms. C.	Líder del Programa - Leader of the Programa
Aroldo Dubón, Ing. Agr.	Investigador Asistente I - Research Assistant I
Carlos Zablah, Ing. Agr.	Investigador Asistente II - Research Assistant II
Héctor Fernández, Ing. Agr.	Investigador Asistente III - Research Assistant III
Elio Durón, Ms.	Investigador Asociado I - Research Associate I

Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología sobre el Cultivo de Cacao - Regional Network for the Development and Transfer of Technology

Luis J. Moreno, Ing. Agr. **	Investigador Asociado II - Research Associate II
Víctor Hugo Porras, Ing. Agr.	Investigador Asociado II - Research Associate II

Programa de Banano y Plátano - Banana and Plantain Program

Phillip Rowe, Ph. D.	Líder del Programa - Leader of the Program
Franklin Rosales, Ph. D.	Fitomejorador - Plant Breeder

Proyecto Extracción, Producción y Aplicación de Toxina en Mejoramiento de Banano y Plátano

Extraction, Production and Application of Toxin in Screening Varieties of Banana and Plantain to Black Sigatoka

Gloría Molina, Ph. D.	Jefe del Proyecto - Head of the Project
Edmundo Pineda	Asistente de Laboratorio II - Laboratory Assistant

Agronomía - Agronomy

Carlos M. Medina., Ing. Agr.	Investigador Asociado I - Research Associate I
------------------------------	--

Proyecto de Plátano - Plantain Project

Alejandro Häusermann, Agr.	Investigador Asistente II - Research Assistant II
Julio César Guillén, Agr.	Investigador Asistente II - Research Assistant II

Unidad de Comunicación - Communication Unit

Sección de Capacitación y Redes - Training and Networks Section

Alexis Matute, Ms. C.

Gerente de Comunicación

Gladys Motiño

Secretaria Bilingüe II - Bilingual Secretary II

Sección de Publicaciones - Publications Section

Ma. Antonia Martínez, Lic. *

Jefe, Sección de Publicación - Head of the Section

Ana Ma. Fernández, Lic. *

Productora de Medios - Media Producer

Eduardo Alvarado, Lic. *

Técnico en Producción - Production Technician

Michael Sánchez, Ing. Agr. *

Técnico en Producción - Production Technician

Biblioteca - Library

Emily de Alvarado, Ing. Agr.

Jefe de la Biblioteca - Head of the Library

Mirna Reyes

Auxiliar de biblioteca

Ana Lilian Cruz

Auxiliar de Biblioteca

© FHIA, 1990.

Producido por / Produced by
Unidad de Comunicaciones de FHIA/
FHIA's Communication Unit - Alexis Matute

Gráficas a cargo de / Charts by
Percy Cano.

Fotografías de / Photograph arts by
Arnaldo Herrera y Personal Técnico de FHIA.

Traducción / Translation
E. Ostmark / A. M. Fernández / M. Sánchez.

Apoyo editorial y edición / Editing Support
M. A. Martínez.

Diseño Gráfico / Graphic design
Eduardo Alvarado

Impreso por / Printed at
Lithopress Industrial, S.A. de C.V.
HONDURAS