



Informe Anual 2013-2014

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola es una organización de carácter privado, sin fines de lucro que contribuye al desarrollo agrícola nacional. Su misión es la generación, validación y transferencia de tecnología, en cultivos tradicionales y no tradicionales para mercado interno y externo.

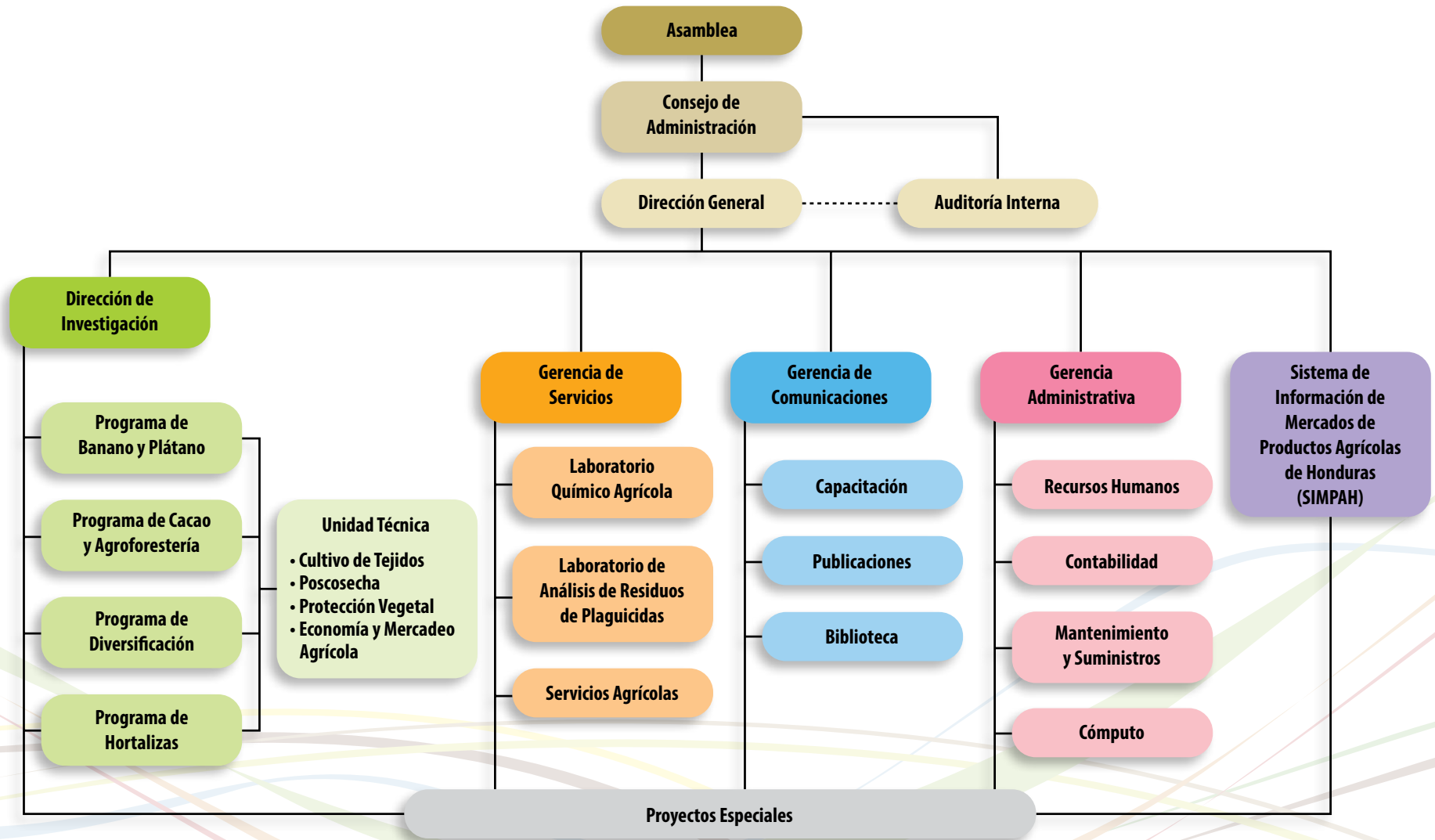
Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas, diagnóstico de plagas y enfermedades, asesorías, estudios de mercado, capacitación e informes de precios de productos agrícolas.



FUNDACIÓN HONDUREÑA
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

Informe Anual 2013-2014

Organigrama



Contenido

	Prefacio	5
	Consejo de Administración	8
	Socios de la FHIA	8
	Investigación y Transferencia de Tecnología	
	Programa de Banano y Plátano	10
	Programa de Cacao y Agroforestería	15
	Programa de Diversificación	25
	Programa de Hortalizas	31
	Departamento de Protección Vegetal	46
	Servicios	
	Laboratorio Químico Agrícola	53
	Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas	55
	Centro de Comunicación Agrícola	
	Centro de Comunicación Agrícola	56
	Mercadeo	
	Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPAH)	68
	Servicio de Información Agroalimentaria (INFOAGRO)	72
	Administración	
	Balance general	74
	Estado de resultados y excedentes acumulados	75
	Informe de los auditores independientes	76
	Personal técnico y administrativo	77





Ing. Jacobo Paz Bodden
Ministro de Agricultura y Ganadería.

Prefacio

En esta oportunidad me es grato darles a todos una cordial bienvenida y expresarles que es para mí un placer presidir la trigésima Asamblea General de Socios de la FHIA. Quiero informarles que durante el 2013 los Programas, Departamentos, Unidades y Proyectos de la FHIA continuaron las actividades de investigación y asistencia técnica como estaba planificado, lo cual continuará en el 2014 con el mismo entusiasmo y compromiso.

Tal como está establecido en la misión y objetivos institucionales, en el 2014 se continuará promoviendo la diversificación agrícola con cultivos de alto valor, fortaleciendo la producción, productividad y mejoramiento de la calidad del cacao, haciendo énfasis en cacao fino producido en sistemas agroforestales, fomentando el manejo integrado de cultivos e intensificando el mejoramiento genético de musáceas para crear cultivares con resistencia a enfermedades y que satisfagan los requerimientos de la industria bananera para consumo fresco.

En base a lo anterior, el **Programa de Banano y Plátano** en el 2013 realizó una campaña de difusión de resultados en el extranjero, pues es el programa de mejoramiento genético más avanzado en el mundo, y el único que ha producido cultivares comerciales. Así mismo, los avances y experiencias de los últimos años han posicionado al proyecto a estupenda altura científica y tecnológica para

cumplir con el objetivo general del Programa de crear y desarrollar híbridos superiores de banano y plátano.

El Programa ha desarrollado híbridos de plátano con alto contenido de beta-caroteno (vitamina A), se trabaja en el mejoramiento de la vida de anaquel de los plátanos FHIA-20 y FHIA-21 y se hacen cruzamientos para contar con un plátano triploide de porte bajo, resistente a la Sigatoka negra, que pueda sustituir el Curraré (uno de los plátanos de mayor aceptación por parte de los agricultores en sistemas intensivos de producción). Adicionalmente se han desarrollado opciones para diversificación del mercado, siendo una de ellas el banano que proviene de la evaluación del desempeño del cultivar Nanicao, que en Brasil produce fruta con calidad similar al Gros Michel y superior al Grand Naine y Williams. Otra opción es un híbrido parecido al preferido por consumidores en Brasil, que preliminarmente muestra sabor más dulce, porte bajo y resistencia a Sigatoka negra.

El **Programa de Cacao y Agroforestería** continúa sus actividades bajo un pronóstico de incremento del precio internacional del cacao por el efecto cruzado de aumento de la demanda y disminución de la oferta. Asimismo, hay un sostenido y creciente interés de diversas instituciones por apoyar el desarrollo del cultivo de cacao en Honduras y en Centroamérica, debido a la excelente calidad de

cacao fino que puede producir el país y que lo posiciona en mercados especiales.

Las actividades de investigación están enfocadas en identificar sistemas forestales que permiten una producción rentable de cacao fino y en la selección de materiales élites que tengan buena calidad, resistencia a enfermedades y alta productividad. Actualmente, a través del Proyecto Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras se atienden 3,100 pequeños productores. Adicionalmente el Programa realiza proyectos de investigación y asistencia técnica con la Secretaría de Comercio de Suiza (SECO/Fundación Helvetas de Honduras), con la Fundación ETEA de España, con SAG-DICTA, con la Universidad de Ciencias Aplicadas de Zúrich y el Instituto Federal de Tecnología-Zúrich (ETH).

El **Programa de Diversificación** continúa promoviendo cultivos rentables como: la pimienta gorda, los frutales exóticos tropicales y subtropicales (rambután, litchi y longan, durián, mangostán y pulasán), los cocoteros resistentes a la enfermedad del Amarillamiento Letal (var. Enano Malasino Amarillo y Verde de Brasil) y el aguacate de altura de la variedad Hass.

En los primeros lugares de demanda están los cítricos como el limón, pero ante la amenaza de la devastadora enfermedad del Huanglongbing (HLB) será necesario establecer viveros protegidos, libres de virus.

Se proseguirán los trabajos de investigación en cuanto a selección de portainjertos de aguacate resistentes a la pudrición radicular; el control de Dolabra, una enfermedad fungosa que ataca los troncos y ramas de algunas variedades de rambután; la introducción y evaluación de cocos resistentes al Amarillamiento Letal (ALC); generar tecnología para aprovechamiento sostenible de la extracción de liquidámbar por las comunidades Pech en la zona oriental y el seguimiento al proceso de colecta, selección e injertación de la pimienta gorda en la comunidad de Ilima, Santa Bárbara.

Se continuará apoyando la expansión de plantaciones de frutales tropicales y subtropicales en diferentes regiones del país a través del Programa USAID-ACCESO, conservación de la Cuenca del río Manchagua con apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), así como consultorías puntuales y asistencia técnica de corto plazo.

El **Programa de Hortalizas** sigue contribuyendo a mantener y aumentar la competitividad y rentabilidad del sector hortícola en el mercado nacional y para exportación, con el fin de mejorar los ingresos de los horticultores de Honduras. Opera en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en Comayagua y la estación Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, donde realizan las evaluaciones de variedades de hortalizas, sistemas de producción y atiende diversas solicitudes de servicios.

En el 2013 se realizaron evaluaciones de variedades de diferentes hortalizas para mantener actualizada la cartera comercial de la dinámica industria de semillas y validar el comportamiento de éstas en diferentes años. Se valoran en base a producción, adaptación, resistencia a enfermedades y calidad comercial de tomate para consumo fresco y proceso, chile dulce, cebolla, chile jalapeño, pepino y calabacita. Estas evaluaciones también exploran alternativas para nuevos mercados; en el caso de cebollas blancas, amarillas y rojas se desea producir en ventanas comerciales de desabasto y altos precios, con variedades de días cortos en época seca y la evaluación de cultivares de calabacita en diferentes sistemas de tutorado, permitirá acceder a la ventana de exportación de noviembre a marzo.

Algunas pruebas de variedades se realizarán bajo diversos sistemas de producción. De particular interés, es la producción en estructuras protegidas de malla (mega y macro túneles) donde la población de vectores transmisores de virus se puede evitar o atrasar logrando aumentar el rendimiento, prolongar el período de cosecha y reducir los costos por uso y aplicación de plaguicidas.

El Programa trabaja con el Proyecto Semillas de Esperanza-HORT-CRSP donde se evalúan cultivares de tomate y chile del Centro Mundial de Vegetales en Taiwán, en colaboración con la Universidad de Wisconsin. También en el desarrollo de tácticas de manejo integrado de plagas en cultivos hortícolas, patrocinado por el Proyecto IPM-CRSP a través de la Universidad de Purdue.

El Programa ofrece servicios de investigación y transferencia de tecnología por contrato en evaluaciones de resistencia/susceptibilidad a virosis en líneas experimentales de tomate, para la empresa Nunhems, y producción de semilla de soya FHIA-15 en acuerdo con la empresa CADELGA, S.A.

Tomando en consideración la importancia que tiene el manejo poscosecha de frutas y vegetales frescos en Honduras, durante el 2013 el **Departamento de Poscosecha** proporcionó apoyo a los Programas de la FHIA, esto incluye la operación del **Laboratorio de Catación de Cacao** y apoyo en actividades de fermentación y secado a nivel de productores.

Por su parte, los especialistas del **Departamento de Protección Vegetal** apoyaron a los Programas y Proyectos de la FHIA para identificar, caracterizar y ofrecer soluciones a problemas fitosanitarios u otras anomalías. Adicionalmente, prestaron servicios de asistencia técnica, investigación, diagnóstico, capacitación y transferencia de tecnología a empresas nacionales e internacionales. De particular relevancia han sido las actividades ejecutadas con recursos aportados por el Proyecto USAID-ACCESO e IPM-CRSP para investigar, validar y transferir tecnología en manejo integrado de plagas, con énfasis en los cultivos de papa, tomate, berenjena y chile.

A través de la sección de Entomología, este Departamento investiga el manejo del barrenador del cedro, control del picudo del coco, caracterización de plagas de rambután y mangostán, plagas de hortalizas-cundeamor y berenjena. La sección de Fitopatología estudia el manejo de enfermedades de la papa, la moniliasis del cacao, enfermedades del rambután, virus de las hortalizas, camote y Huanglongbing o HLB de los cítricos. En el 2014 mantendrá en operación la producción del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* que invade y controla algunos insectos plagas y se continuará la comercialización del mismo para control de una plaga en caña de azúcar.

La **Oficina de Economía y Mercadeo** brinda información sobre el mercado de productos agrícolas y forestales, así como, análisis de viabilidad económico-financieros de proyectos agrícolas. Esta dependencia está encargada de

operar el **SIMPAH (Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras)**, así como de Nicaragua (SIMPANIC). A través de un convenio con la SAG administra también el **INFOAGRO (Sistema de Información Agroalimentaria)** que incluye la recopilación y disseminación de información emanada por todas sus dependencias a través de su página Web.

El **Centro de Comunicación Agrícola** irradia y amplifica por diversos medios estratégicos, mensajes de ciencia y tecnología en apoyo a los Programas, Departamentos y Proyectos para beneficio de productores, técnicos, empresarios del país y el extranjero. Su valioso papel se implementa a través de tres áreas operativas: **Biblioteca, Publicaciones y Capacitación**, coordinadas por la Gerencia de Comunicaciones.

Con respecto a la situación financiera, la Fundación ejecutó su presupuesto central y de proyectos especiales al 100 %. Debido a las bajas tasas de interés y a la liquidez imperante en la banca nacional, que impide que la totalidad de los fondos sean invertidos en préstamos fiduciarios, el Fondo Dotal experimentó una baja en su valor. Sin embargo, el valor de los activos de la Fundación continúa incrementándose, debido al creciente valor de sus propiedades y a la siembra de especies maderables en sus centros experimentales y demostrativos.

De esa manera la Fundación está cumpliendo con su misión, en lo cual es muy importante la coordinación con otras instituciones nacionales y extranjeras, a quienes agradecemos por su importante colaboración.

Muchas gracias.

Ing. Jacobo Paz Badden
Ministro de Agricultura y Ganadería.



Consejo de Administración

PRESIDENTE	Ing. Jacobo Paz Bodden Ministro de Agricultura y Ganadería	VOCAL V	Ing. Amnon Keidar CAMOSA
VOCAL I	Lic. Jorge Bueso Arias Banco de Occidente, S.A.	VOCAL VI	Ing. Basilio Fuschich Agroindustrias Montecristo
VOCAL II	Ing. René Laffite Frutas Tropicales, S.A.	VOCAL VII	Sr. Norbert Bart
VOCAL III	Ing. Sergio Solís CAHSA	VOCAL VIII	Ing. Yamal Yibrín CADELGA, S. A.
VOCAL IV	Dr. Andy Medlicott FINTRAC, Inc.	SECRETARIO	Dr. Adolfo Martínez FHIA



Dr. Adolfo Martínez
Director General FHIA

Socios Fundadores

- **Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Asociación Nacional de Campesinos de Honduras (ANACH)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Asociación Nacional de Exportadores de Honduras (ANEXHON)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)**
Turrialba, Costa Rica.
- **Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA)**
La Ceiba, Atlántida.
- **CHIQUITA BRANDS INTERNATIONAL**
La Lima, Cortés.
- **Colegio de Ingenieros Agrónomos de Honduras (CINAH)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Colegio de Profesionales de las Ciencias Agrícolas de Honduras (COLPROCAH)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Escuela Agrícola Panamericana (EAP)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Ing. Mario Nufio Gamero**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Ing. Roberto Villeda Toledo (Q.D.D.G.)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Ing. Yamal Yibrín***
San Pedro Sula, Cortés.
- **Instituto Nacional Agrario (INA)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Lic. Jorge Bueso Ariás***
Santa Rosa de Copán, Copán.
- **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Secretaría de Agricultura y Ganadería***
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Secretaría de Economía, Industria y Comercio**
Tegucigalpa, M.D.C.



Dr. Victor González
Director de Investigación FHIA

- **Sr. Boris Goldstein (Q.D.D.G.)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Unión de Países Exportadores de Banano (UPEB)**
Panamá, Panamá.
- **Unión Nacional de Campesinos (UNC)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Universidad de San Pedro Sula**
San Pedro Sula, Cortés.

Socios Honorarios

- **Sr. Anthony Cauterucci**
Washington, D.C.
- **Ing. Miguel Angel Bonilla**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Prof. Rodrigo Castillo Aguilar (Q.D.D.G.)**
Danlí, El Paraíso.
- **Lic. Jane Lagos de Martel (Q.D.D.G.)**
Tegucigalpa, M.D.C.

* Miembros del Consejo de Administración

Socios Aportantes

- **Agrícola Bananera Clementina**
Guayaquil, Ecuador.
- **AMANCO**
Búfalo, Cortés.
- **Asociación de Bananeros de Urabá (AUGURA)**
Medellín, Colombia.
- **BAC-Honduras**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Banco Atlántida, S.A.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Banco de Occidente, S.A.***
Santa Rosa de Copán, Copán.
- **Banco del País (BANPAIS)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Banco Continental, S.A.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Banco FICOHSA**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Banco Hondureño del Café, S.A. (BANHCAFE)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Banco HSBC**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Banco LAFFISE**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Bayer de Honduras, S.A.**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Beneficio de Arroz El Progreso, S.A. (BAPROSA)**
El Progreso, Yoro.
- **CADELGA, S.A.***
San Pedro Sula, Cortés.
- **CAMOSA***
San Pedro Sula, Cortés.
- **Caribbean Agricultural Research & Development Institute (CARDI)**
St. Augustine, Trinidad y Tobago.
- **Cargill de Honduras S. de R.L.**
Búfalo, Cortés.
- **Compañía Azucarera Hondureña, S.A. (CAHSA)***
Búfalo, Cortés.
- **Corporación DINANT**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **ELECTROTECNIA, S.A. de C.V.**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Fertilizantes del Norte, S.A. (DISAGRO/FENORSA)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **FINTRAC Inc.***
St. Thomas, USVI, USA
- **Frutas Tropicales, S.A.***
La Ceiba, Atlántida.
- **Galitec, S. de R.L.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **GRANEL, S.A.**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Ing. Carlos Enrique Rivera**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Ingenio El Angel**
San Salvador, El Salvador
- **Lovable de Honduras**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Molino Harinero Sula, S.A.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Organization of Eastern Caribbeans States (OECD/ACDU)**
Roseau, Dominica, Indias Occidentales.
- **Programa Nacional de Banano**
Quito, Ecuador.
- **Promotora de Vivienda, S.A.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Servicios Agropecuarios, S.A. (SEAGRO)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Windward Islands Banana Growers Association (WIMBAN)**
Castries, St. Lucía, Indias Occidentales.

Socios Contribuyentes

- **Accesorios Eléctricos y Controles (ACEYCO)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Agrico (Holanda)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **AGRINCESA**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Agro Verde**
La Ceiba, Atlántida.
- **Agroindustrias Montecristo***
El Progreso, Yoro.
- **Agropecuaria Los Turines**
Guatemala, Guatemala.
- **Asesoría y Servicios Producción Agroindustrial (ASEPRA)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Asociación de Investigación para el Desarrollo Ecológico y Socioeconómico (ASIDE)**
El Progreso, Yoro.
- **Boquitas Fiestas/Fritolay, S.A. de C.V.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **CAYDESA**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Chocolats Halba (Suiza)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Compañía Azucarera Chumbagua**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Consultores Técnicos Agropecuarios Empresariales y Legales (CELTA)**
Sinuapa, Ocotepeque.
- **CROPLIFE**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Federación Americana de Sociedades de Agroquímicos (FASA)**
Florida, USA.
- **Federación Campesina Agropecuaria Diversificada de Honduras (FECADH)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Federación de Agroexportadores de Honduras (FPX)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Federación de Cooperativas Agropecuarias de la Reforma Agraria de Honduras (FECORAH)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Fundación FINACOOOP**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Grupo Bioquímico Mexicano S.A. de C.V.**
Saltillo, Coahuila, México.
- **Grupo Vanguardia, S. de R.L. de C.V.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Guarumas Agroindustrial**
San Pedro Sula, Cortés.
- **HONDUCAFE**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Industrias Molineras, S.A. de C.V.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Industrias Sula**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)**
Tegucigalpa, M.D.C.
- **Inversiones Mejía**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Inversiones Wild Rose**
San Pedro Sula, Cortés.
- **LEHONSA**
San Pedro Sula, Cortés.
- **LEYDE, S.A.**
La Ceiba, Atlántida.
- **Lic. Henry Fransén Jr.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **PROGRASA/MERCARIBE**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Productos, Tecnología y Nutrición Animal, S.A. de C.V. (PROTEINA)**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Sr. Norbert Bart***
San Pedro Sula, Cortés.
- **Sr. Roberto Kattán Mendoza**
El Progreso, Yoro.
- **Tierra Nuestra, S. de R.L.**
San Pedro Sula, Cortés.
- **Viveros Tropicales, S.A.**
San Pedro Sula, Cortés.

* Miembros del Consejo de Administración



Ph. D. Juan Fernando Aguilar
Líder del Programa de Banano y Plátano

Programa de Banano y Plátano

El objetivo general del Programa es desarrollar híbridos de banano y plátano altamente productivos y con resistencia a enfermedades de importancia comercial. Los objetivos específicos son los que a continuación se detallan:

- *Crear y desarrollar híbridos de banano, plátano y bananos especiales de alto rendimiento; resistentes a la Sigatoka negra, mal de Panamá y nematodos, y con vida verde y amarilla suficiente para atender las demandas de la cadena productiva.*
- *Crear híbridos de banano tipo Cavendish con resistencia a la Sigatoka negra y al mal de Panamá.*
- *Mejorar el sabor y el aroma de los diploides mejorados que tienen resistencia a enfermedades.*
- *Desarrollar bananos y plátanos con alto contenido de pro vitamina A.*

El año 2013 fue muy fructífero, pues se tuvo la oportunidad de dar a conocer los avances del Programa de Banano y Plátano en cuanto al desarrollo de reemplazos de bananos Cavendish y plátanos con alto contenido de beta-caroteno, en siete eventos internacionales.

En noviembre de 2013, el anuncio de la llegada del mal de Panamá Raza Tropical 4 (FOC TR4) a Jordania y Mozambique, motivó la discusión de este problema en diferentes foros presenciales y electrónicos. En el foro de PROMUSA (Programa Global para el Mejoramiento de *Musa*), que es una plataforma de intercambio de conocimientos sobre bananos y plátanos, el Dr. David Jones propuso una agenda para discutir los resultados de las estrategias del mejoramiento genético clásico y de la biotecnología para el desarrollo de nuevos cultivares de musáceas, pues en los últimos 20 años la mayoría de los recursos se han destinado para proyectos que utilizan biotecnología, lo cual ha afectado el desarrollo de materiales genéticos resistentes a través del mejoramiento genético convencional (Figura 1).



Figura 1. Esquema de mejoramiento convencional de musáceas.

En diferentes foros se anunció que el primer resultado positivo de la biotecnología en musáceas se refiere al desarrollo de un súper banano que tiene 4 veces más contenido de vitamina A que el banano de exportación, y se indicó la posibilidad de desarrollar un banano Gros Michel transgénico resistente al FOC TR 4. La divulgación internacional de esta información fue excelente, pues permitió que se diera a conocer que el Programa de Banano y Plátano de la FHIA desarrolló, antes que la biotecnología, híbridos que tienen 20 veces más contenido de vitamina A que el banano de exportación y que nuestro Programa ya está desarrollando híbridos triploides tipo Gros Michel resistentes al FOC TR 4. Con esta información hoy en día la comunidad bananera mundial reconsideró el valor del mejoramiento genético clásico como una alternativa viable. Al mismo tiempo, tuvo conocimiento que la biotecnología en el mejoramiento genético de musáceas actualmente está realizando investigaciones básicas para adaptar metodologías que han sido desarrolladas en otros cultivos.

Evaluación de plátanos y bananos con alto contenido de beta-caroteno

Después del lanzamiento de las variedades transgénicas resistentes a herbicidas y portadoras de la toxina del *Bacillus thuringiensis* en 1993, se dio preferencia a la biotecnología para el desarrollo de cultivares con valor agregado. En 1999 fue creado el Golden Rice, el primer cultivar de arroz con alto contenido de vitamina A. Este cultivar no fue aprobado para su comercialización debido a las restricciones de los productos transgénicos. Sin embargo, esto tuvo un efecto en cadena que estimuló el desarrollo de materiales de este tipo en otros cultivos.

La Fundación Bill y Melinda Gates, de Estados Unidos, está financiando desde 2005 a la Universidad de Queensland (Australia) para desarrollar un banano transgénico Cavendish que contenga 4 veces el contenido de vitamina A que el cultivar Cavendish normal. Este aporte de la biotecnología ha sido criticado en los foros de discusión, pues el banano Gros Michel que fue sustituido por las variedades Cavendish, tiene 7 veces más vitamina A que el banano Cavendish. Bioversity International ha seleccionado 10 accesiones del banco de germoplasma que tienen hasta 30 veces el contenido de vitamina A que tiene el banano de exportación; sin embargo, estos cultivares tienen bajo rendimiento y son susceptibles a la Sigatoka negra.

Considerando que el plátano tiene mejor valor alimenticio que el banano, el Programa de la FHIA, inició en 2009, un programa para desarrollar plátanos biofortificados con vitamina A que, en estado verde, se consuman como plátanos y que, en estado maduro, se consuman crudos como banano de postre.

En diciembre de 2002 se seleccionó el plátano tetraploide SH-4001 que llamó la atención por su productividad, sanidad, vigor y especialmente por la marcada coloración naranja de su pulpa. Los análisis de beta-carotenos determinaron que el híbrido tetraploide SH-4001 contiene el doble de beta-carotenos que tiene el plátano común (Falso Cuerno) y tiene 20 veces más que el banano de postre o de exportación.

De 2009 a 2011 se evaluaron 300 híbridos triploides que fueron generados del cruzamiento entre la hembra tetraploide y 5 donadores. Como resultado de esta investigación se seleccionaron 5 híbridos triploides con alto contenido de vitamina A: SH-4037, SH-4038, SH-4039, SH-4040 y SH-4046. Durante la presente cosecha se realizó la segunda evaluación de estos híbridos. La cosecha de los materiales inició en marzo de 2013 y se enviaron muestras para análisis de beta-carotenos en fruta verde, madura y chips de fruta verde. Las muestras fueron enviadas a los laboratorios del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) en Colombia y del Dr. Mark Davey en la Universidad Católica de Leuven, Bélgica. En este momento, apenas tenemos resultados parciales que confirman el alto contenido de beta-caroteno, destacándose que el híbrido SH-4040 es el que tiene mayor contenido.

Con base en la evaluación agronómica de campo, se seleccionaron los híbridos SH-4037 SH-4040 y SH-4046. Los híbridos SH-4038 y SH-4039, a pesar de tener alto contenido de beta-carotenos no fueron seleccionados debido a su bajo rendimiento. Durante la evaluación de poscosecha se constató que el SH-4046 (Figura 2) tiene una vida verde larga y una vida amarilla media, por lo que este híbrido se puede consumir en estado maduro como un banano de postre lo que necesita de una rápida transformación de carbohidratos en azúcares.

Híbrido	Días			Hojas a la cosecha	Altura de planta (m)	Peso del racimo (kg)
	Siembra a parición	Siembra a cosecha	Parición a cosecha			
SH-4046	242	362	120	7	3.6	39.28



Figura 2. Características del plátano SH-4046.

Desarrollo de reemplazos de banano Cavendish

Entre 1960 y 2001, ningún programa de mejoramiento genético clásico de musáceas, ejecutó un proyecto de desarrollo de reemplazos de Cavendish, pues los científicos creían en el paradigma de que Cavendish era estéril, y que este era el motivo fundamental que impedía el uso de esta variedad como progenitor femenino en cruzamientos.

Teniendo como base que la fertilidad femenina de las variedades Cavendish es muy baja o es “residual”, en el 2008, el Programa de Banano y Plátano de la FHIA generó hembras tetraploides tipo Cavendish, las cuales fueron cruzadas con los diploides resistentes a Sigatoka negra y mal de Panamá y se produjeron los primeros híbridos triploides tipo Cavendish, en los cuales se observó que la forma del racimo y de los dedos es diferente pero que el aroma y el sabor son similares a Cavendish.

Las compañías más importantes en la producción y comercialización de banano Cavendish han mostrado su interés en este tipo de proyectos; sin embargo, debido al largo plazo de ejecución y a la alta competitividad y oscilación del mercado, actualmente han orientado sus esfuerzos para reducir sus costos y aumentar su volumen de participación en el mercado. Se considera que solo habrá disponibilidad de fondos públicos cuando el mal de Panamá Raza Tropical 4 haya

sido introducido en América Latina, pues en ese momento será inminente la necesidad de nuevos cultivares, por lo que debemos estar preparados desde ahora con nuevas hembras e híbridos.

En base a lo anterior, en pequeña escala, el Programa de la FHIA continúa con el desarrollo de hembras tetraploides a partir del cruzamiento de Cavendish x Cavendish. Durante la presente zafra se generaron dos nuevas hembras, que antes de ser usadas en mejoramiento se tienen que propagar para evaluar su potencial de producir progenies con las características deseadas. La creación de estas hembras posibilita tanto la obtención de nuevos contratos en los cuales se utilicen estas hembras, como también la generación de híbridos comerciales. La mejor opción para la institución es que ella genere sus propias hembras tetraploides y con estas hembras genere híbridos comerciales que podrán ser negociados.

El retorno del Gros Michel a la producción de banano de exportación

El Programa de Banano y Plátano fue creado en 1959 con el objetivo de desarrollar un reemplazo de Gros Michel, pues este cultivar había sido sustituido por cultivares del grupo Cavendish por ser susceptible al mal de Panamá Raza 1. Este objetivo fue alcanzado por la FHIA en 1988, cuando se crearon los híbridos tetraploides FHIA 17 y 23. Estos híbridos al igual que su ancestral Gros Michel, son de porte alto, tienen mayor rendimiento

que Gros Michel y tienen una vida de anaquel corta debido a su condición tetraploide.

Estos híbridos no fueron aceptados por la industria bananera debido a tales motivos y también porque estos materiales surgieron en el auge de la producción de Williams y Grand Naine, cuando los productores ya se habían acostumbrado a la producción de cultivares de porte bajo; los comercializadores ya habían desarrollado los procedimientos de poscosecha y maduración para la exportación de la fruta a los mercados internacionales y también porque los consumidores de los Estados Unidos y Europa ya habían aceptado a los cultivares Cavendish como sustitutos de Gros Michel. Sin embargo, en el mercado local de diferentes países productores de América Latina, debido a la calidad de la fruta del Gros Michel, se continuó consumiendo fruta proveniente de áreas libres del mal de Panamá. Se estima que la producción de Gros Michel equivale aproximadamente al 10 % del total que se produce con Cavendish para exportación.

Actualmente existe la necesidad de bananos de exportación resistentes al mal de Panamá Raza Tropical 4, pues los cultivares Cavendish a pesar de ser resistentes al mal de Panamá Raza 1, son

susceptibles al mal de Panamá Raza Tropical 4. Existen variaciones somaclonales con resistencia parcial que han sido seleccionadas en Taiwán. La situación de resistencia parcial, hace necesario el desarrollo de cultivares 100 % resistentes. En una situación como esta, la preferencia de los productores por materiales de porte bajo, pasa a segundo plano. En estas condiciones, la generación de híbridos triploides de porte alto, tipo Gros Michel, resistentes a la Sigatoka negra y al mal de Panamá Razas 1 y 4, es una alternativa viable que tiene altas posibilidades de ser aceptada por los productores de banano, que anteriormente no aceptaban el regreso de Gros Michel por considerarlo de porte alto.

El Programa de Banano y Plátano de la FHIA está avanzado en el desarrollo de híbridos triploides tipo Gros Michel. En 2012 se generaron 10 hembras tetraploides obtenidas del cruzamiento de High Gate x High Gate. En enero de 2013, se realizó la primera propagación y la segunda polinización de estas hembras. En diciembre de 2013, se inició la segunda propagación de las 11 hembras para conseguir un total de 4,000 plantas que serán polinizadas en 2014 (Figura 3) para la obtención de semillas que generen híbridos triploides.



Figura 3. Lote de polinización de las hembras High Gate x High Gate.

Primer híbrido triploide seleccionado a partir de la estrategia $(3n \times 3n) \times 2n$

El SH-4088 es el primer híbrido triploide producido a partir de la estrategia $(3n \times 3n) \times 2n$, que es una metodología de mejoramiento idealizada por la FHIA para desarrollar híbridos triploides de segunda generación y para conservar al máximo las características organolépticas de las variedades comerciales que se desea mejorar. La estrategia consiste en dos pasos: primero se desarrolla

una hembra tetraploide a partir del cruzamiento de dos variedades triploides. En el segundo paso, las hembras tetraploides se cruzan con un macho diploide para producir un híbrido triploide de segunda generación. Durante la zafra 2013 se realizó la selección y propagación del híbrido triploide SH-4088 (Figura 4) que es un banano de postre tipo Pome de porte bajo, resistente a la Sigatoka negra y de buen aroma y sabor.



Figura 4. SH-4088 un banano Pome dulce.

Creación de híbridos tetraploides derivados del plátano de porte bajo Curraré

Después de la creación de los híbridos de plátano tipo hembra FHIA-20 y FHIA-21, no se han desarrollado más híbridos de este tipo, pues no ha habido financiamiento disponible. Estos híbridos son más adecuados para uso industrial en la fabricación de chips. En Centro América, la preferencia de los agricultores es por cultivares de porte bajo y la aceptabilidad de los consumidores está dirigida a plátanos de sabor acentuado y que puedan ser utilizados tanto en estado verde como en estado maduro, como el falso cuerno y el mutante de porte bajo Curraré.

Las dificultades en el mejoramiento del plátano Curraré, es que la inflorescencia femenina tiene menos dedos que un banano común, la floración masculina dura apenas 15 días y produce 1-5 flores por día en las cuales el polen no es visible (Figura 5),

además, la fertilidad femenina de estos materiales es muy baja.

Anteriormente necesitábamos polinizar más de 500 racimos para conseguir una semilla sexual. Después de la experiencia de haber conseguido semillas de Cavendish, nuestra técnica de polinización mejoró y con base en este avance en noviembre de 2012, se estableció una plantación de 500 plantas del plátano de porte bajo Curraré para ser polinizada con polen del diploide SH-3142 y con polen de Curraré. El propósito fue determinar la posibilidad de producción de híbridos tetraploides de posible uso comercial y el desarrollo de hembras tetraploides que posteriormente sean cruzadas con un diploide para la producción de híbridos

triploides de plátano de porte bajo.

A partir de 500 polinizaciones se obtuvieron 10 semillas sexuales de las cuales se hizo la extracción de 4 embriones. El resultado obtenido nos posibilita realizar el mejoramiento del cultivar Curraré, con la finalidad de obtener híbridos de porte bajo, ciclo precoz, resistentes a la Sigatoka negra y con características organolépticas similares al falso cuerno, con lo cual se espera atender a las necesidades de los productores, compradores y consumidores. Actualmente se están desarrollando las plantas híbridas y en los próximos meses podremos verificar si los híbridos tetraploides Curraré x SH-3142 heredan el porte bajo del cultivar Curraré, si existe aumento del rendimiento, si son resistentes a la Sigatoka negra y conocer como son las características organolépticas y vida de anaquel de los frutos.



Figura 5. Flores masculinas del plátano Curraré.



Programa de Cacao y Agroforestería

El Programa de Cacao y Agroforestería tiene como objetivo generar, validar y transferir tecnología en el cultivo de cacao y en sistemas agroforestales con potencial para pequeños y medianos productores, principalmente para los que están establecidos en terrenos de laderas del trópico húmedo.

Identificación y evaluación de materiales genéticos de cacao con potencial para elaborar chocolates finos

De entre más de mil árboles de cacao (*Theobroma cacao*) genéticamente diferentes, evaluados por su productividad y tolerancia a enfermedades durante doce años en el CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo del Cacao - Jesús Alfonso Sánchez), se han identificado árboles que además de productivos y tolerantes a enfermedades, sus frutos frecuentemente contienen cotiledones (almendras) de color blanco o rosado, característica presumiblemente heredada de materiales criollos y apreciados para la elaboración de chocolates finos por sus atributos especiales de sabor y aroma.

Cada uno de los árboles identificados se ha propagado por injerto para establecer parcelas con clones (árboles genéticamente idénticos) y confirmar su comportamiento con rigor. Los resultados de la primera cosecha (enero, 2013 a junio, 2014)

muestran que algunos cultivares, además de buen potencial productivo, presentan tolerancia a la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) que constituyen las principales enfermedades del cacao en el país (Cuadro 1).



Figura 1. Hilera de clones en evaluación por rendimiento y características organolépticas.

Cuadro 1. Comportamiento en primera cosecha de los cultivares seleccionados por su potencial de calidad para la producción de cacao fino de aroma (enero de 2013 a junio de 2014). FHIA, CEDEC-JAS, 2014.

Progenitores	Cultivar	Frutos sanos	Frutos con moniliasis (%)	Frutos con mazorca negra (%)	Producción potencial (kg/árbol)
UF-273 x P-23	FHIA-359	27.5	1.4	2.8	1.3
UF-712 x P-23	FHIA-478	27.2	0.4	1.8	1.2
PA-169 x ARF-6	FHIA-74	26.3	1.1	2.6	1.2
UF-273 x P-23	FHIA-513	24.6	1.6	2.7	1.1
CC-137 x ARF-37	FHIA-169	24.4	0.2	3.2	1.1
PA-121 x P-23	FHIA-168	23.2	1.7	2.5	1.1
UF-712 x P-23	FHIA-630	22.3	0.9	2.6	1.0
UF-273 x PA-169	FHIA-621	21.6	2.2	2.6	1.0
UF-712 x ARF-4	FHIA-687	21.6	2.2	3.5	1.0
UF-273 x P-23	FHIA-537	21.4	1.8	2.2	1.0
PA-169 x P-23	FHIA-32	21.3	0.5	0.9	1.0
CC-137 x ARF-37	FHIA-193	20.6	0.9	1.9	0.9
Promedio		23.5	1.2	2.4	1.1

Se considera que Centroamérica es la cuna y origen del cacao criollo, por lo que la búsqueda de estos materiales con potencial para elaborar chocolates finos y aromáticos, se ha extendido a zonas como Santa Bárbara y Copán en el occidente, y Olancho en el oriente de Honduras. Con esto se ha logrado identificar, coleccionar y rescatar materiales que han

permanecido parcialmente olvidados por muchos años en huertos familiares. Estos remanentes con alto grado de pureza y características de “criollos antiguos” son escasos y están en riesgo de desaparecer por cambio de uso de la tierra y falta de reconocimiento de su valor. La búsqueda se ha extendido también a otros países (Cuadro 2).

Cuadro 2. Materiales genéticos con características de fineza introducidos al CEDEC-JAS, FHIA, Honduras, 2014.

Cultivar	Procedencia	Número de plantas
UF-650	Colombia	44
EET-8	Colombia	68
ML-44	República Dominicana	19
ML-105	República Dominicana	10
Criollo antiguo	El Salvador	17
IA-RO*	Finca Patricia, Honduras	187
Cacahuatique 1 y 2	El Salvador	31
Lúker 40	El Salvador, originalmente de Colombia	23
SCC-61	CORPOICA, Colombia	49
Carmelo	Tabasco, México	25
Bijagua-1	Finca La Amistad, Costa Rica	10

*Varios cultivares.



Figura 2. Clon FHIA-359 con características sensoriales de cacao fino de aroma (A). Material clonal expresando su potencial productivo a temprana edad (B).

Comportamiento del cacao bajo especies forestales maderables no tradicionales como sombra permanente en suelos de ladera en la zona atlántica de Honduras

Desde su creación en 1997, en el CADETH (Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo) se ha evaluado la producción de sistemas agroforestales con el objetivo de crear alternativas económicas y ecológicas para condiciones de suelos pobres de ladera del trópico húmedo –más de 3,000 mm de lluvia al año y temperatura media anual de 26 °C-. En estas evaluaciones sobresalen los sistemas agroforestales en los que se usan especies maderables como sombra del cultivo de cacao.



Figura 3. Vista panorámica parcial del CADETH.

Cuadro 3. Desarrollo de especies maderables como sombra permanente del cacao. CADETH, FHIA, Honduras.

Especie forestal asociada	Edad (años)	Diámetro a la altura del pecho (cm)	Incremento de diámetro medio anual (cm)	Altura (m)	Incremento de altura medio anual (m)	Altura comercial (m)	Volumen de madera producido* (m ³ /árbol)
Limba (<i>Terminalia superba</i>)	17	50.2	3.0	32.0	1.9	18.0	9.2
Hormigo (<i>Plathymiscium dimorphandrum</i>)**	17	35.0	2.1	32.0	1.9	8.0	2.8
Granadillo rojo (<i>Dalbergia glomerata</i>)**	17	44.8	2.6	28.4	1.7	5.8	2.6
Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	17	36.6	2.2	24.5	1.4	5.5	2.0
Granadillo rojo (<i>Dalbergia glomerata</i>)	17	36.4	2.1	29.4	1.7	4.7	1.7
Barba de jolote (<i>Cojoba arborea</i>)	17	36.1	2.1	24.4	1.4	4.5	1.7
Ibo (<i>Dipterix panamensis</i>)	17	36.3	2.1	27.3	1.6	4.0	1.5
Caoba africana (<i>Khaya senegalensis</i>)	11	29.0	2.6	15.2	1.4	5.1	1.5

*Estimado. ** Parcela en parte alta con suelo más profundo y fértil.

Al analizar los resultados (todavía parciales) se observa que a los 16 años de edad la mayor producción de madera se logra con limba (*Terminalia superba*); sin embargo, la producción de cacao bajo esta sombra es escasa (Cuadro 4), por lo que se considera que no es recomendable usar esta especie como sombra del cultivo de cacao. Sobresalen, tanto por la producción de

madera como de cacao, los sistemas en los que se asociaron árboles de la familia de leguminosas como granadillo rojo y barba de jolote y de la familia de meliáceas como el marapolán y la caoba africana (*Khaya ivorensis*). Esta última, a diferencia de la *Khaya senegalensis*, no presenta alta mortalidad descendente a partir del octavo año.

Cuadro 4. Producción de cacao bajo la sombra permanente de diferentes especies maderables. CADETH, FHIA, Honduras.

Especie forestal asociada	Edad de la plantación (años)	Producción de cacao* (kg/ha)
Limba (<i>Terminalia superba</i>)	16	212
Granadillo rojo (<i>Dalbergia glomerata</i>)	17	635
Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	17	341
Marapolán (<i>Guarea grandifolia</i>)	5	791
Barba de jolote (<i>Cojoba arborea</i>)	17	710
Ibo (<i>Dipterix panamensis</i>)	17	430
Aguacate y caoba africana (<i>Khaya ivorensis</i>)**	15	894
Coco y caoba africana (<i>Khaya ivorensis</i>)	15	886
Caoba africana (<i>Khaya senegalensis</i>)	11	330

* Del último año, 2013–2014, ajustado por daño de plagas y enfermedades (3.3 % en moniliasis y 5.1 % en mazorca negra).

** Parcela en parte alta con suelo más profundo y fértil.



Figura 4. Sistema agroforestal cacao-granadillo rojo. CADETH, FHIA, Honduras.

Capacitación y atención de visitantes

Con el propósito de dar a conocer, informar y capacitar recursos humanos en el tema de producción de cacao en sistemas agroforestales y otros temas colaterales, tanto en el CEDEC-JAS como en el CADETH, se realizan cada año

actividades de capacitación y de atención a visitantes. Durante el año 2013 se amplió la oferta de capacitación en el tema del beneficiado del cacao. Muchas de estas actividades se realizan en coordinación con otros Departamentos y Unidades de la FHIA y con instituciones y proyectos afines (Cuadro 5).

Cuadro 5. Participantes en actividades de capacitación/comunicación realizadas por el Programa de Cacao y Agroforestería en el CEDEC-JAS y CADETH, La Masica, Atlántida, Honduras, durante el 2013.

Actividad ¹	Número de eventos	Participantes			
		Agricultores	Técnicos	Estudiantes	Total
Cursos sobre cacao en sistemas agroforestales.	3	33	75	2	110
Cursos sobre microturbinas hidroeléctricas.	3	40	2	0	42
Cursos sobre senderos turísticos.	2	41	10	0	51
Giras educativas.	44	245	79	237	561
Prácticas profesionales de estudiantes (pasantías).	16	0	0	23	23
Foros y seminarios.	10	101	40	0	141
Pasantías en beneficiado del cacao.	2	15	17	0	32
Atenciones a delegaciones de visitantes.	18	0	79	0	79
Total	98	475	302	262	1,039

¹No incluye las actividades realizadas dentro de otros proyectos como FHIA-Canadá, SECO, etc.

Entre los participantes en actividades de capacitación se incluyen técnicos y productores procedentes de Honduras y otros países como México, Belice, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica. Esto permite el intercambio de experiencias y el análisis de aspectos conceptuales que se complementan con las prácticas de campo realizadas.

DESARROLLO DE PROYECTOS DE ASISTENCIA TÉCNICA

Complementando las actividades de investigación realizadas en ambos centros experimentales, el Programa de Cacao y Agroforestería también ejecuta proyectos de asistencia técnica en la zona cacaotera hondureña, para promover la producción de cacao, lo cual ha tenido en los últimos años un impacto considerable en la expansión del área cultivada, así como en el incremento de la producción y del mejoramiento de la calidad del cacao que se produce en Honduras para el mercado interno y externo. A continuación se presenta un resumen de las actividades realizadas durante el 2013 en el marco de dichos proyectos.

Proyecto Cacao FHIA-CANADÁ

Con apoyo solidario del Gobierno de Canadá se implementa a partir de 2010 y con duración de siete años, el **Proyecto Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras**, con el propósito de fortalecer la seguridad alimentaria de familias rurales mediante la producción de cacao de alta calidad en sistemas agroforestales y su comercialización. Los sistemas agroforestales incluyen cultivos que generan ingresos a corto y mediano plazo y maderables de alto valor como sombra que generan también ingresos a largo plazo. A abril de 2014 se ha sobrepasado la meta propuesta de productores beneficiados (2,500), ya que se atiende directamente a 3,100 productores, de los cuales el 25 % son mujeres. Estos se ubican en los departamentos de Cortés, Atlántida, Colón, Yoro, Comayagua, Santa Bárbara y Copán, cubriendo aproximadamente un tercio del territorio nacional.

Estos beneficiarios han establecido 2,252 ha de nuevas plantaciones con cacao y rehabilitado 949 ha; con esto se ha duplicado la superficie con cacao en el país, pero con la ventaja que la mayoría de las nuevas parcelas cuentan con



Figura 5. Técnicos y productores de Belice que recibieron capacitación sobre producción de cacao en sistemas agroforestales. CEDEC-JAS, FHIA. Honduras.

materiales propagados por injerto seleccionados por su alta producción y calidad. Además, 223 ha de plantaciones de maderables se han certificado por el ICF (Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre) y un 87 % de las fincas están manejadas bajo el concepto de una producción sostenible:

Producción sostenible de cacao

Es un proceso en el cual se fomenta la producción de cacao en sistemas agroforestales, asociando el cacao y otros cultivos con especies maderables de alto valor económico y/o ecológico, a fin de mejorar la producción y aumentar la productividad y los ingresos de los productores, mejorar sus condiciones de vida y generar empleo, utilizando racionalmente y conservando los recursos naturales, contribuyendo al desarrollo económico local y territorial y procurando la difusión del modelo para su aplicación en otras regiones del país:

1. Respetar los convenios de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en cuanto a la no-discriminación, trabajo forzado, trabajo infantil y los derechos de los trabajadores en cuanto a seguridad laboral, organización y libertad de expresión.
2. No se realiza la quema para establecer cacao, ni se tumba el bosque.
3. Producción bajo sombra de árboles, preferiblemente incluyendo leguminosas y especies de alto valor.
4. En terrenos con pendiente, realización de medidas de control de erosión y conservación del suelo.
5. Nutrición del cultivo basado en análisis de suelo y plan de aplicación.
6. Uso racional de pesticidas, respetando la dosificación correcta y medidas de protección personal.
7. Los ingresos de la producción cubren a mediano plazo los costos de la inversión y generan un beneficio económico para el productor.

Atraídos por objetivos compartidos, una visión común y la confianza en la FHIA y el Proyecto Cacao FHIA-Canadá, se ha establecido alianzas con otras instituciones lo cual suma cerca de 500 beneficiarios adicionales. Entre estos donantes está la Fundación ETEA de la Universidad Loyola de Andalucía, España, con la que se amplía la cobertura en Copán y Santa Bárbara; la empresa Electrotecnia S.A. de C.V., del Grupo Terra en la cuenca del río Bejucal en Colón; la SAG-DICTA (Secretaría de Agricultura y Ganadería-Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria) en el departamento de Cortés y recientemente SECO (Secretaría de Comercio de Suiza).

Estos logros han sido facilitados con el trabajo, liderazgo y entusiasmo de 40 técnicos (25 % de los cuales son mujeres), una experta en género, un forestal para gestionar la certificación ante el ICF y otros expertos y personal de apoyo de la FHIA; con esto se demuestra fehacientemente la eficiencia y efectividad de la estrategia de transferencia de tecnología empleada. Esta estrategia comprende más de una docena de metodologías (visitas de campo, talleres, demostraciones, visitas de intercambio tecnológico, otras) y un catálogo de 40 componentes tecnológicos.



Figura 6. El personal técnico del proyecto brinda asistencia técnica y trabaja con los productores en el manejo de la plantación.



Figura 7. Equipo técnico del Proyecto Cacao FHIA-Canadá con el Ing. Jesús Sánchez (QDDG), 2013.

La proyección estimada de producción de cacao de los beneficiarios del proyecto para los próximos tres años se muestra en el Cuadro 6. A finales de 2016, cuando termine el proyecto, la edad promedio de las plantaciones será únicamente de 3.7 años, y no será hasta el 2020 cuando estas plantaciones alcancen la madurez y rendimiento pleno. Adicionalmente se han generado ingresos por ventas de otros productos de los sistemas agroforestales, destacando la venta de plátano que sirve de sombra temporal, así como con la capitalización del productor con una parcela que tiene mayor valor en el mercado por estar cultivado con cacao y maderables.

Este aumento en producción direcciona las actividades futuras del proyecto a asistencia técnica para consolidar la productividad, así como la adopción de manejo poscosecha-beneficiado que permita acceso a mercados con precio atractivo. Actualmente, existen en el área del proyecto 10 organizaciones de productores de cacao con infraestructura para beneficiado del cacao.

Adicionalmente, el Proyecto de Cacao FHIA-Canadá ha motivado la organización de la REDMUCH (Red de Mujeres Cacaoteras y Chocolateras de Honduras) quienes están avanzando en su proceso de organización para aumentar visibilidad y participación en la cadena de valor del cacao. También se apoyó la creación de la RETCACAO (Ruta Ecoturística del Cacao) que integra más de 10 fincas ubicadas en la zona cacaotera que han incorporado el cacao como atractivo en sus servicios ecoturísticos.

Proyecto de calidad genética del cacao orgánico

En abril de 2013 se inició el segundo año del **Proyecto Garantizando una Alta Calidad del Cacao Orgánico a lo Largo de la Cadena de Valor en Honduras**, realizando actividades relacionadas con la caracterización de los tipos de cacao que existen en el país. Para tal fin se aplicó una boleta de caracterización de materiales genéticos de cacao a 317 productores con un área de 308.9 ha. Los resultados indican que predomina la superficie establecida con cacao tipo trinitario [suma de hijos híbridos trinitarios y su progenie, e IAR (Indio Amelonado Rojo)] con 76.4 % ($p \leq 0.05$). También se le dio seguimiento a 35 árboles identificados en el primer año del proyecto como promisorios de cacao fino y se identificaron 15 árboles adicionales. Se realizaron cuatro eventos para dar a conocer las actividades del proyecto y sus avances a miembros directivos de las cooperativas en distintas zonas cacaoteras del país. En estos eventos participaron 49 personas de cuatro cooperativas.

Se hizo un importante esfuerzo de validación con productores de las buenas prácticas de beneficiado: fermentación y secado de cacao, para obtener un grano de buena calidad. Además se realizaron talleres prácticos a nivel básico y avanzado. Estas actividades se complementaron con investigación en pre-secado del cacao; sin embargo, falta aún

Cuadro 6. Estimación de la producción anual de cacao seco para los años 2014 al 2017, proveniente de las fincas apoyadas por el Proyecto Cacao FHIA-Canadá. 2014.

Departamento	Producción de cacao (t/año)		
	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Atlántida	145	242	318
Colón	17	48	64
Comayagua	7	25	33
Copán	0	5	6
Cortés	413	481	672
Santa Bárbara	26	89	149
Yoro	68	97	149
Total	676	985	1,390

*El cálculo se basa en una productividad de fincas estimada de la siguiente manera:

1. Fincas rehabilitadas: 300 kg/ha de cacao seco el primer año y de 600 kg/ha a partir del segundo año.
2. Fincas nuevas: 300 kg/ha de cacao seco en el tercer año, 400 kg/ha el cuarto, 600 kg/ha el quinto, y 700 kg/ha a partir del sexto año.

hacer más eficiente el secado así como el proceso de limpieza y clasificación del grano.

Las pruebas organolépticas han confirmado la mejor calidad del cacao trinitario comparado con el cacao tipo forastero y se distinguen diferencias en aroma y sabor entre diferentes muestras. En el transcurso del año se continuó con la identificación de materiales de cacao de tipo criollo, los que han mostrado características singulares; sin embargo, son escasos y no se tiene información sobre su productividad, resistencia a enfermedades y otras características agronómicas, proceso de evaluación que requiere por lo menos media década de observación y registros.

Se llevaron a cabo cinco talleres de identificación de cacao tipo criollo; en estos eventos participaron un total de 137 productores y directivos de diferentes cooperativas. Además, se realizaron actividades de conservación in situ en los 10 sitios identificados hasta la fecha.

Proyecto de impulso de iniciativas agro empresariales con cacao

El **Proyecto de Impulso de Iniciativas Agro Empresariales para Mejorar la Productividad y Competitividad de Productores de Cacao del Corredor Maya, en el Occidente Hondureño**, financiado por la AACID (Agencia Andaluza de

Cooperación Internacional para el Desarrollo) y ejecutado por la Fundación ETEA junto con la FHIA, ha tenido una buena aceptación por los productores. Desde su inicio en abril de 2013, se ha logrado establecer 100 ha del cultivo de cacao con 142 familias en comunidades de cinco municipios del departamento de Santa Bárbara – Quimistán, Azacualpa, San Marcos, Trinidad y Nueva Frontera– y dos del departamento de Copán –Copán Ruinas y San Antonio.

A partir de junio de 2013 se puso en marcha un plan de capacitación de hombres y mujeres, el cual es ejecutado bajo la metodología aprender–haciendo, en temas de establecimiento y manejo del cultivo de cacao, con base en la información técnica contenida en el Manual de Producción de Cacao publicado por la FHIA en el 2011. Este plan de capacitación se ha fortalecido con la pasantía sobre beneficiado del cacao, realizada en el CEDEC-JAS ubicado en La Masica, Atlántida.

Este proyecto además de atender la parte productiva agrícola también promueve la organización empresarial. Ocho organizaciones de productores se han fortalecido con proyectos colectivos de producción de peces, cerdos y panadería. Destacan en organización y constancia, el grupo de mujeres Flor del Campo de Las Flores de Quimistán, Santa Bárbara, y la COMIRC (Cooperativa Mixta Renacer del Cacao) de Trasceros, Nueva Frontera, en el mismo departamento. El Proyecto también ha coordinado actividades con FUCOSOH (Fundación Cosecha Sostenible Honduras), quien desarrolla acciones para mejorar la seguridad alimentaria de las familias y mejorar la producción de forma amigable con el medio ambiente.

Proyecto de manejo sostenible de la sub-cuenca del río Bejucal

Con el apoyo financiero de la empresa Electrotecnia, S.A. de C.V., la FHIA ejecuta el **Proyecto Protección y Manejo Sostenible de la Subcuenca del Río Bejucal** en el municipio de Balfate, Colón, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de las familias con sistemas de producción sostenibles y amigables con el medio ambiente. Mediante este proyecto también se busca contrarrestar el alto grado de deforestación de la subcuenca debido a prácticas inadecuadas de agricultura migratoria, de subsistencia (tumba y quema) y la ganadería extensiva a pequeña escala utilizada por los agricultores.

Se está apoyando a 50 familias para establecer igual cantidad de hectáreas cultivadas de cacao

en sistemas agroforestales, en las comunidades de El Porvenir, Nueva Esperanza, Las Flores y Satalito, en el municipio de Balfate, Colón. Además de que cada productor recibe 800 plantas de cacao (600 plantas de semilla híbrida y 200 injertos) se les capacita y ofrece asistencia técnica. Oportunamente se les capacitará en técnicas de beneficiado y orientación en la comercialización, a fin de obtener un producto de excelente calidad para el mercado interno e internacional.

Para apoyar el establecimiento de las parcelas agroforestales con cacao se entregaron a los productores un total de 26,000 semillas de cacao híbrido; 4,000 semillas de guama (*Inga sp.*); 5,100 injertos de cacao; 10,821 plantas de cacao híbrido; 3,100 cormos de plátano e insumos (fertilizantes) para la conformación de 20 viveros donde se desarrollaron las plantas. Los viveros fueron manejados por los beneficiarios de las diferentes comunidades. También se le brindó asistencia técnica en establecimiento y manejo de viveros al grupo de mujeres “Unidas Venceremos” de la comunidad de Satalito, Balfate, a quienes se les compró plantas de cacao híbrido que fueron distribuidas entre los productores(as) de dicha comunidad. A marzo de 2014 se han establecido con 16 productores(as) –14 hombres y dos mujeres– un total de 13.9 ha, equivalente a 27.8 % de la meta final. Además, hay 36 productores que están en proceso de establecimiento de la parcela agroforestal con un área adicional de 30.1 ha.



Figura 8. Pequeño productor atendido en la subcuenca del río Bejucal. Balfate, Colón.

Proyecto de expansión de áreas cultivadas con cacao

En enero de 2014 la FHIA inició el **Proyecto Expansión de áreas cultivadas con cacao en la zona norte de Honduras**, con el apoyo financiero del PASAH (Programa de Apoyo a la Seguridad Alimentaria en Honduras). El PASAH es ejecutado por la SAG con fondos de la Unión Europea, supervisado por la DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria) y la UTSAN (Unidad Técnica de Seguridad Alimentaria y Nutricional).

Mediante este proyecto se pretende aumentar los ingresos de pequeños productores (con un área menor de 3.5 ha) en la zona tradicionalmente productora de cacao en el departamento de Cortés, mejorando plantaciones existentes o estableciendo nuevas plantaciones utilizando materiales genéticos con mayor potencial productivo y de mejor calidad que los forasteros tradicionales (Indio Amelonado Amarillo).

Este proyecto ofrece apoyo parcial con la donación de plantas de cacao y asistencia técnica directa, que se complementa con actividades de capacitación. Para garantizar la producción y la calidad del grano se entrega a los productores una mezcla de materiales genéticos de cacao debidamente evaluados y seleccionados por su alto potencial productivo, calidad y resistencia a enfermedades.

En el 2014 se socializó el proyecto en 25 comunidades de los municipios de Puerto Cortés y Omoa, Cortés, donde se encontró buena receptividad de parte de los productores, quienes han confirmado su compromiso de comprar la mitad de las plantas de cacao que necesitan, proveer la sombra temporal y permanente, así como realizar las labores para el establecimiento y manejo de las plantaciones y participar activamente en las capacitaciones.

Con los productores involucrados se han realizado actividades de capacitación sobre elaboración de injertos en vivero y en finca, manejo de sistemas agroforestales, podas de mantenimiento en fincas adultas y aplicación de buenas prácticas en el uso de agroquímicos y conservación de suelos. Las plantas de cacao que se están utilizando se producen en 27 viveros establecidos en la zona y en todo el proceso se procura la participación de las mujeres.

Al concluir el proyecto se espera que al menos 50 productores(as) contarán con nuevas plantaciones o plantaciones rehabilitadas y estarán capacitados para aplicar buenas prácticas agrícolas en las diversas etapas del cultivo, para obtener cacao de buena calidad para su comercialización.



Figura 9. Reunión de socialización del proyecto de expansión de áreas cultivadas con cacao.

Figura 10. Productor sembrando plátano como sombra temporal del cacao.





Ing. José Alfonso
Líder del Programa de Diversificación



Programa de Diversificación

El Programa de Diversificación mantiene como objetivo generar, validar y transferir tecnologías en cultivos que constituyan una alternativa de diversificación y negocio para el productor, de acuerdo a las condiciones agroecológicas, la demanda del mercado y enmarcadas en la protección ambiental.

La dinámica del Programa ha permitido tener un proceso gradual de identificación de cultivos que a través del tiempo han dado respuestas positivas al sector agrícola nacional. Resultados exitosos se han obtenido con cultivos importantes como el mango, rambután, pimienta negra, cocos, algunas raíces y tubérculos y recientemente se avanza en el desarrollo de tecnologías para cultivos exóticos como el mangostán, litchi, pimienta gorda, liquidámbar y aguacate Hass.

Durante este periodo se han realizado esfuerzos a desarrollar procesos de extracción de liquidámbar con la etnia Pech en dos localidades del departamento de Olancho, establecimiento de parcelas agroforestales como contribución a las prácticas de conservación del bosque en la

subcuenca del río Manchagua en la cordillera de El Merendón, Cortés, seguimiento al cultivo de rambután en busca de mercados en Europa y América del Sur y apoyando a la APAH (Asociación de Productores de Aguacate Hass) de El Paraíso en la zona oriental del país para mejorar las prácticas de nutrición, cosecha y poscosecha de este cultivo.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Sistemas agroforestales

Durante un quinquenio (2009-2013) WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) con el financiamiento de TCCC (The Coca Cola Company) ha trabajado en conjunto con la FHIA, en la ejecución del **Proyecto Buenas Prácticas Agrícolas para el Manejo Integrado Participativo de la Cuenca del Río Manchagua**, con el objetivo de proteger y preservar el recurso hídrico de la micro cuenca, desarrollando parcelas agroforestales destinadas a prevenir la erosión del suelo, reforestando las riberas de los ríos y quebradas, y proporcionando a los productores una fuente de ingresos a través de la producción de frutales (plátano, limón, aguacate, mandarina, rambután y cacao).

Como logros alcanzados durante este periodo a través de este proyecto se incluyen los siguientes:

1. La capacitación de más de 100 productores ubicados en la micro cuenca del río Manchagua, sobre diferentes temas orientados a proteger y conservar los recursos naturales e indirectamente el Arrecife Coralino Mesoamericano.
2. La disminución drástica de las quemadas pre siembra, causantes de deterioro y erosión del suelo.
3. Sustitución de las siembras temporales de granos básicos por cultivos permanentes de alto valor.
4. Desarrollo de sistemas agroforestales (maderables-frutales) que benefician el bosque y al mismo tiempo permiten al productor obtener ingresos en ambientes más saludables.
5. Con la protección del bosque y las zonas de recarga hídrica, las fuentes de agua han aumentado su nivel y algunas instituciones (como Aguas de San Pedro) ven positivas estas iniciativas, incorporando en sus programas de reforestación las parcelas agroforestales.

Considerado este proyecto como exitoso, un canal de la cadena Fox colombiana, por encargo de National Geographic desarrolló un video promocional que comenzó a divulgarse a nivel mundial a finales de 2013.



Figura 1. Reporteros de la cadena de televisión FOX.

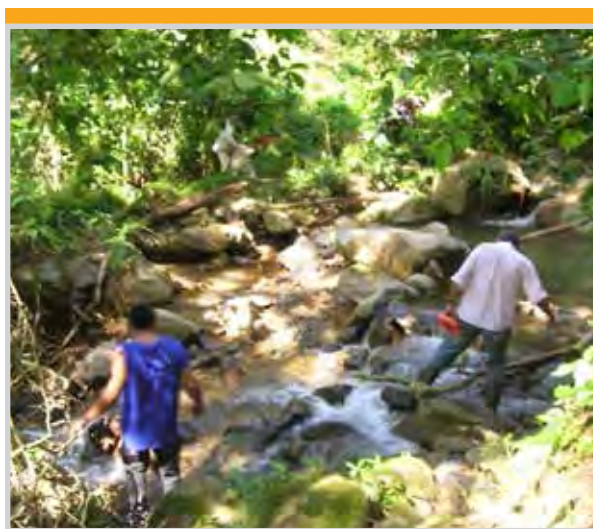


Figura 2. Recuperación de fuentes de agua en la zona de El Merendón.

Asistencia técnica para la extracción del bálsamo de liquidámbar

El árbol de liquidámbar (*Liquidámbar styraciflua*), pertenece a la familia Hamamelidácea y es la especie de la que se extrae el bálsamo de liquidámbar que Honduras exporta a Europa. La extracción ha sido una actividad tradicional de los miembros de la etnia Pech, en el departamento de Olancho, efectuada bajo procedimientos empíricos que han dado como resultado un producto de baja calidad. Para la extracción del bálsamo, los productores hacen ranuras o huacas en los troncos de los árboles con hacha o machete en el mes de abril, iniciando la cosecha del bálsamo dos meses después.

La venta del bálsamo se ha realizado desde hace muchos años a acopiadores de este producto en el departamento de Olancho, quienes otorgaban a los productores un financiamiento previo a la cosecha y luego un complemento como pago total. Los acopiadores preparaban el bálsamo para los exportadores locales quienes finalmente lo enviaban a Europa. Varias empresas de la industria de cosméticos en Europa asociadas en el NRSC (Consortio de Administración de los Recursos Naturales), decidieron beneficiar directamente a los productores de la etnia Pech, y para este propósito contrataron a través de la GIZ (Agencia de Cooperación Internacional de Alemania) los servicios de la FHIA, con

la finalidad de beneficiar más directamente a los productores y desarrollar un modelo de extracción, mejoramiento de la calidad y comercialización del bálsamo de liquidámbar, ensayando diferentes sistemas de extracción sin causar daños al producto ni al ambiente.

La FHIA conjuntamente con el NRSC y la GIZ definió los mecanismos apropiados para efectuar los envíos del bálsamo al exterior, de tal manera que beneficiara a los productores de la etnia Pech y fácilmente trazable para los compradores. Como resultado de esta iniciativa, durante el año 2013 se logró georeferenciar las áreas donde se

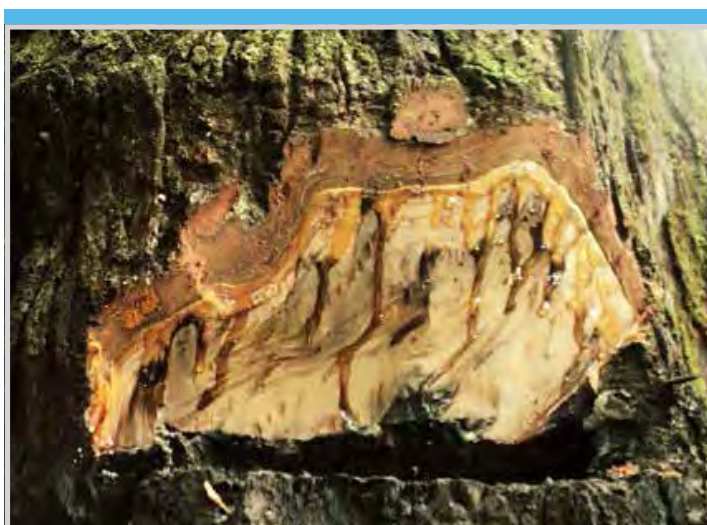


Figura 3. Ranura o huaca para extraer bálsamo de liquidámbar.

produce liquidámbar en Olancho, para monitorear los árboles en producción, establecer una línea base de productores y otorgarles crédito para la cosecha.

También buscando abaratar los costos de producción, se hicieron dos envíos de bálsamo de liquidámbar a Europa, el cual fue acopiado en Subirana y El Carbón, Olancho. El primer envío, de 1,542 kg, se hizo vía aérea en el mes de marzo y el segundo, de 1,200 kg, se envió vía marítima en el mes de noviembre. Es importante destacar que los compradores se muestran optimistas con los resultados esperanzadores de las extracciones y por la limpieza y calidad del producto, lo que augura un futuro prometedor si se continúan utilizando las normas establecidas por el NRSC.



Figura 4. Mejoramiento en el proceso de filtrado del bálsamo de liquidámbar.



Figura 5. Bálsamo de liquidámbar con calidad mejorada se exporta a Europa.

Avances y perspectivas de la pimienta gorda

La pimienta gorda (*Pimenta dioica*) es un árbol leñoso originario de Mesoamérica que en su madurez alcanza hasta 25 m de altura. Sus frutos y hojas son ricos en aceites aromáticos utilizados en perfumería, cosméticos, alimentos y medicina. La época de producción se muestra estacionaria desde junio a agosto.

Por más de 40 años ha sido el patrimonio de los habitantes de Ilima, Santa Bárbara, aunque actualmente está diseminada en otras regiones del país. De acuerdo a los últimos datos aportados por la cadena agroalimentaria de la pimienta gorda, hay más de 1,500 productores trabajando en 2,000 ha

del cultivo, en su mayoría localizadas en el municipio de Ilima, Santa Bárbara.

Aunque el área de pimienta gorda se ha incrementado, la producción se obtiene en su totalidad de plantas provenientes de semilla y la mayoría de los productores siguen utilizando técnicas rudimentarias de manejo poscosecha. Por ser una planta dioica (algunos árboles solo con flores masculinas y otros solo con flores femeninas) presenta un alto porcentaje de plantas improductivas; sin embargo, este problema se resuelve plantando árboles injertados con yemas de árboles hembra.

La FHIA fue pionera en la propagación vegetativa de pimienta gorda. Con este procedimiento es posible tener árboles productivos, precoces y con una altura manejable que permita las labores de producción. Se considera que el futuro de la industria de la pimienta gorda está en el uso de plantas injertadas con materiales genéticos seleccionados por sus buenas características de producción y de calidad del producto.



Figura 6. Limpieza artesanal de pimienta gorda.



Figura 7. Secadora solar de pimienta gorda.



Figura 8. Desgranado manual de pimienta gorda.

Producción y venta de especies frutales

El vivero de frutales que maneja el Programa de Diversificación en el CEDPR (Centro Experimental y Demostrativo “Phil Rowe”) en Guaruma, Cortés, produjo y distribuyó entre productores independientes ubicados en los altiplanos hondureños, más de 2,700 plantas de aguacate Hass, equivalentes a 15.37 ha nuevas cultivadas con esta variedad. Para la preparación de los patrones de estos injertos se utilizaron semillas de aguacate criollo Mico, Anisado y Supte.

La crisis en el sector cafetalero, causada por la fluctuación de precios y la proliferación de la roya del café (*Hemileia vastratrix*), ha dado oportunidad para que el aguacate Hass continúe siendo la principal alternativa de diversificación agrícola en las zonas cafetaleras. Aunque Honduras depende en más de un 80 % de las importaciones para suplir la demanda local de este producto, es importante destacar los esfuerzos de la APAH, cuyos miembros están ubicados en varias zonas altas

del país, principalmente en el sector de El Paraíso, zona oriental de Honduras, para disminuir esta dependencia, esperando que poco a poco puedan presentar una buena oferta que les permita atender la demanda local y parte de la demanda de otros países de la región centroamericana.

Por su alta demanda y atractivos precios muchos productores solicitan asesoramiento para establecer plantaciones de este cultivo en diferentes zonas del país, donde la oferta es casi exclusiva de aguacate importado.

Como una contribución a este propósito, el PRONAGRO (Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario) de la SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería), contrató a la FHIA durante el 2013, para realizar tres cursos sobre este cultivo en tres diferentes regiones del país. En los tres eventos participaron 60 productores, 77 % hombres y 23 % mujeres (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cursos sobre producción de aguacate Hass realizados en el 2013.

Evento	Lugar	Fecha	Participantes		
			Hombres	Mujeres	Total
1	El Paraíso, El Paraíso	17 al 19 julio	15	5	20
2	Comayagua, Comayagua	31 julio al 2 agosto	16	5	21
3	La Esperanza, Intibucá	21 al 23 agosto	15	4	19



Figura 9. Productores de aguacate en la zona de El Paraíso, oriente del país.



Figura 10. Parcela comercial de aguacate Hass en Honduras.

La labor del vivero de frutales del Programa es dinámica, cada año se incorporan nuevos cultivos y variedades para responder adecuadamente a las necesidades de los clientes y las tendencias del mercado. Durante el 2013, el vivero produjo más de 80,000 plantas entre frutales y especies maderables y se iniciaron trabajos de propagación de una nueva variedad de mazapán de color amarillo.

El vivero de frutales continuó apoyando al Proyecto Cacao FHIA-Canadá proporcionándole más de 50,000 injertos de cacao de siete clones sobresalientes. Las plantas fueron distribuidas entre los productores ubicados en el área de cobertura del proyecto.



Figura 11. Vivero para la preparación de injertos de cacao.

Producción de plantas de rambután

El rambután (*Nephelium lappaceum*) es la fruta que más se ha propagado en la zona tropical húmeda del país. Se comercializa en el país, en Centroamérica, Estados Unidos, Canadá y actualmente se están realizando pruebas de envío a Europa. Con la excepción de El Salvador, todos los países centroamericanos tienen plantaciones de esta fruta. Con la producción mexicana, la oferta sobrepasa la demanda no solo local, sino también regional, obligando a las asociaciones de productores—FRUTELA, AHPERAMBUTÁN y otros— a buscar nuevos mercados en Europa y América del Sur.

Durante la temporada 2013, parte de la producción de rambután de Honduras fue exportada a El Salvador, Estados Unidos, Canadá y al mercado europeo. Se exportaron 161,000 cajas de 2.27 kg (5 lb) cada una, equivalentes a 365.5 t de fruta.



Figura 12. La FHIA ha contribuido a la propagación del rambután como una alternativa de diversificación.



Figura 13. Coco enano verde de Brasil a los dos años de haber sido plantado en Guaruma, La Lima, Cortés

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Nuevos materiales genéticos de coco

Luego de dos años de establecidas las parcelas de coco de la variedad enano verde de Brasil en Comayagua y Guaruma, en los departamentos de Comayagua y Cortés, respectivamente; las plantas muestran buen crecimiento y algunas de ellas comienzan a emitir ramos florales.

El propósito de estas siembras es evaluar variedades que muestren resistencia al ALC (Amarillamiento Letal del Cocotero) enfermedad considerada la más letal entre muchas especies de palmas y que fue responsable de la desaparición de la variedad de coco “Alto del Atlántico” que poblaba las playas del litoral atlántico hondureño.

Los resultados preliminares permiten considerar a esta variedad como una alternativa de producción; sin embargo, aún es necesario observar la tolerancia o resistencia del coco enano verde de Brasil al ALC y analizar su aceptación por parte de los productores.



Ph. D. Javier Díaz
Líder del Programa de Hortalizas



Programa de Hortalizas

El Programa de Hortalizas de la FHIA realiza investigación para contribuir a mejorar la competitividad en la producción de hortalizas en Honduras, para los mercados locales, regionales e internacionales, así como, fortalecer la producción sostenible. Los experimentos con especies de clima cálido como tomates, chiles, cebolla y vegetales orientales se realizan en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) ubicado en el valle de Comayagua y, los trabajos con hortalizas de clima templado como papa, brócoli, coliflor y otras, se establecen en la Estación Experimental Santa Catarina, de la SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería) ubicada en La Esperanza, Intibucá.

Evaluación de dos tipos de tomate en megatúnel y campo abierto

El estudio consistió en evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico de diez cultivares de tomate tipo saladete y diez cultivares de tomate tipo bola, cultivados bajo estructuras móviles denominadas megatúnel y en campo abierto. Las siembras se realizaron en el mes de diciembre de 2012 y los resultados obtenidos muestran que en la siembra en campo abierto, los síntomas de virosis fueron detectados hasta que se inició la cosecha. Pérdidas de plantas por marchitez en los cultivares tipo bola y principalmente en el megatúnel enmascararon el potencial productivo de los cultivares Pik Ripe 461, Tyranus, Sanibel y Zeder F1 que fueron los más afectados.

En general, las siembras en el megatúnel incrementaron los rendimientos comerciales, hasta en un 120 % en los cultivares saladete, y hasta en un 28 % en los cultivares tipo bola. En este ensayo, entre los cultivares saladete se obtuvieron rendimientos de hasta

120.0 t.ha⁻¹, y hasta 110.0 t.ha⁻¹ entre los tomates tipo bola. Se concluye que los rendimientos logrados en esta evaluación cumplieron con las expectativas de aumentar la productividad del cultivo de tomate cuando se cultiva en megatúnel, prolongando la calidad de frutos durante más tiempo en la etapa productiva. Los rendimientos obtenidos en esta evaluación por la mayoría de los cultivares evaluados se consideran de aceptables a óptimos tomando en cuenta las condiciones climáticas imperantes durante la evaluación en el CEDEH-FHIA, valle de Comayagua.



Figura 1. Producción de tomate en megatúnel.

Cuadro 1. Rendimiento comercial de cultivares de tomate tipo saladete y tipo bola cultivados en megatúnel y campo abierto.

Tipo saladete	Megatúnel (t.ha ⁻¹)	Campo abierto (t.ha ⁻¹)	Diferencia (%)	Tipo bola	Megatúnel (t.ha ⁻¹)	Campo abierto (t.ha ⁻¹)	Diferencia (%)
V366 F1	119.2	54.2	119.9	TX 100	110.3	89.3	23.6
SE 1398	117.3	53.7	118.6	EW 15059	106.3	87.1	22.1
Nun 07035	109.7	56.5	94.0	Yahalom	101.8	79.8	27.5
F1 DR 18	107.9	60.3	79.1	Rita	100.1	91.2	9.8
Halyana	103.8	66.4	56.3	Rubin	92.8	81.4	14.1
Tytanium	97.6	54.7	78.3	TY-3058	89.2	81.4	9.5
Prosidon 1	96.6	54.2	78.1	Sanibel	62.8	64.6	-2.8
Toyoto F1	88.0	53.3	64.9	Tyranus	57.6	48.0	19.9
Trinity Pride	87.0	47.6	83.0	Pik Ripe 461	44.5	54.7	-18.7
Samanta	77.4	56.8	36.2	Zeder F1	29.4	59.1	-50.2

Evaluación de cultivares de chile dulce tipo lamuyo en megatúnel y campo abierto

Diez cultivares de chile dulce tipo lamuyo fueron evaluados en siembras en megatúnel y campo abierto entre los meses de diciembre y mayo. Los resultados muestran que la incidencia de virosis en campo abierto se manifestó a los 30 ddt (días después del trasplante), mientras que en el megatúnel se detectaron los primeros síntomas hasta los 86 ddt. La cosecha en campo abierto se inició a los 62 ddt y a los 68 ddt en megatúnel, realizándose 12 cortes en campo y 16 en megatúnel.

Los rendimientos comerciales fueron significativamente diferentes entre los cultivares. El mayor rendimiento comercial en el megatúnel fue de 103.7 t.ha⁻¹ y en campo abierto de 64.7 t.ha⁻¹. Los menores rendimientos en el megatúnel fueron de 90.7 t.ha⁻¹ y de 28.7 t.ha⁻¹ en campo abierto. Con relación a frutos con síntoma de virosis, la estructura protegida (megatúnel), proporcionó un efecto positivo, reduciendo significativamente el descarte de frutos por esta causa. El descarte de frutos por quemadura de sol en campo abierto fue de un 8 %, mientras que en el megatúnel fue insignificante.



Figura 2. Vista externa de un megatúnel.

Los porcentajes de rendimiento comercial logrados en megatúnel se consideran de aceptables a excelentes, aumentando la productividad del cultivo.

En general, se concluye que los cultivares evaluados mostraron un buen comportamiento y desarrollo, logrando rendimientos excelentes bajo las condiciones agroclimáticas que imperan en la época seca en el valle de Comayagua.

Cuadro 2. Rendimiento comercial de cultivares de chile dulce tipo lamuyo en megatúnel y campo abierto.

Cultivar	Rendimiento comercial (t.ha ⁻¹)		Diferencia (%)
	Megatúnel	Campo abierto	
PX 16364215	103.7	46.2	124
V 701	103.4	52.0	99
RPP 24040	103.0	34.3	200
PS 16364212	103.0	64.7	59
RPP 24037	100.3	28.7	249
Nathalie	99.2	40.7	143
Zapata	96.1	45.8	109
Tecum	95.6	42.4	125
Cortés	93.5	48.2	94
RPP 24066	90.7	32.2	181

Evaluación de cultivares de dos tipos de tomate (saladete y de bola)

La búsqueda de cultivares con alto potencial de producción y con tolerancia o resistencia a las principales enfermedades, es el objetivo principal de realizar este tipo de evaluaciones. Los ensayos se establecieron en el mes de diciembre de 2012. En un ensayo se evaluaron 30 cultivares de tomates tipo saladete y en el otro se evaluaron 17 cultivares de tomate tipo bola.

La incidencia de virosis en el campo se manifestó a los 33 ddt en ambos ensayos, incrementándose la virulencia hasta iniciado el primer corte que se realizó a los 64 ddt. A los 75 ddt, solamente los cultivares Halyana y F1 DR 11 del tipo saladete, y Robina, ST 1051, Mabel, Tyranus, Mika y TX 62 del tipo bola, se mostraban libres de virosis. Los rendimientos mostraron diferencias significativas. Entre los cultivares tipo saladete los rendimientos comerciales oscilaron entre 41.2 y 92.3 t.ha⁻¹, siendo los cultivares ST 1611, 15059, DRD 8564 y Nativo los que lograron los mayores rendimientos estadísticamente similares entre sí, superando las 75.0 t.ha⁻¹. Entre los cultivares de frutos tipo bola, los rendimientos oscilaron entre 40.4 y 100.3 t.ha⁻¹, donde nueve cultivares lograron los mayores rendimientos superando las 79.0 t.ha⁻¹, destacándose los cultivares Rita, ST 1051 y TX 62 que lograron rendimientos superiores a 91.0 t.ha⁻¹. Con relación a la forma, tamaño y calidad de frutos, en los cultivares tipo saladete, hubo diversidad de morfotipos y número de lóculos, los cuales pueden influir en la aceptación del mercado. El peso de los frutos osciló entre 52 y 156 g. Entre los cultivares de bola, las diferencias se dieron más que todo

en los hombros de los frutos, algunos lisos otros arriñonados, con pesos entre 140 y 298 g.

Las causas del descarte se debieron, en general a síntomas de virosis, necrosis apical, frutos quemados y rajados. En los cultivares saladete, la necrosis apical fue la principal causa, hasta con un 16 %, seguido por la virosis con 12 % y quemados por sol 7 %. En los de bola, la virosis y necrosis apical fue de 7 %, y frutos rajados 3 %. Otros motivos de descarte se consideraron insignificantes.

Se concluye que los cultivares que lograron los más altos rendimientos se vuelven una alternativa más en la selección de cultivares promisorios para nuevas siembras, ya que los mayores rendimientos obtenidos en esta evaluación superan los rendimientos promedios obtenidos comercialmente en la zona. Se considera que el manejo agronómico aplicado (fertigación, camas acolchadas, manejo de plagas y enfermedades) influyó positivamente en los resultados obtenidos.



Figura 3. Tomate tipo saladete. Peso: 150 g/fruto. Rendimiento comercial: 92.3 t.ha⁻¹.

Cuadro 3. Rendimiento comercial de 30 cultivares de tomate tipo saladete en campo abierto.

Cultivar	Rendimiento comercial (t.ha ⁻¹)	Cultivar	Rendimiento comercial (t.ha ⁻¹)
ST 1611	92.3 a	V392 F1	56.8 e h i j
15059	87.1 a b	Num 07035	56.5 e h i j
DRD 8564	76.6 a b c	V367 F1	56.5 e h i j
Nativo	75.9 a b c d	Tocayo	56.4 e h i j
SE 1221	71.9 b c d e	Tytanium	54.7 e h i j
F1 DR 11	68.0 c d e	Prosidon F1	54.2 e h i j
Halyana	66.4 c d e	V366 F1	54.2 e h i j
Tisey	65.4 c d e	SE 1398	53.7 e h i j
Logyna	65.1 c d e	V365 F1	53.5 e h i j
Num 07036	64.7 c d e	Toyoto F1	53.3 e h i j
Tinto	61.7 c d e h	V364 F1	51.0 h i j
F1 DR 18	60.3 c d e h i	Trinity Pride	47.6 h i j
Zeder F1	59.1 c d e h i j	Red Spring	44.4 h i j
Hybrido 61	57.0 d e h i j	Num 07037	42.6 i j
Samanta	56.8 e h i j	Num 07034	41.2 j
CV (%)	19.93		
R ²	0.70		
p-valor	0.0002		

Cuadro 4. Rendimiento comercial de 17 cultivares de tomate tipo bola en campo abierto.

Cultivar	No. de frutos.ha ⁻¹ (miles de unidades)	Cultivar	Rendimiento comercial (kg.ha ⁻¹)
3028	806.1 a	TX 62	100.3 a
Yahalom	701.4 a b	ST 1051	92.4 a b
ST 1051	679.7 a b c	Rita	91.2 a b
Rita	648.1 a b c d	TX 100	89.3 a b
Rubin	635.0 a b c d e	3028	83.5 a b c
TY-3058	609.7 a b c d e	TY-3058	81.4 a b c
TX 54 F1	531.9 b c d e f	Rubin	81.4 a b c
Robina	479.8 c d e f g	TX 54 F1	81.2 a b c
TX 62	469.4 d e f g	Yahalom	79.8 a b c
TX 100	461.4 d e f g h	Mabel	71.6 b c d
Mika	451.4 d e f g h	TY-3066	71.4 b c d
TY-3066	443.1 e f g h	Robina	68.7 b c d e
Mabel	440.0 e f g h	Sanibel	64.6 c d e f
Sanibel	371.7 f g h	Pik Ripe 461	54.7 d e f
Topaz	325.8 g h	Tyranus	48.0 d e f
Pik Ripe 461	314.7 g h	Topaz	45.4 e f
Tyranus	266.4 h	Mika	40.4 f
CV (%)	23.90	CV (%)	19.93
R ²	0.71	R ²	0.70
p-valor	0.0001	p-valor	0.0002

Evaluación de cultivares de chile tipo morrón cultivados en megatúnel y campo abierto

Diez cultivares de chile dulce tipo morrón fueron evaluados en siembras en megatúnel y campo abierto, entre los meses de diciembre y mayo. Estos cultivares proceden de diferentes casas productoras de semillas y el objetivo del estudio es identificar materiales genéticos con alto potencial productivo y frutos de calidad, consistencia y coloración que permita el acarreo y vida de anaquel más prolongada.

La incidencia de virosis en campo abierto se manifestó a los 37 ddt, mientras que en megatúnel a los 86 ddt. La cosecha en campo abierto inició a los 65 ddt y a los 70 ddt en el megatúnel, en total se realizaron 12 cortes en campo y 16 en megatúnel. Los rendimientos comerciales fueron significativamente diferentes entre los cultivares. En el megatúnel los rendimientos oscilaron entre 89.0 y 120 t.ha⁻¹, mientras que en campo abierto entre 49.0 y 60.0 t.ha⁻¹, lo que representa incrementos en el rendimiento entre 70 % y 126 % al comparar ambos sistemas de producción.

Con relación a la calidad y el descarte de frutos, la estructura de protección o megatúnel proporcionó un efecto positivo, alargando el tiempo de cosecha y calidad de frutos. Además de la virosis en campo abierto, el daño por quemadura de sol fue significativo en la pérdida de rendimiento, oscilando entre el 42 % y 55 % de frutos dañados por esta causa. En el megatúnel, estas pérdidas fueron menores a 5 %, lo cual evidencia que la cobertura con malla anti-insectos sirve también como protector de los rayos UV (ultra violeta) del sol. Se considera que los rendimientos obtenidos en esta evaluación bajo la estructura de protección son de óptimos a excelentes, se aumenta la productividad del cultivo y los cultivares evaluados mostraron su potencial productivo en las condiciones agroclimáticas que imperan en la época seca en el valle de Comayagua.



Figura 4. Producción de chile morrón en megatúnel.

Cuadro 5. Rendimiento comercial de cultivares de chile dulce tipo morrón en megatúnel y campo abierto.

Cultivar	Rendimiento comercial (t.ha ⁻¹)		Diferencia (%)
	Megatúnel	Campo abierto	
Alliance	119.9	52.8	126
Anaconda	109.1	57.6	89
Cougar	108.0	54.9	96
Jaguar	103.1	49.2	109
Bell thetys	100.6	48.8	106
Leopard	99.2	51.5	92
Atracción	98.3	59.8	64
Batna	97.1	56.7	71
Aristotle	94.4	51.8	82
Goliath	89.2	49.2	81

Evaluación de cultivares de chile dulce de colores en invernadero

Ocho cultivares de chile dulce de colores (dos rojos, tres amarillos y tres anaranjados) fueron evaluados en el invernadero del CEDEH en el valle de Comayagua, durante los meses de agosto de 2012 a abril de 2013. Los cultivares se trasplantaron cuando las plántulas tenían 37 días de edad. El primer corte se realizó a los 81 ddt, realizando un total de 21 cortes en un ciclo de cultivo de 205 ddt (6.8 meses).

Los rendimientos comerciales y el peso de frutos fueron estadísticamente diferentes entre los cultivares, oscilando entre 52.6 y 88.1 t.ha⁻¹, siendo el cultivar Lamborgine (amarillo) el que presentó el mayor rendimiento y el cultivar Verset (rojo) el de menor rendimiento (52.6 t.ha⁻¹). El peso promedio de frutos varió entre 176 y 213 g, siendo el cultivar

Cónsul (amarillo) el que produjo los frutos de mayor peso.

El principal motivo del descarte de frutos se debió a quemaduras de sol. Bachata (amarillo) y Verset presentaron los mayores porcentajes de descarte por esta causa, con 22 % y 24 %, respectivamente. Se considera que los rendimientos comerciales logrados por algunos de los cultivares evaluados, tomando en cuenta el número de cortes realizados, son aceptables. En general, los cultivares presentaron frutos de buena calidad durante el ciclo productivo.



Figura 5. Chiles dulces de colores.

Monitoreo del Psílido de la papa en el altiplano de Intibucá

El Psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*) fue reportado por primera vez en Honduras en 2002 y desde entonces se ha diseminado por todas las zonas productoras de papa del país. En junio de 2011 se inició un estudio de poblaciones de esta especie en los departamentos de Intibucá y Comayagua, donde se



Figura 6. Adulto del Psílido de la papa.

establecieron 19 trampas cilíndricas amarillas con pegante para registrar las capturas semanales de adultos de *B. cockerelli*. En 2013 se realizó el monitoreo de *B. cockerelli* e incidencia de *Liberibacter* en 17 plantaciones comerciales de papa en Intibucá. En 2013, las trampas centinelas registraron 13 capturas de *B. cockerelli*. El monitoreo de plantaciones muestra que las plantaciones de papa establecidas en la época más fría (octubre a febrero) tienen muy poco o ningún daño de papa manchada. Se encontró que la gran mayoría de los productores, aunque están concientes del problema, conocen muy poco o nada sobre la biología y hábitos de *B. cockerelli* y la enfermedad que transmite.

Uso de camas para la siembra de plátano en Comayagua

La densidad de siembra en la producción de plátano ha sido modificada en los últimos años con el objetivo de mejorar rendimientos y consecuentemente los ingresos para los productores, ya que se aumenta la cantidad de plantas por hectárea. Existen diferentes arreglos espaciales que son recomendados bajo el concepto de alta densidad y que determinan una población aproximada entre 3,000 y 4,000 plantas por hectárea. En general, estos nuevos arreglos van asociados con el uso de camas elevadas de siembra de surco sencillo o doble, riego por goteo, alineamiento de plantas al tresbolillo y de una serie de actividades durante el ciclo productivo que conducen a la maximización del crecimiento de la planta.

El cultivar de plátano utilizado en este estudio fue Curraré enano y los cormos provenientes de una finca comercial fueron sembrados en bolsas para vivero entre el 20 y 25 de abril de 2012 en el CEDEH, en

donde permanecieron aproximadamente dos meses. El trasplante al campo fue desarrollado entre el 25-28 de junio de 2012.

Para la conformación de los tratamientos (camas de siembra) se usó el arado de disco, el cual conformó las camas con un ancho de 2.0 m y con alturas de 0.40, 0.50 y 0.60 m, respectivamente. Como testigo comercial se utilizó el sistema de siembra sobre camas individuales elevadas a 0.30 m, siempre conservando el doble surco. Para todos los tratamientos experimentales, el distanciamiento entre planta fue de 1.20 m, entre hileras de 1.25 m y entre camas 3.0 m, lo que determina una densidad poblacional de 3,921 plantas por hectárea. En total se sembraron tres lotes de 2,500 m² cada uno y dentro de cada uno los tratamientos fueron colocados aleatoriamente dos veces, con excepción del Testigo, que por razones de espacio estuvo presente solamente una vez en cada lote.



Figura 7. Muestra de las camas de siembra.

En general, el inicio de la floración en las plantas se registró a partir de la semana 31 después del trasplante en todos los tratamientos incluyendo el testigo. Los mayores porcentajes de floración se observaron entre las semanas 34 y 40, donde el testigo promedió 83.7 % de floración, mientras que en los demás tratamientos los porcentajes fueron menores y oscilaron entre 74.5 y 69.5 %, para las siembras en camas de 0.40 m y 0.50 m de altura, respectivamente. A partir de la semana 42 los porcentajes de floración fueron inferiores al 6 % en todos los tratamientos evaluados.

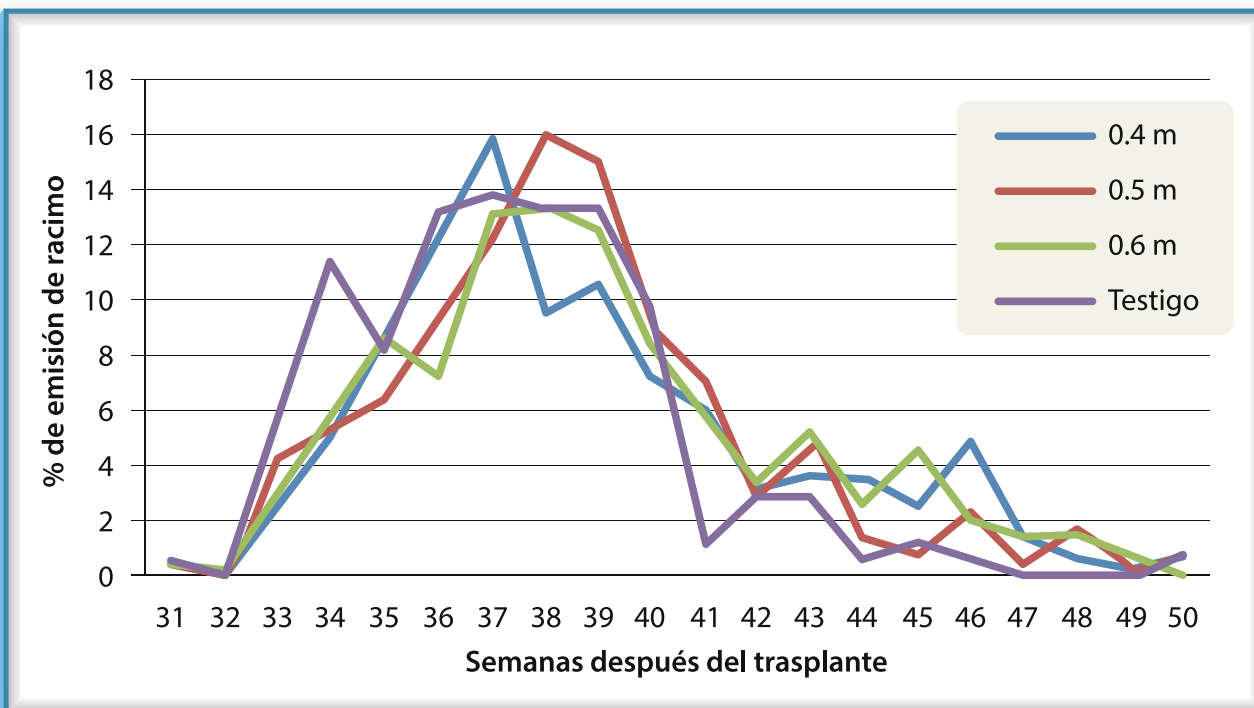


Figura 8. Efecto de la altura de cama sobre la emisión de racimo en plátano Curraré enano. CEDEH-FHIA, Comayagua, 2013.

El peso de los racimos osciló entre 16.7 y 17.5 kg. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. En cuanto al número de dedos por racimo, se observó que plantas desarrolladas sobre camas elevadas a 0.40 m produjeron más dedos/racimo que las plantas desarrolladas en los demás tratamientos, pero las diferencias no son significativas. No se observó diferencias en el peso de raquis.

En relación al diámetro de los dedos, el rango fue de 4.32 cm (Testigo) a 4.47 cm (Tratamiento 0.50 m). En cuanto a longitud de dedo, todos los tratamientos registraron valores superiores al del Testigo. Se considera que los valores registrados en diámetro y longitud son aceptados como buenos para comercializar el plátano.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, la utilización de camas elevadas de siembra no determinó diferencias significativas en el rendimiento comercial de plátano comparado con el Testigo tradicional. La altura de cama no determinó diferencias en el inicio de la floración de las matas y el rango de parición fue estadísticamente similar en todos los tratamientos evaluados.

Evaluación de variedades de cebolla bajo condiciones de almacenamiento controlado

Se realizó un estudio evaluando el almacenamiento de los bulbos de once variedades de cebolla (nueve amarillas y dos blancas) utilizando aire forzado, empacadas en sacos de mallas de 25 lb cada uno y almacenadas a temperatura entre 25 y 30 °C, con aplicación de corrientes de aire a 0.8 m³/min por 2 horas por día, donde se mantuvo la humedad relativa entre 70 y 75 %. Al inicio y a 40 días en almacenamiento se midieron los SST (sólidos solubles totales), pH, AT (acidez titulable), materia seca y pérdida de peso fresco.

Los resultados indican que las variedades Atacama y Emperatriz fueron las que presentaron menores pérdidas en peso durante 40 días de almacenamiento y fueron consistentes durante

Cuadro 6. Efecto de la altura de cama sobre el desarrollo de racimo de plátano Curraré enano.

Altura de cama (m)	Peso de racimo (kg)	Número de dedos por racimo	Peso de raquis (kg)
0.40	16.7 a ¹	44.5 a	1.8 a
0.50	17.0 a	41.2 a	2.0 a
0.60	17.5 a	40.9 a	2.0 a
Testigo ³	17.3 a	41.2 a	2.0 a
CV	5.63	11.15	7.47
R ²	0.79	0.16	0.64
p-valor	0.7021	0.6867	0.3797

¹ Medias seguidas de letra diferente son estadísticamente diferentes según Prueba DMS (p < 0.05).

³ Testigo: camas dobles a una altura de 0.30 m.

Cuadro 7. Efecto de la altura de cama sobre el diámetro y longitud de dedo en plátano Curraré enano.

Altura de cama (m)	Diámetro de dedo (cm)	Logitud de dedo (cm)
0.40	4.41 a ¹	24.5 a
0.50	4.47 a	24.6 a
0.60	4.42 a	25.0 a
Testigo ³	4.32 a	21.2 a
CV	2.77	4.39
R ²	0.46	0.74
p-valor	0.5745	0.8573

¹ Medias seguidas de letra diferente son estadísticamente diferentes según Prueba DMS (p < 0.05).

³ Testigo: camas dobles a una altura de 0.30 m.

los 40 días subsiguientes, pero con porcentajes de deterioro significativos. Mostrando mejor comportamiento poscosecha y mayor calidad en almacenamiento. Las variedades Azteca, Centuri, 10302 y Admiral fueron las que presentaron mayor susceptibilidad a pudriciones.

Los valores de sólidos solubles totales y pH mostraron tendencia a incrementarse después de los 40 días de almacenamiento, mientras que la acidez titulable decreció. Las variedades Serengueti, Escalibur y Leona mostraron buena apariencia pero fueron muy susceptibles al daño por *Erwinia* sp. Bajo las condiciones en que

se manejaron los bulbos, se observa que las variedades Serengueti, Emperatriz, Atacama y Excalibur soportan almacenamiento prolongado, con la condicionante que Serengueti y Excalibur necesitan de mejor secado en el campo para evitar la formación de humedad a nivel del cuello y así evitar el desarrollo de la bacteria *Erwinia* sp.

Durante los primeros 40 días se observó que las variedades Azteca, 10302, Admiral y Centuri perdieron mayor cantidad de bulbos por reblandecimiento de las catáfilas, causada por *Aspergillus niger* y *Sclerotinia sclerotiorum* seguido de ataque de *Botryotinia* spp. Las variedades que presentaron menor índice de pudrición en los primeros 40 días fueron Emperatriz y Atacama, con pérdidas no mayores al 3.0 % del peso de producto total. Al prolongar la vida de almacenamiento a más de 40 días, se observó que los valores de pérdida se incrementaron a más del 50 %, presentando un rango entre 33.92 al 60.90 % de pérdida por pudrición, más la pérdida de peso por deshidratación del producto.

En el Cuadro 8 se presentan los resultados del contenido de SST, pH, AT y materia seca de los bulbos de cebolla al inicio y a los 40 días de almacenamiento. Se observó que el Brix inicial fue mayor para las variedades Centuri y 10302 con 6.23°, el resto de las variedades presentaron grados Brix entre 5.18° y 5.90°. El pH inicial más bajo fue para las variedades Serengueti y Cougar con 4.81° y 4.94°, respectivamente.

El valor más alto lo presentó la variedad 10302 con pH de 6.0. En los resultados obtenidos de la acidez titulable se observó mayor concentración de ácido en los bulbos de las variedades Centuri, Serengueti y 10302; las otras variedades presentaron niveles de acidez en el rango de 0.15 a 0.23 mg de ácido pirúvico.

La materia seca inicial fue entre 5.1 a 6.5 %.

Cuadro 8. Características químicas de variedades de cebolla dulce al inicio y a los 40 días de almacenamiento.

Variedades de cebolla	Al inicio				A los 40 días			
	SST (Brix)	pH	Acidez titular	Materia seca (%)	SST (Brix)	pH	Acidez titular	Materia seca (%)
Azteca	5.90a*	5.59a*	0.18 d*	6.1a*	6.11a*	6.22a*	0.12 c*	6.9a*
Belladura	5.31a	5.49a	0.22 c	5.1 b	6.02a	5.61 b	0.19a	6.6ab
Centuri	6.23 b	5.56a	0.27a	6.4a	6.33a	5.65 b	0.21a	7.0a
Atacama	5.31a	5.39a	0.28a	6.3a	5.86ab	5.72 b	0.16 b	7.1a
Emperatriz	5.30a	5.36a	0.29a	6.6a	5.91ab	5.69 b	0.16 b	7.8a
10302	6.23 b	6.00 b	0.27a	6.2a	6.95a	6.80a	0.20a	6.9ab
Serengueti	5.30a	4.81 c	0.25ab	5.8ab	5.92ab	5.36 b	0.19a	6.5ab
Excalibur	5.18a	5.07a	0.21 c	5.7ab	5.98ab	5.81 b	0.16 b	6.7ab
Cougar	5.81a	4.94 c	0.23 c	6.5a	6.32a	5.60 b	0.17 b	6.5ab
Leona	5.48a	5.45a	0.19 cd	6.2a	5.13ab	5.90ab	0.14 b	6.4ab
Admiral	5.35a	5.71a	0.15 d	5.9ab	5.01ab	6.19a	0.12 c	6.6ab

* Números seguidos de igual letra no presentan diferencia significativa según Prueba Duncan ($p < 0.05$).

Después de los 40 días de almacenamiento se determinó que los valores de sólidos solubles expresados como grados Brix incrementaron y los valores de pH y acidez titulable fueron menos acentuados. Estos resultados son similares a otros

encontrados en la literatura que indican que a mayor tiempo de almacenamiento los valores de pH se vuelven más alcalinos, debido a la pérdida de pungencia de los bulbos. Los valores de materia seca se incrementaron en todas las variedades,

pero los bulbos de cebolla con mayor porcentaje de materia seca presentaron mejor capacidad de almacenamiento, apariencia física, y menos pérdida de peso.

En base a lo anterior se concluye que:

1. Las variedades Atacama y Emperatriz presentaron pérdidas menores en peso durante 40 días de almacenamiento y fueron consistentes durante los 40 días subsiguientes, mostrando mejor comportamiento poscosecha y mayor calidad en almacenamiento.
2. Las variedades Azteca, Centuri, 10302 y Admiral fueron las que presentaron mayor susceptibilidad a pudriciones. Los valores de sólidos solubles totales, pH y materia seca presentaron incremento después de los 40 días de almacenamiento, mientras que la acidez titulable decreció.
3. Otras variedades que mostraron buena apariencia y mantuvieron la calidad fueron Serengueti, Escalibur y Leona, pero muy susceptibles al daño por *Erwinia* sp.
4. Bajo las condiciones de manejo de los bulbos en este estudio, las variedades Serengueti, Emperatriz, Atacama y Excalibur soportan almacenamiento prolongado, con la condicionante que Serengueti y Escalibur necesitan de corrientes de aire más seco para evitar la formación de humedad a nivel del cuello y así evitar el desarrollo de *Erwinia* sp.

Evaluación de diferentes porta injertos en berenjena para el manejo de la marchitez bacteriana

La bacteria *Ralstonia solanacearum* causa la enfermedad conocida como marchitez bacteriana, una enfermedad muy seria en zonas tropicales y templadas cálidas, y que se ha convertido en los últimos años en una de las principales limitantes en la producción de papa, tomate, chile y berenjena en Honduras. La enfermedad puede presentarse afectando plantas aisladas o pequeños focos de infección y en casos de suelos infectados naturalmente, la incidencia puede ser generalizada en todo el cultivo. Este patógeno del suelo es sumamente difícil de manejar y puede atacar más de 200 especies de plantas en 30 familias botánicas. Asimismo, este patógeno puede sobrevivir en el suelo por periodos prolongados de tiempo y condiciones de alta humedad, alta temperatura y pH relativamente bajo favoreciendo su sobrevivencia.

El objetivo de este estudio fue evaluar bajo condiciones de campo el grado de resistencia/tolerancia de diferentes cultivares de berenjena desarrollados por el AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center) para ser utilizados como porta injertos en el cultivo de berenjena en el valle de Comayagua. El estudio fue desarrollado en CEDEH, localizado en el valle de Comayagua a una altitud de 565 msnm en una zona clasificada como Bosque Seco Tropical.

Los resultados muestran que la incidencia de plantas afectadas por marchitez inició a los 98 ddt (Cuadro 9) en plantas del Testigo con 5.3 %. En total se registraron siete lecturas de mortalidad de plantas a lo largo del ciclo productivo. En todas las lecturas, los valores más altos fueron registrados por el Testigo (plantas sin injertar) cuyos valores oscilaron entre 5.1 (98 ddt) y 91.1 % (157 ddt), respectivamente. Los porcentajes de mortalidad fueron aumentando en todos los tratamientos evaluados.

En experiencias anteriores de producción en el CEDEH y en fincas de productores de la zona, la incidencia de marchitez en plantas comienza a notarse después de iniciada la cosecha, aproximadamente a los 90 ddt, y de ahí se incrementa drásticamente observándose casos de mortalidad mayores al 50 % dos meses después de iniciada la cosecha. En este estudio, se observa un valor de 53.9 % en el Testigo a los 130 ddt y prácticamente esto hace una producción antieconómica. En relación a los demás tratamientos, los valores observados hasta los 130 ddt (dos meses de iniciada la cosecha) se consideran como bajos, tomando en cuenta la conocida presencia del patógeno en el suelo del lote experimental; sin embargo, a partir de esta fecha, los porcentajes se fueron incrementando drásticamente y a los 143 ddt, el porcentaje más bajo lo registró el tratamiento con el cultivar Chun Hua sin injertar con 39.7 %, mientras que todos los demás tratamientos superaron el 50 % de mortalidad de plantas, lo que indica la poca efectividad de los porta injertos utilizados al ataque de marchitez bacteriana.

Cuadro 9. Mortalidad acumulada de berenjena injertada sobre diferentes porta injertos para el manejo de marchitez bacteriana.

Tratamiento	% acumulado de mortalidad por marchitez bacteriana (ddt) ¹						
	98	122	130	136	143	150	157
Testigo (sin injertar)	5.1	25.6	53.9	75.6	79.5	91.0	91.1
021 + berenjena china	1.3	7.7	19.2	43.6	53.9	71.8	71.8
Chun Hua sin injertar	0.0	2.6	10.3	32.1	39.7	59.0	60.3
003 + berenjena china	0.0	6.4	32.1	56.4	57.7	79.5	82.1
022 + berenjena china	0.0	2.6	16.7	29.5	53.9	74.4	75.6
019 + berenjena china	0.0	3.8	12.6	37.9	52.0	68.3	68.3
CV (%)	0.31	82.4	48.4	34.7	42.7	26.8	27.52
R ²	18	0.58	0.58	0.43	0.32	0.33	0.32
p-valor	0.1352	0.0128	0.0083	0.0398	0.5256	0.5238	0.5626

¹(ddt): días después de trasplante.

En general y debido a la alta mortalidad de plantas, se registraron rendimientos totales y comerciales considerados como bajos (Cuadro 10). El tratamiento porta injerto 019 + berenjena china, registró el mayor rendimiento comercial y extrapolado a cajas de 40 lb, equivale a 1,470 cajas exportables; mientras que el tratamiento con el menor rendimiento comercial fue el Testigo con 22,388.9 kg.ha⁻¹ que equivalen a 1,231 cajas exportables. En producción de berenjena, un

rendimiento mínimo aceptable es de 1,500 cajas exportables, y a pesar de que ninguno de los tratamientos logró este rendimiento, al menos tres tratamientos sobrepasaron los 50 mil kg.ha⁻¹. También es importante señalar que no se aplicó ningún tratamiento adicional al suelo (insecticidas, fungicidas o bactericidas), así que los resultados obtenidos en este estudio reflejan el efecto de los porta injertos únicamente.

Cuadro 10. Rendimiento comercial (RC) de berenjena injertada sobre diferentes porta injertos para el manejo de marchitez bacteriana.

Tratamiento	RC (unidades.ha ⁻¹)	RC (kg.ha ⁻¹)	% aprovechamiento
019 + berenjena china	139,305a	26,736.1a	58.22ab
003 + berenjena china	134,513ab	25,298.6a	61.28a
022 + berenjena china	124,652abc	23,500.0a	57.26ab
021 + berenjena china	122,847 bc	22,583.3a	59.40a
Testigo (sin injertar)	118,541 bc	22,388.9a	60.11a
Chun Hua sin injertar	115,347 c	23,708.3a	53.98b
CV (%)	8.42	13.06	6.01
R ²	0.48	0.03	0.14
p-valor	0.0421	0.3796	0.1150

¹Medias seguidas por letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas entre tratamientos según DMS ($p \leq 0.05$).

En base a estos resultados se concluye que:

1. Se registró mortalidad por marchitez en todos los tratamientos evaluados. Estos valores indican que ninguno de los porta injertos evaluados presenta resistencia a la bacteria.
2. Los porta injertos evaluados si bien no mostraron resistencia a *R. solanacearum*, mostraron niveles de mortalidad más bajos que el Testigo, lo cual se reflejó en mayores rendimientos comerciales.
3. La susceptibilidad mostrada por los porta injertos puede ser explicada por la raza o biotipo de la bacteria *R. solanacearum* existente en el CEDEH, y que probablemente, sea una diferente a la que se encuentra en Taiwán, lugar donde fueron desarrollados estos materiales.
4. Los porta injertos 019, 003 y 022 lograron rendimientos comerciales muy cercanos al promedio de producción de los productores de la zona y se deben considerar como alternativa después de una futura investigación.

Medición del humedecimiento del perfil de un suelo franco, utilizando una y dos cintas de riego

Documentar el comportamiento del humedecimiento del perfil de un suelo en camas de cultivo después de un riego es de suma importancia si se pretende recomendar la aplicación de una molécula de insecticida para el control de plagas del suelo. Con tal propósito se realizó en el CEDEH, valle de Comayagua, durante la época seca (febrero-marzo), un estudio de aplicación de riego por goteo con dos tratamientos: un lateral de riego y dos laterales de riego por cama de cultivo, con el objetivo de documentar el comportamiento de la humedad durante y después del riego.

El estudio consistió en aplicar un riego de 4 horas y durante el tiempo de riego y posterior al mismo

se observó el contenido de humedad en el suelo a diferente profundidad, utilizando sensores tipo dieléctrica. Al final del riego, los tratamientos con un lateral y dos laterales recibieron una lámina de agua de 10 mm y 20 mm, respectivamente. De acuerdo a la información recabada, el área de humedecimiento en las camas con un lateral de riego fue de 31 % mientras que en las de dos laterales de riego fue de 51 %.

Al realizar el primer sondeo de humedad a los 15 minutos de riego, en las camas con un lateral, el sensor no registró ningún valor de humedad cuando las lecturas se realizaron entre dos emisores, mientras que en las camas con dos laterales, se registraron valores de humedecimiento del perfil hasta los primeros 15 cm de profundidad, solamente donde se tomaron las lecturas sobre el emisor, y ningún valor cuando se tomaron los registros entre dos emisores.

Al tercer sondeo (90 minutos de iniciado el riego), el avance del humedecimiento fue muy similar en los laterales donde se sondeó entre dos emisores, mientras que en el lateral donde se sondeó sobre el emisor, los registros detectaron una mayor profundidad de la humedad en el suelo. Al cuarto sondeo (165 minutos después del riego) la franja de humedecimiento en la superficie presentaba un ancho de 0.25 m.

Al analizar estadísticamente los datos del quinto sondeo, se detectó diferencias altamente significativas en la media del contenido de humedad en los puntos 10, 25, 55 y 70 cm de la superficie de la cama con dos cintas de riego, no así para la ubicación 40 cm donde la media general del contenido de humedad fue muy similar (Cuadro 11).

Cuadro 11. Promedio general del contenido de humedad del perfil del suelo al quinto sondeo (4 horas de riego) por cada punto de sondeo en camas de cultivo con una y dos cintas de riego.

Tratamiento	Lecturas del contenido de humedad en el perfil del suelo con 4 horas de riego*				
	10 cm	25 cm	40 cm	55 cm	70 cm
2 cintas	4.9	5.0	5.0	5.0	4.7
1 cinta	0	3.52	4.97	3.8	0
CV (%)	6.45	17.39	1.83	19.07	11.99
R ²	1.00	0.85	0.45	0.79	0.99
p-valor factor A	0.0001	0.0001	0.3222	0.0012	0.0001

* Sensor Hidrel 1500 A.T.E.C. Ltd.

0 = suelo seco, 5 = suelo con alto contenido de humedad

Para la interacción A x B, en las camas con una cinta de riego, el análisis estadístico detectó diferencias en el contenido de humedad entre los diferentes estratos para los puntos de muestreo 25 y 55 cm,

no así para la ubicación 40 cm de la superficie de la cama. En las camas con dos cintas de riego, la humedad entre estratos fue similar (Cuadro 12).

Cuadro 12. Promedio general del contenido de humedad del perfil del suelo al quinto sondeo por estrato del suelo por cada punto de muestreo en camas de cultivo con una y dos cintas de riego.

Profundidad (cm)	Lecturas del contenido de humedad en el perfil del suelo*									
	Una cinta de riego					Dos cintas de riego				
	10	25	40	55	70	10	25	40	55	70
5	0	4.4	5.0	4.7	0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7
10	0	4.2	5.0	5.0	0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8
15	0	4.3	5.0	3.8	0	4.8	5.0	5.0	5.0	4.3
20	0	3.3	4.8	3.8	0	4.8	5.0	5.0	5.0	4.7
25	0	1.3	5.0	1.7	0	4.8	5.0	5.0	5.0	4.3
CV (%)		17.39	1.83	19.07		6.45	17.39	1.83	19.07	11.99
R ²		0.85	0.45	0.97		1.00	0.85	0.45	0.79	0.99
p-v.factor A x B		0.0116	0.4362	0.0284		0.7362	0.4362	0.4362	0.4362	0.4362

* Sensor Hidrel 1500 A.T.E.C. Ltd.

O = suelo seco, 5 = suelo con alto contenido de humedad

Para el quinto sondeo, en las camas con dos cintas de riego, las franjas de humedecimiento en la superficie se habían traslapado, registrándose altos contenidos de humedad en todos los puntos de control. En cambio en las camas con una

cinta de riego, el sensor detectó el avance de humedecimiento hasta los puntos de control 2 y 4 (25 y 55 cm), con bajo contenido de humedad a los 25 cm de profundidad (Figura 9).

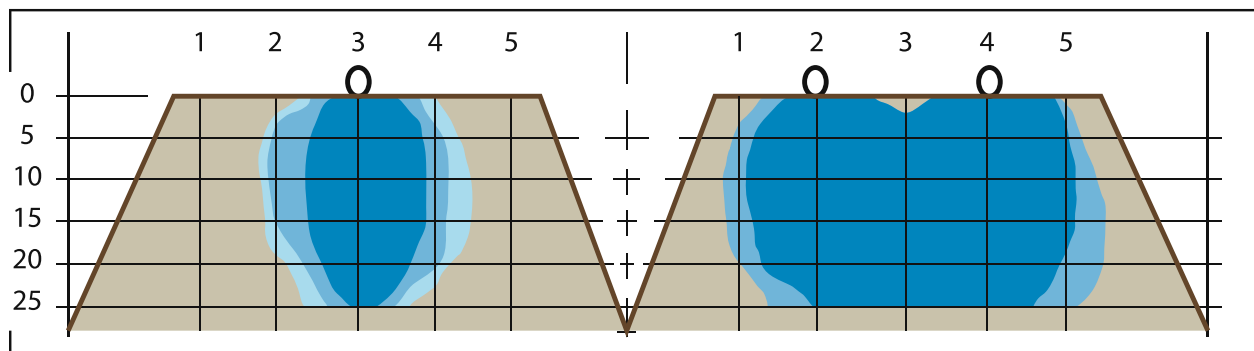


Figura 9. Representación esquemática del avance de humedecimiento en camas de cultivo con uno y dos laterales a los 240 minutos de iniciado el riego.

El registro de la humedad del perfil del suelo, que se realizó 18 horas después de aplicado el riego mediante la apertura de calicatas, permitió visualizar hasta donde llegó el frente de humedecimiento en el perfil del suelo de las camas de cultivo. El análisis para el factor A (una y dos cintas de riego) de este sondeo, detectó diferencias altamente significativas en la media del contenido de humedad (n = 15 por cada tratamiento) entre estratos en todos los puntos de muestreo, registrándose mayor contenido de

humedad con dos cintas de riego (Cuadro 13). Para la interacción A x B, el análisis también detectó diferencias altamente significativas en el contenido de humedad entre los diferentes estratos para todos los puntos de muestreo, registrándose los mayores contenidos en la posición 40 cm en las camas con una cinta de riego y en las posiciones 0 puntos de muestreo 25, 40 y 55 cm en las camas con dos cintas de riego (Cuadro 14).

Cuadro 13. Promedio general del contenido de humedad del perfil del suelo 18 horas después del riego para cada punto de muestro en camas de cultivo con una y dos cintas de riego.

Tratamiento	% de humedad en el perfil del suelo*				
	10 cm	25 cm	40 cm	55 cm	70 cm
2 cintas	68.9	67.7	75.4	77.7	59.4
1 cinta	0	21.2	63.1	20.7	0
CV (%)	3.74	2.94	4.34	3.89	4.67
R ²	1.00	1.00	0.98	0.79	1.00
p-valor factor A	0.0001	0.0001	0.0001	0.0012	0.0001

* Sensor Netafim (lecturas de 0 a 100 % de capacidad de campo).

Cuadro 14. Promedio general del contenido de humedad del perfil del suelo 18 horas después del riego en camas de cultivo con una y dos cintas de riego.

Profundidad (cm)	Lecturas del contenido de humedad en el perfil del suelo*									
	Una cinta de riego					Dos cintas de riego				
	10	25	40	55	70	10	25	40	55	70
5	0	26.8	66.8	25.8	0	55.3	78.3	58.0	80.0	41.6
10	0	25.0	68.1	25.0	0	72.6	85.5	72.8	87.9	73.1
15	0	24.0	67.6	24.5	0	78.2	96.5	93.8	92.3	74.6
20	0	15.0	71.6	14.0	0	80.0	56.5	97.9	65.8	87.5
25	0	15.0	41.5	14.0	0	33.2	21.9	54.7	62.4	20.3
CV (%)		2.94	4.34	3.89		3.74	2.94	4.34	3.89	4.67
R ²		1.00	0.98	1.00		1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
p-v.factor A		0.0001	0.0001	0.0001		0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.4362

* Sensor Netafim (lecturas de 0 a 100 % de capacidad de campo)

Obsérvese, según la Figura 10, que en las camas con una cinta de riego no se registraron valores que nos indicaran humedad en los puntos 1 y 5, como también que los valores de los puntos 2 y 4, mostraban bajos porcentajes de humedad, con valores entre 14 % y 27 % de la CC (capacidad de campo). En el punto de control sobre el lateral de riego los valores registrados variaron entre 42 % y 67 % de la CC.

En las camas con dos laterales, los valores indican un mayor contenido de humedad en el perfil del suelo. Los menores porcentajes de humedad se registraron a los 25 cm de profundidad en los puntos de muestreo 10 y 70 cm. Los resultados de este estudio coinciden con resultados de otros trabajos de investigación, que a mayor volumen de agua aplicado por superficie, mejor distribución de la humedad en el perfil del suelo.

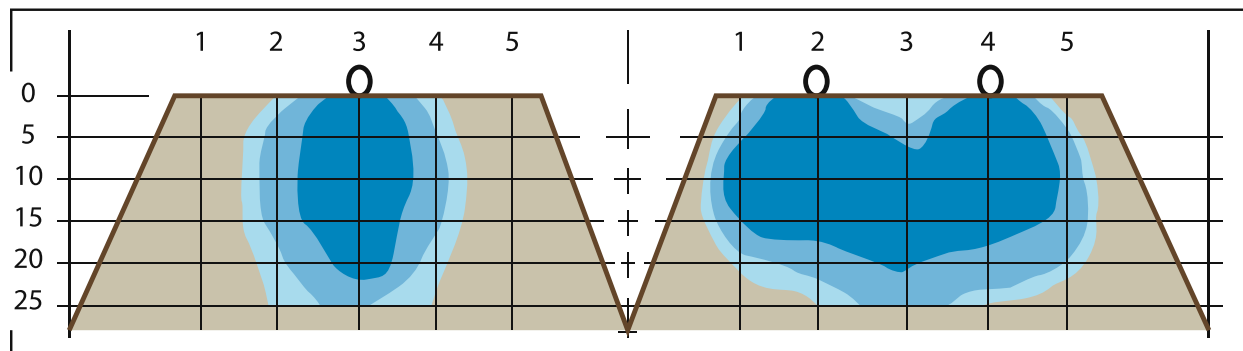


Figura 10. Representación esquemática del avance de humedecimiento en camas de cultivo con uno y dos laterales a los 240 minutos de iniciado el riego.

En base a lo anterior, se concluye:

1. Según los datos recabados, hubo una mejor distribución y concentración de agua en el perfil del suelo cuando se colocaron dos laterales de riego por cama, ya que estas camas recibieron el doble de volumen de agua que las de un lateral.
2. De acuerdo al área del bulbo de humedecimiento que se formó en ambos casos, el porcentaje de humedecimiento del perfil del suelo en las camas con un lateral de riego fue de 31 % y en las camas con dos laterales fue de 51 %.
3. Si se pretende aplicar una molécula de un insecticida utilizando un lateral en el mismo tiempo de riego que el de este estudio, solamente se estaría cubriendo un 31 % del área transversal de la cama y un 51 % si se utilizaran dos laterales.



Figura 11. Avance del humedecimiento en camas de cultivo con uno o dos laterales con cuatro horas de riego.



Figura 12. Avance del humedecimiento en el perfil del suelo en camas de cultivo con un lateral 18 horas después del riego.



Ph. D. Mauricio Rivera
Jefe del Departamento de Protección Vegetal

Departamento de Protección Vegetal

El manejo de plagas es un componente obligado para la producción rentable de cualquier cultivo, en particular cuando dicha producción, como es el caso de Honduras, se desarrolla bajo condiciones ambientales casi permanentemente favorables a la ocurrencia de plagas de distinta naturaleza. Agregado a lo anterior, la producción intensiva y continuada de monocultivos así como otras características propias de la agricultura moderna, favorecen la ocurrencia de plagas. En este escenario el DPV (Departamento de Protección Vegetal) de la FHIA desarrolla actividades de distinta naturaleza enfocadas al manejo eficaz de plagas, actividades de las cuales a continuación se resumen algunas de las más relevantes ejecutadas durante el presente año.

A pesar de la indudable importancia de la investigación/experimentación científica en el desarrollo agrícola, en la década pasada un cambio notable en las prioridades de los donantes y agencias de cooperación internacional ha conducido a sustancial reducción en el financiamiento disponible para este tipo de actividad, y de cuyo efecto la FHIA no ha estado exenta. No obstante, el limitado número de temas de investigación que se cubren siguen siendo de gran importancia para los agricultores de cualquier categoría, como a continuación se ilustra con los resultados de algunas actividades relevantes.

La bomba de mochila: ¿herramienta apropiada o anacronismo en el combate de las plagas?

Desde finales de los años 1800 distintos diseños de la clásica “bomba” de mochila accionada manualmente por palanca han sido el equipo comúnmente utilizado para la aplicación en forma líquida de pesticidas a plantas y, aunque actualmente existen versiones más avanzadas



Figura 1. Aspersión con bomba de mochila motorizada.

de bombas de mochila, en países en desarrollo sigue siendo el equipo más popular de pequeños y medianos productores debido primordialmente a su bajo costo. En la actualidad consideraciones de orden legal, ambiental y sanitario también intervienen para decidir la conveniencia de realizar aplicaciones de un pesticida y el equipo a utilizar. Con el transcurso del tiempo han ocurrido innovaciones en diseño y operación de las bombas per se, de las cuales quizás las más notorias han sido la introducción de dispositivos para asegurar presión constante y las versiones motorizadas de presión hidráulica y neumática.

En consecuencia, actualmente es válido poner en el banco de prueba la bomba de mochila (en sus diferentes versiones) para determinar si cumple el propósito para el cual fue diseñada. Con lo anterior en mente, se condujo un estudio de carácter exploratorio para evaluar la eficiencia de deposición del asperjado sobre follaje obtenida con bombas de mochila de palanca y bombas de mochila motorizada hidráulica de uso común en cultivos hortícolas locales, utilizando como modelo el cultivo de chile morrón y dos bombas de mochila de uso común en Honduras.

Se evaluaron siete tratamientos (Cuadro 1), cinco utilizando una misma bomba motorizada marca Maruyama Modelo MS730D (Japón) cuya lanza tiene en el extremo de descarga cuerpos de boquilla dobles equipadas con disco cónico de 1 o 2 agujeros de descarga. Los tratamientos 1 a 5 correspondieron a esta bomba, en la cual se intercambiaron discos de 1 y 2 agujeros o bien la posición del selector de presión (opciones:

Arranque, Herbicida, Insecticida y Alta Presión) para conformar los tratamientos evaluados. En los otros dos tratamientos el equipo fue la aspersora de palanca marca PROTECNO 17 (El Salvador) cuya boquilla cónica de flujo variable se desenroscaba del cuerpo de boquilla para obtener las descargas deseadas. Todo lo anterior resultó en un rango de descarga que varió entre 1,480 y 3,522 ml/min (Cuadro 1).

Para captura del asperjado se utilizaron tarjetas hidrosensitivas (Ciba Geigy, Suiza) adheridas con clips a las caras superior e inferior de hojas ubicadas sistemáticamente en cuatro puntos estratégicos dentro de la masa foliar, de las cuales en cada planta se colocaron ocho. Una vez secas en las tarjetas se evaluaron los aciertos (%), la cobertura (%) y la calidad de la densidad de gotas resultante de la aspersión realizada con agua. Cada tratamiento fue repetido 4 veces y en cada repetición se utilizaron 3 plantas.

Fue claro en los resultados del estudio que, sin excepción, todos los tratamientos en que se utilizó la bomba motorizada superaron notablemente a los tratamientos con la bomba de palanca. Además, tratamientos con la bomba motorizada que utilizaban discos de dos agujeros siempre se desempeñaron mejor que los tratamientos con motorizada o con palanca que descargaban por un solo agujero.

Para los tratamientos con la bomba motorizada y la bomba de palanca, los aciertos variaron entre 91-100 % (media: 96 %) y 73-79 % (media: 76 %), respectivamente. En el mismo orden, el

Cuadro 1. Media general de deposición de asperjado por hoja¹ derivada de tarjetas hidrosensitivas ubicadas dentro del follaje de plantas de chile morrón sometidas a tratamiento con variantes de bombas de mochila manual y motorizada. CEDEH-FHIA, Comayagua. 2013.

Tratamientos	Parámetros evaluados ¹		
	Equipo utilizado – Posición del selector de presión - #Agujeros/disco – Descarga ml/mi	Aciertos (%)	Cobertura (%)
Motorizada – Arranque – 2 agujeros – 2,152 ml	100	38	3.2
Motorizada – Herbicida – 2 agujeros – 2,678 ml	100	35	2.9
Motorizada – Insecticida – 2 agujeros – 3,522 ml	98	31	3.0
Motorizada – Herbicida – 1 agujero – 1,480 ml	93	36	2.9
Motorizada – Alta presión – 1 agujero – 2,314 ml	91	24	2.6
Palanca – Ajuste ½ vuelta – 1 agujero – 2,015 ml	79	16	2.0
Palanca – Ajuste 1 vuelta – 1 agujero – 1,528 ml	73	13	2.0

¹Aciertos: número de tarjetas total o parcialmente manchadas por el asperjado, expresado como porcentaje.

Cobertura: porcentaje de la superficie de la tarjeta con mancha de aspersión.

Densidad: de gotas, donde 1 es ausencia, 3 a 5 es rango satisfactorio, y 6-7 es sobre aplicado.

área foliar promedio de cobertura de la bomba motorizada varió entre 24-38 % (media: 34 %), y en la bomba de palanca fue 13-16 % (media: 14 %). Igual comportamiento ocurrió respecto a la densidad de gotas, variando entre 2.6-3.2 (media: 2.9) en motorizada y un mismo valor de 2.0 en los tratamientos con bomba de palanca.

Las descargas con los mejores registros de deposición variaron entre 2,152 y 3,522 ml/min, lo cual aparenta estar fuertemente relacionado al número de agujeros por disco y a la presión de descarga del equipo. Los resultados de este estudio coinciden con resultados de otras partes del mundo de que las bombas de mochila motorizadas usualmente son una opción superior a las bombas de palanca para manejo más eficaz de plagas del follaje en cultivos como chile y similares.

Manejo integrado de plagas de cundeamor

Desde la segunda mitad de la década de 1990 ha habido un aumento considerable en la producción de vegetales orientales en el valle de Comayagua. Dentro de este grupo de cultivos se encuentra el cundeamor, *Momordica charantia* L. (Cucurbitales: *Cucurbitaceae*), una especie que tiene muy buena demanda en el mercado étnico asiático. Todo este grupo de cultivos fue introducido a Honduras utilizando tecnología aplicada en otros países, principalmente de República Dominicana.

El manejo de plagas insectiles es una de las áreas más críticas en la producción de cundeamor y otros vegetales orientales por la alta exigencia del mercado en calidad estética, lo que lleva a los productores a hacer aplicaciones excesivas de insecticidas, aumentando los costos y el riesgo de contaminación ambiental.

El piojillo *Thrips palmi* es una plaga de importancia en cundeamor y otras cucurbitáceas y una de las plagas más difíciles de controlar por su resistencia natural a los insecticidas. Experiencias de otros países muestran que cuando se pretende controlar esta plaga a base de insecticidas fuertes el problema se agrava porque el insecto se vuelve más resistente y se matan los enemigos naturales de la plaga. Los casos exitosos de manejo de *T. palmi* se basan en una reducción drástica en el uso de pesticidas fuertes y mejorar las condiciones para la preservación de sus enemigos naturales.

Basado en experiencia obtenida en un estudio de manejo integrado de plagas de berenjena, en 2013 se realizó una prueba de campo para determinar la incidencia de daño de *T. palmi* en cundeamor con siembra intercalada de girasol (diversificación

de hábitat) para promover las poblaciones de enemigos naturales, combinado con el uso de insecticidas de bajo impacto. El manejo anterior se comparó contra el manejo tradicional que usan los agricultores con monocultivo y pesticidas de amplio espectro. En ambos tipos de manejo se estableció la regla de aplicar insecticida solamente cuando los niveles de población pasaran los umbrales establecidos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Niveles críticos de plaga para justificar acciones de manejo químico de plagas en cundeamor. CEDEH, Comayagua, marzo-junio de 2012.

Plaga	Nivel crítico
Trips	5/hoja
Mosca blanca	5/hoja
Afidos	5/hoja
Spodoptera	1/planta
Minador	30 % de hojas con minas

Los enemigos naturales de *Thrips palmi*, principalmente la chinche ojuda *Geocoris* (Figura 2), un importante depredador de trips y mosca blanca, se encontraron en las dos condiciones de manejo (Figura 3c). Sin embargo, la parcela con girasol intercalado tuvo significativamente más enemigos naturales (Figura 3b). Aunque en el lote bajo monocultivo la población fue más baja, esta fue lo suficientemente alta para mantener *T. palmi* y mosca blanca bajo control. Inicialmente, la población de *T. palmi* alcanzó niveles arriba del nivel crítico (5 trips/hoja), pero en ambos tipos de manejo la población de trips bajó sin necesidad de aplicar insecticida (Figura 4b). La mosca blanca, *Bemisia tabaci*, una plaga que ha sido muy problemática, se presentó al inicio del ciclo pero no llegó a alcanzar poblaciones dañinas (Figura 4a). Durante el ciclo, en las dos parcelas solamente se realizaron dos aplicaciones del insecticida biológico DiPel®, para control de gusanos *Spodoptera* que causan daño al fruto.

Los resultados obtenidos indican que con solo evitar el uso calendarizado de insecticidas fuertes en cundeamor es posible tener poblaciones naturales de *Geocoris* y otros enemigos naturales que mantienen bajo control los trips y moscas blancas que afecta el cultivo de cundeamor. Esto tiene sentido si consideramos que el abundante follaje del cundeamor y la alta generación de flores masculinas que producen polen proveen refugio y alimentación alterna, respectivamente, para estos insectos.



Figura 2. Adulto de chinche *Geocoris* sp.

Figura 3. Densidad de población de insectos benéficos observados en cundeamor en ensayo de diversificación de hábitat desarrollado en el CEDEH, Comayagua. Marzo a junio, 2013.

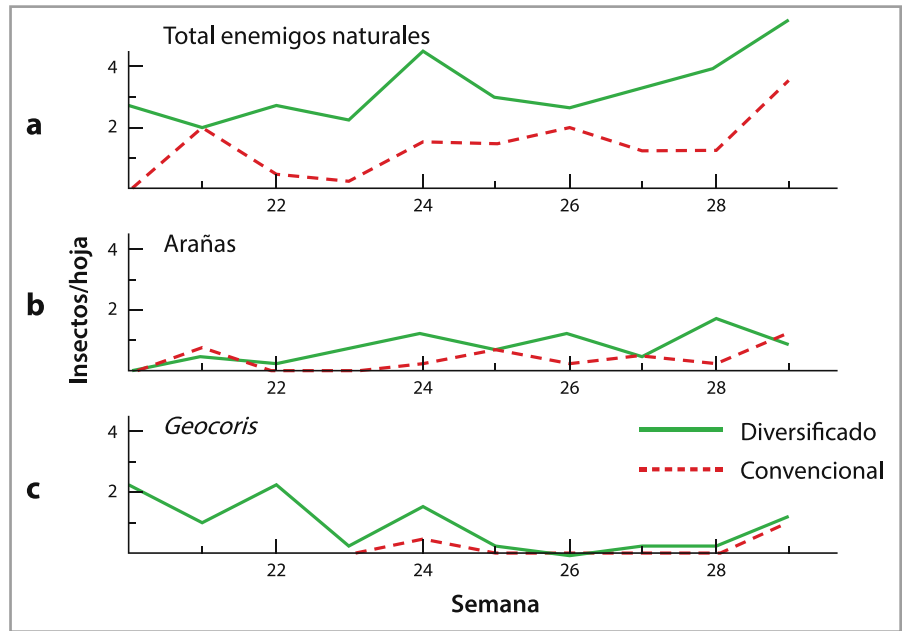
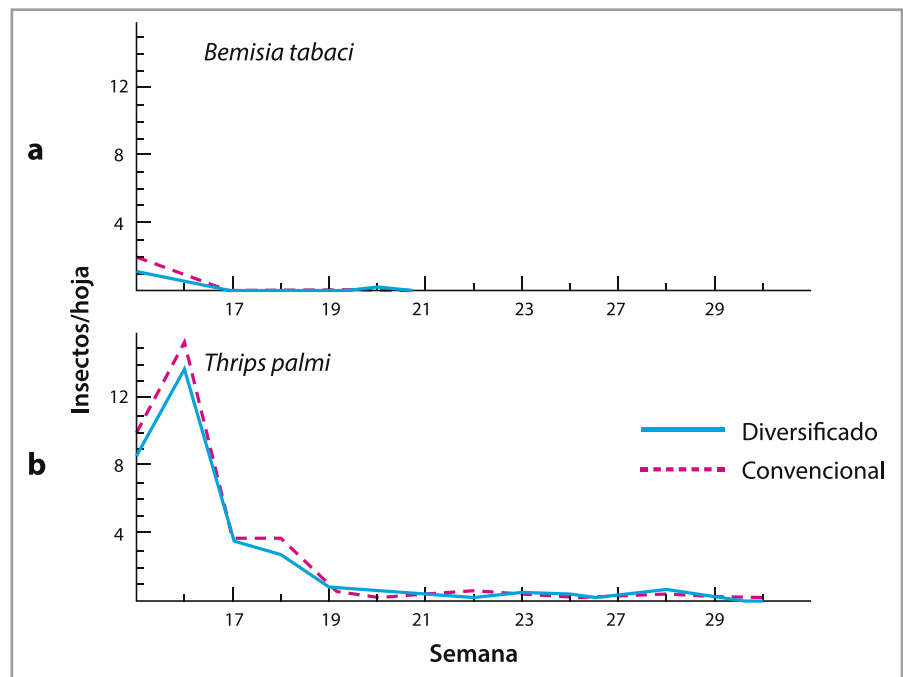


Figura 4. Densidad de población de insectos benéficos observados en cundeamor en ensayo de diversificación de hábitat desarrollado en el CEDEH, Comayagua. Marzo a junio, 2013.



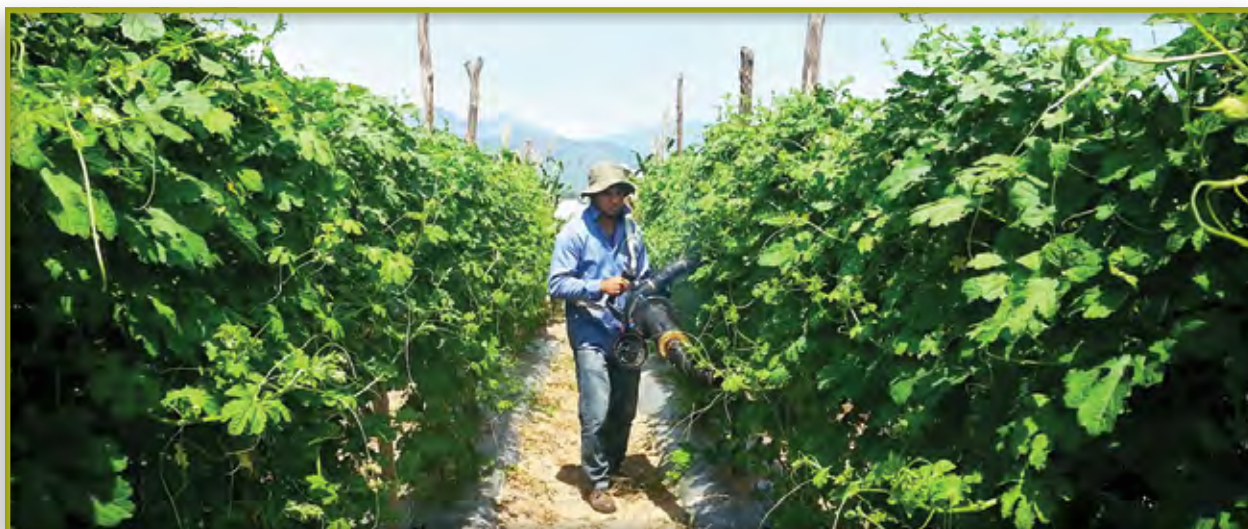


Figura 5. Monitoreo de insectos plaga y beneficiosos en cultivo de cundeamor utilizando una aspiradora.

Capacitación y transferencia de tecnología

El personal del DPV participó como expositor en un total de 16 eventos de distinta naturaleza que contaron con la participación de aproximadamente 1,054 personas entre productores, extensionistas y técnicos de distribuidoras de insumos agrícolas. A continuación un detalle de los eventos en que hubo participación de 2013.

- En febrero se impartió charla a un grupo de 50 personas sobre “Comportamiento Agronómico y Productivo de Plátano cv. Curraré enano Sembrado en Tres Diferentes Alturas de Cama” en Día de Campo organizado por el Programa de Hortalizas de la FHIA en Comayagua, Honduras.
- En marzo en el marco de la “Reunión Anual del Proyecto IPM-LAC” celebrada en Quito, Ecuador, se presentó a un total de 35 personas el tema “Informe de Avances del Proyecto IPM-LAC en Honduras”.
- En dos diferentes lugares (Comayagua y Gracias, Honduras) se presentó en el mes de abril a un grupo de 95 técnicos del Proyecto ACCESO el taller “Manejo Integrado de Plagas con Énfasis en Thrips”, el cual incluyó las charlas 1) “Introducción: Plagas en Sistemas Agrícolas”, 2) “Estrategias de Manejo Integrado de Artrópodos”, 3) “Monitoreo de Plagas”, 4) “Biología y Ecología de Thrips”, y 5) “Manejo Integrado de Plagas de Berenjena”.
- En La Ceiba, Atlántida, Honduras, en abril a alrededor de 80 participantes en la 58 Reunión Anual del PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para Mejoramiento de Cultivos y Animales), se les presentaron las conferencias siguientes: 1) Evaluación de Estrategias para el Control de *Hypsipyla grandella* en Plantaciones Puras de Caoba (*Swietenia macrophylla*); 2) Trampeo Intensivo para el Control del Picudo del Coco, *Rhynchophorus palmarum* (L.); 3) Monitoreo del Psílido de la Papa, *Bactericera cockerelli*, y de la Enfermedad de la Papa Rayada en el Altiplano de Intibucá; 4) Sistematización e Inventario Preliminar de Virus Fitopatogénicos en Honduras en Cultivos Hortícolas 2001-2010; 5) Avances en la Evaluación en Honduras de Germoplasma de Cacao Presumiblemente Resistente a Moniliasis; y 6) Avances en la Evaluación de Tratamiento Fungicida para el Control de Cáncer en Rambután.
- A 10 productores beneficiarios del Proyecto de Cacao FHIA-Canadá se les impartió la charla “Selección y Tratamiento de Material de Siembra de Plátano” en mayo, en El Progreso, Yoro, Honduras.
- Se brindó en el mes de junio a 23 participantes las charlas “Comportamiento de Cinco Variedades de Papa” y “Prueba Exploratoria de Manejo de *Bactericera cockerelli* con Aspersiones de Kaolina” en Día de Campo realizado en la Estación Experimental Santa Catarina de la SAG en La Esperanza, Intibucá, Honduras.
- Siete personas recibieron la charla “Manejo Integrado de Enfermedades en Cebolla” en el marco del curso “Producción de Cebolla con Énfasis en Manejo Poscosecha” realizado en Comayagua, Honduras, en el mes de junio.
- Por solicitud de DICTA-SAG, en julio en El Paraíso, Honduras, a 27 miembros de la APAH (Asociación de Productores de Aguacate Hass) se les impartió las charlas “Enfermedades en Aguacate” y “Manejo Integrado de Plagas de Aguacate”.
- En julio en el marco del evento “Feria Agroindustrial de Walmart” celebrado en Tegucigalpa, Honduras, se presentó a un grupo de 200 productores hortícolas la charla “Biología, Hábitos y Manejo del Psílido de la Papa, *Bactericera cockerelli*”. Se brindaron en agosto en Comayagua y La Esperanza, Honduras, las charlas “Enfermedades en Aguacate” y “Manejo Integrado de Plagas

de Aguacate” en el marco del curso de FHIA “Producción de Aguacate”, en los que asistieron un total de 38 personas.

- En Ocotepeque, Honduras, se brindó en agosto a 29 productores hortícolas asociados a Visión Mundial el taller “Manejo Integrado de Plagas”, el cual incluyó las charlas 1) “Principios Básicos de MIP”; 2) “Estrategias de MIP”; y 3) “Biología, Hábitos y Manejo de *Bactericera cockerelli*”.
- En el curso “Establecimiento, Manejo y Validación Económica de Plantaciones Forestales” desarrollado en agosto en La Lima, Honduras, se presentó a 14 personas la charla “Experiencias de FHIA en Control de *Hypsipyla grandella* y el Manejo de Parcelas de Caoba”.
- En el marco del “Congreso Melonero” se presentó a 35 personas en el mes de septiembre en San Pedro Sula, Honduras, el tema “Resultados sobre Infestación Forzada de Melón con Mosca del Mediterráneo”.
- En el “XI Congreso Mexicano sobre Recursos Forestales” celebrado en Saltillo, México, en el mes de octubre, se presentó en forma oral a 30 participantes el tema “Beneficios Económicos, Sociales y Ambientales Agroforestales y Plantaciones Forestales en Honduras” y en carteles a un promedio de 150 personas los temas “Evaluación de Estrategias para el Control del Barrenador de los Brotes de Caoba” y “Estudio de Especies Forestales Tropicales Bajo la Modalidad de Árboles en Línea”.
- En San Salvador, El Salvador, se desarrolló en noviembre el “I Congreso de Biotecnología de América Central, Panamá y República Dominicana” y se participó con la presentación a 200 personas del tema “Nuevo Centro para Producción de Agentes para Control Biológico de Plagas Agrícolas en Honduras (CEPACBA)”.
- El taller “Manejo Integrado de Enfermedades en Hortalizas” se impartió en noviembre a 31 participantes de cuatro redes de producción de hortalizas asistidos por Visión Mundial en Ocotepeque, Honduras.

Entrenamiento y Asesorías

- De julio a noviembre recibió asesoría para realizar su trabajo de tesis el estudiante de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Agricultura y Ganadería (UNAG, Olancho) Mauricio Sánchez. El tema desarrollado fue “Identificación de Áfidos Asociados a Hortalizas en Honduras”.
- Entre los meses de agosto y octubre se brindó apoyo técnico y logístico a los estudiantes Käthi Bártschi (ingeniería) y Tobías Lobmaier (maestría), procedentes de Suiza, quienes realizaron su trabajo de tesis en FHIA con el tema de fermentación de cacao.

Diagnóstico de plagas y enfermedades

El servicio de diagnóstico fitosanitario brindado por la FHIA a través del DPV sigue siendo uno de los servicios emblemáticos de la institución que beneficia a la agricultura nacional. En el 2013 se documentó el análisis de 944 muestras amparadas en 310 registros de ingresos. De dichas muestras el 47 % fue ingresado al Laboratorio de Fitopatología, 46 % a Nematología y 7 % a Entomología. El 65 % de los remitentes representados procedían de la empresa privada, un 24 % de entidades gubernamentales, y el resto entre productores independientes y los diferentes Programas y Proyectos de la FHIA. El mayor ingreso de muestras fue de frutas tropicales, seguido de granos comestibles y hortalizas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cantidades de muestras ingresadas en el DPV para diagnóstico fitosanitario. FHIA, La Lima, Honduras. 1995-2013.

Año	Solicitudes	Muestras
1995	103	364
1996	223	1,231
1997	222	809
1998	251	1,239
1999	178	491
2000	239	957
2001	238	1,060
2002	374	1,356
2003	285	986
2004	289	1,366
2005	300	1,261
2006	348	1,808
2007	291	1,393
2008	250	655
2009	285	1,064
2010	260	787
2011	287	1,002
2012	255	1,196
2013	310	944
Total	4,988	19,969

Eventos técnico-científicos y entrenamientos

A continuación se describen algunos de los eventos más relevantes de crecimiento profesional en los cuales el personal del DPV ha participado:

- En marzo, Hernán Espinoza asistió a “Reunión Anual del Proyecto IPM-LAC”. Quito, Ecuador.
- En abril, J. Mauricio Rivera C. y Zayda Reyes participaron en “58 Reunión Anual del PCCMCA”. La Ceiba, Honduras. J. M. Rivera C. asistió en junio al taller “Socialización del Proyecto CATIE-CIRAD-PROMECAFE/NORUEGA para Combate de la Roya del Cafeto”. San Pedro Sula, Honduras.
- En septiembre, H. Espinoza participó en el evento “Congreso Melonero”. San Pedro Sula, Honduras. Bajo coordinación de SENASA, J. M. Rivera C. y H. Espinoza participaron en el mes de septiembre en taller para tratar el tema de HLB en cítricos. Sonaguera, Honduras.
- Julio Coto participó en “XI Congreso Mexicano sobre Recursos Forestales”, celebrado en el mes de octubre. Saltillo, México.
- En octubre, Z. K. Reyes participó en el curso “Implementación de Herramientas de Diagnóstico para Identificación de Especies de *Phytophthora* en Cultivos Agrícolas”. El Zamorano, Honduras.
- H. Espinoza participó en “I Congreso de Biotecnología de América Central, Panamá y República Dominicana” celebrada en el mes de noviembre. San Salvador, El Salvador, bajo auspicio financiero del BID.
- En noviembre, H. Espinoza asistió a reunión de la Cadena de la Papa, celebrada entre productores, proveedores de insumos/servicios agrícolas y oficiales del Gobierno de Honduras. Ocotepeque, Honduras.

Actividades colaborativas y contratadas WWF-CEPACBA

Como actividad colaborativa cuyo financiamiento fue gestionado inicialmente por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por su sigla en inglés) con la embotelladora local de Coca Cola, durante 2011-2012 se construyó y equipó en gran medida el CEPACBA (Centro para Producción de Agentes de Control Biológico para Agricultura). Durante 2013 se completó el equipamiento y entrenamiento de nuevo personal del DPV en las técnicas y destrezas cuyo dominio es requerido para la eficiente producción del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, cuyo principal uso previsto es para el combate en caña de azúcar de las especies del insecto conocido como “salivazo”. Se continuó la conducción de trabajos de campo para determinar la eficacia biológica del agente y utilizar dicha información para respaldar la solicitud de registro del producto

ante las autoridades gubernamentales pertinentes. Aún no se han recibido de las azucareras, pedidos del agente pero se espera ello ocurra una vez se complete el registro fitosanitario.

Proyecto IPM-IL (antes IPM CRSP)

Se ejecutó el cuarto año de actividad de la tercera etapa de este proyecto financiado por la USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), y el cual cuenta con el apoyo técnico-científico de un consorcio de universidades norteamericanas encabezadas por Virginia Tech. Las actividades se han concentrado en el manejo de plagas de las solanáceas e identificación de virosis en camote, focalizando en la dinámica poblacional del vector en el complejo Psílido-Papa rayada en papa, el manejo de ácaro blanco y thrips en berenjenas orientales, y determinación de identidad de enfermedades causadas por virus.

Proyecto USAID-ACCESO: hortalizas y musáceas

El Proyecto USAID-ACCESO es una actividad colaborativa de desarrollo rural integrado implementada por FINTRAC en Honduras con la colaboración de la FHIA y otras instituciones en los seis departamentos más pobres del país, localizados todos en el sur-occidente de Honduras. Como parte del trabajo iniciado en 2012 con la recolección y análisis de 206 muestras de cultivo para detección e identificación de virosis en cultivos, en 2013 se colectaron 69 muestras predominantemente de malezas en un viaje a la zona de influencia del proyecto y se enviaron para análisis a la firma AGDIA (Elkhart, IN, Estados Unidos) donde fueron testadas vía procedimientos moleculares contra 12 familias distintas de virus.

En los casos de muestras positivas los productos de amplificación se sometieron a secuenciación para determinar el virus particular involucrado. Eventualmente los resultados de estos análisis y de las muestras del año anterior serán interpretados en un informe final. Una segunda actividad del acuerdo colaborativo fue la conducción de un estudio de campo para determinación de la eficiencia de deposición de asperjado sobre el follaje resultante de la utilización de bombas de mochila de palanca y motorizadas hidráulicas utilizando Chile Morrón como cultivo modelo. Finalmente, un miembro del personal brindó asistencia al personal del Programa de Hortalizas en Comayagua en la ejecución de ensayo en plátano, establecido con el propósito de esclarecer el aparente efecto positivo en producción que la siembra en surcos elevados tiene en comparación a la siembra en surcos al nivel general del suelo.



Ph. D. Arturo Suárez
Jefe del Laboratorio Químico Agrícola



Laboratorio Químico Agrícola

El LQA (Laboratorio Químico Agrícola) de la FHIA ofrece al sector agropecuario de Honduras y a los países vecinos, los servicios de análisis químico de las muestras de suelos para fertilidad de suelos, de análisis químico de las muestras de tejidos vegetales para determinar el nivel nutricional en las plantas de los cultivos, el análisis químico de los abonos orgánicos para determinar el contenido de nutrientes y el % de materia orgánica que pueden aportar al suelo.

El LQA también realiza los análisis físico-químicos en el agua para riego para determinar su aptitud para ser usada como agua de riego en los cultivos y los análisis físico-químicos de aguas para determinar su potabilidad en el uso de agua para consumo humano y animal.

A nivel nacional para la agroindustria el LQA ofrece los servicios de análisis químicos de alimentos concentrados y de materias tales como fertilizantes, materiales calcáreos, cemento, y para la industria minera los análisis de metales pesados tales como oro, plata, plomo, hierro, azufre y antimonio. En el campo ambiental numerosos proyectos tanto de la industria como de organizaciones privadas y del gobierno están apoyándose en el Laboratorio para determinar la calidad del agua potable así como el monitoreo de aguas residuales especialmente de metales pesados, contando con la acreditación (Norma ISO/IEC 17025) que el LQA mantiene para los ensayos de varios de esos elementos pesados.

Los resultados de todos los análisis se presentan a los clientes en el menor tiempo posible, asegurando la confiabilidad de éstos con resultados analíticos probados y científicos. Todos los ensayos analíticos son sometidos a revisión estadística e interpretación por personal técnico científico quienes emiten las recomendaciones apropiadas en el caso de los análisis de fertilidad de suelos para obtener la mayor productividad en el campo agrícola que a la vez sean viables, económicos y de acuerdo a la sostenibilidad del medio ambiente.

El Cuadro 1 contiene el número de muestras de suelos analizadas para los diferentes parámetros de fertilidad de suelos para diversos cultivos. Se observó que la demanda por análisis de fertilidad de suelos es alta en comparación con los análisis foliares como ocurre anualmente.

Cuadro 1. Muestras analizadas durante el año 2013.

Tipo de muestra	Cantidad	%
Suelos	2,660	45.16
Foliar	1,037	17.60
Misceláneos	2,194	37.24
Total	5,891	100.00
Promedio mensual	491	

Entre los cultivos que más muestras de suelos se reciben en el laboratorio están las muestras provenientes de cultivos de palma africana y las muestras provenientes de cultivos de café, lo cual indica que en estos dos cultivos están

los agricultores interesados en tecnificar el aspecto de la fertilización. Entre los ensayos que han tomado bastante relevancia está el ensayo de boro, tanto en suelos como en muestras foliares, en el cultivo de palma africana. En muchos de los estudios de suelos para palma africana se han determinado zonas bajas en boro con implicaciones en la producción y que se observa en los periodos de sequía.

Se observó un incremento en la demanda de servicios analíticos para muestras de agua potable y aguas residuales de industrias, así como también de diversos materiales como fertilizantes químicos, abonos orgánicos, concentrados, carne de pollo, embutidos y otros alimentos.

En misceláneos se observó interés por los ensayos de metales contaminantes en aguas residuales y agua potable en los cuales el laboratorio tiene acreditación en estos ensayos.

Mejoras en el equipo del Laboratorio

A fin de continuar ofreciendo servicios de buena calidad y con resultados confiables, el LQA obtuvo un nuevo equipo para producción de agua destilada, y adopción de técnicas de microfiltración para asegurar la calidad del agua destilada, insumo vital en los análisis de los ensayos en el laboratorio. También se adquirió un equipo de UV Hach para reforzar el equipo de determinaciones químicas en aguas potables y residuales.

Durante el 2013 se hizo énfasis en el mantenimiento de los equipos de absorción atómica Varian y del equipo AA Perkin Elmer con la compra de accesorios, lámparas para determinaciones de diversos elementos.

Cursos de capacitación

En el mes de julio de 2013 se impartió la capacitación de la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica en Horno de Grafito a 4 técnicos del Laboratorio, impartido por Setlab.

Además, 4 miembros del personal técnico del laboratorio asistieron a un Seminario-Taller de



Figura 1. El personal del LQA constantemente es capacitado para obtener un servicio oportuno y eficiente.

Fundamentos de Metrología impartida por los Ing. Wendy Chinchilla y Efraín Paz del CEHM (Centro Hondureño de Metrología). Taller que ha servido para afinar las determinaciones de los ensayos en el laboratorio.

Acreditación del Laboratorio

Durante el 2013, se efectuó la auditoría interna, para una mejora continua de los procedimientos de laboratorio. Así el LQA sigue manteniendo la acreditación con el ECA (Ente Costarricense de Acreditación) en la determinación de arsénico, cadmio, plomo, níquel y cromo en agua potable, aguas superficiales y aguas residuales bajo la norma ISO/ECA 17025:2005.

El LQA continuó con la participación de las pruebas inter-laboratoriales con ERA (Environmental Resources Associates), el cual es un sistema de auditoría externa para el control de calidad de los ensayos para agua potable y agua residual. Las actividades de análisis interlaboratoriales ayudan a comprobar la calidad de los procedimientos que el LQA de la FHIA utiliza para medir la precisión de los análisis de los metales acreditados en agua potable y aguas residuales. Esta auditoría externa es parte del procedimiento de control realizado usualmente en el primer semestre de cada año de preferencia. Para el año 2014 ya se ha programado esta actividad de control de calidad como parte de la acreditación en cuanto a la práctica de los interlaboratoriales.

Actividades de capacitación interna

El LQA en su política de mejorar la capacidad técnica del equipo de analistas tuvo varias jornadas de capacitación, contratando personal externo especializado en acreditación para impartir los cursos en la norma ISO/IEC 17025 y auditoría interna para todo el personal del Laboratorio sobre buenas prácticas de laboratorio. Esta política será una constante durante el 2014 para asegurar la calidad técnica del servicio de este laboratorio a nuestros clientes.

Teniendo como objetivo el fortalecimiento de la calidad de los servicios analíticos para los análisis de suelos y foliar, se mantiene el intercambio de muestras de suelo y foliares con la Universidad Agrícola de Wageningen de los países bajos.

Servicios de consultas

El Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA, continúa prestando a los usuarios el servicio de consulta en donde a los agricultores se les provee las explicaciones que solicitan en relación al uso y manejo de fertilizantes.

Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas

La FHIA a través de este laboratorio presta el servicio de análisis de residuos de pesticidas al sector agropecuario de Honduras como también a las entidades interesadas en el estudio de la contaminación de las aguas y determinaciones de residuos en productos vegetales de exportación.

Se determina en este laboratorio la presencia de ingredientes activos de diferentes plaguicidas utilizando instrumentos como el cromatógrafo de gas para cuantificar el nivel o presencia de residuos de 75 diferentes ingredientes activos de plaguicidas. El Laboratorio cuenta con personal capacitado en las metodologías de detección de organoclorados, carbamatos, organofosforados y piretroides.

Entre las instituciones que actualmente usan estos servicios se cuentan tanto instituciones privadas como la Standard Fruit de Honduras, Instituto Hondureño del Café, Azucarera del Norte S.A., Inalma, Exportadora del Atlántico, Mount Dora Farms, Plásticos Vanguardia y también instituciones gubernamentales como las Alcaldías Municipales.

Cuadro 1. Muestras analizadas durante el año 2013.

Tipo de muestra	Cantidad	%
Agua	190	60.13
Misceláneos	126	39.87
Total	316	100.00





M. Sc. Roberto Tejada
Gerente del Centro de Comunicación Agrícola

Centro de Comunicación Agrícola

El Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA tiene como objetivo proporcionar servicios a los diferentes Programas, Departamentos y Proyectos de la institución para facilitar las actividades de investigación y transferencia de tecnología. Estos servicios consisten en el suministro de información técnica científica, logística, apoyo en aspectos metodológicos y la elaboración de materiales impresos y digitales de comunicación agrícola. El Centro de Comunicación Agrícola desempeña sus funciones a través de sus tres unidades operativas: Biblioteca, Publicaciones y Capacitación y Redes.

Gerencia de Comunicaciones

Con el propósito de lograr el eficiente funcionamiento del Centro de Comunicación Agrícola, la Gerencia de Comunicaciones coordina las actividades que realizan todas sus unidades operativas, a fin de proveer servicios de calidad tanto a los clientes internos como a los clientes externos que requieren dichos servicios. Además, esta oficina participa activamente en la organización y ejecución de una amplia gama de actividades relacionadas con la transferencia de tecnología, la promoción de los servicios de la Fundación, el desarrollo de actividades de interés institucional y el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales.

Mediante cuatro reuniones de trabajo realizadas en el 2013, el personal del Centro de Comunicaciones le dio seguimiento a la ejecución del plan operativo y presupuesto correspondiente, haciendo los ajustes necesarios para garantizar calidad en todos los servicios prestados. También se le brindó el mantenimiento adecuado a la infraestructura y equipos disponibles para optimizar su funcionamiento.

Durante el período que comprende este resumen se mantuvo una fluida comunicación con los medios de comunicación social del país, así

como con casas editoras de documentos técnicos publicados en otros países, a través de los cuales se dio a conocer al público en general y al sector agrícola en particular, muchas de las actividades relevantes que realiza la FHIA en beneficio del agro nacional. Un total de por lo menos 12 noticias fueron publicadas por estos medios de comunicación.



Figura 1. Noticia de la FHIA, publicada en diario La Prensa.

Durante los meses de febrero y marzo de 2014 se trabajó en la edición y reproducción de los Informes Técnicos de cada Programa de la FHIA correspondientes al año 2013. Estos documentos fueron publicados en formato impreso y en formato digital, iniciando su distribución durante la Asamblea General de Socios de la FHIA en el mes de marzo de 2014. Estos informes que contienen todas las actividades de investigación, asistencia técnica y servicios prestados por los diferentes Programas y Departamentos de la institución, se colocaron en el sitio Web de la Fundación y posteriormente se inició su distribución a nivel de bibliotecas agrícolas en Honduras y otros países de la región centroamericana.

A inicios del año 2013 se imprimieron y distribuyeron 1,500 ejemplares del Informe Anual de la FHIA 2011-2012. Además, en el mes de diciembre de 2013 se concluyó el diseño, diagramación y edición del Informe Anual de la FHIA 2012-2013, el cual se distribuyó a inicios del año 2014.

En apoyo a la Dirección General, en el 2013 se publicaron 4 números de la Carta Trimestral FHIA INFORMA, la cual tiene una gran aceptación en el sector agrícola de Honduras y de otros países por la naturaleza técnica de la información que contiene. De cada número se imprimieron 1,000 ejemplares que fueron distribuidos dentro y fuera del país. Además, mediante un formato especial se distribuyó por correo electrónico a más de 3,000 destinatarios y todas las ediciones están disponibles en la página Web de la institución.

Como parte de la promoción de los servicios de la FHIA y en atención a una solicitud enviada por el CIMEQH (Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras), capítulo de San Pedro Sula, la Gerencia de Comunicaciones organizó una conferencia sobre Microcentrales Hidroeléctricas en Aldeas Aisladas de Honduras.

La conferencia fue impartida por el Ing. Roberto Fromm el día jueves 31 de enero de 2013, en las instalaciones del CIMEQH en San Pedro Sula, a la que asistieron un total de 25 personas, que mostraron interés en involucrarse eventualmente en la promoción de este tipo de beneficios en comunidades rurales.

Desde el mes de febrero de 2013 la Gerencia de Comunicaciones representó a la FHIA en la Comisión Ad-Hoc de Paquetes Tecnológicos, organizada por iniciativa de la SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería), que tiene como objetivo analizar y aprobar los paquetes tecnológicos que una institución o un consorcio de instituciones presenten para manejar adecuadamente los diferentes cultivos en Honduras. De esta manera se pretende que todas las instituciones públicas o privadas que presten servicios de asistencia técnica a los productores, unifiquen criterios técnicos para dar servicios de asistencia técnica de mejor calidad.

En la reunión realizada en el mes de octubre de 2013 la FHIA presentó ante dicha Comisión el Manual de Producción de Cacao en Honduras y la Guía para la Producción de Cebolla en Honduras, los cuales están listos para recibir la respectiva certificación. En el 2013 un total de 6 documentos fueron presentados por varias instituciones, relacionados con los cultivos de maíz, frijol, papa, zanahoria, cacao y cebolla.



Figura 2. Participantes en conferencia impartida en el CIMEQH.

En el mes de febrero de 2013 se apoyó la realización de un Día de campo organizado por el Programa de Hortalizas en Comayagua. Durante el evento se instaló un stand de la FHIA para promocionar sus servicios y se aplicó entre los participantes una encuesta con el propósito de conocer su opinión respecto al trabajo y los servicios que presta el Programa de Hortalizas de la FHIA en el CEDEH. Entre los resultados de la encuesta se indica que el 87 % de los productores encuestados afirman que la investigación realizada en el CEDEH es de muy buena calidad, y el 77 % de los mismos indica que los resultados son de aplicación práctica para mejorar el manejo de los cultivos. Adicionalmente, dieron varias recomendaciones respecto a los problemas prioritarios que enfrentan en sus sistemas de producción, a fin de que sean considerados en los programas de investigación del Programa de Hortalizas.

La Gerencia de Comunicaciones participó en las reuniones del Comité Técnico y del Comité Directivo del Proyecto Cacao FHIA-Canadá, realizadas en los meses de marzo y abril de 2013, respectivamente. En ambas reuniones se elaboró la ayuda memoria correspondiente. Adicionalmente, el personal de la Unidad de Publicaciones apoyó de diferentes maneras algunas actividades del proyecto, especialmente en elaboración de publicaciones técnicas y asesoría y capacitación en la construcción y uso de Estufas Eco Justa.

Personal del Centro de Comunicación Agrícola participó directamente en la organización y desarrollo de la XXIX Asamblea General de Socios de la FHIA, realizada en el mes de marzo de 2013. En este evento también se coordinó la instalación de stands mediante los cuales los Programas y Departamentos de la FHIA mostraron los principales productos que promueven a nivel nacional.



Figura 3. Recorrido por megatúnel en el CEDEH.



Figura 4. Reunión de trabajo del Comité Técnico del Proyecto Cacao FHIA-Canadá.



Figura 5. Socios de la FHIA e invitados especiales en Asamblea General, 2013.

En abril la Gerencia de Comunicaciones apoyó la participación de la FHIA en la 58 Reunión Anual del PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales), realizado del 24 al 26 de abril en un hotel del litoral atlántico de Honduras. Como parte de las actividades de dicho evento se coordinó

la visita de unos 45 participantes procedentes de varios países a las instalaciones del CEDEC-JAS y CADETH, donde conocieron el trabajo que hace la FHIA en materia de investigación y transferencia de tecnología en la producción de cacao en sistemas agroforestales.



Figura 6. Como institución de investigación en Honduras, se destacó la participación de la FHIA en la 58 Reunión Anual del PCCMCA. Participantes en el evento visitaron el CEDEC-JAS y CADETH de la FHIA (derecha).

Durante el 2013 las Noticias de la FHIA, Hojas Técnicas y la Carta Trimestral FHIA INFORMA, fueron también publicadas en las ediciones del Boletín INFOTEC que es elaborado y distribuido por el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) desde Costa Rica. De esta manera, estos documentos llegaron a miles de personas más en América Latina y el Caribe.

elaboración del POA 2013, en la organización de una Unidad Operativa del Sistema y se participó en la decisión de crear varias mesas de trabajo para que sus integrantes trabajen sobre temas específicos de importancia para el sector.

En el 2013 la Gerencia de Comunicaciones representó a la FHIA en las cuatro reuniones del SINFOR (Sistema de Investigación Nacional Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre), en las que se trabajó en la



Figura 7. Participantes en reunión del SINFOR, realizada en la FHIA, en septiembre de 2013.

Desde inicios del mes de septiembre personal del Centro de Comunicación Agrícola formó parte del Comité Organizador del **VI Foro Nacional de Cacao: la calidad la ruta hacia el desarrollo integral del sector cacaotero**, en alianza con otras instituciones. Este evento se realizó en las instalaciones de la FHIA el 31 de octubre de 2013. Asistieron 185 personas principalmente productores procedentes de las diferentes regiones cacaoteras del país lográndose los objetivos propuestos.



Figura 8. Desarrollo de conferencia en el VI Foro Nacional de Cacao.

Durante los días del 25 al 27 de septiembre la Gerencia de Comunicaciones participó en el VIII Congreso Forestal Centroamericano, realizado en San Pedro Sula, Cortés, con el propósito de coordinar el desarrollo de un seminario sobre Sistemas Agroforestales, en el que participaron como expositores otros técnicos de la FHIA, presentando los conceptos básicos de agroforestería, su contribución al manejo integral de las cuencas hidrográficas, así como las experiencias de la FHIA sobre este tema. También se coordinó la instalación del stand de la FHIA en dicho evento.

En el año 2013 se continuó con la publicación del boletín Noticias de la FHIA, en el que se incluyó información sobre resultados de investigación y otras actividades relevantes de la Fundación. Estos boletines se enviaron para su publicación en los medios de comunicación escrita del país. Los principales periódicos del país publicaron la mayor parte de estas noticias, especialmente La Tribuna, en su sección Tribuna Agropecuaria. Estos documentos también se enviaron por correo electrónico a más de 3,000 destinatarios dentro y fuera del país y están disponibles en el sitio Web de la FHIA. Algunas de estas noticias fueron incluidas íntegramente en el Boletín INFOTEC que el IICA distribuye electrónicamente desde Costa Rica a todo el continente americano.



Figura 9. Boletín de noticias de la FHIA.

Atendiendo solicitud de la SAG, en el Centro de Comunicación Agrícola se elaboró en el mes de octubre de 2013, un documento con los principales resultados de la FHIA en materia de investigación y extensión agrícola durante el período 2010-2013, para que sean incluidos en la memoria institucional de la SAG.

En seguimiento a las sugerencias de los participantes en los cursos sobre Plantaciones Forestales que la FHIA y la ESNACIFOR realizaron en el 2012 y 2013, se decidió invitar a un grupo de silvicultores de varias regiones del país a una reunión que se realizó en la FHIA a inicios del mes de diciembre, con el propósito de analizar la posibilidad de organizar la asociación de silvicultores de Honduras. En esta reunión participaron 45 silvicultores procedentes de los departamentos de Colón, Atlántida, Cortés,

Yoro, Santa Bárbara y Copán, quienes decidieron organizarse en la ANASILH (Asociación Nacional de Silvicultores de Honduras). Se integró una Junta Directiva Provisional que inició su trabajo para elaborar los Estatutos de esta organización, un plan operativo y organizar una asamblea general que se realizó en marzo de 2014. La ANASILH ha continuado su proceso de organización y han realizado varias actividades según el plan de trabajo aprobado.



Figura 10. Silvicultores participando en la asamblea de constitución de la ANASILH.

En el marco de la campaña “Lo mejor de Honduras” que está realizando el FONAC (Foro Nacional de Convergencia), personal del Centro de Comunicaciones apoyó la elaboración de vídeos en el Programa de Banano y Plátano y el Laboratorio de Catación de Cacao. A través de esta campaña se promocionaron las actividades que realiza la FHIA en banano, plátano y en cacao, para lo cual el FONAC elaboró dos videos con una duración de 2 minutos cada uno. En el mes de diciembre, en una ceremonia pública, se le entregó a la FHIA un reconocimiento especial por el trabajo que realiza.

En el mes de diciembre de 2013 personal del Centro de Comunicaciones participó en la reunión convocada por DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria) y CRS (Catholic Relief Services), en la que se dieron a conocer

los resultados de un estudio relacionado con la situación actual de los servicios de extensión agrícola en Honduras. En esta reunión se concluyó que es necesario establecer una plataforma de extensión agrícola en Honduras, para crear un sistema funcional de cobertura nacional.

Con el propósito de promover los servicios de la FHIA y facilitar el acceso a los documentos técnicos publicados por la Fundación, durante el 2013 se instalaron 12 stands de la FHIA en varios lugares del país, tal como se indica en el Cuadro 1. En cada sitio los interesados tuvieron acceso a la información de su interés y se generaron ingresos económicos para la Fundación por la venta de publicaciones, suvenires y otros productos.

Cuadro 1. Stands de la FHIA instalados en el 2013 en varios lugares del país.

No.	Eventos	Lugar y fecha
1	II Encuentro de Agro Negocios. Comercialización.	Club Hondureño Árabe, San Pedro Sula, Cortés, 29 de enero.
2	Expo ambiente 2013.	Expocentro, San Pedro Sula, Cortés, 12 al 16 de febrero.
3	Día de Campo sobre: producción de hortalizas bajo condiciones protegidas y de campo abierto.	CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, 22 de febrero.
4	Asamblea General de Socios FHIA 2013.	FHIA, La Lima, Cortés, 15 de marzo.
5	Celebración del Día de la Tierra.	Tegucigalpa, 18 y 19 de abril.
6	Evento PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales).	La Ceiba, Atlántida, 21 al 24 de abril.
7	Feria Patronal y reconocimiento a FHIA.	La Laguna, Concepción del Norte, Santa Bárbara, 19 de julio.
8	Congreso de Melón y Sandía.	Hotel Copantl, San Pedro Sula, Cortés, 5 y 6 de septiembre.
9	VIII Congreso Forestal Centroamericano 2013 (COFOCA).	Club Hondureño Árabe, San Pedro Sula, Cortés, 26 y 27 de septiembre.
10	VI Foro Nacional de Cacao. Stand de Biblioteca de la FHIA (venta de publicaciones).	FHIA, La Lima, Cortés, 31 de octubre.
11	Lanzamiento del Proyecto Horizontes del Norte.	Expocentro, San Pedro Sula, Cortés, 15 de noviembre.
12	Reunión con Productores de Cacao.	Hotel Los Remos, Lago de Yojoa, Cortés, 22 de noviembre.



Figura 11. Visitas a stands de la FHIA.

Anualmente las instalaciones de la FHIA en La Lima, Cortés, son visitadas por delegaciones de estudiantes, productores, profesionales de las ciencias agrícolas, inversionistas, exportadores, y otras personas interesadas en conocer el trabajo que la institución realiza o en busca de información específica de su interés. En el 2013 se recibieron 12 delegaciones en las que participaron un total de 247 personas, a las que se les proporcionó la información y las atenciones debidas.

En las instalaciones del Centro de Comunicación Agrícola se realizan reuniones de trabajo en las que participan las diferentes dependencias de la institución. Durante el 2013 se realizaron 36 reuniones en las que participaron 900 personas, a quienes se les brindaron los servicios necesarios.

También se realizan reuniones de clientes externos, del sector público y privado. De este tipo de reuniones se realizaron en el 2013 un total de 52 reuniones de trabajo o sociales, en las que participaron 3,434 personas, a las que se les proveyeron los servicios solicitados, lo cual generó ingresos económicos para la Fundación.

Unidad de Capacitación

Esta es la Unidad que coordina las actividades de capacitación que realiza la FHIA, como parte del proceso de transferencia de tecnología, a través de cursos cortos, seminarios, días de campo, demostraciones, giras educativas y otras metodologías de capacitación agrícola. Además, ofrece servicios de alquiler de salones, equipo audiovisual y otras atenciones a clientes externos que utilizan las instalaciones del Centro de Comunicación Agrícola para realizar sus propias



Figura 12. Delegación de estudiantes visitando los viveros.

actividades de capacitación o reuniones de trabajo, con lo cual se generan ingresos económicos para la Fundación.

Con el propósito de contribuir al fortalecimiento de las capacidades humanas del sector agrícola de Honduras y de otros países, durante el 2013 se realizaron 10 eventos de capacitación, especialmente cursos cortos, en diferentes lugares del país, en los que participaron 369 personas, principalmente técnicos y productores, en su mayoría hondureños, aunque participaron algunos procedentes de Guatemala, Belice, Nicaragua, Costa Rica y El Salvador (Cuadro 2).

Atendiendo solicitudes específicas de capacitación, se ejecutaron 5 eventos de capacitación adicionales en diferentes zonas del país en los que participaron 144 personas (Cuadro 3).



Figura 13. La mayoría de las actividades de capacitación que ofrece la FHIA, incluyen actividades teóricas y prácticas de campo.

Cuadro 2. Lista de eventos de capacitación desarrollados en el 2013.

No.	Evento	Lugar y fecha	Participantes
1	Producción de Cacao en Sistemas Agroforestales.	CEDEC-JAS y CADETH, La Masica, Atlántida, del 15 al 20 de abril.	22
2	Fermentación y Beneficiado del Cacao.	CEDEC-JAS y CADETH, La Masica, Atlántida, del 6 al 11 de mayo.	15
3	Diseño e Implementación de Sistemas de Riego por Goteo para Pequeños y Medianos Productores.	CEDA, Comayagua, del 22 al 24 de mayo.	22
4	Uso del GPS como Herramienta para Innovar en la Planificación de la Finca.	FHIA, La Lima, Cortés, del 29 al 31 de mayo.	25
5	Producción de Cebolla con Énfasis en Manejo Poscosecha.	CEDA y CEDEH, Comayagua, 20 y 21 de junio.	7
6	Prefactibilidad, Instalación y Funcionamiento de Microcentrales Hidroeléctricas en Aldeas Aisladas de Honduras.	Hotel Presidente de Tela, Atlántida, del 14 al 16 de agosto.	28
7	Establecimiento, Manejo y Validación Económica de Plantaciones Forestales.	FHIA, La Lima, Cortés, del 28 al 30 de agosto.	19
8	Uso del GPS como Herramienta para Innovar en la Planificación de la Finca.	FHIA, La Lima, Cortés, del 18 al 20 de septiembre.	20
9	Fertilización y Nutrición del Cultivo de Café.	FHIA, La Lima, Cortés, 23 y 24 de octubre.	26
10	VI Foro Nacional del Cacao.	FHIA, La Lima, Cortés, 31 de octubre.	185
Total			369

Cuadro 3. Lista de eventos de capacitación desarrollados por solicitud específica en el 2013.

No.	Evento	Lugar y fecha	Solicitante	Participantes
1	Construcción de Estufas Eco Justa.	Balfate, Colón, del 10 al 14 de junio.	Electrotecnia S.A. de C.V.	70
2	Producción de Aguacate en Honduras.	El Paraíso, El Paraíso, 17 al 19 de julio.	SAG/PRONAGRO/IICA	21
3	Producción de Aguacate en Honduras.	Comayagua, Comayagua, del 31 de julio al 2 de agosto.	SAG/PRONAGRO/IICA	19
4	Producción de Aguacate en Honduras	La Esperanza, Intibucá, del 14 al 16 de agosto.	SAG/PRONAGRO/IICA	19
5	Producción de Cacao en Sistemas Agroforestales.	CEDEC-JAS y CADETH, La Masica, Atlántida, del 27 de octubre al 2 de noviembre.	Toledo Cacao Growers Association, Belice.	15
Total				144



Figura 14. Participantes en curso sobre producción de aguacate (izquierda) y de producción de cacao en sistemas agroforestales (derecha).

Unidad de Publicaciones

En la Unidad de Publicaciones se realiza la preparación, edición y reproducción de materiales de comunicación que son generados en la FHIA, como parte de las actividades de investigación, generación, validación y transferencia de tecnologías. Estos materiales son puestos a disposición del sector agrícola de Honduras y de otros países.

Las principales actividades desarrolladas en el 2013 por el personal asignado a esta Unidad, destacan la preparación del Informe Anual 2011-2012, del que se imprimieron 1,500 ejemplares y se distribuyó también en formato electrónico. También se preparan Informes Técnicos del Programa de Diversificación (34 páginas), Programa de Hortalizas (143 páginas), Programa de Cacao y Agroforestería (116 páginas) y Centro de Comunicación Agrícola y Servicios Agrícolas (59 páginas) que corresponden a 2012 y que también se imprimieron y distribuyeron en discos compactos.

Durante el 2013 se continuó el escaneo y digitalización de informes técnicos de algunos Programas, de los que no se tenía una versión digital, los cuales están disponibles para los interesados en el sitio Web de la FHIA <http://www.fhia.org.hn/htdocs/Informestecnicos.html>.

La creatividad de los diseñadores gráficos quedó evidenciada en la elaboración de ocho trífolios que

contienen información del CEDEC-JAS (Centro Experimental Demostrativo de Cacao - Jesús Alfonso Sánchez), CADETH (Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo), CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura), La Estufa Eco Justa, Proyecto de Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras, Microhidrocentrales, Certificación de plantaciones forestales y el bifolio Estrategia de igualdad de género.

La divulgación de las diferentes actividades que se desarrollan en la FHIA se realizó por medio de nueve Noticias de la FHIA las que están disponibles en http://www.fhia.org.hn/htdocs/noticias_fhia.html.

También por medio de la edición de cuatro Cartas Informativas Trimestrales de la Dirección General FHIA INFORMA se divulgaron contenidos técnicos de diferentes trabajos de investigación e información general sobre las actividades que realizó la Fundación. Para su distribución en formato impreso se reprodujeron 3,400 ejemplares y las versiones electrónicas en formato PDF se colocaron en http://www.fhia.org.hn/htdocs/fhia_informa.html.

El catálogo de publicaciones de la FHIA se enriqueció con la incorporación de dos nuevos documentos técnicos:

1. Guía para la producción de cebolla en Honduras.
2. Guía Construyamos la Estufa Eco Justa (III edición).

A fin de contribuir con la disseminación de la información generada en el 2013, se editaron 25 títulos de documentos de comunicación agrícola que incluyen informes técnicos, manuales y guías, de los cuales se reprodujeron 907 ejemplares (60,032 fotocopias). También se reprodujeron 40 títulos de documentos sobre una gran cantidad de temas misceláneos (59,885 ejemplares, 116,779 copias). Posteriormente esta información se incluyó en 595 discos compactos en formato PDF para su respectiva distribución.

Con respecto a la administración de la página www.fhia.org.hn, las principales actividades que se realizan son la actualización e incorporación de la información generada en la FHIA. En el 2013, desde 110 países, 28,858 personas visitaron el sitio Web, de las cuales el 33.50 % tienen una edad comprendida entre los 25 a 34 años. Además, se incorporó una herramienta de búsqueda en este sitio que permite localizar la información contenida en el servidor y que está disponible al público.

Se realizó la producción y edición de 12 videos, con una duración total de 26:55, para promocionar eventos y servicios de la FHIA y ser utilizados como herramienta audiovisual para complementar el proceso de enseñanza en los cursos impartidos mediante temas específicos. En http://www.youtube.com/channel/UC3B_dCFqls7i3jIBAkFe4Yw están disponibles parte de los videos elaborados.

Diferentes servicios como el escaneo, fotocopiado de documentos, reproducción de discos compactos, diseños e impresión de banners, tarjetas, afiches, diplomas, boletines, etiquetas, rótulos, rotafolios, poster, laminados y encuadernados, se realizaron

a solicitud de los clientes internos y externos de esta Unidad.

Personal técnico de la Unidad de Publicaciones participó en representación de la FHIA en tres reuniones de la Mesa Técnica de Innovación San Pedro Sula, así como en el Taller 100 % Energía Renovable para Centro América, realizado en Antigua, Guatemala. Este personal también realizó tres talleres sobre Construcción y uso de la estufa Eco Justa, dirigidos a beneficiarios de la empresa Electrotecnia S.A. de C.V., en tres comunidades de Balfate, Colón, y apoyó la ejecución de la XII Reunión Regular de la OIMA (Organización de Información de Mercados de las Américas) en Tela, Atlántida.

Durante el 2013 también se atendieron las solicitudes de servicios de parte de diversas instituciones y proyectos como USAID/FINTRAC-ACCESO, WWF, Proyecto de Cacao FHIA-Canadá, SIMPAH, INFOAGRO, APROCACAO, FUNADEH, FASA y SAG, así como personas particulares, a quienes se les atendió con el esmero que corresponde.

Unidad de Biblioteca “Robert H. Stover”

Esta Unidad tiene como objetivo apoyar a los especialistas en el desarrollo de sus actividades de investigación, producción, capacitación y transferencia de tecnología, facilitándoles recursos bibliográficos de calidad y en forma oportuna.

Al final de 2013 la Biblioteca tiene registrados aproximadamente 33,000 documentos que incluyen la temática relacionada directa e indirectamente con el quehacer de la FHIA. Además, se contó con acceso en línea a más de 7,000 títulos de publicaciones periódicas de casas editoriales de prestigio, tales como: Springer, Ebsco, John Wiley & Sons, Elsevier, Taylor & Francis, entre otras, con las cuales la institución tiene suscripciones vigentes, lo cual ha permitido en los últimos años reducir los costos de adquisición de material bibliográfico y ha incrementado el acceso a fuentes de información calificadas.



Figura 15. Muestra de documentos publicados por la FHIA.

En este año se adquirieron 315 títulos de libros, 148 títulos de revistas, 291 títulos en formato electrónico, entre otros.

La Biblioteca continúa prestando a los clientes internos y externos una diversidad de servicios, entre los que se incluyen los siguientes:

a) Atención en sala

Durante el año se atendió la visita de más de 1,200 personas interesadas en información relacionada con el sector agrícola, entre los que se incluyen productores, técnicos, investigadores, extensionistas, docentes, estudiantes y otros, a quienes se les proporcionó la información solicitada.

b) Envío de información por correo electrónico

Se envió a los usuarios internos y externos a través de correo electrónico un total de 1,785 páginas, atendiendo consultas hechas vía electrónica.

c) Información diversificada

Los clientes de la Biblioteca, en el 2013, utilizaron 2,290 títulos del material bibliográfico disponible, satisfaciendo sus necesidades específicas.

d) Otros servicios

Se continuó la venta de publicaciones de la FHIA contabilizando en el 2013 un total de 1,392 unidades vendidas y se dio servicio de fotocopiado obteniendo un total de 18,687 copias.

El personal de la Biblioteca participó en la instalación de stands promocionales en diferentes eventos realizados en varias zonas del país, facilitando el acceso a la información generada por la institución. El contar con temas y servicios especializados hacen de la Biblioteca "Robert H. Stover" única en su tipo y una excelente fuente de información para sus clientes.



Figura 16. Visita de los estudiantes del Instituto Técnico de Agricultura de Honduras.

Figura 17. Stand de la FHIA en la 58 Reunión Anual del PCCMCA, La Ceiba, Atlántida.





M. Sc. Enid Cuellar
Jefa del SIMPAH



Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPAH)

El SIMPAH fue creado en 1996 con el objetivo de recolectar información de mercado para granos, frutas, hortalizas, productos pecuarios e insumos agrícolas en los principales mercados mayoristas del país. Este sistema es reconocido como el ente oficial en el país de información de mercado y es administrado por la FHIA desde 1998, mediante un Convenio de Administración con la SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería), para poder garantizar la sostenibilidad de sus funciones.



Figura 1. Puesto de venta de productos agrícolas en mercado minorista.

En el 2013 el SIMPAH enfocó sus actividades en la recolección, procesamiento-análisis, y disseminación de información de mercado para los mercados ubicados en nueve ciudades del país, siendo éstas: San Pedro Sula, Tegucigalpa, Siguatepeque, Comayagua, Choluteca, Juticalpa, La Ceiba, Danlí e Intibucá. En las ciudades de San Pedro Sula y Tegucigalpa se recolectó información diaria de precios para granos, frutas y hortalizas, y semanal para productos pecuarios e insumos agrícolas. La información recolectada para cada

producto incluyó: unidad de venta, origen, calidad, condición, rango de precios, y rango de precio moda. La información fue recolectada a través de entrevistas a comerciantes mayoristas primeros recibidores de productos de buena calidad y condición. Esto con el objetivo de poder garantizar la comparación de precios a través del tiempo. También se recolectó información en los mercados ubicados en la ciudad de Managua, Nicaragua, para los mismos productos y variables.



Producto	Origen	Tamaño	Unidad de Venta	Precios			
				Rango		Rango Moda	
				Bajo	Alto	Bajo	Alto
Aguacate Hass	México	Grande	Caja (6 kg)	240.00	250.00	240.00	240.00
Aguacate Mantequilla	Olanchito	Grande	Cien und (100-120 lb)	700.00	700.00		
Aguacate Mantequilla	El Progreso	Mediano	Cien und (75-80 lb)	400.00	400.00		
Banano maduro	Colón	Mediano	Caja de cartón (40 lb)	90.00	90.00		
Banano verde	Guatemala	Mediano	Cien und (35 lb)	40.00	50.00	40.00	40.00
Banano verde	La Lima	Mediano	Cien und (35 lb)	30.00	35.00	35.00	35.00
Coco seco	San Juan Pueblo/Tela	Mediano	Cien und (160 lb)	800.00	800.00		

Figura 2. Nuevo diseño del reporte de precios diario de SIMPAH.

La información recolectada en los mercados fue procesada, analizada y almacenada para poder realizar reportes, los cuales fueron diseminados con el objetivo de que fueran utilizados en el proceso de toma de decisiones para mejorar las actividades de comercialización de productos agrícolas.

En los mercados ubicados en las ciudades de San Pedro Sula y Tegucigalpa, los reporteros realizaron un total de 734 visitas. Con la información recolectada se elaboraron un total de 1,815 reportes, los cuales fueron diseminados por diferentes medios a nuestros usuarios. En Nicaragua se realizaron 548 visitas a los mercados y se elaboraron un total de 548 reportes con el objetivo de mejorar el proceso de diseminación de información, el SIMPAH diseñó una aplicación de precios para teléfono celular, la cual estará disponible a los usuarios en el primer trimestre del año 2015. Con la aplicación se publicará información diaria de precios para los productos presentes en los principales mercados mayoristas del país. La aplicación también proporcionará información de precios para los productos de interés nacional en las diferentes bolsas de valores internacionales y de precios en los principales mercados mayoristas de Estados Unidos para los productos de exportación del país.

Fortalecimiento de capacidades

En el 2013, el SIMPAH comenzó un proceso de fortalecimiento de capacidades técnicas para mejorar la metodología de

recolección, procesamiento, análisis y diseminación de mercado. Esto fue realizado gracias al apoyo de la USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), a través del Proyecto PAP (por su sigla en inglés), el cual es ejecutado por agencias del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés).

El SIMPAH contó con capacitación de expertos del Servicio de Mercadeo Agrícola (AMS-USDA), la cual tuvo como principales resultados el continuo proceso de capacitación de reporteros de mercado, caracterización de mercados, diseño de nuevo formato de reportes, elaboración de manuales para mejorar el proceso de recolección de información.



Figura 3. Equipo técnico de AMS-USDA y SIMPAH planificando recorrido en el mercado.

En conjunto con los técnicos del AMS-USDA se visitaron mercados en que tiene cobertura el SIMPAH, en donde se supervisaron las actividades de recolección de información por los reporteros. Con estas visitas se logró fortalecer las capacidades técnicas de los reporteros, reconocimiento de los productos presentes en el mercado y fortalecimiento de la relación con los comerciantes.

En base a la recomendación del AMS-USDA se mejoró el diseño de los reportes que envía el SIMPAH a los usuarios. Se incluyó la variable de precio moda, el cual es el precio al cual se vende más del 51 % del volumen presente en los mercados.

También se elaboraron reportes por mercado y por producto. Esto con el objetivo de poder presentar a los usuarios información personalizada, según su interés. También se contrató un reportero adicional para poder recolectar información en los mercados de San Pedro Sula. Con esta contratación se logró tener una mejor cobertura en los mercados y poder ampliar la cantidad de informantes presentes. Con el objetivo de trazar la ruta de recolección en cada mercado visitado, el equipo técnico de AMS-USDA recomendó la geo-referenciación de los establecimientos de los informantes en el mercado.

Otras actividades

En el 2013, el SIMPAH continuó con el manejo del INFOAGRO (Servicio de Información Agroalimentaria), dependencia de la SAG administrada por la FHIA para la sostenibilidad de funciones.

Con el objetivo de mejorar los servicios de recolección y disseminación de información, el SIMPAH ejecutó con INFOAGRO el **Proyecto Mejorando la Disponibilidad de Información a Pequeños y Medianos Productores**. Este proyecto fue financiado por el Programa Alimentos para el Progreso con fondos de USDA. La ejecución de este proyecto permitió incrementar la cobertura de mercados en el país y el diseño de herramientas para la disseminación de información.

En la ejecución de actividades se contó también con el apoyo técnico de los expertos del AMS-USDA en



Figura 4. Equipo técnico de AMS-USDA y SIMPAH en el mercado Zonal Belén, Tegucigalpa, Honduras.

realizar talleres de capacitación a nivel nacional en el tema de la importancia de los sistemas de información y el uso de la información que generan.

Además, el SIMPAH tuvo participación activa en la OIMA (Organización de Información de Mercados de las Américas), la cual promueve el intercambio de información y fortalecimiento de capacidades en todos los Sistemas de Información del continente.

En el 2013 parte del apoyo del SIMPAH a la OIMA fue el diseño del nuevo portal web de la Organización (www.mioa.org). Este portal presentará información de actualidad de la Organización y de los Sistemas de Información que la conforman. El sitio se diseñó de una forma dinámica y con las últimas tendencias de formato de los sitios web. El SIMPAH también coordinó el comité formado para el mantenimiento y actualización del portal web de la Organización.

El SIMPAH participó como anfitrión en la XII reunión regular anual de la OIMA, la cual fue realizada en la ciudad de Tela, Atlántida, del 25 al 27 de septiembre de 2013. En esta reunión participaron representantes de los Sistemas de Información de 25 países de las Américas.

En la reunión se tuvieron como conferencistas magistrales al Director General de la FHIA, Dr. Adolfo Martínez, y al Líder del Programa de Banano y Plátano de la FHIA, Dr. Juan Fernando Aguilar. En dichas conferencias se abordaron temas

como el sistema de información de mercado y su relación con el sector agrícola y el mejoramiento genético convencional para la diversificación del mercado de exportación de bananos y plátanos. Se contó también con la presentación de los servicios que presenta el SIMPAH y un panel de discusión para el uso de las tecnologías de comunicación en los sistemas de información de mercados.

El último día de la reunión se realizó una gira de campo en el CADETH (Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo) y en el CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo del Cacao - Jesús Alfonso Sánchez), ambos de la FHIA en la zona atlántica del país.



Figura 5. Recorrido por el CADETH. La Masica, Atlántida, Honduras.



Figura 6. Participantes de la reunión regular de la OIMA en Tela, Atlántida, Honduras.

Servicio de Información Agroalimentaria (INFOAGRO)

El INFOAGRO es administrado por la FHIA desde el año 2011 bajo Convenio de Cooperación con la SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería), con el objetivo de fortalecer el Servicio de Información y alcanzar su posicionamiento especialmente en el sector agropecuario del país.

En el 2013, el INFOAGRO centró sus actividades en la recolección y disseminación de información. Adicionalmente, ejecutó un proyecto con fondos del Proyecto PAP (Programa Alimentos para el Progreso) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés), implementado por la SAG. Este proyecto consistió en el mejoramiento de la disponibilidad de información agropecuaria a pequeños y medianos productores y establecer alianzas para la generación de información.

Recolección de información

La recolección de información relacionada al sector agropecuario hondureño fue la principal actividad realizada en el INFOAGRO. Esto contribuyó a mantener nuestras bases de datos y generar reportes de interés para los usuarios de este servicio. La recolección de información se realizó a través de alianzas con las diferentes dependencias de la SAG y otras instituciones relacionadas con el sector, lo cual permitió la identificación y recolección de información relevante. La información se recolectó periódicamente y a solicitud de los usuarios. Los temas se centraron en variables macroeconómicas, producción, comercio, precios, planes de negocios, manuales de producción, requisitos de exportación e importación, entre otros.

Para poder generar información de producción de granos básicos, específicamente de maíz y frijol, se implementó el Proyecto Piloto Monitoreo de Cultivos a Nivel Nacional, en conjunto con instituciones públicas y privadas relacionadas con el sector agropecuario. El principal logro de este proyecto fue el establecimiento de alianzas para la generación de información, desarrollo de herramientas para la recolección de información y el plan de trabajo para la recolección de

información del monitoreo de cultivos en los ciclos de producción del año 2014.



Figura 1. Monitoreo de cultivos por personal del INFOAGRO.

Procesamiento de información

El procesamiento de la información ha garantizado poder contar con información de calidad en las bases de datos con que cuenta el INFOAGRO. Este proceso consistió en la revisión de la información recopilada, depuración y almacenamiento de la misma.

Con la información debidamente almacenada y depurada en el INFOAGRO, se logró desarrollar e implementar tres herramientas Web para el acceso de información en forma amigable para los usuarios. Estas herramientas fueron desarrolladas con el apoyo del Proyecto PAP/USDA. Una de las herramientas presenta el pronóstico diario del clima generado por el SMN (Servicio Meteorológico Nacional). Las otras dos herramientas están relacionadas con el material bibliográfico que se cuenta en el CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola), tanto en forma física como digital. Estas dos herramientas fueron desarrolladas

para que los usuarios puedan consultar el material con que cuenta el CEDIA. El material bibliográfico en físico puede ser consultado mediante el catálogo en línea con la herramienta abierta KOHA y el material digital puede ser consultado a través de la herramienta abierta. Estas tres herramientas se pueden acceder a través de la página de INFOAGRO (www.infoagro.hn).

El procesamiento de información también permitió la elaboración de diferentes reportes, siendo uno de los destacados durante el 2013 el reporte agro-meteorológico. Este reporte tiene como finalidad la presentación de las condiciones de clima esperadas cada diez días en las principales zonas de producción de granos básicos. El reporte se ha elaborado gracias a la alianza realizada con SMN, quien proporciona la información de variables

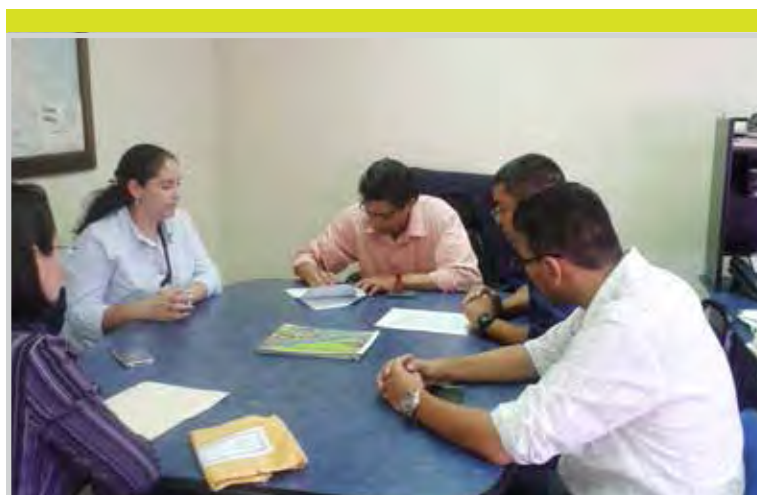


Figura 2. Alianza estratégica con el Servicio Meteorológico Nacional.

climáticas que influyen en la producción agrícola. El reporte consta de información meteorológica y de comentarios sobre el comportamiento de los cultivos en el campo.

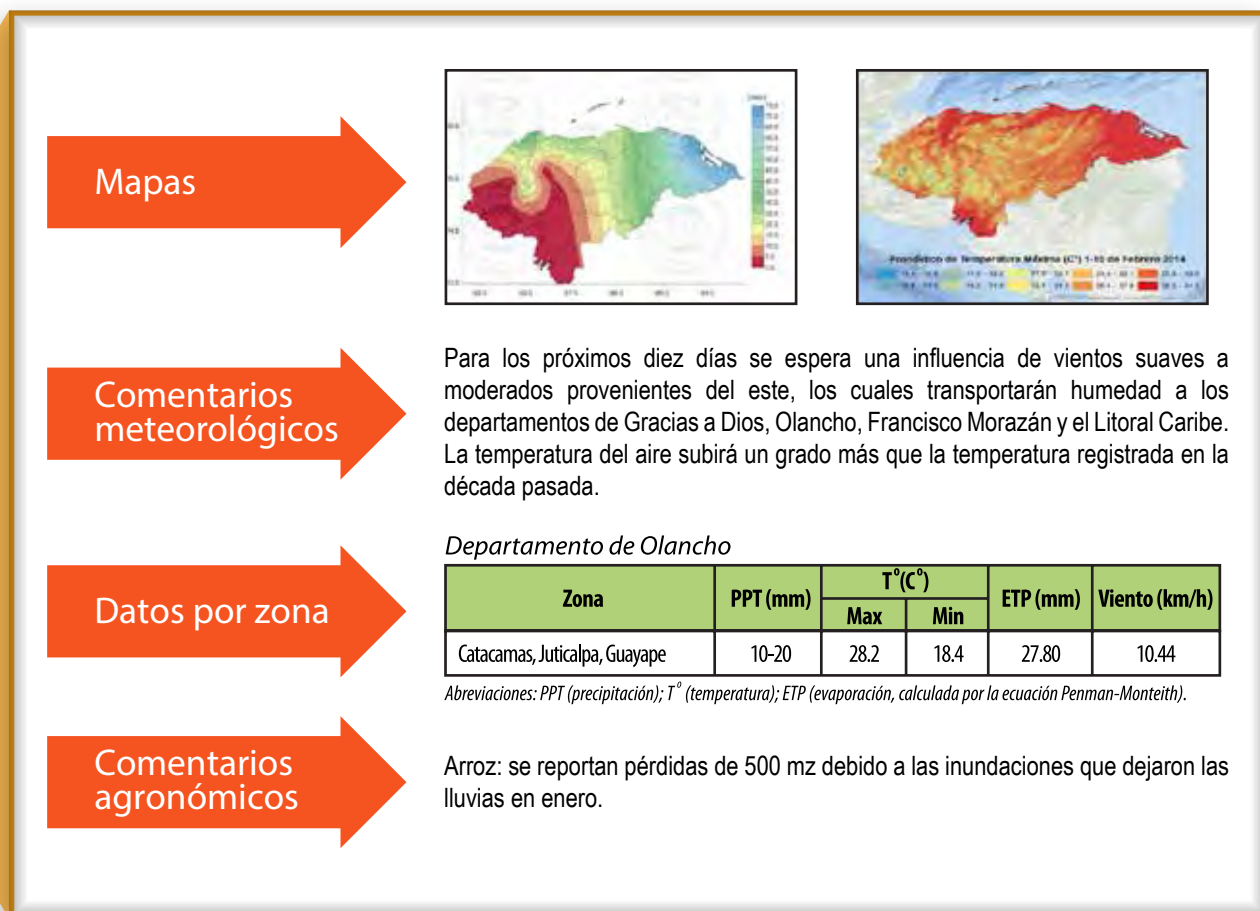


Figura 3. Componentes del reporte agro-meteorológico.

Balance General

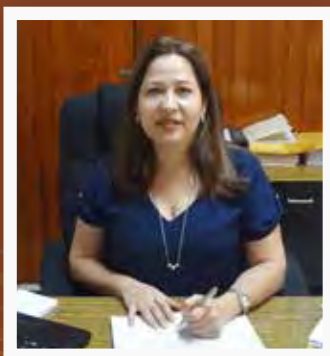
Al 31 de diciembre de 2013 y 2012

Activo	2013 (L)	2012 (L)
Activo corriente		
Efectivo	75,179,577	69,520,566
Cuentas por cobrar	18,465,178	15,996,860
Inventarios	873,192	913,408
Gastos pagados por anticipado	492,194	191,179
Total activo corriente	95,010,141	86,622,013
Activo no corriente		
Cuentas por cobrar	14,298,911	14,298,911
Propiedades, planta y equipo - neto	25,967,328	26,038,517
Inversiones en fideicomisos y bonos	265,495,255	274,864,240
Inversiones en fondo para prestaciones sociales	3,145,269	1,860,421
Inversiones	429,000	129,000
Otros activos	25,000	25,000
Total activos	404,370,904	403,838,102
Pasivos y patrimonio		
Pasivo corriente		
Sobregiro bancario		1,312,593
Cuentas por pagar	3,372,783	2,021,030
Cuentas por pagar seguros y comisiones	3,520,617	3,225,571
Cuentas y gastos acumulados por pagar	9,716,760	8,634,368
Cuentas por pagar proyectos	6,393,193	7,538,053
Total pasivo corriente	23,003,353	22,731,615
Pasivo no corriente		
Cuentas por pagar proyectos	14,298,911	14,298,911
Cuentas por pagar diferidas	3,200,880	570,118
Total pasivo no corriente	17,499,791	14,869,029
Patrimonio		
Patrimonio de proyectos	23,336,996	21,100,648
Patrimonio de la FHIA	340,530,764	345,136,810
Total patrimonio	363,867,760	366,237,458
Total pasivos y patrimonio	404,370,904	403,838,102

Estado de Resultados y Excedentes Acumulados

Para los años que
terminaron al 31 de
diciembre de 2013 y 2012

	2013 (L)	2012 (L)
Ingresos		
Intereses	30,591,309	29,724,198
Ingresos por desarrollo de proyectos	57,676,359	58,213,192
Ingresos por servicios técnicos de laboratorios y otros	18,225,549	19,166,389
Ingresos de Proyectos	818,582	854,623
Aportaciones recibidas del gobierno y fondo dotal	572,500	522,500
Otros ingresos	11,518,096	11,165,907
Total ingresos	119,402,395	119,646,809
Gastos de operación		
Gastos por desarrollo de proyectos	59,863,307	55,868,134
Proyectos agrícolas	28,162,504	27,063,308
Servicios de laboratorios, agrícolas y técnicos	13,312,146	14,157,868
Gastos generales y de administración	13,853,482	13,495,296
Comunicaciones	4,957,139	4,833,956
Comisiones bancarias por administración de fideicomisos y otros gastos	4,398,706	5,318,170
Depreciaciones	3,486,736	3,160,027
Investigación	2,281,056	1,820,324
Fluctuación cambiaria	-7,944,718	-12,502,386
Total gastos	122,370,358	113,214,697
Exceso de ingresos sobre gastos (gastos sobre ingresos)	-2,967,963	6,432,112



M.A.E. Sonia Ruíz
Auditora Interna



Lic. Hernán Vélez
Gerente Administrativo

Informe de los Auditores Independientes

Hemos auditado los estados financieros que se acompañan de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) que comprenden el balance general al 31 de diciembre del 2013 y 2012, estado de ingresos y gastos, estado de cambios en el patrimonio y estado de flujos de efectivo por los años que terminaron en esas fechas, así como un resumen de políticas contables importantes y otras notas aclaratorias.

La administración de la fundación es responsable de la preparación y presentación razonable de estos estados financieros de acuerdo con principios de contabilidad generalmente aceptados en Honduras, que se basan principalmente en regulaciones mercantiles (Código de Comercio) y leyes tributarias. Esta responsabilidad incluye; diseñar, implementar y mantener el control interno relevante a la preparación y presentación razonable de los estados financieros que estén libres de representaciones erróneas de importancia relativa, ya sean debidas a fraude o a error; seleccionando y aplicando políticas contables apropiadas, y haciendo estimaciones contables que sean razonables en las circunstancias.

Nuestra responsabilidad, con base en nuestra auditoría, es expresar una opinión sobre estos estados financieros. Llevamos a cabo nuestra auditoría de acuerdo con normas internacionales de auditoría. Dichas normas requieren que cumplamos con requisitos éticos así como que planifiquemos y desempeñemos la auditoría, para obtener seguridad razonable de que los estados financieros están libres de representación errónea de importancia relativa.

Una auditoría implica desempeñar procedimientos para obtener evidencia de auditoría sobre los montos y revelaciones en los estados financieros. Los procedimientos seleccionados dependen del juicio del auditor, incluyendo la evaluación de los riesgos de representación errónea de importancia relativa de los estados financieros, ya sea debida a fraude o a error. Al hacer esas evaluaciones del riesgo, el auditor considera el control interno relevante a la preparación y presentación razonable de los estados financieros por la entidad, para diseñar los procedimientos de auditoría que sean apropiados en las circunstancias, pero no con el fin de expresar una opinión sobre la efectividad del control interno de la entidad. Una auditoría también incluye evaluar la propiedad de las políticas contables usadas y lo razonable de las estimaciones contables hechas por la administración, así como evaluar la presentación general de los estados financieros.

Creemos que la evidencia de la auditoría que hemos obtenido es suficiente y apropiada para proporcionar una base para nuestra opinión de auditoría.

En nuestra opinión, los estados financieros adjuntos auditados por nosotros, presentan razonablemente, respecto de todo lo importante, la situación financiera de la **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)**, al 31 de diciembre del 2013 y 2012, y de su estado de ingresos y gastos, estado de cambios en el patrimonio y sus flujos de efectivo por los años que terminaron en esas fechas, de acuerdo con principios de contabilidad generalmente aceptados en Honduras, que se basan principalmente en regulaciones mercantiles (Código de Comercio) y leyes tributarias.

Fajardo Fernández y Asociados
Contadores Públicos
14 de marzo de 2014

Personal Técnico y Administrativo

2013-2014



M.A. Antonio Ventura
Jefe de Recursos Humanos

DIRECCIÓN GENERAL

Adolfo Martínez, Ph. D.

Director General

Isis Iveth Cruz

Bachiller Técnico en Secretariado con Diplomado Bilingüe
Secretaría

AUDITORÍA INTERNA

Sonia Ruíz, M.A.E.

Auditora

GERENCIA ADMINISTRATIVA

Angel Hernán Vélez

Licenciado en Contaduría Pública.
Gerente Administrativo

Wendy Carolina Pineda

Licenciada en Gerencia de Negocios
Secretaría Ejecutiva

Jhonny Lezama

Perito Mercantil y Contador Público
Cajero

RECURSOS HUMANOS

Antonio Ventura

Maestría en Administración de Empresas con orientación en Recursos Humanos

Jefe de Recursos Humanos

Cándida Paulina Montes

Perito Mercantil y Contador Público
Asistente II

Felix Vicente Cáliz

Jefe de Seguridad Interna

María Azucena Gálvez

Licenciada en Administración de Empresas
Asistente III

María José Zúniga

Licenciada en Administración de Empresas
Auxiliar I

Carmen Edith Martínez

Bachiller Técnico en Secretariado
Auxiliar I

Iveth Carolina Vargas

Bachiller Técnico en Secretariado
Auxiliar I

Keillyn Nicolle Mejía

Bachiller Técnico en Secretariado con Diplomado Bilingüe
Recepcionista

MANTENIMIENTO Y SUMINISTROS

Jessica Lorena Espinal

Licenciada en Relaciones Industriales
Asistente I

José Antonio Brizuela

Bachiller en Ciencias y Letras
Asistente II

Jesús Sabillón

Bachiller en Ciencias y Letras
Asistente III

Mabel Yolany Martínez

Bachiller Técnico en Secretariado
Secretaría

Irvin Ramsses Orellana

Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar I

CONTABILIDAD

Sandra Edelmira Flores

Perito Mercantil y Contador Público
Contador General

Cinthia Marisabel Baquedano

Licenciada en Contaduría
Asistente I

Marlene J. Enamorado

Técnico en Administración de Empresas
Asistente II

Selvin Abraham Cruz

Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar de Contabilidad III

Lesly Elizabeth Cárcamo

Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar de Contabilidad III

Zully Mercedes Flores

Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar de Contabilidad II

Waldina Julissma Fuentes

Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar II

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Victor Walton González, Ph. D.

Director de Investigación

Viky Karina Maldonado

Licenciada en Administración de Empresas
Secretaría Ejecutiva

PROGRAMA DE CACAO Y AGROFORESTERÍA

Jesús Alfonso Sánchez, M. Sc. (QEPD)

Líder del Programa

Aroldo Dubón

Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente II

Enrique Ramiro Maldonado

Perito Agropecuario
Capataz

Maribel Agurcia

Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar I

Héctor Rolando Martínez

Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente II

Victor Manuel Cruz

Capataz

PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN

José Angel Alfonso

Ingeniero Agrónomo
Investigador Asociado III

Teófilo Ramírez Reaños

Agrónomo

Investigador Asistente I

Jeaneth Abigail Suarez

Bachiller Técnico en Secretariado con Diplomado Bilingüe
Secretaría

Ena María Posadas

Promotora Ambiental
Técnico I

PROGRAMA DE HORTALIZAS

Francisco Javier Díaz, Ph. D.

Líder Programa de Hortalizas

Gerardo Petit Avila

Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente II

José Renán Marcía

Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente I

Mario Darío Fernández

Ingeniero Agrícola
Asistente I

Juan Carlos Castro

Licenciado en Administración de Empresas
Auxiliar I

Jessy Pamela Cruz

Licenciada en Relaciones Industriales
Secretaria

Mario Angeles Guillén

Capataz

María Cándida Suazo

Bachiller Técnico en Horticultura
Técnico II

Fredy Antonio Vásquez

Bachiller Técnico Hortícola
Técnico II

CÓMPUTO

Raúl Gabriel Fajardo

Ingeniero en Sistemas
Encargado de Cómputo

Irma María Gonzáles

Perito Mercantil y Contador Público
Asistente III

Roberth Alexander Alvarez

Bachiller en Ciencias y Letras
y Técnico en Computación
Técnico I

PROTECCIÓN VEGETAL

José Mauricio Rivera, Ph. D.

Jefe del Departamento

Hernán Espinoza, Ph. D.

Entomólogo

Marlon Enrique López

Máster en Ciencias Vegetales
Investigador Asistente III

Julio César Coto

Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente III

David Edgardo Perla, M. Sc.

Investigador Asistente III

Zayda Karolina Reyes

Bachiller en Ciencias
y Técnicas Agropecuarias
Asistente I

María Eugenia Díaz

Máster en Dirección Empresarial
Secretaria

Arnold David Cribas

Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Wilfredo Bonilla Martínez

Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Gricelda Yolanda Maldonado

Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Henry Javier Fajardo

Bachiller Agrícola
Técnico II

Gabriel Eduardo Espinoza

Bachiller en Ciencias y Letras
Auxiliar II

POSCOSECHA

Héctor Augusto Aguilar, M. Sc.

Investigador Asociado III

Elsa Geraldina Machado

Licenciada en Derecho
Secretaria

Irvin Adalid Díaz

Técnico II

GERENCIA DE COMUNICACIONES

Roberto Antonio Tejada, M. Sc.

Gerente de Comunicaciones

Rosa María López

Secretaria Bilingüe
Secretaria

PUBLICACIONES

Marco Tulio Bardales

Ingeniero Agrónomo
Jefe de Publicaciones

Angel Radamés Pacheco

Diseñador Gráfico
Asistente II

Arlex Antonio Giral

Perito Mercantil y Contador Público
Asistente III

Marcos García

Bachiller en Ciencias y Letras
Asistente III

Edira Marlen Urias

Secretaria Bilingüe

Secretaria

Armando Filiberto Martínez

Auxiliar II

BIBLIOTECA

Marcio Danilo Perdomo

Licenciado en Informática
Jefe de Biblioteca

Alejandrina Cruz

Bachiller en Ciencias y Letras
Auxiliar II

Katherine Julissa Hernández

Asistente Administrativo Bilingüe
Auxiliar II

LABORATORIO QUÍMICO AGRÍCOLA

Arturo Suárez, Ph. D.

Jefe Laboratorio Químico Agrícola

Héctor Salvador Guevara

Asistente II

Dilcia Noemí Cribas

Licenciada en Química Industrial
Asistente II

Idalia Merary Morán

Bachiller en Ciencias y Letras
Asistente II

Meylin Gisell Aguilera

Bachiller Técnico en Secretariado
con Diplomado Bilingüe.
Secretaria

Reina Azucena Flores

Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Francis Evenor Morales

Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico II

Iris Judith Molina

Bachiller Técnico en Secretariado
con Diplomado Bilingüe
Técnico II

Ana María Martínez

Ingeniero Agrónomo
Asistente II

Vanessa Argentina Márquez

Bachiller en Ciencias y Letras
Auxiliar I

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Eda Amalia López

Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Aleida Yamileth Peña
Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico II

PROGRAMA DE BANANO Y PLÁTANO

Juan Fernando Aguilar, Ph. D.
Líder del Programa

Carmen Lizeth Mancía
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Antonio Avila Triminio
Perito Mercantil y Contador Público
Asistente II

Jesús Alberto Olivas
Técnico I

Loresli Samara Alvarado
Bachiller en Ciencias y Letras
y Técnico en Computación
Asistente III

Rodrigo Solís
Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico III

Mayra Guadalupe Young
Perito Mercantil y Contador Público
Técnico I

Suany Xiomara Díaz
Bachiller en Ciencias y Letras
y Técnico en Computación
Técnico I

PROYECTO CACAO FHIA-CANADÁ

Santos Suyapa Saldivar
Licenciada en Economía Agrícola
Investigador Asistente I

Maximiliano Ortega
Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente III

Raúl Alfredo Granados
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Elena Hernández
Licenciada en Periodismo
Asistente II

Sergio Alonso Lara
Perito Mercantil y Contador Público
Auxiliar I

Tomas de Jesús Avila
Técnico Rural (Medio Ambiente)
Auxiliar I

Ibis Carlos Guillén
Ingeniero Agrónomo
Investigador Asistente III

Antonia Mericia Calles
Bachiller en Promoción Social
Auxiliar I

José Adonay Melara
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Féxar Nain Benítez
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Wilmer Ademir Mejía
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Adiel Fidencio Rivas
Bachiller Técnico Agropecuario
Técnico I

Hortensio Alvarenga
Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Luis Fernando Guerra
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Denia María Cornejo
Bachiller Técnico Agropecuario
Técnico I

Rosmery Ovelinda Bautista
Bachiller Técnico Agropecuario
Técnico I

Fernando Andino
Técnico Universitario en Dasonomía
Técnico I

Dilcia Francisca Cardona
Ingeniero Agrónomo
Técnico I

Mario Enrique Rivera
Bachiller Técnico Agropecuario
Técnico I

Bladimir Rigoberto Gálvez
Ingeniero Agrónomo
Auxiliar I

Santiago Ramón Espinoza
Bachiller en Agricultura
Técnico I

Omar Alfonso Hernández
Técnico en Computación
Técnico II

Benancio Javier Bonilla
Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico II

Jorge Alberto Monge
Bachiller en Ciencias y Técnicas
Agropecuarias
Técnico I

Erick Noé Padilla
Bachiller Técnico en Administración
de Empresas Agropecuarias
Técnico I

Zoila Francisca Rodríguez
Técnico I

Elder Antonio Pineda
Ingeniero Agrónomo
Técnico I

Fredy Antonio Muñoz
Ingeniero Agrónomo
Técnico I

Denis Octavio Orellana
Bachiller en Ciencias y Letras
y Técnico en Computación
Técnico I

Felix Ramón Torres
Bachiller en Ciencias
y Técnicas Agropecuarias
Técnico I

Nancy Adelina Amaya
Bachiller Técnico en Ciencias
Forestales
Técnico I

Omar Arsenio Avila
Bachiller en Ciencias y Letras
Técnico I

Nelson Arturo Díaz
Ingeniero Forestal
Especialista en Certificaciones
Forestales

PROYECTO FINTRAC-ACCESO

Erika Nohemy Velásquez
Perito Mercantil y Contador Público
Secretaria

José Alfredo Martínez
Ingeniero Forestal
Investigador Asistente III

David Alberto Bejarano
Agrónomo
Asistente I

William Abraham Pineda
Agrónomo
Técnico I

Nimsi Ludin Cantarero
Perito Mercantil y Contador Público
Técnico I

Edwin Rodolfo Meza
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Olvin Reyniery Gonzáles
Ingeniero Agrónomo
Asistente I

Isaac Alfonso Torres
Licenciado en Administración
de Empresas Agropecuarias

Gerente de Zona - Santa Bárbara
Raymundo Arnaldo Pérez
Bachiller Técnico Agropecuario
Técnico I

Erick Marvin Meza

Ingeniero Agrónomo
Gerente de Zona Lempira

Kenia Marilu López

Licenciada en Enfermería
Especialista Salud y Nutrición

José Eduardo Espinoza

Bachiller en Promoción Social
Asistente de Salud y Nutrición

Héctor Octavio Martínez

Bachiller Técnico en Computación
Técnico en Monitoreo y Evaluación

Marvin Leonel Nicolás

Bachiller en Ciencias
y Técnicas Agropecuarias
Técnico en Producción Agrícola

Gerardo Portillo Martínez

Técnico Universitario en
Educación para el Trabajo
Técnico en Nutrición y Salud

Franklin Naún León

Bachiller Técnico Agrónomo
Técnico en Producción Agrícola

Edwar Wille Santos

Ingeniero Agroindustrial
Especialista Procesamientos de
alimentos

Nery Edgardo Reyes

Bachiller Técnico Agrícola
Técnico en Producción Agrícola

SIMPAH

Enid Yamileth Cuellar, M. Sc.

Jefa del SIMPAH

Marcio Gerardo Rodas

Licenciado en Informática
Analista Programador de Sistemas

Lester Mariano Sánchez

Bachiller en Computación
Analista de Mercados

Alex Francisco Gomez

Bachiller en Computación
Asistente Analista Programador

Jonny Alfredo Canizales

Bachiller en Mecánica Industrial
Investigador de Mercado

Jonathan Josué Tabora

Reportero de Mercadeo

Belinda Elizabeth Pineda

Secretaria Comercial
Secretaria.

INFOAGRO

Oscar Armando Cáceres

Perito Mercantil y Contador Público
Jefe Centro Documentación.

Claudia Michelle Barahona

Ingeniero Agrónomo
Técnico Recopilador de Información

Norma Elena Andino

Licenciada en Administración
Educativa

Auxiliar Centro de Documentación

Gladys Carolina Flores

Licenciada en Comercio
Internacional

Técnico Recopilador de Información

Mey Carolina Riveiro

Ciencias de la Computación
Analista de Sistemas.

**PROYECTO
LIQUIDÁMBAR**

Juan Ramón Licona

Ingeniero Forestal
Técnico en práctica de resinación

Rommel Yadir George

Ingeniero Forestal
Técnico de Investigación Forestal

PROYECTO CACAO-ETEA

Carmen Elisa Recarte

Ingeniero Agrónomo
Asistente I

José Luis Gonzaga

Bachiller en Administración de
Empresas
Técnico en Gestión
Socio-Empresarial

**PROYECTO
ELECTROTECNIA**

Ceferino Guevara Amaya

Técnico II

PROYECTO PROCACAO

Erick Emission Durán

Técnico Agrícola
Asistente II



INFORME ANUAL 2013-2014

Diseño y Diagramación:
Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA

Fotografías:
Personal Técnico de la FHIA

Diciembre de 2014

1,000 ejemplares impresos



**FUNDACIÓN HONDUREÑA
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA**

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) es una organización privada, sin fines de lucro, dedicada a la generación, validación y transferencia de tecnología en cultivos tradicionales y no tradicionales para mercado interno y externo.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas, diagnóstico de plagas y enfermedades, asesorías, estudios de mercado, capacitación e informes de precios de productos agrícolas.

Contribuye a la expansión y mejoramiento del sector agrícola, a la reducción de la pobreza y al fortalecimiento de la economía del país. Fue fundada el 15 de mayo de 1984, y tiene su sede principal en la ciudad de La Lima, departamento de Cortés, Honduras, C.A.

Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.
Tels: (504) 2668-4857, 2668-2470, 2668-1191
Fax: (504) 2668-2313
Correo electrónico: fhia@fhia-hn.org
La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
www.fhia.org.hn