



FUNDACIÓN HONDUREÑA  
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

# Informe Anual

2017 - 2018





# Informe Anual

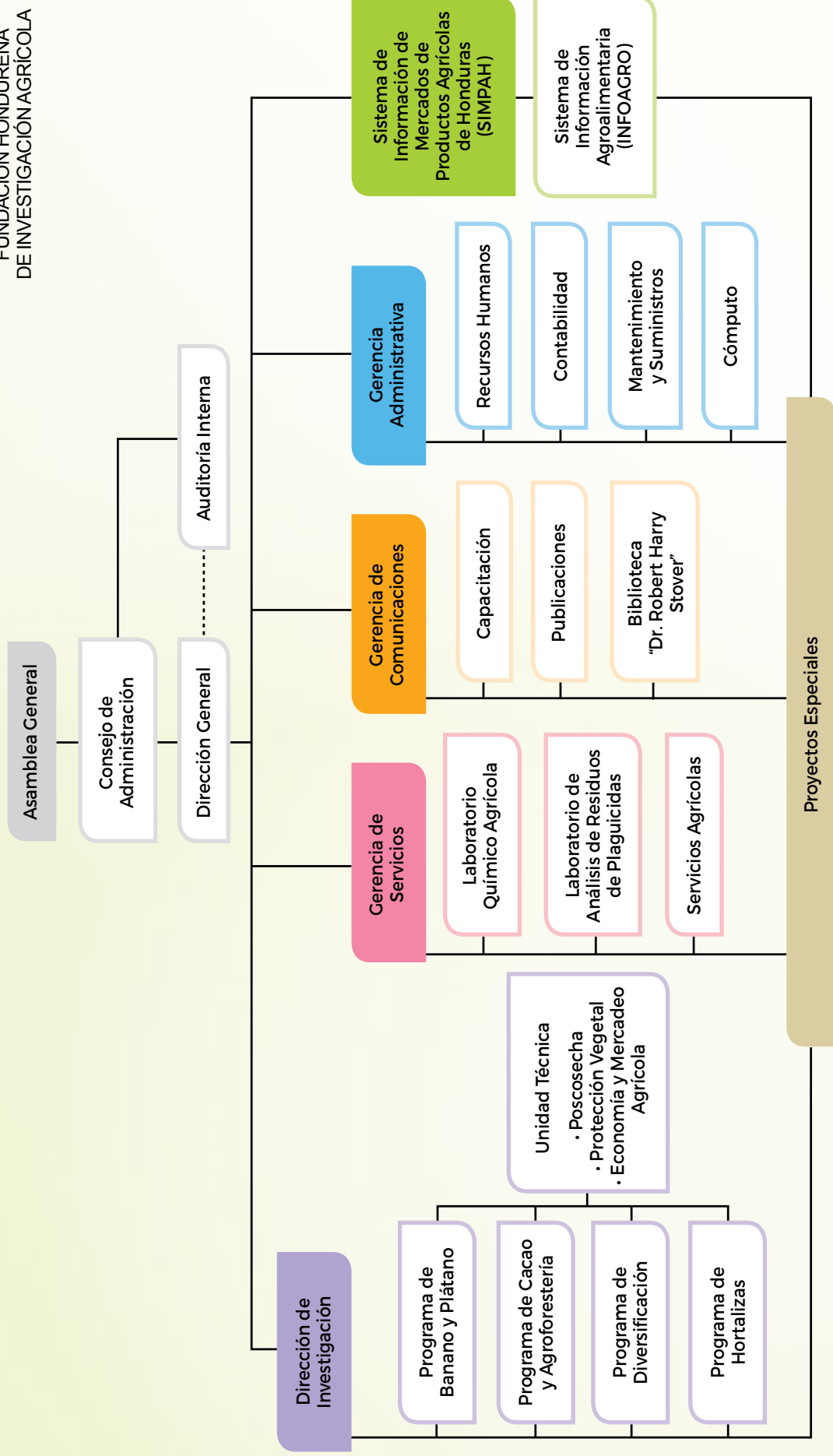
## 2017 - 2018

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.



# Organigrama



# Contenido

Prefacio .....	5
Consejo de Administración .....	10
Socios de la FHIA .....	10
<b>► Investigación y Transferencia de Tecnología</b>	
► Programa de Banano y Plátano .....	12
► Programa de Cacao y Agroforestería .....	17
► Programa de Diversificación .....	27
► Programa de Hortalizas .....	36
► Departamento de Protección Vegetal .....	49
► Departamento de Poscosecha .....	58
<b>► Servicios</b>	
► Laboratorio Químico Agrícola .....	65
<b>► Centro de Comunicación Agrícola</b>	
► Centro de Comunicación Agrícola .....	71
<b>► Mercadeo</b>	
► Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPAH) .....	81
► Servicio de Información Agroalimentaria (INFOAGRO) .....	85
<b>► Administración</b>	
► Estado de situación financiera .....	89
► Estado de resultados integral .....	90
► Informe de los auditores independientes .....	91
► Personal técnico y administrativo .....	93





# Prefacio



**Ing. Mauricio Guevara**  
Ministro de Agricultura y Ganadería

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) continúa comprometida en la verdadera transformación agrícola del país. Prueba de esto se fundamenta en sus esfuerzos constantes en la investigación de calidad que realiza a través de su personal eficiente y capacitado para este trabajo. Así mismo, cuenta con una ambiciosa política de transferencia de tecnología y de asistencia técnica; con la visión de ser un centro de excelencia y el mejor de su clase en la región.

Para avanzar en la transformación del sector en el 2017 se desarrollaron ensayos de investigación y validación a través de los diferentes Programas: de la FHIA.

Para que los resultados de estos trabajos trasciendan y sean parte del menú tecnológico del sector, la experiencia ha demostrado la imprescindible importancia de los proyectos de transferencia, así como una diversidad de actividades con productores, técnicos, empresarios, estudiantes, entre otros. De las innumerables actividades en este sentido, se señalan tres por su importancia.

- El Programa de Banano y Plátano

cumplió un año trabajando en el Consorcio *Musa*, logrando mejores resultados y en menor tiempo de lo estimado, acercando el día en que haya cultivares de bananos de exportación resistentes a la Fusariosis del Banano Raza Tropical 4 (FOC TR4).

- El Programa de Cacao y Agroforestería a través del Proyecto FHIA-FIRSA, Proyecto PROCACAO y otras iniciativas, ha logrado nuevamente ampliar la frontera con nuevas plantaciones de cacao, registrar ante SENASA clones aptos para su cultivo en el país, establecer viveros y jardines clonales en la geografía del país, así como formar capacidades con los productores y fortalecer el equipo de técnicos con capacidades técnico-científicas para establecimiento, manejo del cultivo y manejo poscosecha.
- El Día de Campo Hortícola celebrado en el CEDEH de Comayagua atrajo a más de 650 asistentes quienes conocieron de primera mano los avances de investigación. El evento contó con la honrosa presencia del Presidente de Honduras Juan Orlando Hernández y del Ministro de la SAG Jacobo Paz, quienes mostraron su beneplácito con el trascendental trabajo realizado por el Programa de Hortalizas.

Programa	Ensayos de investigación	Proyectos especiales
Banano y Plátano	Varios	1
Cacao y Agroforestería	28	4
Diversificación	5	1
Hortalizas	12	3
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>5</b>

## Reducir la pobreza a través de la producción agrícola de alto valor y con alta tecnología

### Misión

Generar, validar y transferir tecnología al sector agrícola nacional, en cultivos tradicionales y no tradicionales para mercado interno y externo.

### Objetivos

Hacer investigación agrícola en cultivos tradicionales y no tradicionales para el consumo interno, mercados regionales y exportación.

Ejecutar proyectos de desarrollo promoviendo con la asistencia técnica la diversificación agrícola con cultivos de alto valor y tecnología moderna.

Proveer servicios de laboratorio y otros afines a la investigación y la transferencia de tecnología.

Con estos esfuerzos y los programados para el 2018 la FHIA sigue generando oportunidades para fortalecer el sector agrícola para el beneficio de todo el país.

Como complemento a lo anterior, informamos que el **Programa de Banano y Plátano**, único en el mundo y orgullo nacional, continuará en el 2018 con el fortalecimiento del sector demostrando la excelencia institucional del país a nivel internacional, tal como lo hizo en el 2017. En los últimos años ha consolidado su posición por ser vanguardista en el mejoramiento genético de banano en el mundo. Se ha cumplido su primer aniversario y trabajo intensivo como consorcio entre la FHIA y tres empresas bananeras que abarcan dos continentes. La meta es clara: generar cultivares de bananos para exportación con resistencia a los principales problemas fitopatológicos del cultivo, con énfasis en resistencia a la nueva raza de *Fusarium*.

Los avances en el 2017 han sido mejor de lo programado, las estrategias se han confirmado y se han fortalecido con nuevas opciones. Un ensayo reciente en Australia evaluó la resistencia de cerca de 30 materiales genéticos incluyendo algunos generados por la FHIA, con lo que se reafirma la validez de las estrategias de mejoramiento que se están siguiendo. A mediano plazo se tendrán los primeros resultados comerciales de este proyecto.

Además, en Honduras debido a la falta de reactivación del sector productivo se importa gran cantidad de plátano. La sustitución de estas importaciones con producción nacional no solo evitaría la salida de divisas, generaría empleos directos e indirectos provocando el desarrollo económico sustentable del país. Por lo que en apoyo a esta oportunidad la FHIA realiza investigación y validación en la producción intensiva de plátano para diferentes regiones del país, una de ellas en el valle de Comayagua. Los resultados a la fecha confirman la posibilidad de hacer frente a los actuales desafíos de esta industria y en el 2018 se realizarán esfuerzos para la multiplicación de materiales y búsqueda de iniciativas para el incremento de áreas de siembra.

De acuerdo con el legado histórico y tradición cultural milenaria del país, el cultivo de cacao ha sido uno de los pilares de la investigación y desarrollo desde la creación de la fundación. El **Programa de Cacao y Agroforestería** ha llegado a conformar uno de los múltiples diseños más exitosos de sistemas de producción agroforestal basados en el cacao. Su valor fundamental descansa en la presencia de diversas especies de maderas tropicales preciosas de alto valor y son la piedra angular para un desarrollo económico sostenible. Este Programa tiene la visión múltiple de aprender de la tradición, pero a la vez trata de inspirar eficiencias modernas con la alta experimentación genética e insertar al país en los exclusivos mercados de cacao fino y de aroma.

En el 2017 se le dio el manejo adecuado a los trabajos de investigación que se realizan en aproximadamente 42 ha en el CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao – Jesús Alfonso Sánchez), así como el CADETH (Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo), donde con 350 ha se evalúan diversos sistemas de producción agroforestales que involucran además de cacao más de cincuenta especies de frutos exóticos. Estos sistemas de producción tienen como reto la recuperación y uso sustentable de suelos de ladera con sistemas de producción agroforestal.

Con el objetivo de ampliar lo que era la estrecha base de cultivos del país la FHIA fundó el **Programa de Diversificación** hace 33 años.





Este Programa ha generado tecnologías proponiendo cultivos alternativos para los productores y los ha vinculado a mercados de exportación, así como para sustituir importaciones y abastecer la demanda regional y nacional. Se ha iniciado el proceso de evaluación de adaptación de la flor de Jamaica con mayor número de variedades, así como fortalecimiento de la capacidad técnica estableciendo contacto con especialistas en otros países; adicionalmente, se colabora con otros proyectos en la determinación de factibilidad de áreas para producir aguacate, rambután, pimienta gorda y otros.

En la nueva etapa del Proyecto en Manchaguala ejecutado en coordinación con WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) se le dará mantenimiento a las 50 ha de sistemas agroforestales establecidas en las comunidades intervenidas en la cordillera de El Merendón, seguimiento a 107.6 ha establecidas en años anteriores a través de otros proyectos y ofrecerá capacitación sobre buenas prácticas de siembra, conservación, preparación de abonos orgánicos, podas, uso de bitácoras y un seminario sobre uso de GPS.



El **Programa de Hortalizas** con sede principal en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en el valle de Comayagua, congruente con el objetivo del Programa de generar, validar y transferir tecnología para el mejoramiento de la productividad y la competitividad de cultivos hortícolas para el mercado interno y externo, durante el 2018 desarrollará con apoyo de socios, actividades de investigación que incluirán la evaluación del comportamiento de nuevas variedades de cultivos hortícolas como cebolla amarilla, blanca y roja de

días cortos e intermedio, tomate para consumo fresco y de proceso, chiles dulces tipo morrón, lamuyo o cónico y chile jalapeño, así como cultivares de sandía, calabaza, repollo, papa y flor de Jamaica. Estos ensayos se complementan con la evaluación de innovaciones como es la producción bajo condiciones protegidas, así como los cultivos de rotación.



Estas actividades se complementarán con el registro de la variedad de soya FHIA-15 como apta para su siembra en el país. Además, se continúa con la siembra de parcelas de soya para mantener y multiplicar semilla. Se continuará ofreciendo el servicio de producción de plántulas en invernadero para la venta a productores. Igualmente, se prevé la siembra de un nuevo lote de *Leucaena salvadorensis* ya que es una especie maderable de rápido crecimiento para la producción de estacas que son utilizadas por el Programa de Hortalizas.

El desarrollo de ensayos de carácter privado o por contrato se sigue manteniendo puesto que constituye una parte importante de nuestras actividades. Se realizaron trabajos de investigación con la empresa Valen BioSciences para evaluar la eficacia de nuevos productos para el manejo de insectos y enfermedades producidas por hongos y bacterias en los cultivos de tomate y chile, evaluación de líneas de tomate



para la empresa Wester Pacific Seed Inc., y acuerdos diversos con la empresa HM.CLAUSE y PanDia Seeds Inc., para desarrollar proyectos de investigación en los cultivares de hortalizas producidos por dichas empresas.

El **Departamento de Poscosecha**, durante el 2017 trabajó para mejorar la calidad y reducir las pérdidas en frutas y vegetales, pero sobre todo en diversos aspectos de la calidad de cacao de Honduras. Se continuará realizando trabajos de investigación y de asistencia técnica para obtener recomendaciones para el manejo poscosecha de mangostán y, apoyar al Programa de Hortalizas con la participación en los cursos, seminarios y procesos en poscosecha, la evaluación poscosecha de cultivares de chile y tomate, así como el manejo poscosecha de la flor de Jamaica.

También se continuará el apoyo al Programa de Cacao y Agroforestería con la evaluación sensorial de los clones recomendados para la siembra y sus mezclas en arreglo policlonal, así como el desarrollo de especificaciones técnicas para la obtención de producto extra fino especial. Se dará continuidad a las capacitaciones a los miembros de los paneles de cata. Se pondrá especial énfasis en el desarrollo de prototipos para secado asistido con horno y sus respectivos protocolos de secado. Se continuará apoyando las cooperativas en los procesos de fermentación y secado y, se realizarán talleres sobre fermentación y secado en La Música, Atlántida, orientados a personas que inician el proceso en sus regiones y a fermentadores de las cooperativas que renuevan personal.

El **Departamento de Protección Vegetal** es responsable de prestar a los productores, al igual que a Programas y Proyectos de la misma FHIA y a otros actores de la actividad agrícola nacional, el apoyo técnico-científico requerido para el manejo de los problemas fitosanitarios que afectan a los cultivos y sus productos utilizables. Para ello ejecuta actividades de investigación, diagnóstico, capacitación y transferencia tecnológica.

Este Departamento apoya al Programa de Cacao y Agroforestería en los estudios donde se evalúa mediante inoculación artificial la resistencia de los diversos clones a la mazorca negra y moniliasis del cacao y al Programa de Diversificación en el estudio de manejo de escamas y cochinilla en rambután, así como

la caracterización de plagas y enfermedades de mangostán y aguacate Hass. En apoyo al Programa de Hortalizas se realizan estudios para el manejo de *Bactericera cockerellii* en papa con fungicidas y un bioestimulante. Además, se continuará el trampeo del picudo del coco y el mantenimiento de poblaciones de nematodos de plátano y banano para posibles evaluaciones futuras. De las actividades de investigación y asistencia técnica por contrato se destacan los ensayos solicitados por Valent BioSciences y ensayos de fertilización en papa solicitado por CADELGA.

La **Oficina de Economía y Mercadeo** se encarga de brindar información a los programas de investigación de la FHIA, instituciones y público sobre el mercado de productos agrícolas y forestales, así como, análisis de viabilidad económico-financieros de proyectos agrícolas. Durante el 2017 se dio seguimiento a los precios internacionales a cerca de 40 productos en los mercados mayoristas de Estados Unidos, Canadá y Europa (Alemania, Holanda e Inglaterra). También se actualizaron los costos de producción de vegetales orientales (berenjena, oca, bangaña), tomate pera, tomate manzano, cebolla amarilla, chile verde dulce, aguacate y cacao. Con esto se ofrece información vital para tomar decisiones en las diversas actividades empresariales del sector y brindar asistencia en la comercialización.

Los servicios del **Laboratorio Químico Agrícola** de la FHIA se enfocan al sector agrícola e industrial del país. En el 2017 se prestó el servicio de análisis de suelos, aguas, alimentos balanceados, tejidos foliares y de otras muestras misceláneas, así como asistencia técnica y asesorías en manejo de suelos y nutrición vegetal a productores y empresas dedicadas a la producción de cultivos, así como a los clientes claves con visitas a centros de producción. A lo interno se apoyó a los programas de FHIA en las diferentes áreas de competencia del laboratorio y se dio seguimiento al programa de acreditación del laboratorio y al sistema de validación con muestras ciegas de suelos y foliares con la Universidad de Wageningen de Holanda. Este trabajo se complementa con los servicios del **Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas** cuya misión es ofrecer el servicio para productos agrícolas y brindar asesoría al público en general y a los programas y unidades de la FHIA, con el objetivo de proteger la salud humana y el medio ambiente.

El **Centro de Comunicación Agrícola** proporciona servicios a los diferentes Programas, Departamentos y Proyectos de la institución para facilitar las actividades de investigación y transferencia de tecnología. Sus funciones las ejecuta a través de sus tres unidades operativas: Capacitación, Publicaciones y Biblioteca. En el 2017 realizó un intenso programa de actividades de las cuales destacan un amplio abanico de publicaciones, cursos, atención a visitas y difusión de información a través de medios escritos, la radio, la televisión, stands y videos. Además, el centro representó a la FHIA en diversos foros y tiene compromisos con la ejecución de algunos componentes de los proyectos especiales.

fortalecer esta posición lo provee **SIMPAH** e **INFOAGRO** al poner a disposición información de mercado para tomar decisiones y orientar la producción.

SIMPAH representa a Honduras como miembro de la Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA). También participa en los proyectos PAPA/USAID-USDA, cuyo objetivo es fortalecer las capacidades técnicas para la mejora de los servicios que presta al sector agroalimentario hondureño en información de mercado y el Sistema Mesoamericano de Alerta Temprana (FEWS NET) creada por USAID en 1985 y el cual permite identificar la situación de seguridad alimentaria en 35 países incluyendo países de la región como Guatemala, El Salvador y Honduras. Para generar la alerta se toma en cuenta la nutrición y medios de vida de la población, el pronóstico agroclimático y, aspectos de mercado y comercialización, así como el Programa Alimentos para el Progreso (PAP-USDA), en un esfuerzo por utilizar sus recursos alimentarios en apoyo a los países que se han comprometido a introducir o expandir elementos de libre mercado en sus economías agrícolas.



Los aportes técnico-científicos de la FHIA así como la amplia gama de servicios que ofrece al sector agroalimentario de Honduras, juegan un papel importante para su modernización, sostenibilidad y competitividad, por lo cual esta institución constituye un actor clave fundamental para el desarrollo integral del mismo.

Muchas gracias.

La agricultura en Honduras es uno de los sectores estratégicos puesto que tiene una alta capacidad para generar empleos y riqueza; además, crea estabilidad económica y social en las zonas rurales. Un apoyo clave para

*Ing. Mauricio Guevara*  
 Ministro de Agricultura y Ganadería  
 Presidente del Consejo de Administración

# Consejo de Administración



**Ph. D. Adolfo Martínez**  
Director General de la FHIA



**Ph. D. Víctor González**  
Director de Investigación de la FHIA

<b>PRESIDENTE</b>	Ing. Mauricio Guevara Ministro de Agricultura y Ganadería
<b>VOCAL I</b>	Lic. Jorge Bueso Arias Banco de Occidente, S.A
<b>VOCAL II</b>	Ing. René Laffite Frutas Tropicales, S.A.
<b>VOCAL III</b>	Ing. Sergio Solís CAHSA
<b>VOCAL IV</b>	Ph.D. Andy Medicott FINTRAC, Inc.
<b>VOCAL V</b>	Ing. Amnon Keidar CAMOSA
<b>VOCAL VI</b>	Sr. Norbert Bart
<b>VOCAL VII</b>	Ing. Basilio Fuschich Agroindustrias Montecristo
<b>VOCAL VIII</b>	Ing. Yamal Yibrín CADELGA, S. A.
<b>SECRETARIO</b>	Ph.D. Adolfo Martínez 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. Yamal Yibrín\*  
San Pedro Sula, Cortés.
- ▶ Instituto Nacional Agrario (INA)  
Tegucigalpa, M.D.C.
- ▶ Lic. Jorge Bueso Arias\*  
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.
- ▶ Unión Nacional de Campesinos (UNC)  
Tegucigalpa, M.D.C.
- ▶ Universidad de San Pedro Sula  
San Pedro Sula, Cortés.

\* Miembros del Consejo de Administración

## Socios Honorarios

- ▶ Sr. Anthony Cauterucci  
Washington, D.C.
- ▶ Ing. Miguel Angel Bonilla  
San Pedro Sula, Cortés.



## 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 FICOHSA  
San Pedro Sula, Cortés.
- ▶ Banco Hondureño del Café, S.A. (BANHCAFE)  
Tegucigalpa, M.D.C.
- ▶ Banco Davivienda  
Tegucigalpa, M.D.C.
- ▶ Banco LAFISE  
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.
- ▶ GRANTEL, S.A.  
Tegucigalpa, M.D.C.
- ▶ Honduras Commodities Trading Co.  
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 (OECS/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.

\* Miembros del Consejo de Administración

## Socios Contribuyentes

- ▶ 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.
- ▶ Chocolats Halba Honduras  
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 FINACOOP  
Tegucigalpa, M.D.C.
- ▶ 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.
- ▶ LEYDE, S.A.  
La Ceiba, Atlántida.
- ▶ 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



# Programa de Banano y Plátano

El Programa de Banano y Plátano de la FHIA sigue a la vanguardia en el mejoramiento genético de estos cultivos y con la ventaja de ser el único programa a nivel mundial que cuenta con una amplia experiencia en el mejoramiento en bananos de la variedad Cavendish y Gros Michel con al menos una década de adelanto.

Este Programa cuenta con antecedentes de haber creado cultivares de *Musa* spp., resistentes a la nueva raza tropical cuatro (RT4) del mal de Panamá. El empleo de estos nuevos cultivares está ampliamente difundido y utilizado en la industria alimentaria. Sin embargo, no son considerados como sustitutos del Cavendish para el comercio internacional del banano para postre.



La RT4 es una seria amenaza para la producción de banano y plátano caracterizado por la marchitez de las plantas por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*, la cual ha sido catalogada una de las enfermedades más destructivas de estos cultivos. Pese a los amplios recursos económicos invertidos y a los esfuerzos realizados la dispersión de esta enfermedad no se detiene.

Debido a esta crisis en el sector de banano y plátano y con el fin de buscar alternativas que solucionen esta problemática, se ha creado el consorcio Musa Breeding Corporation, quien está

haciendo historia al unir esfuerzos para apoyar el desarrollo de un banano tipo Cavendish para el mercado de exportación y resistente a la RT4, así como también que sea resistente a Sigatoka negra, nematodos y con una amplia adaptación a diversas condiciones de cultivo y con buenas características agronómicas como estatura baja a mediana, alta producción y cualidades deseables de poscosecha.

Si bien es cierto que la dispersión de la nueva raza de mal de Panamá no desiste, la enfermedad aún no llega a nuestro país y se sigue presentando un abanico de oportunidades para diversificar en el sector de banano y plátano.

## Contexto y antecedentes

El banano es un negocio con una tendencia ascendente puesto que desde el 2013 al 2017 el valor y volumen de las exportaciones de banano en la región centroamericana han aumentado por un valor de US\$ 1,920 millones. El principal importador, con el 70 % del valor, es los Estados Unidos donde se ha rebasado la preferencia por la manzana y convirtiendo al banano como el fruto de mayor consumo per cápita con un precio promedio mensual relativamente estable de unos US\$ 0.40 por kilogramo desde el 2012.

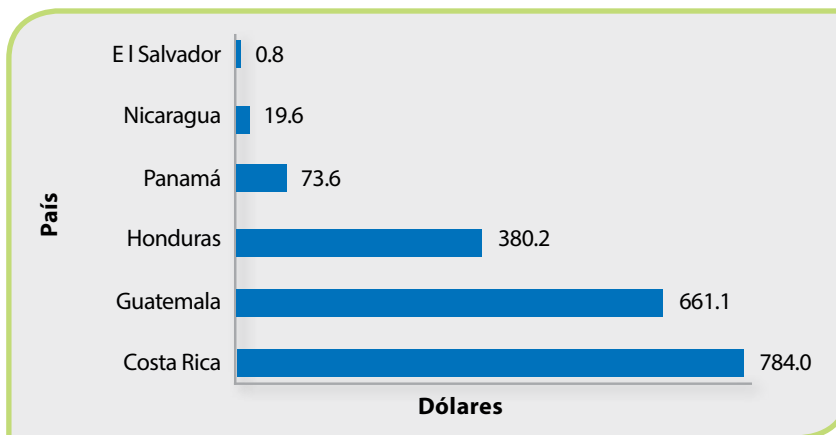


Figura 1. Exportación de banano por país y en millones de Dólares desde enero a septiembre 2017.

En el 2016 Honduras tuvo un superávit de banano alcanzando a exportar más de medio millón de toneladas con un valor cercano a los

500 millones de Dólares. Sin embargo, hubo un déficit de producción de plátano requiriendo importar este producto con un valor de 5 millones de Dólares, ambas representando una oportunidad de inversión y negocio para el país.

Las estadísticas señalan que durante el 2015 la exportación de preparaciones con plátano solo fue de US\$ 4,437,000 por 2,374 t, lo que significa que en el 2016 este segmento creció al menos en tres veces (Cuadro 1).

contratados <sup>2</sup>/<sub>3</sub> de ellos han sido despedidos. Se sospecha que la infección inicial se debe a trabajadores provenientes de Filipinas quienes de manera desapercibida y no intencional trajeron el inóculo.

### Alarma: dispersión del RT4 a India

Se ha reportado la presencia de esta enfermedad en China, Taiwán, Filipinas, Indonesia, Malasia, Australia, Pakistán y en el 2013 en Jordán, Mozambique y Vietnam. La reciente aparición en India es preocupante puesto que es el mayor productor de bananos en el mundo.

Según reportes esta enfermedad apareció inicialmente al este de

la India en el estado Bihar y en pocos años se ha dispensado hacia el oeste en Gugarat, cubriendo básicamente las principales zonas productoras de banano del país. Las alarmas están encendidas y desde ya se diseñan políticas para disminuir la velocidad de su dispersión, puesto que este país produce 29.1 % de la producción mundial con 800 mil ha que abastecen con 30 millones de toneladas el mercado.

**Cuadro 1.** Importaciones y exportaciones de banano y plátano de Honduras, y sus preparados en el 2016.

Producto	Exportación		Importación	
	Valor (miles US\$)	Cantidad (t)	Valor (miles US\$)	Cantidad (t)
Plátano	589	558	5,739	22,823
Banano	508,895	617,591	---	---
Preparaciones de plátano	16,540	7,530	3,189	985

Fuente: Banco Central de Honduras.

Esto ocurre bajo la sombra que proyecta el sector con la continua dispersión a nivel mundial de la RT4 del mal de Panamá.

Un ejemplo de lo que puede pasar a la industria es lo acontecido en Mozambique, Matanuska había planificado tener una plantación con 6,000 ha; sin embargo, por la aparición de la enfermedad apenas se han logrado establecer de 100 a 300 ha y de los 2,700 trabajadores

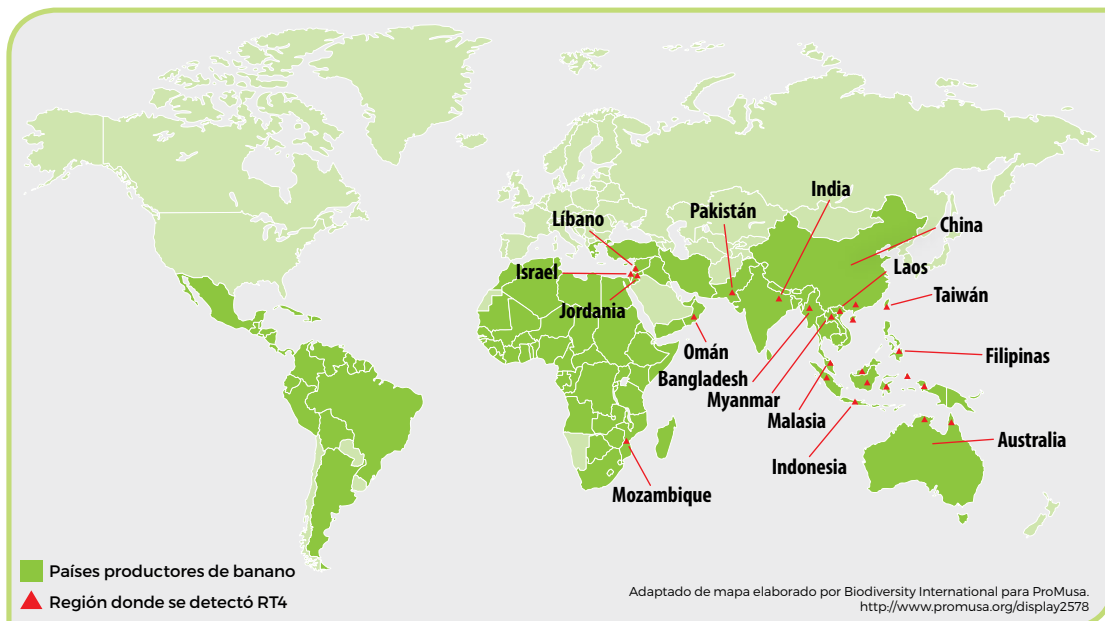


Figura 2. Lugares con presencia confirmada de RT4.

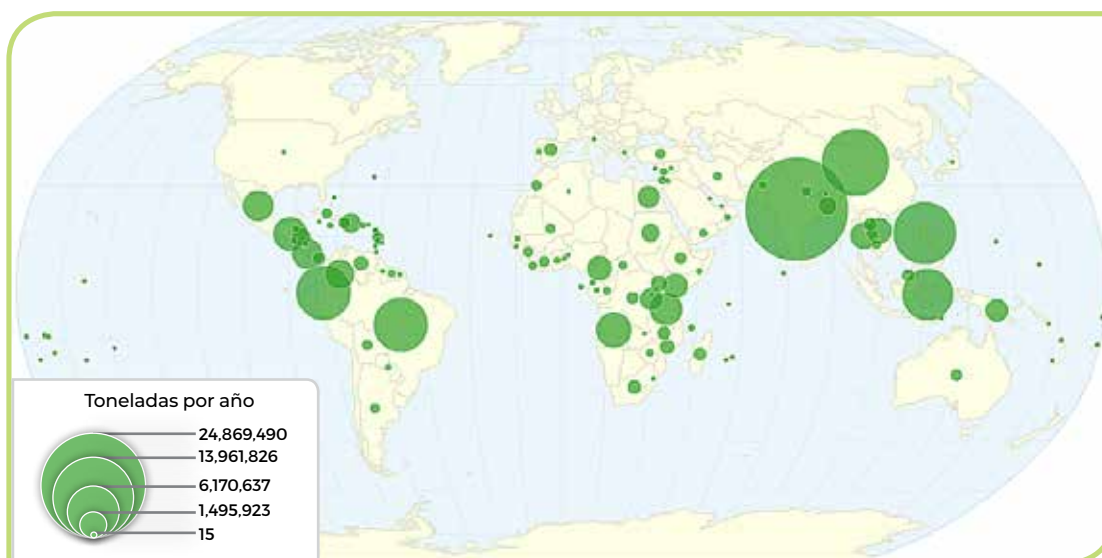


Figura 3. Producción mundial de bananos.



La aplicación de medidas de contención contribuye a reducir la dispersión de RT4.

### Haciendo historia con persistencia y buena ciencia

El mal de Panamá se dispersa sin tregua por el mundo. Afortunadamente, aún no se ha reportado su presencia en América, pero con mucha seguridad llegará, debido a que hay mucha movilidad de personas entre países y poco control. Esta enfermedad adquiere mucha importancia puesto que aún no existen y tampoco se conocen medios de manejo y control en campo donde perdura por más de 30 años en el suelo una vez infectado.

Bajo el supuesto que el mejoramiento genético tradicional de cruzamientos es lento para dar resultados y poco efectivo para incorporar atributos de buena calidad organoléptica al fruto, una línea de investigación internacional se abocó a obtener el genoma completo de banano. Este trabajo fue terminado después de ocho años, con la premisa de que se pudieran identificar y aislar los genes de resistencia para luego proceder a

su inserción mediante transformación genética; sin embargo, no ha ofrecido los resultados esperados, ni aplicables, a pesar de su promesa de ser rápida y efectiva.

Algunas recomendaciones para el control de este mal es utilizar ciertos diploides y algunas variedades de banano resistentes, pero con poco o ningún valor comercial como banano de postre. Esta información proviene en parte de las evaluaciones realizadas en Australia donde existe la enfermedad y quienes reportaron que el banano FHIA-25 entre otros es resistente. Esto implica que FHIA cuenta con diploides mejorados que puede utilizar para desarrollar híbridos con resistencia tanto a la Raza Tropical 1 (RT1) como a la Raza Tropical 4 (RT4) y Sigatoka negra.

Cabe mencionar que desde 1959 ningún programa de mejoramiento de bananos había incluido el cultivar Cavendish, puesto que se creía 100 % estéril. Sin embargo, durante la XIX Reunión Internacional de la ACORBAT (Asociación para la Cooperación en la Investigación y el Desarrollo Integral de las Musáceas (Banano y plátano), realizada en la ciudad de Medellín, Colombia, en noviembre de 2010, el Dr. Juan Fernando Aguilar, líder del Programa de Banano y Plátano en la FHIA, informó y publicó resultados que demostraban una fertilidad, aunque escasa pero que produjeron híbridos triploides tipo Cavendish con algunas diferencias en estructura de racimo y dedos, con aroma y sabor similares a Cavendish, confirmando la heredabilidad de estas características.



Con estos antecedentes y convencidos de la necesidad de ir más allá de la contención del RT4 y con la posibilidad de obtener clones o híbridos resistentes de forma significativa, FHIA ha formado una alianza verdaderamente estratégica con Agroamérica de Guatemala, Dole International y MacKay's Banana Marketing de Australia, creando así el consorcio Musa Breeding Corporation.



Es importante destacar que la FHIA es la única entidad a nivel mundial que está trabajando en el mejoramiento genético tradicional de variedades nuevas de banano, utilizando madres Cavendish. Esto es algo único y digno de elogios para la organización y nuestro país.

### Híbridos de banano y plátano de FHIA son evaluados en Cuba

El Programa de Banano y Plátano de la FHIA ha generado a través de los años nuevos materiales genéticos y están distribuidos en más de 50 países alrededor del mundo, contribuyendo a la seguridad alimentaria de millones de personas.

Con frecuencia la FHIA recibe información de las evaluaciones a que se someten estos materiales genéticos, uno de ellos fue el de la Dra. Lilian Morales Romero, investigadora del INIVIT (Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales) de Cuba, quien coordinó un equipo del INIVIT y del CIRAD (Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo), con el propósito de evaluar durante el 2014 y 2015 el comportamiento y resistencia o susceptibilidad a la Sigatoka negra de varios materiales genéticos de banano y plátano. En este

ensayo se incluyeron el banano FHIA-18 y plátano FHIA-21 generados por la FHIA en Honduras y como testigo el clon Gran Enano.

La severidad de la enfermedad se considera que está estrechamente relacionada con la susceptibilidad varietal a la misma y al crecimiento de la planta.

**Cuadro 2. Materiales genéticos de banano y plátano evaluados en el INIVIT, Cuba 2014-2015.**

No.	Híbridos	Procedencia
1	FHIA-18 (AAAB)	FHIA, Honduras
2	CIRAD-918 (AAA)	CIRAD, Francia
3	INIVIT PB-2006 (AAAB)	INIVIT, Cuba
4	CIRAD-916 (AAA)	CIRAD, Francia
5	FHIA-21 (AAAB)	FHIA, Honduras
6	INIVIT PB-2012 (AABB)	INIVIT, Cuba
7	Gran Enano (AAA)	Testigo

Las evaluaciones sobre la severidad de la enfermedad realizada con la Escala de Stover modificada, mostró que los híbridos menos afectados fueron el INIVIT PB-2006 y el INIVIT PB-2012, obteniendo este último el racimo más pesado y no muy diferente a FHIA-21.







La evaluación continuó en la etapa de poscosecha donde un grupo de expertos evaluó el sabor. Detectaron y reportan los defectos como caída de los dedos, magulladuras y apariencia de la piel.

## Bananos y plátano de especialidad

Pese a todos estos obstáculos que opacan al sector, se ha observado que se están abriendo oportunidades de producción y mercado diferente al tradicional de bananos y plátanos. La expectativa es diversificar el abanico de productos enviados al mercado.

Prueba de esto es el aumento en aproximadamente 300 ha de plátano Curraré enano a altas densidades en Comayagua, Ajuterique y Lejamaní, en Comayagua, Honduras. Se ha difundido también la producción de plátano a altas densidades y de un solo ciclo. Esta tecnología con 3,000 plantas por hectárea produce racimos de 20 kg y genera empleos en las regiones productoras. El producto está destinado principalmente al mercado de exportación hacia los Estados Unidos.

Por otro lado, la producción de Gran Nain en pisos altitudinales sigue siendo una alternativa económica para la producción de café bajo sistemas agroforestales y con una gran demanda nacional y regional. Otro producto que incrementa la demanda es el material de siembra de FHIA-21, este fundamentalmente es para abastecer mercado local para el proceso de tajadas. Y la producción de plátano Hawaiano para procesar "tostones" para exportación al mercado de "nostalgia" y alimentos exóticos. FHIA continúa la propagación de variedades ricos en vitamina A para su próxima difusión con productores de escasos recursos para coadyuvar a una mejor nutrición.

**Cuadro 3. Comportamiento del rendimiento y calidad del racimo de los híbridos estudiados en las condiciones del INVIT. Primer ciclo.**

Clones	Peso del racimo (kg)	Número de manos	Número de dedos por racimo	Número de dedos segunda mano	Perímetro del dedo central de la segunda mano (cm)
FHIA-21	22.3	7.8	112	15.3	3.9
FHIA-18	13.5	8.7	126	16.2	3.8
INVIT PB-2006	14.7	9.2	138	16.9	4.4
INVIT PB-2012	24.5	6.8	96	13.8	6.1
CIRAD-916	13.2	7.5	122	15.9	3.8
CIRAD-918	13.1	7.4	119	15.8	3.7
Gran Enano	14.5	9.2	148	17.9	3.6

# Programa de Cacao y Agroforestería



**Ph. D. Javier Díaz**  
Líder del Programa de Cacao y Agroforestería

técnica, ejecución de proyectos de cacao que contribuyen al incremento del área establecida, la productividad y calidad del grano seco y fermentado de cacao; así como también, al desarrollo económico sostenible de las familias atendidas y la sostenibilidad ambiental. Otro aporte importante es la formación del recurso humano vinculado al sector cacaotero, lo cual permite mayor competitividad e implementación de nuevas tecnologías en la cadena productiva del sistema agroforestal, especialmente los derivados del cultivo de cacao.

El Programa de Cacao y Agroforestería sigue con sus procesos de investigación y asistencia técnica para posicionar el cacao de Honduras en nichos de alto valor, como es el de cacao fino de aroma. También se busca fomentar el establecimiento de nuevas áreas cultivadas de cacao en sistema agroforestal por medio de proyectos privados, financiados por la cooperación nacional e internacional y mantener alianzas estratégicas con otras instituciones vinculadas al rubro del cacao, con la finalidad de unificar esfuerzos y recursos para seguir fortaleciendo el sector cacaotero del país.

El Programa de Cacao y Agroforestería desde su creación hace 32 años, continúa con su objetivo de generar, validar y transferir tecnología en el cultivo de cacao en sistemas agroforestales a las familias cacaoteras de Honduras y otros países, especialmente las que están ubicadas en terrenos de laderas, implementando prácticas amigables al medio ambiente y fortaleciendo las capacidades de los diferentes actores que conforman la cadena de valor del rubro de cacao.

La FHIA genera aportes significativos al sector cacaotero hondureño a través de la investigación aplicada, asistencia

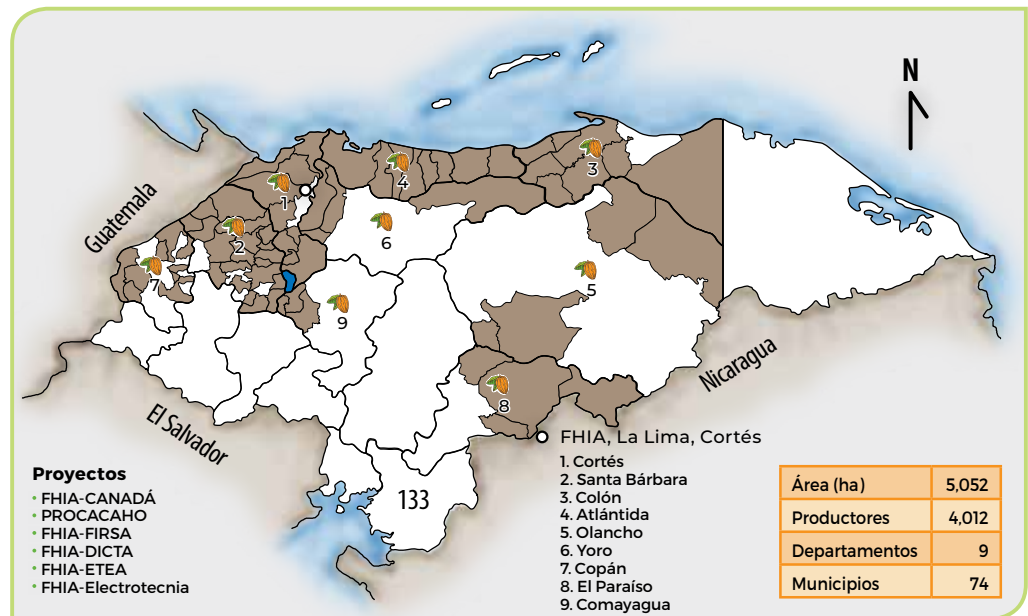


Figura 1. Zonas del país donde la FHIA ha establecido áreas nuevas de cacao en sistema agroforestal con financiamiento de la cooperación internacional y el gobierno de Honduras.

## Situación mundial y regional del cacao

La producción mundial de cacao reportada por la ICCO (Organización Internacional del Cacao), para el periodo 2016-2017 fue de 4.7 millones de toneladas, mientras que la molienda (demanda) estimada para el mismo periodo fue menor a la producción, con un reporte de 4.2 millones de toneladas de cacao procesadas. En el 2017 se registraron precios menores en comparación a los registrados en el 2016, y oscilaron entre US\$ 2,350 y 1,850 por tonelada. Es importante señalar y entender que los precios listados por la ICCO son para cacaos de menor calidad y producidos en países africanos; estos granos de cacao son comprados y procesados por grandes empresas multinacionales interesadas en volumen y no en calidad.

En el caso de Honduras, nuestro objetivo y esfuerzos siguen encaminados a la producción de cacao con características de fineza y aroma y los precios que se reciben por estos cacaos siguen manteniéndose por encima de los US\$ 3,400, con bonos extras en caso de incluirse sellos de producción orgánica o de comercio justo. Por lo tanto, las expectativas de producción y comercialización de cacao en el país siguen siendo prometedoras.

Según datos climáticos de las dos estaciones experimentales de la FHIA: CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao-Jesús Alfonso Sánchez) y CADETH

(Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo) ubicados en el municipio de La Masica, Atlántida, en el año 2017, se registraron precipitaciones cercanas a los 3,000 mm de agua, siendo los meses de octubre a diciembre los más lluviosos y coincidiendo con los picos de producción de cacao en la zona cacaotera. También la situación de alta precipitación favoreció la expansión de áreas nuevas establecidas del cultivo de cacao en sistemas agroforestales; sin embargo, a nivel de fincas establecidas esto no fue tan favorable, ya que se incrementaron las actividades culturales para el control de mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) y moniliasis (*Moniliophthora roreri*) para reducir su incidencia.

## Centros experimentales y demostrativos

El Programa de Cacao y Agroforestería de la FHIA cuenta con dos centros experimentales, el CEDEC-JAS y CADETH, y también en el 2017 se adicionó el establecimiento de un banco de yemas en la Sección 38 de Guaruma I, La Lima, Cortés. Estas instalaciones son fundamentales para el desarrollo de la investigación, generación y validación de tecnologías, que son transferidas a las familias productoras a través de cursos y capacitaciones puntuales, con el fin de contribuir al desarrollo económico sostenible de las familias productoras mediante el establecimiento de sistemas rentables y amigables con el ambiente.

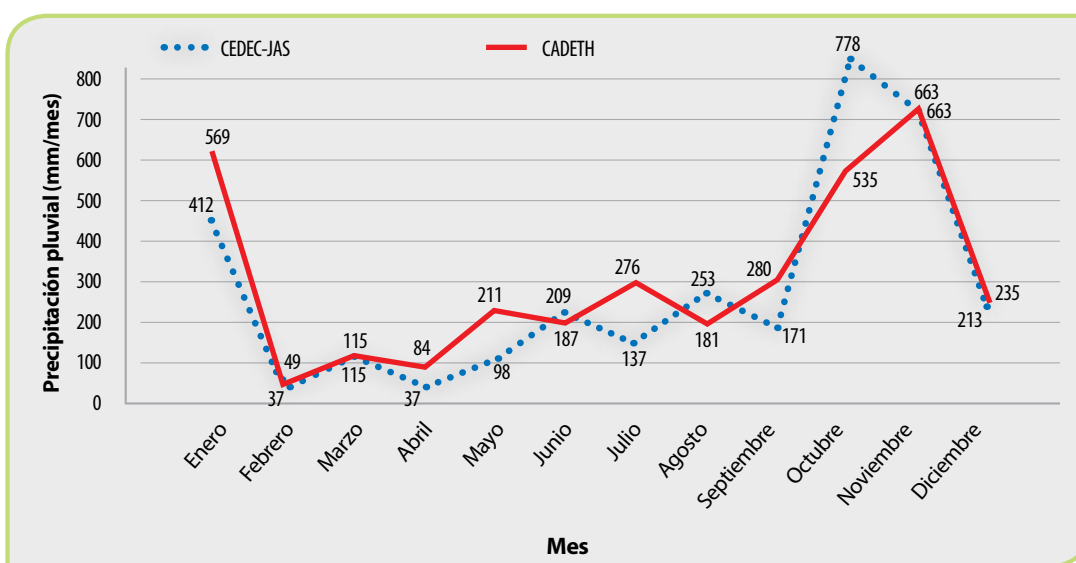


Figura 2. Precipitación pluvial mensual en el CEDEC-JAS y CADETH durante el año 2017. La Masica, Atlántida, Honduras.



La FHIA continúa haciendo un valioso aporte al sector cacaotero en la investigación que realiza en: tolerancia genética de clones de cacao a mazorca negra y moniliasis, compatibilidad sexual en cacao y modelos de plantación, diversidad genética de cacaos de Honduras a través de marcadores moleculares SSR (Secuencias sencillas repetidas) y SNP (Polimorfismo de nucleótido único), trazabilidad genética de materiales de cacao, poscosecha, presencia de cadmio en cacao y manejo nutricional, entre otros. La investigación desarrollada ha recibido un impulso importante con el funcionamiento de los laboratorios de poscosecha y patología, recientemente construidos y equipados en el CEDEC-JAS, pues permite desarrollar actividades en la estación de manera eficiente. En lo referente a las especies forestales ya sea solas o en asocio con cacao, se continuó con el registro del crecimiento de las especies a través de un inventario biológico y de su potencial de crecimiento en asocio con el cacao.

### Inter-compatibilidad sexual: arreglos policlones

Para cultivar cacao es importante considerar los factores ambientales, de manejo y genética de la planta. En este último caso, conocer la compatibilidad entre los clones permite hacer arreglos policlonales en el campo. Se continuó con las investigaciones evaluando y ampliando la conformación de nuevos arreglos con los materiales de FHIA, considerados de calidad por su rendimiento y tolerantes a las principales enfermedades del cacao; moniliasis y mazorca negra.

Las pruebas de intercompatibilidad consisten en hacer polinizaciones manuales entre clones de cada grupo utilizándolos tanto como hembra o como macho en el programa de cruzamientos, los resultados obtenidos muestran intercompatibilidad dentro de cada uno de los grupos de clones evaluados, lo que permite hacer combinaciones entre clones intercompatibles y poder recomendar los modelos policlonales de cacao de acuerdo con la fineza, productividad y tolerancia a enfermedades. Con esta selección de modelos se puede mejorar el criterio a recomendar a los productores para el establecimiento de áreas nuevas de cacao en sistema agroforestal (Cuadro 1).

### Cultivo de cacao en sistema agroforestal

El árbol de cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie umbrófila, que requiere de sombra temporal y permanente para su desarrollo normal; todos estos cultivos en asocio conforman el sistema agroforestal y generan ingresos económicos a corto, mediano y largo plazo a las familias productoras, mejorando sus condiciones de vida y al medio ambiente. Los sistemas agroforestales son una excelente alternativa para recuperar áreas deforestadas de bosques producto de las malas prácticas agropecuarias y una alternativa para mitigar los efectos del cambio climático con la captura y fijación del carbono presente en la atmósfera, aportación de materia orgánica al suelo y el reciclaje de nutrientes. Los sistemas agroforestales pueden fijar y almacenar entre 12 y 228 t C ha<sup>-1</sup>, incluyendo el carbono orgánico del suelo, lo cual representa entre el 20 y 46 % del carbono secuestrado en bosques primarios.

Como estrategia de la adaptación del cultivo de cacao en sistemas agroforestales a la variabilidad climática y resiliencia producto del cambio climático, antes de cultivar cacao debemos de considerar: el factor ambiental (clima, suelo); factores de la planta (composición genética); investigación; y buenas prácticas del manejo agronómico de los cultivos establecidos en los sistemas agroforestales.

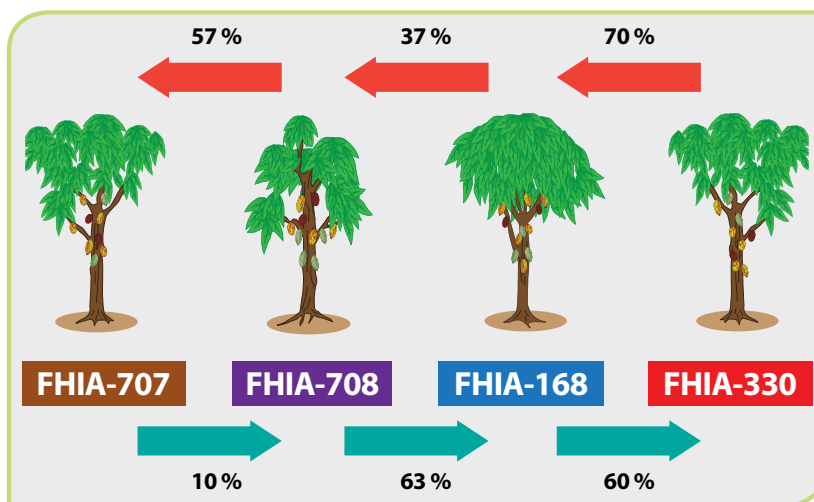


Figura 3. Modelo de plantación del cultivo de cacao en base a compatibilidad sexual y diseño arreglo policlonal de la FHIA.



**Cuadro 1.** Modelos policlones seleccionados y recomendados por la FHIA, a partir de los resultados de pruebas de intercompatibilidad sexual con clones seleccionados en el CEDEC-JAS, La Masica, Atlántida. 2017.

Modelos propuestos por la FHIA	Exportación									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Modelo 1 Alta productividad	SPA-9	SCC-61	CCN-51	FCS-A2	IMC-67	Pound-12	CAP-34	UF-613		
Modelo 2 Trinitarios - Cacao Fino de aroma	TSH-565	ICS-1	ICS-39	ICS-6	ICS-60	ICS-95	UF-667	UF-613	UF-221	UF-676
Modelo 3 Alto rendimiento y tolerancia a moniliasis	FHIA-708	FHIA-330	FHIA-707	FHIA-662	FHIA-269	FHIA-738	FHIA-359	FHIA-74		
Modelo 4 Cacao fino Nacional de Ecuador	EET-400	EET-162	EET-8	EET-96	UF-29	EET-48	EET-62	EET-95		
Modelo 5 Moderadamente resistentes a moniliasis y mazorca negra (para zonas con menos precipitación)	ICS-1	ICS-39	TSH-565	EET-8	UF-613	ICS-60	CAP-34	UF-29	UF-296	UF-273
Modelo 6 Altamente resistente a moniliasis y mazorca negra (para zonas con mayor precipitación)	CCN-51	CAUCA-39	IMC-67	ICS-95	CAUCA-43	CAUCA-37	CAUCA-4	CAUCA-34		

El CEDEC-JAS y el CADETH son centros experimentales y demostrativos de la FHIA que realizan investigación en la producción de cacao en sistemas agroforestales, y desde 1995 al 2017 se han evaluado 35 especies de árboles maderables como sombra permanente del cacao ofreciendo beneficios económicos, y ambientales. Estos trabajos de investigación han generado importantes resultados para determinar que especies forestales han mostrado su mayor potencial productivo de madera y de sombra para el cultivo de cacao en la costa atlántica, estas especies pueden diferir en otras zonas del país por la diferencia de las condiciones climáticas y altitud sobre el nivel del mar. Un incentivo de plantar especies forestales es la obtención del Certificado de Plantación Forestal emitido por el ICF (Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre), documento que le permite al productor realizar el aprovechamiento de la madera y otros subproductos. La FHIA ha contribuido en el otorgamiento de más de 1,000 certificados a través de la ejecución de varios proyectos agroforestales.

En los sistemas agroforestales es importante conocer el área de copa y el índice de oclusión o porcentaje de intercepción de la luz solar por el follaje de los árboles, para determinar la densidad por unidad de área de las especies forestales en sistemas agroforestales con cacao. Significa además que a mayor área de copa y mayor índice de oclusión se deberá considerar

menor población de árboles/unidad de área. En la caoba que es la especie preferida por los productores, de acuerdo con su área de copa intermedia (48 m<sup>2</sup>) y con una alta intercepción de la luz solar (73 %), la densidad apropiada en función de las necesidades de luz para el cacao podría oscilar alrededor de 45 a 55 árboles por hectárea. La población final estará en función de la ubicación y las condiciones de clima y suelo de cada sitio (Cuadro 2).

La FHIA está evaluando 15 especies forestales latifoliadas tradicionales y no tradicionales con potencial en la industria de la madera, bajo la modalidad de árboles en línea, es una práctica que le permite un mejor uso de los recursos de la finca pues se aprovecha áreas incultas que no tienen condiciones para otros cultivos. Esta modalidad de cultivar árboles además de ofrecer productos maderables como madera de aserrío, madera en rollo y postes, son fuente de subproductos como la leña y semillas. Desde 1987 al 2017 el Programa de Cacao y Agroforestería viene recopilando información sobre el comportamiento de especies del bosque latifoliado establecidas en sistemas de linderos (Figura 4).

Las especies forestales que a la edad promedio de 24 años presentan los mayores volúmenes en metros cúbicos de madera son: limba, laurel negro, san juan de pozo y framire con un promedio de 5.6 m<sup>3</sup>/árbol (1,120 pt).

**Cuadro 2.** Especies forestales recomendadas para integrar sistemas agroforestales con cacao, según resultados obtenidos al 2017 en los lotes experimentales de la FHIA.

No.	Especie Forestal	IMA-DAP <sup>1</sup> ≥ 1.5 cm	Altura comercial ≥ 6.0 m	Índice de oclusión (%) 30-75	Área de copa 30-80 m <sup>2</sup>	Vol./árbol (m <sup>3</sup> ) ≥ 0.5
1	San Juan Guayapeño ( <i>Tabebuia donnell-smithii</i> )	2.5	11.2	41	56.0	1.6
2	Zapelle ( <i>Entandrophragma angolense</i> )	3.2	10.3	92	48.0	1.2
3	Cumbillo ( <i>Terminalia amazonia</i> )	3.0	10.2	87	70.0	1.8
4	Arenillo ( <i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby)	2.3	9.4	75	46.0	0.9
5	Cedro de la India ( <i>Acrocarpus fraxinifolius</i> )	3.5	9.1	87	77.0	1.3
6	Cedrillo ( <i>Hurtea cubensis</i> )	2.7	8.3	85	93.0	0.8
7	Jigua ( <i>Nectandra</i> sp.)	3.4	8.2	83	104.0	1.3
8	Marapolán ( <i>Guarea grandifolia</i> )	2.0	7.2	87	102.0	0.7
9	Rosita ( <i>Hyeronima alchorneoides</i> )	2.4	11.8	82	111.0	1.4
10	Santa María ( <i>Calophyllum brasiliense</i> )	2.1	7.1	75	65.0	0.6
11	Caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> )	1.9	6.6	73	48.0	0.7
12	Huesito ( <i>Macrohasseltia macroterantha</i> )	1.7	6.5	67	65.0	0.4
13	Barba de jolote ( <i>Cojoba arborea</i> )	2.7	5.3	85	68.0	0.8
14	Granadillo rojo (Fil) ( <i>Dalbergia glomerata</i> )	1.7	5.2	25	81.0	0.3
15	Hormigo ( <i>Plathymiscium dimorphandrum</i> )	1.4	7.0	68	46.0	0.4
16	Cincho ( <i>Lonchocarpus</i> sp.)	2.2	6.2	73	149.0	0.6

<sup>1</sup> IMA-DAP: incremento medio anual del diámetro a la altura del pecho.

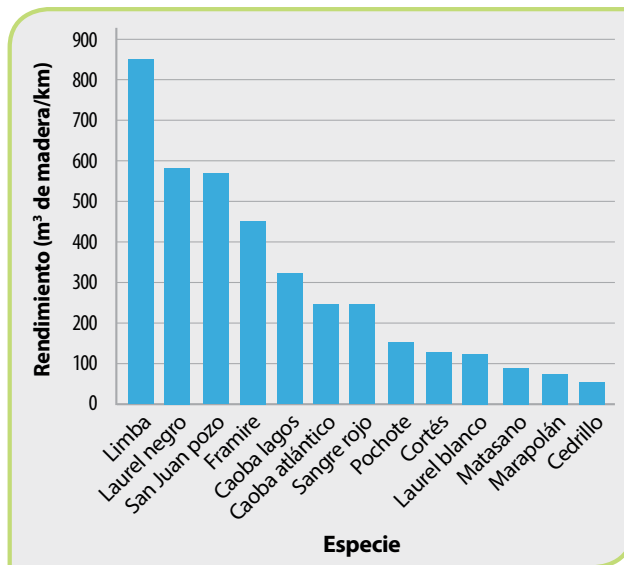


Figura 4. Volumen de madera por kilómetro de especies maderables bajo la modalidad de árboles en línea a los 24 años de edad (110 árboles/kilómetro lineal)



Estudio de especies forestales tropicales bajo la modalidad de árboles en línea.

## Inventario de activos biológicos del CADETH

En el 2017 se hizo un inventario de activos biológicos en el CADETH considerando una muestra del 20 % de 300 ha del área total, con la finalidad de determinar la actividad agrícola del centro experimental, y también para llevar el registro para contabilizarlos en los estados financieros de los activos biológicos de la propiedad (Cuadro 3).



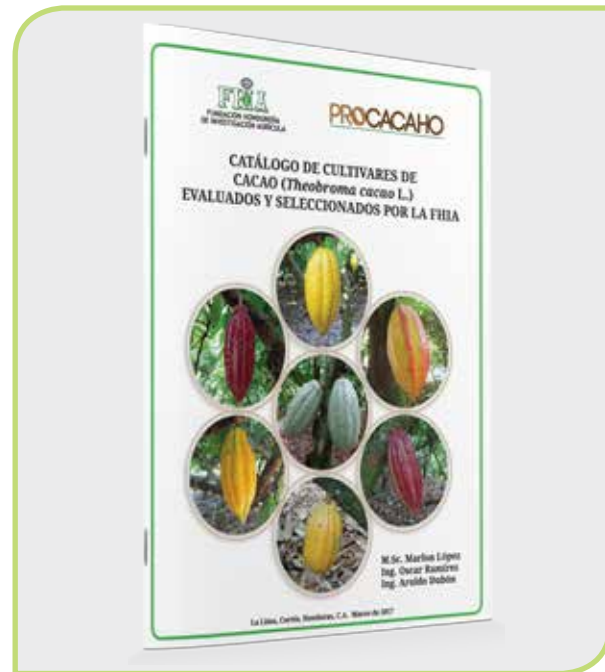
**Cuadro 3.** Resumen del inventario de especies maderables para registro de activos biológicos del CADETH.

Sistema de establecimiento	No. de plantas inventariadas	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )
Maderables en asocio con cacao	1,592	472
Maderables en parcelas puras	6,280	1,507
Maderables en linderos	1,154	530
Maderables en otros asociados	78	49
Maderables en carriles	418	128
<b>Total</b>	<b>9,522</b>	<b>2,686</b>

El CADETH tiene 78 parcelas demostrativas de investigación, incluyendo una colección de 64 especies frutales nativos y exóticos con potencial para conformar sistemas agroforestales en zonas de ladera, esta colección mantiene una fuente de material de propagación para los usuarios actuales y futuros que muestren interés en el establecimiento de algunas especies frutales bajo la modalidad de sistemas agroforestales o en parcelas puras como alternativa de mayor sostenibilidad económica y ambiental que el cultivo de granos básicos en ladera.

## Difusión de información técnico - científica

La difusión de la ciencia son tareas fundamentales para el avance del conocimiento. Sin difusión es imposible que los hombres de ciencia conozcan las contribuciones y hallazgos de sus colegas, negando así la oportunidad al sector cacaoero a que comprenda y se beneficie del progreso científico. Por ello se desarrolló y se puso a disposición de las cooperativas cacaoeras el catálogo de cultivares de cacao que servirá como referencia para el proceso de trazabilidad de viveros y bancos de yema. Este catálogo incluye la información de caracterización genotípica realizada a los 40 cultivares de cacao seleccionados mediante marcadores moleculares, también se elaboraron 6 boletines INFOCACAO, y se coordinó el apoyo para la producción de tres videos para el programa Agrocampo de Canal 10, y dos para la TeleRevista El Resumen TNH-Canal 8 (Televisión Nacional de Honduras).



Este catálogo es el producto de 33 años de investigación de la FHIA, y una herramienta tecnológica para la producción de cacao con características de fineza y aroma.

## Intercambios científicos

Como estrategia para visibilizar el Programa en el 2017 se inició un estudio para determinar las características organolépticas de clones específicos de cacao con el auspicio del

Departamento de Ciencia de los Alimentos de la PSU (Universidad Estatal de Pensilvania) en los Estados Unidos. En la primera fase el personal técnico del Departamento de Poscosecha y del CEDEC-JAS de la FHIA recolectó muestras de nueve clones de cacao beneficiándolas mediante micro-fermentación y secado artificial, posteriormente se empacó cada muestra y se envió a Estados Unidos para el análisis químico y complementado con análisis sensorial por parte del panel de cata de PSU. Resultados preliminares indican características propias de fineza y aroma en cada uno de los clones enviados y durante el 2018 se continuará con la recolección y beneficiado de clones para posterior análisis en PSU y así confirmar los resultados obtenidos en el primer análisis.

### La FHIA recibe reconocimiento por producir cacao fino y de aroma

En el concurso Cacao de Excelencia que se realizó en el 2017, en el Salón del Chocolate en Paris, Francia, se le otorgó a la FHIA un certificado de reconocimiento por haber participado y calificado dentro de los 50 mejores cacaos del mundo. Las muestras de cacao enviadas procedían de la finca experimental ubicada en el CEDEC-JAS, La Masica, Atlántida, ratificando nuevamente que los clones de cacao que la FHIA fomenta en sistemas agroforestales en el país poseen características organolépticas de fino y de aroma.

El 27 de junio de 2017, el evento Premios Internacionales de Chocolate anunció los ganadores del Concurso de Chocolate de las Américas 2017 que se realizó en la Región Metropolitana de Nueva York del 29 de marzo al 4 de abril de 2017. En dos distintas categorías se entregó

el Premio de Bronce y Plata a chocolates elaborados en Estados Unidos, usando cacao cosechado y beneficiado en el CEDEC-JAS de la FHIA, en La Masica, Atlántida. Los Premios Internacionales de Chocolate es un concurso independiente que reconoce la excelencia en la elaboración de chocolates finos y tiene como objetivo apoyar a las empresas chocolateras, pequeñas empresas y artesanos que producen chocolate fino. El panel del jurado de este importante evento estuvo integrado por expertos chocolateros de Estados Unidos, Europa, Japón, y América del Sur.

Fino y de aroma es una clasificación de la ICCO que describe un cacao de exquisito aroma y sabor, y representa alrededor del 8 % de la producción de cacao a nivel mundial. Con el cacao fermentado y fino de aroma, Honduras obtiene precios hasta un 30 % mayor que los que logra el cacao ordinario. Los precios pagados por el cacao de Honduras para hacer chocolates de alta calidad y finos se mantienen en US\$ 4,000.00 por tonelada de cacao calidad A, certificado orgánico, según datos brindados por la empresa exportadora Chocolats Halba Honduras.

### Formación de recurso humano

El Programa de Cacao y Agroforestería, en coordinación de diversos Programas y Departamentos de la FHIA, dedicó esfuerzos en la formación de recurso humano a través de la adquisición de conocimientos técnicos y científicos en giras y capacitaciones internacionales para fortalecer los diferentes eslabones productivos de la cadena de valor del cacao. Estos conocimientos se trasladaron en diversos eventos de capacitación y transferencia de tecnologías en los diversos temas relacionados con la cadena de valor del cultivo de cacao en sistema agroforestal a un variado grupo de clientes, entre los que sobresalen docentes y estudiantes de universidades y colegios, técnicos y productores de cacao de Honduras como de otros países de la región (Figura 5).

La Unidad de Capacitación del Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA también apoyó al CURLA (Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico), mediante la carta de entendimiento firmada dentro del marco del



Segundo reconocimiento que la FHIA recibe del Cacao de Excelencia en su concurso de Premios Internacionales del Cacao (International Cocoa Awards).



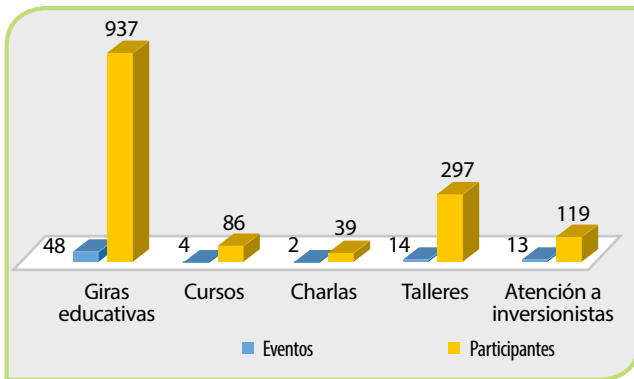


Figura 5. Eventos y cantidad de participantes en las capacitaciones realizadas en el CEDEC-JAS, La Masica, Atlántida, Honduras. 2017.



El CADETH y CEDEC-JAS, cuenta con personal técnico calificado y logística para la transferencia de tecnologías en el establecimiento y manejo del cacao en sistemas agroforestales.

Proyecto PROCACAHO, para la implementación del segundo diplomado en “Producción de cacao en sistemas agroforestales” que esta academia realizó en el 2017, y también el diplomado que se está organizando en la Universidad de El Salvador. La FHIA apoyó a estudiantes de último año de las universidades con asesoría técnico-científica en el desarrollo de sus prácticas profesionales, tesis y pasantías en temas relacionados al cultivo de cacao en sistemas agroforestales.

### Proyectos especiales

La FHIA desarrolla de manera individual o en consorcio, proyectos especiales que son financiados por el gobierno de Honduras y por otros países cooperantes que invierten en el desarrollo del cultivo de cacao en sistema agroforestal y toda su cadena de valor productiva, contribuyendo al desarrollo económico sostenible de las familias cacaoteras de Honduras. En el 2017 dio por finalizada su participación en los

proyectos de cacao PROCACAHO y FIRSA e inició una tercera etapa con la Fundación ETEA en la zona occidental del país.

### Proyecto Desarrollo Económico Sostenible - Producción de Cacao Fino y de Aroma (Proyecto FHIA - FIRSA)

Ejecutado mediante el convenio de cooperación técnica y financiera entre BANHPROVI (Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda), en su condición de fiduciario de FIRSA (Fideicomiso para la Reactivación del Sector Agroalimentario y la Economía de Honduras) y la FHIA. Este proyecto ha culminado después de dos años (2016-2017), y el objetivo fue mejorar el ingreso de 500 familias, mediante apoyo en asistencia técnica para establecer y desarrollar 2,000 ha nuevas con cacao fino y de aroma en sistemas agroforestales localizados en los departamentos de Cortés, Santa Bárbara, Colón, Atlántida, Olancho, Yoro, Copán, El Paraíso y Comayagua, su principal logro fue el establecimiento de

2,009 ha nuevas de cacao en sistema agroforestal, beneficiando a 1,167 familias de productores que además fueron capacitados en los diferentes procesos del establecimiento, manejo agronómico del cultivo del cacao y de los otros componentes del sistema.



Cacao establecido en sistema agroforestal. Finca del productor Oscar Bohórquez, localizada en Montecillos, Santa Cruz de Yojoa, Cortés.

## Proyecto PROCACAO-HONDURAS

Financiado por COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación), este proyecto; Mejoramiento de ingresos y empleo para productores y productoras de cacao, finalizó su primera fase en el 2017, y su objetivo fue la contribución a la reducción de la pobreza de la población rural y al fortalecimiento del desarrollo económico sostenible mediante la producción sostenible de cacao de calidad, fue ejecutado por el consorcio FUNDER-FHIA-APROCACAO. La FHIA cumplió con las metas establecidas en varios componentes del proyecto, y sus principales logros fueron la asistencia técnica, capacitaciones constantes para la formación de recurso humano de 13 organizaciones cacaoteras, también se fortalecieron las capacidades de centros educativos como la EAPO (Escuela de Agricultura Pompilio Ortega), UNA (Universidad Nacional de Agricultura), USAP (Universidad de San Pedro Sula), CURLA (Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico), y Universidad Zamorano, en los diferentes temas relacionados con el cultivo de cacao en sistema agroforestal, ésta iniciativa fue complementada con el desarrollo de tesis de investigación y prácticas profesionales en nuestras estaciones experimentales.



Capacitación sobre el cultivo de cacao en sistemas agroforestales a estudiantes de último año de la EAPO, Macuelizo, Santa Bárbara.

La FHIA con la asistencia técnica contribuyó al desarrollo de infraestructuras de beneficiado del grano de cacao a las organizaciones cacaoteras, fortaleció los conocimientos de los diferentes actores vinculados a este eslabón productivo con el objetivo de ofertar al mercado un grano de cacao de buena calidad, seco y fermentado. En el 2017 se participó en el concurso internacional del salón del chocolate en París, Francia,

quedando dentro de los 50 mejores posicionados del mundo. Otro logro de relevancia fue el fortalecimiento del panel nacional de cata. En la culminación de la primera fase del proyecto se establecieron 1,511 ha de áreas nuevas de cacao en sistema agroforestal, implementando arreglos policlonales con material genético certificado y con características fino de aroma, adicional fueron entregados a las familias cacaoteras 73 certificados de plantación forestal y 132 certificados están en trámite en el ICF.

Se facilitó asistencia técnica en el ordenamiento de la genética del cacao en el país, y asesoró a SENASA/CERTISEM (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria) (Certificación de Semillas), para la elaboración y publicación de un reglamento para la producción, y comercialización de materiales de propagación de cacao, certificación de viveros y jardines clonales, también en el proceso de registro de 29 clones de cacao, y 19 bancos de yema.

La FHIA brindó asesoría técnica a 10 asociaciones y cooperativas cacaoteras proveedoras de plantas de cacao injertadas trazables en arreglo policlonal con una capacidad de producción de 615,000 plantas, estas organizaciones son:

### **APACH**

(Asociación de Productores Agroforestales de la Cuenca del Río Choloma)

### **APAGRISAC**

(Asociación de Productores Agroindustriales de San Antonio Cortés)

### **APROCAGUAL**

(Asociación de Productores de Cacao Guaymas Limitada)

### **ASOPROPIB**

(Asociación de Productores de Pico Bonito)

### **ASOPROSANFRA**

(Asociación de Productores de San Francisco de Saco)

### **CACAOSAFER**

(Cooperativa Agrícola de Cacaoteros San Fernando Limitada)

### **COAVEL**

(Cooperativa Agroindustrial El Venado Limitada)

### **COPRACAJUL**

(Cooperativa de Producción Agrícola Cacaoteros de Jutiapa Limitada)

### **COPROASERSO**

(Cooperativa de Productores Agrícolas SERSO San Viator Limitada)

### **CRASVIDMIL**

(Cooperativa Regional Agrícola y Servicios Visión Dos Mil Limitada)



La investigación de 32 años de la FHIA en el cultivo de cacao en sistema agroforestal fue la base para la elaboración del reglamento de la producción y comercialización de materiales de propagación de cacao y el registro de clones en SENASA/CERTISEM-HONDURAS

### Proyecto Mejora de ingresos de productores y productoras de pequeña escala mediante la agregación de valor a la cadena de cacao en la región noroccidental de Honduras.

Financiado por la AACID (Agencia Andaluza de Cooperación Internacional al Desarrollo), y ejecutado por la FHIA, dio inicio en junio de 2017 y su área de influencia es en seis municipios de Santa Bárbara y tres municipios de Copán. Este proyecto lo conforman tres componentes: Producción, se estableció 35.7 ha del cultivo de cacao en sistema agroforestal. Fortalecimiento empresarial, se dio asistencia técnica a cinco organizaciones vinculadas con el rubro de cacao, apoyo logístico para la obtención de su personalidad jurídica e iniciar los trámites para el registro de la marca y el registro sanitario, requisitos para poder comercializar sus productos derivados del grano de cacao. Investigación, establecimiento de un jardín clonal de cacao en sistema agroforestal, en Santa Rita de Copán, Copán, con el objetivo de investigar la adaptabilidad en la zona de 29 clones registrados por la FHIA ante SENASA. Además está en proceso la selección de parcelas de cacao en sistema agroforestal para la instalación de sistema de riego y ensayo de nutrición, con el objetivo de determinar el impacto en la producción de cacao.

### Potencial desarrollado por la FHIA para la producción de cacao fino y de aroma

La FHIA es un eslabón importante en la cadena productiva de valor del cacao en el país a través de sus aportes en la investigación, generación y validación de nuevas tecnologías transferidas a todos los actores vinculados al sector cacaotero, contribuyendo a su auge y producción de grano seco fermentado con características organolépticas de fino y de aroma como lo demanda el mercado diferenciado, haciéndonos cada día más competitivos con calidad.

Otro aporte fundamental es la formación constante del recurso humano vinculado a la producción del cacao quienes ya cuentan con los conocimientos técnicos y científicos para contribuir al desarrollo productivo del sector cacaotero de Honduras y otros países de la región, adicionalmente con la ejecución de proyectos de cacao ha contribuido a la expansión de áreas establecidas del cultivo de cacao en sistema agroforestal con materiales genéticos finos de aroma y propagados por injerto en arreglos policlonales de alta compatibilidad sexual.

Los reconocimientos internacionales recibidos por la producción de cacao seco fermentado fino de aroma validan la investigación realizada por la FHIA en cultivares y poscosecha de cacao.



# Programa de Diversificación



**Ing. José Alfonso**  
Líder del Programa de Diversificación

Honduras, con una vocación agrícola por excelencia, reúne todas las condiciones para desarrollar una agroindustria pujante ya que cuenta con una diversidad de productos procedentes de la agricultura, la botánica especial, la actividad forestal y el turismo. Aprovechando estas bondades del país el Programa de Diversificación durante el 2017 continuó con las investigaciones y desarrollo de productos como el coco enano de Brasil y la flor de Jamaica, además produjo 89 mil plantas de diversos frutales en sus viveros y continuó con la asistencia técnica a familias con parcelas agroforestales en la cordillera de El Merendón, entre otras actividades. Sumado a esto el éxito logrado con rambután, aguacate cv. Hass y otros, en años anteriores.

El Programa de Diversificación también ha enfocado sus esfuerzos en implementar tecnología para asegurar el establecimiento de cultivos en áreas de escasa lluvia, provocado por los efectos del cambio climático, promoviendo el uso del dispositivo Waterboxx®, diseñado por la empresa holandesa Groasis.

El tema del calentamiento global, urge de la toma de decisiones no sólo a nivel político y sectorial, sino individual, para que la agroindustria implemente tecnologías en el

manejo agronómico de los diferentes cultivos, que permitan innovar, en busca de una mayor sostenibilidad del sector y así disminuir los efectos negativos sobre el planeta.

## Contribución a la adaptación del cambio climático

Según el reporte del índice de riesgo climático 2016 de Germanwach; Honduras, Myanmar y Haití, han sido los países más afectados por eventos climáticos extremos como tormentas tropicales, inundaciones, olas de calor, y otros en un periodo de veinte años de 1995 al 2014. El 80 % del daño en Honduras se debió al huracán Mitch.

El reporte señala que este índice solo debe considerarse como una alerta, puesto que ningún evento extremo puede ser atribuido directamente al efecto antropogénico del calentamiento global, por otro lado, muestra la mayor vulnerabilidad al riesgo climático por fatalidades, pérdida de infraestructura e impacto en producto nacional bruto de los países pobres.

El fenómeno meteorológico extremo de El Niño se reflejó en el 2014-2015 en Honduras, como una sequía inusual que causó pérdida de más del 50 % de las plantas de caoba, incluso después de resiembras, establecidas por la FHIA en La Lima, Cortés. Además, estos eventos generalizados ponen en riesgo y limita el establecimiento de frutales, sistemas de producción agroforestal y la reforestación en general. La situación fue crítica para productores de cultivos de subsistencia a quienes impactó directamente en su seguridad alimentaria.

En Europa y África para la siembra de árboles en zonas áridas se ha promovido el uso del dispositivo Waterboxx® para suministrar agua a las plantas durante su establecimiento y asegurar su sobrevivencia. El reservorio tiene capacidad de almacenar 15 l de agua que es suministrado al árbol sin usar fuente adicional de riego. Esto se logra debido a que el dispositivo capta el agua del rocío y las lluvias ocasionales (Figura 1).

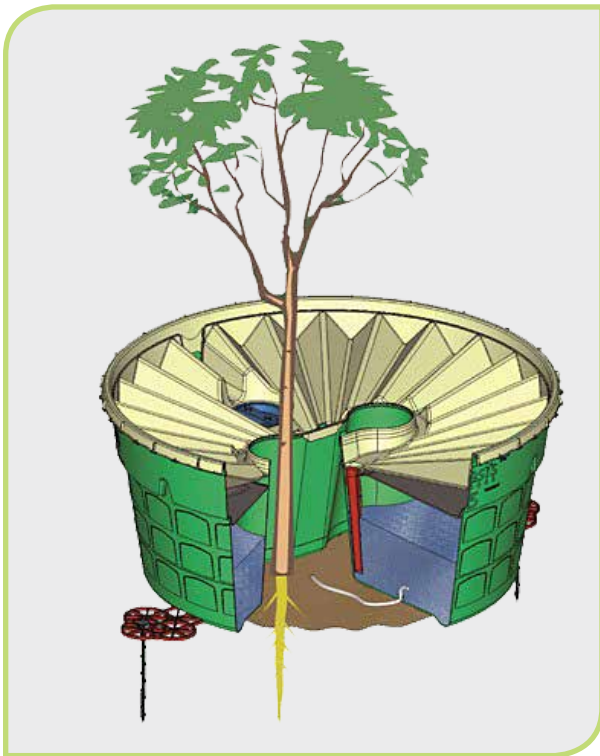


Figura 1. El Waterboxx® es un tanque o depósito colocado alrededor del tronco del árbol.

Con la finalidad de corroborar la efectividad del dispositivo sobre el establecimiento de plantas en la época seca crítica, en febrero de 2017 se instalaron 10 dispositivos con plántulas de caoba en el CEDPRR (Centro Experimental y Demostrativo Phillip Ray Rowe) en La Lima, Cortés, ubicado en el valle de Sula y se comparó con plantas establecidas en la forma tradicional (Figura 2).

Los resultados de este ensayo muestran que aún en los periodos más secos el dispositivo nunca perdió de manera total su reserva de agua, ya que el nivel mínimo alcanzado durante el período seco fue entre 3.63 y 13.0 l, por lo que a los seis meses sobrevivieron el 80 % de los árboles con una altura del 70 % más que la planta recién establecida con 50 cm adicionales de altura (Figura 3).

Este resultado contrasta con la sobrevivencia de 0 a 20 % con métodos tradicionales de establecimiento, el cual consiste en regar las plantas al establecer las mismas repitiendo la actividad por las tres semanas subsiguientes. Las 2 de 20 plantas que sobrevivieron solo aumentaron 9 cm en altura (Figura 4).



Figura 2. Secuencia del establecimiento y crecimiento de las plantas con el dispositivo.

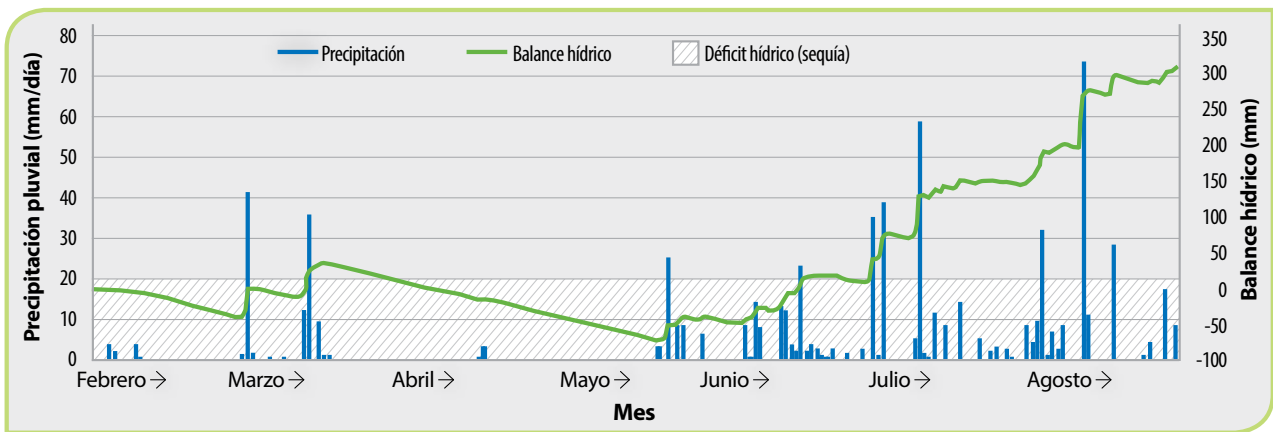


Figura 3. Comparación entre la precipitación, el balance hídrico y déficit hídrico. Periodo febrero-agosto, 2017.

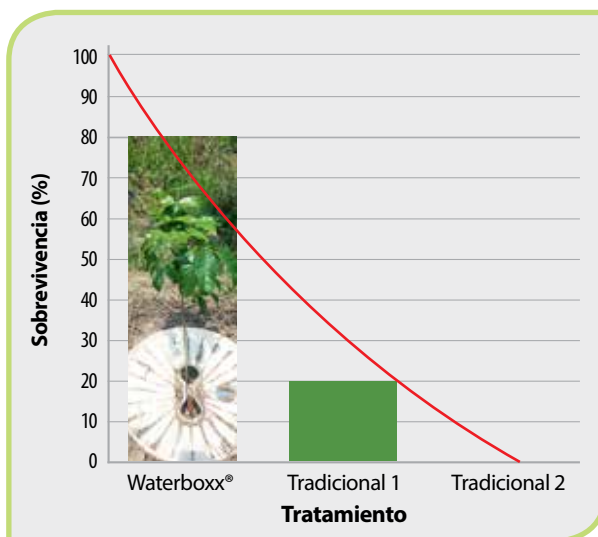


Figura 4. Sobrevivencia de plantas con el dispositivo Waterboxx y métodos tradicionales de establecimiento.

Estas pruebas preliminares auguran buenos resultados para ampliar la frontera de reforestación exitosa en el país, así como la ampliación de los periodos óptimos para el establecimiento de plantaciones de frutales y forestales.

### Coco: enano verde de Brasil

En 1996 se reportó por primera vez en Honduras la presencia de la enfermedad amarillamiento letal del cocotero. De acuerdo con datos oficiales la producción que de 1977 a 1982 abarcaba de 3,500 a 5,000 ha disminuyó en el quinquenio 2000 al 2005, a únicamente 1,800 a 2,000 ha, donde se ha mantenido principalmente con el cambio a cultivar tipo enano malasino amarillo tolerante a esta enfermedad.

En el 2011 a través de un proyecto de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), ejecutado en Honduras por la Universidad Zamorano, se introdujo desde El Salvador 2,000 frutos germinados del cultivar tipo enano verde de Brasil como una alternativa adicional para el productor. FHIA estableció 80 plantas en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en Comayagua, Comayagua, con la finalidad de evaluar su adaptación a estas condiciones agroecológicas y multiplicar el material (Figura 5).

Este tipo de coco es precoz, produce un gran número de frutos y su agua es dulce de excelente calidad. Por su baja estatura es de fácil cosecha. Sin embargo, a diferencia de los cocoteros altos, requiere de más cuidados de manejo y control de plagas como el picudo-anillo rojo y escama de nieve.

En el 2017 se intensificó el manejo agronómico de la parcela con un programa de fertilización, así como el control intensivo del picudo para disminuir el deceso de plantas. Resultó evidente que, como señala la literatura, esta variedad es poco tolerante a la sequía. El riego frecuente en esta región es indispensable para obtener una buena carga de frutos.

Este tipo de cultivar puede llegar a producir de 150 a 200 frutos al año que, debido al aislamiento genético y la autofecundación propia de este cultivar, permitirá producir 6,000 plantas de alta calidad genética para establecer nuevas plantaciones en esta región, para abastecer la demanda nacional y la exportación de copra, aceite y jugo fresco.





Figura 5. Evolución del proyecto durante el periodo 2011-2018.

### Flor de oportunidades

La denominada flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), es uno de los productos botánicos de mayor volumen comercializado en el mercado internacional. Estas flores de color rojo vino se pueden consumir frescas, caramelizadas o congeladas. Su alto contenido de ácido málico les da un sabor agridulce a las ensaladas u otros alimentos preparados parecido al del arándano. Los pétalos secos son empleados como colorante natural o para hacer agua fresca e infusiones, conservas, vinos y refrescos. Esta planta también es conocida con el nombre de rosa de Jamaica, flor de dardo, rosa de Jericó, té rojo, rosella, flor roja; variedad de nombres que refleja su amplia distribución y consumo en el mundo. Recientemente ha adquirido notoriedad como nutraceutico por su elevado contenido de

compuestos polifenólicos y propiedades para combatir la hipertensión.

La flor de Jamaica es un cultivo anual ideal para regiones secas tropicales y subtropicales, relativamente fácil de cultivar y adaptarse a sistemas multicultivo, razones por las que el Programa de Diversificación de la FHIA acertadamente la ha identificado como una oportunidad para su cultivo y producción a mediana escala en el país. Aunque no existen cultivos extensivos en Honduras, hay una creciente demanda interna puesto que la población, el ingreso per cápita y el consumo aumentan. En el 2017 el BCH (Banco Central de Honduras) reportó que 48 t fueron importadas. Además, la creciente demanda internacional, con aumento de 41 % en volumen y 72 % en valor en cinco años, está ávida de una fuente consistente de buena calidad.



Cálices de flor de Jamaica listos para cosecha.

En este contexto y debido a que se tiene escasa información local sobre el cultivo de la flor de Jamaica y su manejo poscosecha, este año, con el fin de acrecentar los conocimientos, se establecieron en septiembre, 2017, en estrecha colaboración con el Programa de Hortalizas, tres parcelas de este cultivo con fines de observación, adaptación y desarrollo en tres pisos altitudinales: el valle de Sula a 30 msnm, Comayagua a 625 msnm y en La Esperanza, a una altura de 1,700 msnm. Los datos preliminares de evaluación nos indican que:

- En La Esperanza, Intibucá, no se adaptó al frío puesto que a unos 20 días de trasplante mostraba escaso desarrollo, no había emitido nuevas hojas y a medida que el frío nocturno se acentuaba las hojas se tornaban rojas. Una semana después, la planta murió.
- En el valle de Sula en La Lima, Cortés, se inició la cosecha a los 80 días después del trasplante. Se estimó el rendimiento del cáliz con 11 % de humedad a partir de algunas plantas al azar, el rendimiento fue de aproximadamente 200 kg/ha.
- En Comayagua, Comayagua, el rendimiento seco (con 11 % de humedad) el estimado más bajo fue de 830 kg/ha y el mayor de aproximadamente 1,200 kg/ha. Las diferencias se debieron al arreglo y densidad de siembra, así como la práctica de poda.

Con estas experiencias preliminares queda demostrado el potencial de producción en Honduras. Este cultivar se adapta bien a las condiciones del país, pero debido a que es sensible al fotoperiodo, la siembra debe planearse entre junio y noviembre; complementado con buenas prácticas agronómicas como la preparación de suelo, fertilización o abonamiento, control de maleza y riego. A la fecha, las plagas y enfermedades son mínimas, pero se requiere continuar con el monitoreo. Una práctica importante es la poda del ápice central cuando la planta alcanza unos 50 cm de altura para estimular el crecimiento del cáliz y su formación en las abundantes ramas laterales.

La flor de Jamaica no es un cultivo apto para la cosecha mecanizada. Requiere de mano de obra para remover flores y separar la cápsula conteniendo las semillas del cáliz, lo que limita la extensión del cultivo.

Finalmente, para lograr un producto de calidad, buen sabor, color y limpieza, es necesario secar los cálices bajo condiciones moderadas de

**Cuadro 1.** Rendimiento promedio de flor de Jamaica por nivel de diversos factores de manejo. CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras. 2016-2017.

Nivel de factor	Rendimiento (kg/ha)
Hilera doble	1,000
Hilera sencilla	940
40 cm entre planta 50 cm entre planta	880 1,060
Con poda	1,060
Sin poda	860



Plantas de flor de Jamaica en hilera sencilla con 12 días de desarrollo desde el trasplante. CEDEH-FHIA, Comayagua, Comayagua, Honduras. 13 de septiembre de 2016.



Cultivo de flor de Jamaica a los 36 días después del trasplante en La Lima, Cortés, Honduras, 10 de octubre de 2016.



exposición al ambiente u hornos solares, hasta un 10 a 12 % de humedad y observar las buenas prácticas de manufactura para protegerlo de insectos, pájaros, roedores y polvo para obtener un producto limpio e inocuo. En el mercado internacional circulan unas 15 mil toneladas anuales, siendo el producto proveniente de Sudán, África, el más apreciado por su calidad y es exportado principalmente a Alemania.

## Protegiendo el gran arrecife Maya

El Programa de Diversificación de la FHIA ha venido trabajando desde el 2009 como uno de los ejecutores de proyectos para WWF en Honduras (Fondo Mundial para la Naturaleza – en inglés World Wildlife Fund), quien identificó el arrecife del Caribe mesoamericano como un ecosistema prioritario y de importancia global, por lo que comenzó esfuerzos de protección para disminuir el impacto de pesticidas y sedimentos en esta eco región promoviendo la limpieza del agua dulce de los afluentes de esta cuenca.

Una de las acciones consistió en apoyar la instalación en el 2010 de un laboratorio en FHIA en colaboración con AZUNOSA (Azucarera del Norte, S.A.), TCCC (The Coca Cola Company) y la Fundación SUMMIT, para producir el hongo *Metarhizium anisopliae* en el control biológico de salivazo (*Aeneolamia postica* y *Prosapis simulans*), y de esta forma reducir el uso de plaguicidas utilizados en caña de azúcar y su eventual arrastre al mar.

Otra estrategia es la de reducir el arrastre de sedimentos en el agua de los afluentes que descargan al mar mediante la reducción de la erosión de suelos de áreas de explotación agropecuarias en zonas costeras aledañas. Esta actividad se implementó en Honduras a partir del 2009 por el Programa de Diversificación a través del proyecto “Buenas prácticas agroforestales para manejo integrado participativo de las comunidades en la


sub cuenca del río Manchagua de la zona de reserva en El Merendón”. Este proyecto contó con el apoyo de la TCCC (2009-2014) y posteriormente por la FCH (Fundación Cervecería Hondureña), desde el año 2015 hasta el 2017.

El objetivo principal del proyecto consiste en promover el establecimiento de sistemas de producción agroforestales en la región. Los esfuerzos previos de reforestación habían fracasado debido al desinterés de los productores en establecer árboles forestales en una zona de reserva donde no tendrían autorización para su aprovechamiento. El problema se acrecentó con el empleo de prácticas agrícolas inadecuadas como la quema, uso de herbicidas quemantes-sistémicos y otros en suelos de ladera con pendiente pronunciada.

La promoción de sistemas agroforestales permitiría establecer cultivos perennes-árboles que proveerían frutas para el consumo y venta en el mercado, iniciando su establecimiento con el cultivo de plátano para obtener un ingreso el primer año de establecimiento. Estos sistemas de producción dan por terminado la cultura de quema anual, mejora el contenido de materia orgánica del suelo, permite la infiltración del agua y la retención del suelo.

Se han establecido 164 ha de sistemas de producción agroforestal con una gran diversidad de árboles frutales y forestales endémicos, beneficiando a más de 120 familias de 11 comunidades (Cuadro 2).

### Sistema Arrecifal Mesoamericano



- Principales características:**
- El más grande del océano Atlántico.
- 943 km de largo.
- 500 especies de peces.
- 350 especies de moluscos.
- 65 tipos de coral.
- Refugio del pez más grande del mundo: el tiburón ballena.
- Refugio de tortugas en peligro de extinción.
- Incluye Reserva de Biosfera Sian Ka'an y Parque marino Cayos Cochinos en Honduras.



**Cuadro 2. Comunidades beneficiadas del proyecto durante el periodo 2009-2017.**

No.	Comunidades beneficiadas	Municipio	Departamento
1	Buena Vista	San Pedro Sula	Cortés
2	Buenos Aires		
3	El Naranjito		
4	Guadalupe Bañaderos		
5	Laguna de Bañaderos		
6	Las Cruces		
7	Las Juntas		
8	Monte Alegre		
9	San José de Manchagua		
10	Santa Elena Nuevo		
11	Santa Elena Viejo		

El proceso participativo empleado y el entusiasmo de las familias han sido imprescindibles para este logro. Hoy estas familias cuentan con excelentes frutas como el limón, naranja, pomelo, mandarina, rambután, plátano, coco, mangos, nance, guayaba y marañón, cultivares que han sido investigados por la FHIA, también se reforestaron áreas con caoba, cedro, laurel blanco, macuelizo y San Juan areno.

El camino fue cuidadosamente planeado y ejecutado; se convocó a reuniones de socialización, se seleccionaron productores dueños de la finca que viven de la agricultura y en la misma zona, se realizó un diagnóstico de su parcela y se diseñaron las mejoras respectivas. Antes de establecer la plantación se les capacitó en prácticas de conservación como construcción de terrazas, barreras vivas de contención, linderos y siembra en curvas de nivel, así como en el trazo de plantaciones y control de plagas utilizando métodos amigables con el medio ambiente. Una vez entregado el material de siembra se continuó con la asistencia técnica y capacitación para asegurar el establecimiento y buen desarrollo de los árboles frutales y forestales. Además, se apoyó a algunas familias con la entrega e instalación de estufas eco-justas que permiten el ahorro de uso de leña y reducen la exposición al humo de la ama de casa, también se contribuyó con el acceso al agua al rehabilitar el depósito de este líquido de la comunidad El Naranjito beneficiando a más de 140 familias.



Terreno de productor sin obras de conservación.



Panorama de terrazas en Naranjito.



Barreras vivas con yuca en Buena Vista.





Barreras vivas de yuca 3 meses después.



Terrazas individuales en Buena Vista.



Cultivo permanente en terraza individual en Buena Vista.



Preparación de material vegetativo y siembra de barreras vivas con pasto vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) en El Naranjito.



Actividades de aclareo exterior e interior en el cultivo de limón en Laguna de Bañaderos.



El proyecto ha tenido un impacto más amplio de lo esperado. Cada parcela cuenta con sus coordenadas geográficas como parte del proceso que siguen las empresas para cumplir con la certificación de restauración del agua. Además, se recibió un reconocimiento internacional por los logros y, el éxito de este modelo ha sido replicado en proyectos similares como el de Aguas de San Pedro en la misma zona.

### Otras actividades

Con la colaboración del Departamento de Protección Vegetal:

- Se inició este año un estudio sobre el tipo y cantidad de artrópodos asociados a la parte aérea de una plantación de aguacate Hass en Las Vegas, Santa Bárbara. Entre junio y diciembre se capturaron 423 especímenes de insectos de 11 órdenes. El 77.8 % de la captura fueron dípteros de más de 18 familias. Se capturó una cantidad significativa (9.4 %) de himenópteros de 15 familias. No se registraron números altos de ninguna especie en particular. Al inicio del estudio se encontró alrededor del 10 % de los frutos en desarrollo con daño asociado a thrips, que ocurrió al inicio de su desarrollo. Estos resultados son preliminares y deberán continuar con la finalidad de contar con los conocimientos ecológicos de este sistema para resguardar su equilibrio ante la eventual aparición de alguna plaga económicamente importante.



Cicatriz con apariencia de "piel de lagarto" en fruta en desarrollo en plantación de aguacate Hass

- Se condujo un ensayo en Ajuterique, Comayagua, para evaluar el control de mosca del mango mediante una estación de cebo envenenado con atrayente alimenticio, sin encontrar diferencia con el testigo sin control. Debido al riesgo de cuarentena que representa esta mosca para su exportación, se continuarán estudiando la efectividad de modelos de trampas
- Se continuó con la caracterización de artrópodos en dos plantaciones de mangostín, resultando que, de 579 a 696 especímenes capturados en follaje según el sitio, ninguna especie causó daño de importancia agronómica. En ambos sitios se encontraron poblaciones significativas de arañas e himenópteros parasitoides que es una indicación de un sistema sano y en equilibrio. En muestras de fruta de ambos sitios se encontró 10 % de frutas con cochinilla harinosa en los sépalos. Los resultados obtenidos en 2017 son consistentes con los obtenidos en 2016.



Cochinillas y escamas en sépalos de mangostín.

Además, el Programa participó en:

- Seguimiento al desarrollo de diversos programas e instancias del gobierno relacionadas con el fomento y fortalecimiento de los rubros de aguacate cv. Hass, pimienta gorda y rambután.
- Elaboración de dos videos documentales para la TeleRevista El Resumen de TNH- Canal 8 (Televisión Nacional de Honduras), con los temas: "Contribución al desarrollo de la fruticultura en Honduras" y "El cultivo de rambután, una alternativa para la diversificación agrícola".



# Programa de Hortalizas



**Ing. Renán Marcía**  
Líder del Programa de Hortalizas

Honduras es el mayor exportador de hortalizas en Centroamérica, según lo reportado por Diario El Heraldo en su sección de economía el pasado 24 de febrero de 2018, las ventas al exterior alcanzaron un valor superior al de los otros países de la región. Esta noticia fue publicada ya que en el año 2016 se logró un récord similar con el ingreso de divisas por venta de legumbres y hortalizas al mercado internacional por 89.7 millones de Dólares. El balance del país presenta un superávit amplio exportando más hortalizas de lo que se importa.



Figura 1. Publicación de la sección de Economía del Diario El Heraldo.

Estos resultados nos motivan grandemente ya que la FHIA a través de su Programa de Hortalizas apoya a este pujante sector. Todo el equipo de profesionales, técnicos, personal de campo y el líder del Programa trabajan y realizan su mejor esfuerzo para ofrecer mejores técnicas e innovaciones para este sector, las cuales se generan a través de estudios de investigación, apoyando la transferencia de tecnologías y capacitación por medio de los servicios técnicos brindados a empresas.

El impacto de este trabajo es de tal magnitud que se ve reflejado en cada reunión a la que se invita tanto a productores como a proveedores de insumos a conocer los avances y resultados de los trabajos de investigación, desarrollo de parcelas demostrativas, trabajos de evaluación de alternativas coordinado con otros Programas y Departamentos de la FHIA, como la evaluación de coco enano verde de Brasil, plátano y flor de Jamaica, así como los productos y servicios, asistencia técnica y capacitación ofrecidos durante el año.

## Acrescentando el papel regional del Programa

El Programa de Hortalizas celebró con mucho éxito en febrero de 2017 el Día de Campo Hortícola, el cual contó con la presencia del Abog. Juan Orlando Hernández, Presidente Constitucional de Honduras, así como del Ing. Jacobo Paz Bodden, ex-Ministro de Agricultura y Ganadería, quienes recorrieron el campo, conocieron los trabajos de investigación y reiteraron su apoyo al sector agrícola nacional, indicando que es imprescindible la investigación para lograr grandes resultados para el país.



En este evento anual se comparten logros e innovaciones con los asistentes. Esta actividad atrajo a más de 600 personas de diferentes partes del país vinculadas con este importante sector, así como de otros países de la región centroamericana. Adicionalmente colaboran más de 20 empresas distribuidoras de insumos y equipos agrícolas y, prestadores de servicios, quienes también exponen y promueven sus servicios y productos en apoyo al sector.

Un día antes de este evento se invitó a productores líderes al seminario “Prevención y Manejo de Plagas y Enfermedades en Hortalizas”, con la finalidad de dar a conocer información técnica actualizada por parte de especialistas quienes ofrecieron sus conferencias magistrales tal es el caso de la viróloga, Dra. Raquel Salati de Estados Unidos, el Ing. Leonel Rodríguez de Nicaragua quien compartió sobre nutrición y el Ing. Boris León Cruz de Honduras quien hizo referencia al uso y manejo de plaguicidas, todos ellos fueron invitados gracias al patrocinio de Monsanto-Seminis, SAMPOLK y Duwest-Dupont, respectivamente.

Este corto evento tiene gran impacto y trascendencia, el cual se desarrolla en un espacio de ambiente relajado y festivo donde el intercambio de conocimientos, los contactos y las sinergias se siembran, embebido en una matriz de innovaciones, ciencia y tecnología.

### Investigación 2016-2017

Desde el primer informe técnico del Programa de Hortalizas de la FHIA en 1986 se viene reportando los avances en investigación con diversos productos hortícolas. Este ímpetu no se ha perdido, durante el periodo 2016-2017 el Programa de Hortalizas diseñó y ejecutó un plan de investigación con catorce diferentes cultivos hortícolas. El principal objetivo de este fue el de evaluar variedades comerciales próximas a liberarse y material experimental. Si bien la adaptación y rendimiento es factor fundamental a tomar en cuenta, también se consideran otras características deseadas o requeridas por el productor como son precocidad, tolerancia a virus, calidad del producto, vida de anaquel, entre otros.

Además, se continúa con la evaluación de opciones de producción bajo condiciones protegidas en macro y megatúneles, así como

el de diversos programas de control de plagas y enfermedades, con la colaboración de diversas casas productoras de semillas y proveedoras de insumos (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Evaluación de cultivares durante el periodo 2016-2017.**

Cultivo	Evaluaciones	
	Cantidad de cultivares	Condición de producción
Calabaza tipo butternut	9	
Cebolla amarilla	34	Tres fechas de siembra
Cebolla roja	15	Tres fechas de siembra
Chile dulce tipo lamuyo	18	En macrotúnel
Chile dulce tipo morrón	8	En macrotúnel
Chile jalapeño	18	En macrotúnel
Flor de Jamaica		Exploración
Sandía	12	
Papa		Tamaño de tubérculo
Papa		Fertilización
Pepino	12	
Plátano		Manejo de pudrición apical
Tomate saladette o pera	39	
Tomate tipo bola	9	UF-667

De este amplio repertorio de actividades se dará a continuación una corta semblanza de los ensayos realizados con cebolla amarilla, tomate saladette, pepino y calabaza tipo butternut.

### Mega ensayo de cebollas amarillas

Los productores de cebolla han superado los problemas de plagas y enfermedades que por tres años pusieron en una situación difícil a las principales áreas de producción en los departamentos de El Paraíso, Ocotepeque, La Paz y Comayagua donde aproximadamente 1,500 productores cultivan de 700 a 850 ha con una producción de 16 a 17 mil toneladas al año.

Debido a la sensibilidad al fotoperiodo y efecto de plagas-clima, la producción se concentra en los meses de enero a mayo causando una saturación de cebollas en el mercado nacional y la reducción de precio, lo que sucedió a inicio de temporada en este 2018 donde se cotizó a L. 450.00 el saco de 50 lb y bajó a L. 200.00 en abril. Debido a esta situación los productores abastecen cerca del 60 % de la demanda nacional. El 40 % restante de cebollas demandadas proviene de importaciones de

Holanda y Bélgica vía Guatemala. Contrario a este panorama, en el año 2016, se exportaron excedentes por un valor de US\$ 87,765, de aproximadamente  $\frac{2}{3}$  de cebolla roja y  $\frac{1}{3}$  de amarillas, principalmente a Costa Rica y El Salvador.

Las bajas producciones en los meses de junio a noviembre llevan a intensas negociaciones a la Cadena Nacional de Cebolla donde participan productores independientes y de la PROCECAM (Asociación Nacional de Productores de Cebolla), industria e importadores coordinados por PRONAGRO (Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario).

A pesar de esta situación de precios e importaciones que afectan al productor, éste siempre trata de ser competitivo seleccionando cuidadosamente las variedades a sembrar, por lo que se estudió el impacto de la fecha de siembra sobre la selección de variedades a cultivar. El Programa de Hortalizas condujo un ensayo evaluando 34 variedades de cebolla amarilla, la de mayor demanda en el mercado de Honduras, en tres fechas de siembra desde octubre de 2016 a febrero de 2017 en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en el valle de Comayagua. La finalidad de estos ensayos es la de orientar con recomendaciones prácticas al productor de cebolla.



El desarrollo de los ensayos fue excepcional con rendimiento promedio de los mejores cultivares mayor a 70 t/ha. La cebolla trasplantada los primeros días de octubre, así como en febrero presentaron un ciclo de cultivo de 120 días, mientras que el cultivo iniciado en campo en el mes de febrero fue afectado negativamente en su desarrollo por las altas temperaturas hacia el final del cultivo, que acortaron el ciclo a únicamente 90 días logrando obtener menos

de la mitad del rendimiento en comparación a las dos fechas de siembra previas.

La complicada decisión de los productores y técnicos sobre cual variedad seleccionar para cultivar depende de una gran cantidad de factores, uno de los principales es el potencial de rendimiento comercial, pero además toma en consideración tamaño y forma del bulbo, pérdidas, precocidad, cantidad de hojas y altura de la planta, entre otros. Con este ensayo se obtuvieron datos para ayudar a los productores en este proceso de toma de decisiones.

La compleja matriz de características de las 34 variedades en tres fechas de siembra fue analizada usando el método de conglomerados de varianza mínima de Ward, el cual a cierta distancia identificó seis grupos de variedades de la A hasta la F (Figura 2).

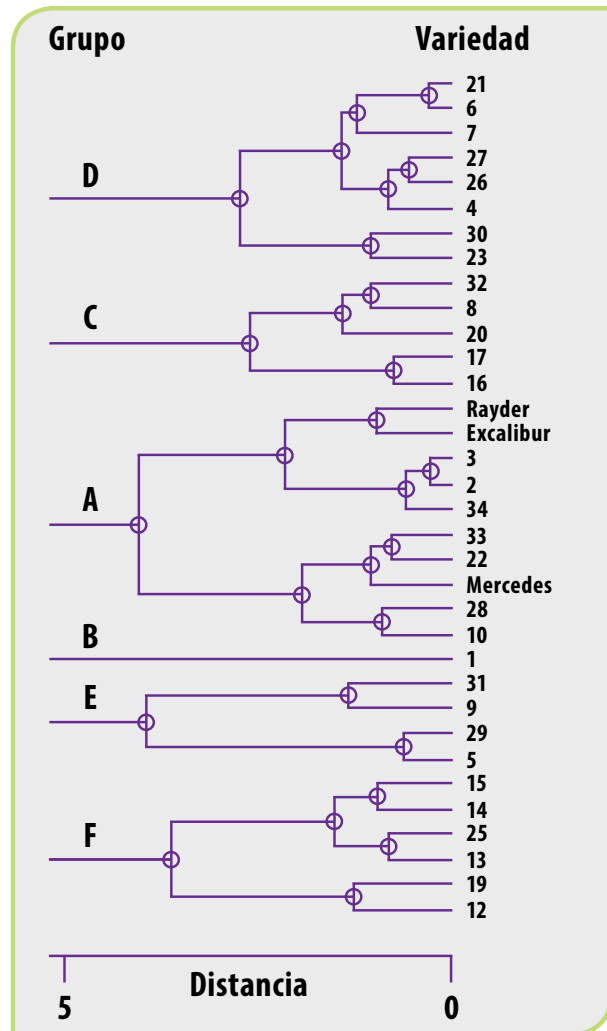


Figura 2. Agrupación de 34 variedades de cebolla amarilla.



El grupo A incluye 10 variedades. Dos de ellas frecuentemente cultivadas por los productores: Excalibur y Mercedes; así como las variedades precoces Dulciana y Vulcana cosechadas a los 80 días. El grupo se distingue por contener variedades con rendimiento alto, pero también con las demás características como por ciento de bulbos grandes y medianos, así como pérdidas por pudrición o bulbos dobles que presentan mejor comportamiento al promedio de los otros. Este grupo de variedades es una buena opción para la producción comercial.

Mientras tanto el grupo F contiene seis variedades con un comportamiento casi opuesto: menor rendimiento, mayor cantidad de bulbos de tamaños pequeños y el mayor porcentaje promedio de bulbos dobles; variedades poco aptas para cultivos comerciales exitosos. Los demás grupos tienen un comportamiento promedio intermedio entre el grupo A y F.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos, para los cuales el color verde indica una característica superior promedio y el color rojo indica la peor característica promedio comparado en cada columna.

sobre la estabilidad del rendimiento en distintos ciclos de siembra, así como el comportamiento de 15 variedades de cebolla roja en estas tres fechas.

Gracias a este trabajo ahora el productor de cebolla cuenta con una decena de opciones en cuanto a variedades a cultivar, pero también deberá analizar, incluyendo algunos factores que están fuera del ámbito de este proyecto, como la calidad, la disponibilidad y precio de la semilla, así como el comportamiento poscosecha y vida de anaquel del bulbo.

### Tomate: obsequio de mesoamérica al mundo

El tomate es originario del oeste de Sur América y "descubierto" por los españoles al entrar en contacto con los aztecas. El nombre proviene del nahuatl "tomal" que significa gordura y la terminación "ate", al igual que chocolate, significa agua. Entonces tomate quiere decir "agua gorda". Si bien botánicamente es un fruto, su falta de dulzura y sabor un tanto ácido, es reconocido y consumido como una hortaliza vegetal cultivada en 3 millones de hectáreas anualmente en el mundo para obtener una producción de 86 millones de toneladas al año.

**Cuadro 2. Resultados del ensayo de variedades de cebolla amarilla.**

Grupo de variedades	Rendimiento comercial promedio (kg/ha)	Bulbos (%)			
		Grandes (categorías 4 y 5)	Medianos (categoría 3)	Podridos	Dobles
A	58.6	7.7	26.2	7.0	4.2
B	48.3	3.6	29.1	10.1	14.1
C	47.1	1.1	17.8	7.5	3.4
D	47.2	6.3	24.7	14.0	6.6
E	42.1	14.2	23.7	24.3	3.0
F	35.1	1.8	11.9	7.2	19.7
<b>Promedio</b>	<b>47.8</b>	<b>6.0</b>	<b>25.0</b>	<b>10.9</b>	<b>7.5</b>

Este mega ensayo aporta al conocimiento de evaluaciones previas y suma nuevos aportes para facilitar la selección de variedades a cultivar. En el Informe Técnico del Programa de Hortalizas 2017 se encuentra más información

De acuerdo a información del Banco Central de Honduras en el país se ha incrementado el valor de las exportaciones de US\$ 2.8 millones en el 2010 a más del doble a US\$ 6.7 millones en el 2016. Esto ha permitido al país ser prácticamente autosuficiente, además exportar a países en la región, 98 % de estas a El Salvador. Esto ha sido posible gracias al entusiasmo y emprendedurismo del productor que siembra a pesar de que su cultivo requiere de conocimientos especializados, una alta inversión y estar sujetos al riesgo del cambio estacional del precio y de ser un producto perecedero (Figura 3).

Existe una gran cantidad de tipos de tomate. Comercialmente dominan los de color rojo ya sea los redondos y lisos llamados bola o

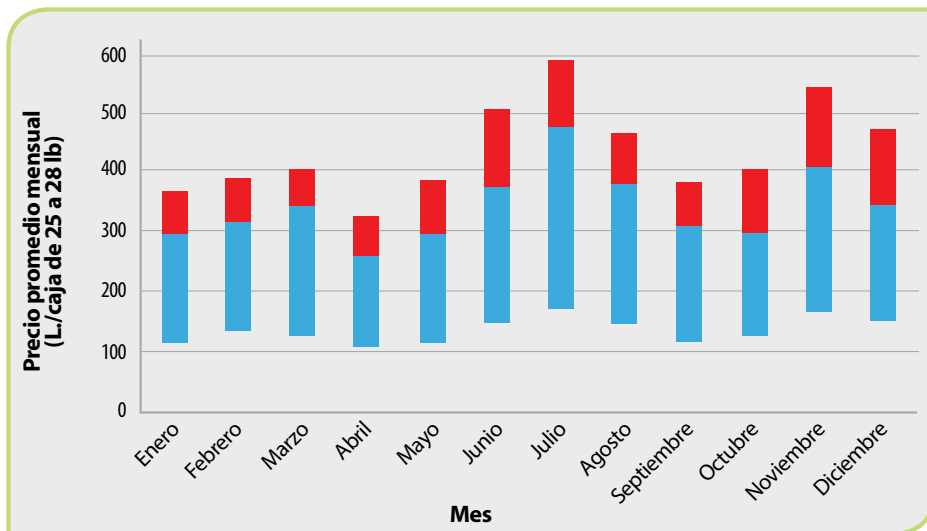


Figura 3. Precio promedio mensual mínimo, medio y máximo de tomate tipo saladette en el mercado Zonal Belén de Tegucigalpa, Francisco Morazán. 2010 a 2015 (SIMPAAH-FHIA).

manzano, el tipo saladette o tipo cereza-cherry y, de especialidad como las variedades ramilletes, asurcados, entre otros. El tipo saladette predomina en Honduras. También es conocido como pera, roma o de proceso. Sus frutos son algo alargados y oblongos.



Fruto típico de tomate saladette.

Uno de los ensayos consistió en evaluar 39 variedades de 15 diferentes empresas con la finalidad de caracterizar e identificar las variedades que cumplan con las expectativas del productor, intermediarios y el consumidor. Algunas de estas son empleadas comercialmente, mientras que otras en proceso de evaluación. Se cultivaron

Con el fin de mantener y acrecentar la competitividad del tomate en el país, el Programa de Hortalizas de la FHIA realiza esfuerzos de investigación y transferencia de tecnología para este numeroso grupo de pequeños y medianos productores ubicados prácticamente en todo el país: Choluteca, Comayaga, Olancho, Francisco Morazán, Ocotepeque, Copán, El Paraíso y Santa Bárbara.

a partir de diciembre de 2016 hasta marzo de 2017. Se determinó el grado de adaptación de cada variedad, productividad, precocidad, tolerancia a virus, sabor, consistencia y tamaño de frutos y vida de anaquel (Figura 4).



Figura 4. Desarrollo del cultivo de tomate durante el período de 125 días.

La mayor parte de cultivares manifestaron buena adaptación a las condiciones del valle de Comayagua, Honduras. El 42 % de los cultivares tuvieron un menor rendimiento comercialmente aprovechable, menos de 75.8 t/ha, que el cultivar comercial ampliamente difundido como el Pony Express F1 con 91.7 t/ha, el resto estuvieron entre 106.2 a 77.0 t/ha, sin diferencia estadística con la variedad comercial citada.

Estos rendimientos se consideran de aceptables a óptimos y comparan favorablemente con el rendimiento promedio reportado por FAOSTAT (The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database) (2017), para Honduras de 31.6 t/ha, los cuales son superados por Guatemala con 38.5 y México 43.3 t/ha. Esta producción concuerda con rendimientos reportados hace diez y veinte años por el Programa.

Con base en este análisis existe la oportunidad de aumentar en aproximadamente el 30 % el rendimiento de tomate si se logra reducir la temperatura diurna. Esto se puede lograr de distintas formas; una es retrasando la fecha de siembra para que el cultivo se desarrolle en una época más fresca, también se puede reducir la temperatura sembrando en pisos altitudinales elevados o se puede probar el concepto de bio-espacios sencillos de bajo costo que modifiquen el microclima de forma favorable para el cultivo.

El tomate fresco de Honduras ha ganado con esfuerzo un importante espacio en el mercado regional; sin embargo, el país tiene un déficit en productos preparados a base de tomate de US\$ 7.1 millones que importa de los Estados Unidos vía Costa Rica. Este rezago agroindustrial se debe en parte a baja competitividad a nivel global y la dificultad de organizar una empresa con la gran dispersión de pequeñas unidades de producción.

Las oportunidades del cultivo de tomate crecen impulsadas por el aumento de población y del consumo de alimentos frescos por los beneficios que aportan a la salud. En particular, por su contenido de antioxidante licopeno y vitamina A, así como el probable efecto en fortalecer las defensas.

**Cuadro 3. Resultados de evaluación de tomate tipo saladette en el 2017, e igual diez y veinte años atrás reportados por el Programa de Hortalizas.**

Informe Técnico	Fecha de siembra	Primer corte (ddt) <sup>1</sup>	Último corte (ddt)	Cantidad de cortes	Rendimiento comercial máximo (t/ha)
1998	18 noviembre	69	104	6	120.3
2008	18 enero	68	114	10	61.5
2017	7 diciembre	65	103	9	106.0

<sup>1</sup> ddt: días después del trasplante.

Es importante notar que la información sobre el clima favorable para el desarrollo y crecimiento del tomate saladette indica que requiere entre 21 a 31 °C durante el día y temperaturas nocturnas entre 16 y 21 °C. Si observamos este ciclo de cultivo, las temperaturas mínimas registradas en el valle de Comayagua están dentro del rango óptimo señalado; sin embargo, las máximas superan los 30 °C en 56 % de los días del ciclo de cultivo, en particular al final del ciclo (Figura 5).

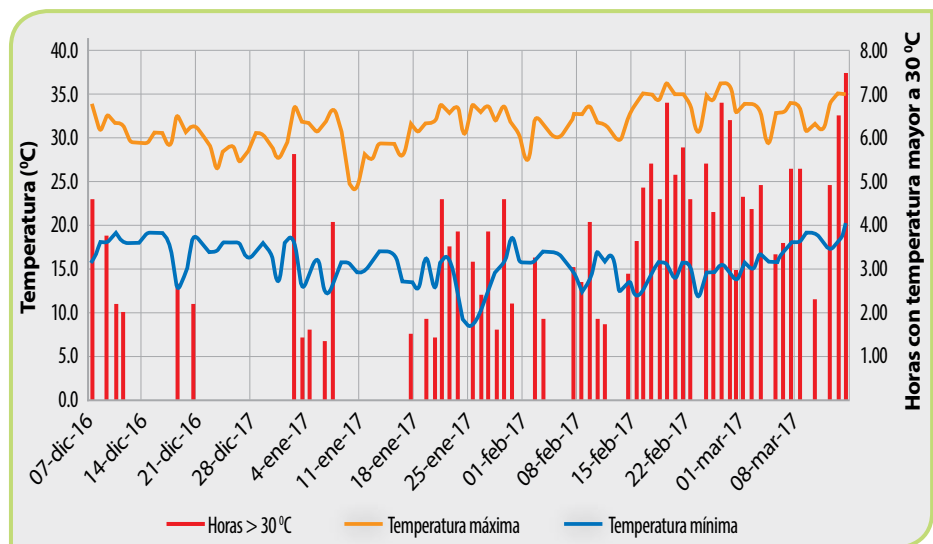


Figura 5. Temperatura mínima y máxima diaria durante el ciclo del cultivo de tomate saladette en el valle de Comayagua en el ciclo 2016-17.



## Pepino: una cadena de agroexportación diferente

Honduras produce pepino “de mesa para rebanar” o “slicer” tipo americano, este es diferente al pepino para encurtir, pickles o pepinillos, así como el de mesa para rebanar tipo europeo, el cual es más largo que el primero.

Esta cadena de valor es especial y diferente a la de cebolla y tomate. Se caracteriza por tener concentrada la producción en 1,600 ha en el valle de Comayagua, dirigido al mercado de invierno, diciembre a marzo, de los Estados Unidos empacado por cerca de 7 empresas que en el 2016 exportaron 29,363 t con un valor de US\$ 5.6 millones (Banco Central de Honduras).

El mercado de exportación reconoce cuatro categorías del fruto con base a calidad (Cuadro 4).

La categoría mejor pagada es la Super y en segundo lugar está la Select. Estos frutos se consideran casi perfectos sin curvatura ni ralladuras. Solamente cuando los precios en Estados Unidos se elevan por la falta de producto se envían las de categoría Plain y 24-Count. El pepino que no se exporta se destina al mercado local y regional, siendo El Salvador el principal comprador.

Este año el Programa de Hortalizas sembró a finales de diciembre de 2016, 12 diferentes variedades comerciales de pepino de mesa para rebanar tipo americano de siete diferentes empresas productoras de semillas, con el objetivo de identificar aquellas aptas para su cultivo comercial a campo abierto en el valle de Comayagua y zonas similares, así como su calidad para la exportación.

**Cuadro 4. Descripción de las características por categorías de calidad del fruto de pepino para exportación.**

Atributos	Calidad			
	Super	Select	24-Count	Plain
Calidad y precio	Fruto de primera, excelente calidad y alto precio.	Fruto de segunda, con menor calidad y US\$ 6.00 por caja menos que Super.	Baja calidad y la mitad de precio de Súper.	Menor calidad y precio, US\$ 12.00 por caja menos que Super.
Tipo de fruto	Verde intenso, sin cicatrices o mínimo, sin curvatura, delgado, pero no tierno.	Mayor cantidad de cicatrices, algo de curvatura, panza amarilla, mayor tamaño.	Mayor tamaño, dejo de ser Super o Select por no cosechar a tiempo.	Frutos curvos, pequeños, mayor cantidad de cicatrices.
Frutos por caja <sup>1</sup>	65-70	65-70	24	65-70
Proporción de rendimiento comercial esperado.	Mínimo 85 %	Máximo 15 %	Máximo 6 %	Máximo 4 %

<sup>1</sup> Caja de empaque de 24 kg.

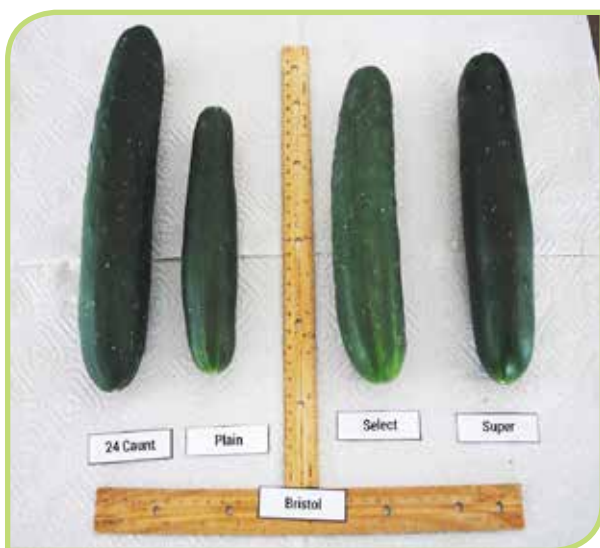


Figura 6. Comparación de categorías de calidad de pepino.

El ciclo del cultivo de pepino es corto. A los 50 días de sembrado se inició la cosecha que duró 37 días. Durante este tiempo se realizaron 21 cortes para terminar la cosecha el 17 de marzo cuando el cultivo tenía 74 días de edad. En este corto tiempo se produjeron en promedio 3,831 ± 612 cajas de pepino por hectárea, equivalente a unas 95.8 ± 15.3 t/ha, sin diferencias de producción entre las distintas variedades.



En promedio el 83.8 % de la producción fue de buena calidad, la mayoría de la variedad Super y Select. Aunque se observaron pequeñas diferencias en la calidad entre las variedades. Esto significa que en dos meses y medio el productor puede obtener un ingreso bruto cercano a un millón de Lempiras por hectárea.

Algunos de los riesgos del cultivo son los vientos que dañan la apariencia externa del fruto al rayarlo, así como plagas, virus y hongos como el mildew lanoso.

En este año para asegurar la calidad del fruto se realizaron cortes diarios, de esta forma se aumenta la cantidad de Super y Select y disminuyen los porcentajes de Plain y 24-count (Figura 7).

calabaza tipo Butternut donde se obtuvieron de 16.5 a 29.9 t/ha sin diferencia estadísticamente significativa entre variedades. El cultivar Polaris obtuvo el mayor porcentaje de rendimiento comercial de las categorías X-Large, Large y L-100.

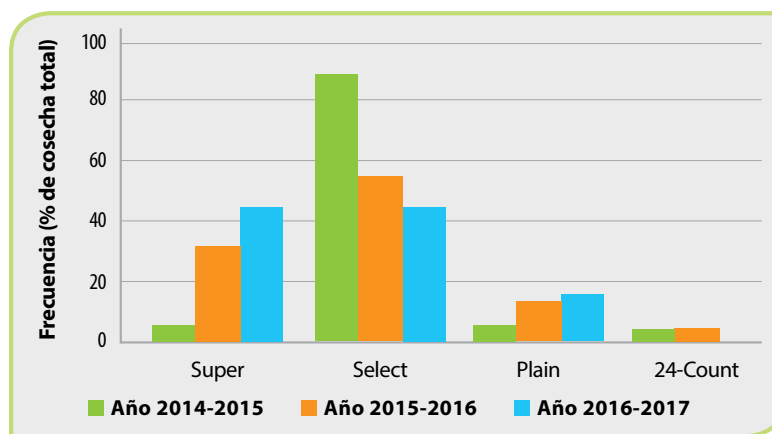


Figura 7. Frecuencia de cortes durante 2014 a 2017.

El rendimiento de estos ensayos supera el promedio obtenido por los productores en el valle de Comayagua a campo abierto el cual es de aproximadamente 60 t/ha equivalente a 2,500 cajas de 25 kg/ha, pero hay productores o empresas que logran producir hasta 84 t/ha (3,500 cajas/ha).

En un futuro habrá que explorar la tecnología bajo estructuras protegidas, sistema que es empleado por el 60 % de los productores de pepino para exportación en Sinaloa, México, y donde es posible obtener hasta 156 t/ha (6,500 cajas/ha), lo que colocaría esta cadena nuevamente en un sitio diferente y especial.

### Otras evaluaciones

**Calabaza.** El país exporta cerca de tres millones de Dólares de diversos tipos de calabaza. Este año el Programa evaluó 9 variedades de

**Cebolla roja.** Se cultivaron 15 variedades en tres fechas diferentes de siembra, observando que las variedades óptimas a cultivar dependen de la fecha en la que se pretende sembrar. Se obtuvieron hasta 88.1 t de producto comercial (1,760 matates) por hectárea en algunas fechas de siembra.



**Chile dulce tipo lamuyo.** Las 18 variedades evaluadas en macrotúnel mostraron diferencias significativas en rendimiento comercial. Las más productivas alcanzaron arriba de 113 t/ha, pero sin diferencia estadística con las variedades comerciales preferidas por el productor, las cuales se distinguen por tener menor descarte por defectos del fruto, siendo el principal daño por ácaros.





**Chile dulce tipo morrón.** Las 8 variedades de 6 empresas de semillas hortícolas cultivadas bajo estructuras de protección no mostraron diferencia en producción con rendimiento comercialmente aprovechable desde 74 a 150 t/ha. Se caracterizó el fruto encontrando diferencia en longitud entre variedades, más no en diámetro, ni en el peso.



**Chile jalapeño.** De las 18 variedades cultivadas en megatúnel, 15 de ellas no se diferenciaron del rendimiento brindado por el testigo, el cual fue de 119 t/ha con un ciclo de cultivo de 168 días de los cuales 105 fueron de cosecha.



**Flor de Jamaica.** Para la evaluación de la factibilidad de este cultivo se estableció una parcela demostrativa planeada por el Programa de Diversificación y ejecutada por el Programa de Hortalizas. Los resultados muestran que es un cultivo que se adapta a las condiciones del valle de Comayagua y se logró cosechar semilla para continuar los estudios y difusión.



**Sandía.** Se evaluaron 12 variedades obteniendo cerca de 50 t/ha sin diferencias significativas entre ellas. Sin embargo, las variedades difieren en peso por fruto y, grados Brix o dulzura. La caracterización también incluyó la descripción del color externo e interno del fruto, así como el diámetro longitud.



**Plátano.** Se exploró el efecto de medidas para el control químico y de prácticas culturales sobre la pudrición apical del fruto que causa pérdidas de 30 % de la cosecha potencial del plátano curraré enano. Este trabajo se realizó en estrecha colaboración con el Departamento de Protección Vegetal.





**Papa.** El Departamento de Protección Vegetal ejecutó dos ensayos con papa; uno para evaluar el efecto del tamaño del tubérculo sobre el rendimiento comercial y el segundo sobre la fertilización basada en análisis químico de suelo.



**Tomate tipo bola o manzano.** Con 97 días en campo abierto y bajo evaluación, 7 de las 9 variedades no obtuvieron rendimientos diferentes al testigo el cual logró 10 cosechas de 55.0 t/ha.



## Complementando la investigación y transferencia

Si bien durante el año el CEDEH tiene como base formal conducir ensayos de investigación y actividades de transferencia de resultados y conocimientos, esta actividad se complementa de forma irrenunciable con otras actividades para servir de forma directa o indirecta al sector y la sociedad. Estas actividades además son sazonadas con la curiosidad como ingrediente básico del quehacer de la investigación e innovación.

En este sentido, la vinculación del Programa con el sector hortícola está creciendo y es excepcionalmente fuerte (Figura 8).

## Atención a visitas

La sede del Programa de Hortalizas de la FHIA en Comayagua, mantiene una política de puertas abiertas y atención personalizada. El sector productivo, académico y empresarial reconoce el valor del centro, por lo que mantienen un flujo continuo de visitas individuales o en grupos, en 2017 contabilizaron 1,238 personas. De estos, 45 % fueron productores, 29 % personal de empresas agro-comerciales y el resto, grupos diversos como el de estudiantes de centros de enseñanza agrícola interesados en conocer sobre manejo de cultivos tradicionales de la zona y/o para la producción de hortalizas.

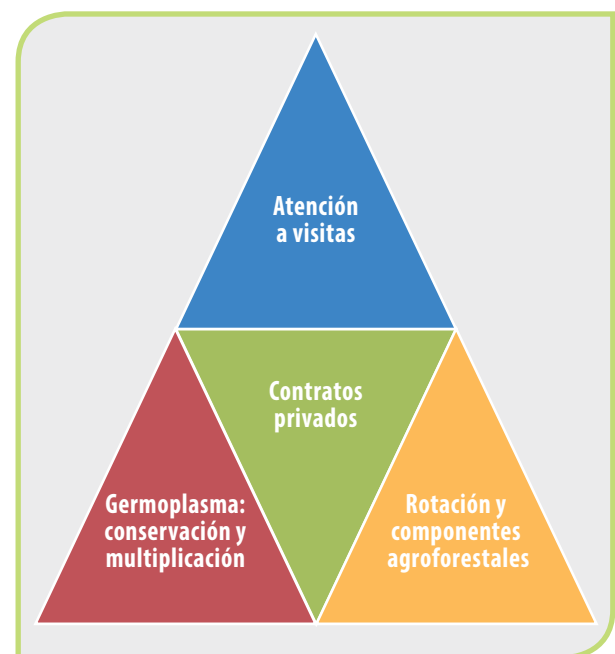


Figura 8. Pirámide de los servicios del CEDEH.

Enorgullece al CEDEH poder apoyar con la formación de recursos humanos y cooperando con instituciones educativas recibiendo estudiantes de la UNA (Universidad Nacional de Agricultura) de Catacamas, Olancho, y la USAP (Universidad de San Pedro Sula) de San Pedro Sula, Cortés, que realizaron su práctica profesional o su trabajo de tesis como requisito de graduación durante este año.

Las visitas también incluyen aquellos que vienen específicamente a fortalecer el programa, así como, las que el personal del Programa hace para conocer experiencias en otros ambientes. Se recibió la asesoría de un experto senior de la cooperación canadiense sobre agricultura protegida. Así mismo miembros del Programa visitaron Florida, Estados Unidos; Nicaragua y México, para compartir experiencias diversas como; selección de líneas de tomate, compartir experiencias de Honduras y el cultivo de papaya, respectivamente.

### Contratos y servicios

Por los antecedentes del buen trabajo científico y manejo técnico de los cultivos, diversas empresas y productores nos han favorecido para realizar evaluaciones especiales para validar componentes tecnológicos, evaluar eficacia de productos y la obtención de información para el registro ante las autoridades. Este año se realizaron siete ensayos para las empresas Valent BioScience, Western Pasific Seeds, PanDia Seeds y HM.CLAUSE, con las cuales se espera continuar la colaboración en ciclos próximos, así como con la Escuela Agrícola Panamericana (Universidad Zamorano).

Algunas empresas de agroquímicos han puesto parcelas demostrativas en sus programas, paquetes de control de plagas y enfermedades usando como escenario los experimentos establecidos en el Centro. De esta forma se pudo conocer el programa de BASF y el de Bayer en el cultivo de cebolla, así como los programas Syngenta y Duwest-Du Pont en chiles. Estos trabajos, confirman la confianza de nuestros clientes en el trabajo que desarrolla el Programa de Hortalizas.

Con fines demostrativos el CEDEH recibió la donación e instalación de un equipo de refrigeración CoolBot para conservación de vegetales. Esta donación temporal permitirá evaluar la eficiencia de este sencillo equipo

que puede convertirse en una solución para pequeños empresarios.

Por su responsabilidad y experiencia en el área, el Programa ha producido plántulas de hortalizas bajo contrato, ya que en la horticultura es fundamental, por ventajas como el ahorro de semilla, asegurar el establecimiento hasta de un 98 % en el campo y obtener cosechas uniformes. Además, se continúa apoyando a productores con servicios de mecanización agrícola.

### Germoplasma: conservación y multiplicación

El CEDEH se ha hecho responsable de resguardar y multiplicar material genético de banano y plátano, orquídeas, flor de Jamaica y leguminosas. Con este trabajo se ayuda a mantener la identidad de materiales únicos y multiplicarlos para diversos usos.

Se cuenta con una colección en parcelas demostrativas de tres plátanos, curraré enano, FHIA-20 y -21, así como cuatro bananos Gran enano, FHIA-17, -23 y 25. Cormos de estos se han vendido a productores interesados y enviado para su venta al vivero en La Lima, Cortés, con gran éxito. En particular, ha aumentado la demanda por cormos de FHIA-21 los cuales se están multiplicando para satisfacer la demanda.



Figura 9. Comparación de racimos FHIA-21 y falso cuerno.



El plátano FHIA-21 es resistente a la Sigatoka negra y a la raza 1 del mal de Panamá, pero susceptible a nematodos. Por su alto rendimiento se cultiva comercialmente en Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú, República Dominicana, Venezuela entre otros países, donde se consume verde hervido o frito, o en estado maduro amarillo con extremos verdes.

El Centro cuenta con un banco de germoplasma de orquídeas que se conserva, mantiene y reproduce en la casa malla, umbráculo u orquideario. Esta colección cuenta con 9 diferentes híbridos de orquídeas: Tanida Pink, Emailda, Chedchai, Red Chaunsakuan, Doreen Alfresh, Tanida White, Tanida Stripe, Burana Jade Yellow, Prapin Burana White y Migazuz Pink. Durante ese año la demanda ha sido buena, incluso surtiendo de material base para otros viveros.

La *Brassocattleya maikai* es una orquídea híbrida de la cruce entre los géneros *Guarianthe bowringiana* (antes *Cattleya*) y *Brassavola nodosa*. Fue registrada en 1944 y traída de la Universidad de Hawai. Hawai, Estados Unidos. Florece de noviembre a enero, emanando tranquilidad al ambiente con su elegante color violeta.



*Brassocattleya maikai.*

## Rotación de cultivos y componentes agroforestales

En ocasiones casi de forma imperceptible el Centro realiza acciones para fortalecer la sostenibilidad de la unidad de producción que incluyen componentes agroforestales como son las barreras rompe vientos, cercos y barreras vivas, evaluación de especies forestales, entre otros.

El árbol de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en las parcelas de demostración ha mostrado buena adaptación de esta especie a las condiciones de valle de Comayagua, su rápido crecimiento abastece el Centro de 4,000 a 5,000 estacas al año cuyo valor es de L. 5.00 cada una y son empleadas para el tutorado de hortalizas como tomate, chile y pepino. Además, el carácter perenne y de ser una leguminosa ha ayudado a elevar el contenido de materia orgánica mejorando el suelo del sitio. La producción de leucaena además de favorecer al productor, permite reducir la presión de áreas naturales donde ahora se extrae material para hacer estacas.



Lote de leucaena.

Como regla en los diferentes lotes se realiza la rotación de cultivos hortícolas con maíz y/o leguminosas con el objetivo de optimizar el uso de la tierra, aportar materia orgánica y nitrógeno al suelo, así como romper los ciclos de plagas y enfermedades. Para contar con semilla para estas rotaciones se cuenta con:

- Lote demostrativo y reproducción de frijol caupí (*Vigna unguiculata*). Por su gran fijación de nitrógeno y enriquecimiento de estructura del suelo las siembras de lotes de Caupí se están realizando en forma de rotación y con



el fin de multiplicar semillas para su venta, esta leguminosa es muy productiva buena cobertura y hace muy buen control para malezas y bajar poblaciones infestadas.

- Lotes de producción de frijol rojo (*Phaseolus vulgaris*). Para ayudar a suplir la demanda de este grano de consumo familiar, se continuará sembrando frijol de las variedades Amadeus y De-Oro y frijol negro azabache como cultivo de rotación en la estación y vender como semilla ya que sacamos un grano muy sano y de buena calidad.

Hay interés en el país de incrementar la producción de soya (*Glycine max*) para reducir el déficit de la demanda interna. Para esto se cuenta con el apoyo de los trabajos de investigación iniciales de la Fundación que incluyeron la evaluación de líneas de soya. En 1990 se liberó la variedad FHIA-15 la cual se caracterizó por tener un peso de 19.3 g por cien

semillas, un ciclo de 105 días y un rendimiento de 2.11 t/ha (32.4 qq/mz). A partir del 2000 se reprodujeron tanto FHIA-15 como FHIA-24 para su difusión comercial.

Hoy nuevamente la FHIA ha puesto a disposición sus cultivares seleccionados, en particular FHIA-15, y el CEDEH ha asumido el compromiso de propagar estas variedades incluyéndolas en su programa de rotación de cultivos.

### Al encuentro con el futuro

A pesar del arduo trabajo y avance de resultados, siempre habrá nuevos retos y horizontes por delante. La FHIA espera que ante estos retos se sumen los diversos actores de la cadena para unir esfuerzos, generar sinergias y sembrar las semillas de la innovación para una horticultura hondureña diversa y competitiva.



La soya FHIA-15 tiene una alta aceptación en el país.



En el CEDEH el Programa de Hortalizas realiza sus investigaciones para fortalecer el sector hortícola de Honduras.

# Departamento de Protección Vegetal



**Ph. D. Mauricio Rivera**

Jefe del Departamento de Protección Vegetal

Los daños provocados por plagas y enfermedades han asolado a los agricultores desde el comienzo de la agricultura. Diferentes fuentes atribuyen la pérdida actual de productos agrícolas al daño por plagas *sensu lato* (en sentido amplio) en el rango de 20 a 40 % de la producción global.

Usualmente en los países ubicados en regiones tropicales como Honduras se registran pérdidas altas en los cultivos, con efectos negativos en la economía, seguridad alimentaria y estabilidad social. A esta visión estática se suma el efecto dinámico de la fluctuación del clima sobre las plagas y los cultivos, así como el efecto del calentamiento global y su impredecible consecuencia. En Honduras existen ejemplos de lo anterior, como la ocurrencia de brotes del pulgón amarillo en sorgo y maíz en regiones del centro y sur, y la epidemia de roya del café. Al resultado ejercido por variaciones en los patrones climáticos se agrega el efecto de la producción continua e intensiva de monocultivos propia de la agricultura moderna y, de particular relevancia, el desconocimiento por los productores de conceptos básicos de manejo integrado de cultivo y de plagas acordes al contexto agroclimático y social que se vive actualmente (Figura 1).

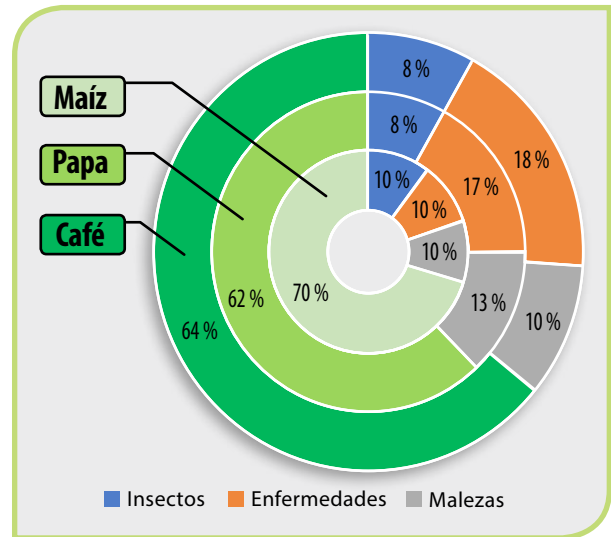


Figura 1. Pérdida global por insectos, enfermedades y maleza de algunos cultivos.

Es en este escenario que el Departamento de Protección Vegetal desarrolla actividades orientadas a reducir las pérdidas de productos agrícolas y forestales de interés nacional mediante la recomendación de prácticas de manejo integrado de plagas.

## Diagnóstico, detección y documentación de plagas

La identificación de la causa de una anomalía en el desarrollo y la productividad de un cultivo es el paso inicial para el manejo y corrección de esta. Conociendo la identidad y naturaleza del agente causante es posible realizar las medidas biológicas, socioeconómicas y/o ambientales apropiadas para su manejo.

En la FHIA es competencia del Departamento de Protección Vegetal el diagnóstico de alteraciones en las plantas causadas por agentes vivos, de origen biótico, primordialmente las causadas por microorganismos y artrópodos. No obstante, con frecuencia se reciben muestras cuya causa es de origen abiótico, producto de un estrés ambiental como altas temperaturas, limitaciones hídricas, entre otras; o nutricional como deficiencia, exceso o desbalance de minerales; e inclusive provocadas por mal manejo cultural por ejemplo la malformación radicular o intoxicaciones diversas.

Además a través de este Departamento se ofrece el servicio convencional de diagnóstico fitosanitario a los productores, a partir de muestras procedentes de campo, en las tres especialidades: Entomología, Fitopatología y Nematología. En los últimos cinco a seis años también ha aumentado en forma notoria el servicio para detección de plagas de interés cuarentenario en productos vegetales producidos para exportación, al igual que en productos importados para consumo en el mercado nacional.

**Diagnóstico en cifras**

- **Número de muestras procesadas y cultivos representados.** Durante el 2017 fueron procesadas 726 muestras amparadas en 209 solicitudes de servicio. Esta cantidad es inferior al promedio anual de 1,024 muestras del período de 1995 a 2016, causado en parte por la restricción de la movilidad de los usuarios del servicio a finales del año por la situación política que se vivió en el país.

Las muestras representaban 44 distintas especies de plantas agrupadas en nueve categorías (Figura 3). La categoría de procesamiento industrial, con 61 % del total de muestras analizadas, superó a la categoría de hortalizas, que en años anteriores

ha representado el mayor número de muestras, superior a la cantidad registrada durante el 2017 (Figura 4). Por otra parte, es notorio que el 50 % del total de muestras analizadas fueron de grano verde seco de café, un producto para exportación cuya demanda de servicios de la FHIA ha aumentado en los últimos años como resultado de requerimiento cuarentenario de los países de destino.



Figura 2. Porcentajes de los diagnósticos identificados por el Departamento de Protección Vegetal durante el 2017.



Figura 3. Diagnósticos fitosanitarios por categoría y cultivo realizados en el 2017.



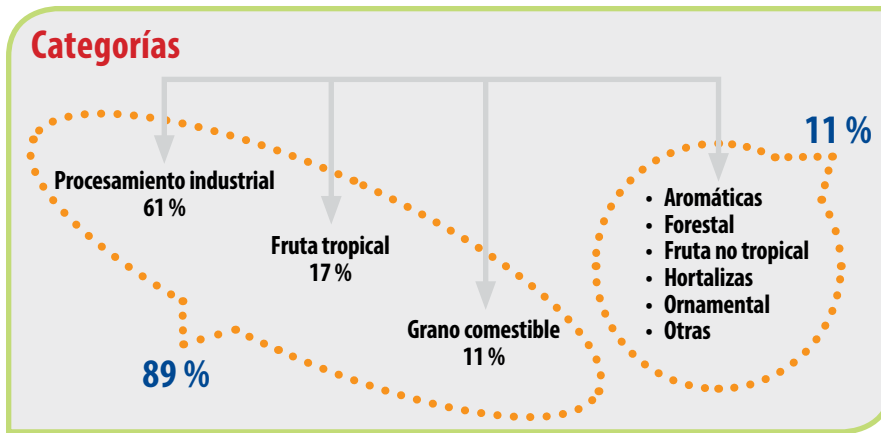


Figura 4. Porcentajes de diagnósticos a nueve categorías de plantas durante el 2017.

● **Solicitantes del servicio.** Se brindó el servicio de diagnóstico fitosanitario a clientela representativa de productores e instituciones involucradas en la actividad productiva agrícola en el país. Estas incluyen empresas e instituciones fito-zoosanitarias oficiales del país como SEPA-OIRSA (Servicio de Protección Agropecuaria-Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria) y SENASA-SAG (Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria-Secretaría de Agricultura y Ganadería) cuyas remisiones fueron justificadas por razones cuarentenarias. Además, se atendió la demanda interna generada por los programas y proyectos de la FHIA, y las solicitudes de productores.

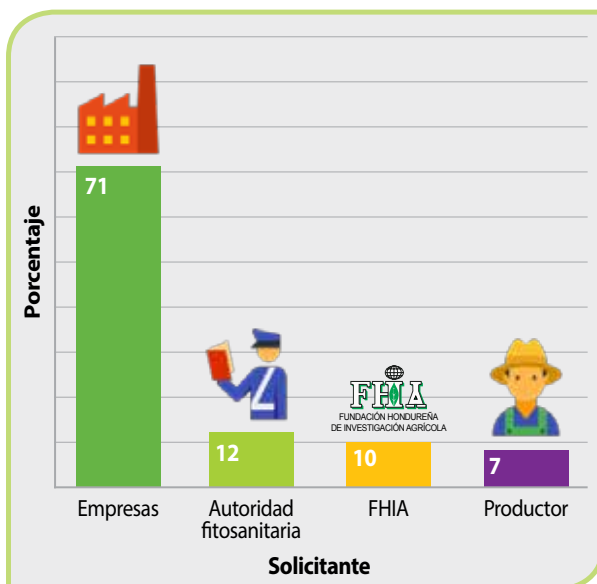


Figura 5. Tipo de solicitante de los servicios para diagnósticos fitosanitarios en el 2017.

## Dos casos que ameritan mención

A partir del diagnóstico y detección fitosanitario se descubren y registran las plagas y enfermedades que afectan las especies vegetales en el país. Este año fueron registrados dos casos que ameritan mención.

El primer caso es en aguacate cv. Hass donde se detectó la enfermedad

chancro bacteriano que constituye el primer reporte de identificación en la FHIA de este mal en aguacate y, a nuestro criterio también es el primer reporte de su ocurrencia en Honduras. Identificamos el agente causal, en base a una serie de pruebas convencionales, como una especie de bacteria cuyo género probable es *Pseudomonas*. En otras partes del mundo el agente causal ha sido identificado como bacterias de los géneros *Pseudomonas* y *Xanthomonas*. Esta información es relevante porque en la década actual se está promoviendo el cultivo del aguacate en el país y en estos esfuerzos se deberá incluir estrategias de manejo del cultivo orientadas a prevenir o controlar la incidencia y daño potencial causado por esta enfermedad, algo que actualmente no es considerado.



Figura 6. Enfermedad chancro bacteriano en aguacate cv. Hass.

El otro caso es la ocurrencia de la enfermedad mal de Panamá en plantas de banano cv. Gros Michel utilizado como sombra en cafetales a más de 1,200 msnm en el municipio de Las Vegas, departamento de Santa Bárbara. Gros Michel es susceptible a la Raza 1 de mal de Panamá causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Esta enfermedad causó severas pérdidas económicas a la industria de exportación de banano de postre en Latinoamérica en la primera mitad del siglo XX. La agroindustria de exportación a finales de los cincuenta inició el reemplazo del Gros Michel por cultivares del grupo Cavendish resistentes a la enfermedad. No obstante, en zonas altas y más frías el Gros Michel se continuó cultivando con éxito como sombra de café dado en parte a que las condiciones ambientales eran desfavorables para la expresión epidémica de la enfermedad. Sin embargo, es probable que las condiciones ambientales en dichas zonas han cambiado en las últimas décadas, observándose con mayor frecuencia prevalencia de períodos algo prolongados de alta temperatura y déficit hídrico sostenido, en ambas condiciones el efecto más notorio en banano Gros Michel es estresar las plantas y tornarlas susceptibles a la raza prevaleciente de mal de Panamá. Lo anterior representa una amenaza a la utilización en plantaciones de café Gros Michel como sombra y como fuente de ingreso suplementario por concepto del fruto cosechado.



Figura 7. Enfermedad mal de Panamá en plantas de banano cv. Gros Michel.

## Perspectivas y expectativas del servicio de diagnóstico fitosanitario

La FHIA es en la actualidad la única institución en el país que ofrece un servicio de diagnóstico integrando las tres (3) disciplinas científicas de fitoprotección consideradas como de mayor relevancia para la producción: Entomología, Nematología y Fitopatología. Históricamente dicho servicio ha sido y sigue siendo un recurso extremadamente útil para los productores asistiéndoles en la solución de problemas de campo y/o poscosecha que amenazan la producción. En años recientes gradualmente ha ido creciendo la demanda de nuestros servicios por parte de exportadores e importadores de productos agrícolas (Figura 8), cuyas muestras remitidas del 2015 al 2017 representaron en promedio el 19 y 44 %, respectivamente, del total de muestras analizadas. En el mismo período las muestras provenientes de campo representaron el 37 % del total.

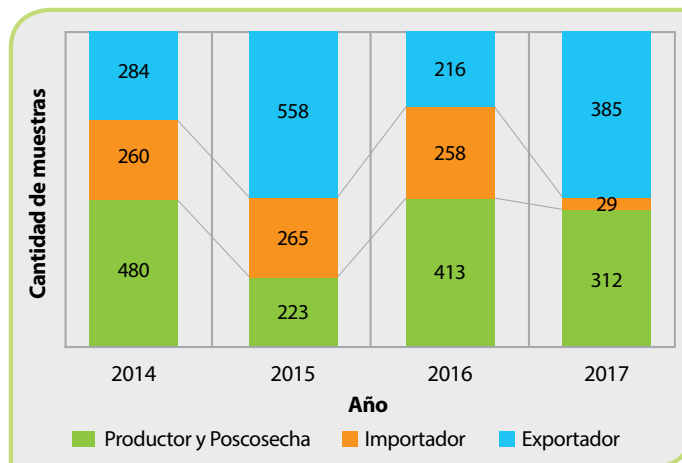


Figura 8. Cantidad de muestras ingresadas y analizadas en 2015, 2016 y 2017 por eslabón de la cadena agroalimentaria. Departamento de Protección Vegetal-FHIA. La Lima, Cortés, Honduras.

Indistintamente de la institución que preste este servicio, es evidente la necesidad que existe del servicio de diagnóstico/detección fitosanitaria tanto para efecto de seguridad alimentaria como para efecto de exportación de productos para generación de divisas. Esto amerita reflexionar sobre el grado de preparación que tiene el país para facilitar dichas exportaciones, en particular en el ambiente actual de globalización y cambio climático acelerado que obliga a los países

recipientes de productos agrícolas a poner en vigencia medidas estrictas de vigilancia y control fitosanitario para prevenir el ingreso de plagas cuarentenadas. Si Honduras aspira a continuar exportando sus productos a nuevos mercados deberá prestar seria atención al grado de preparación que tiene en términos de disponibilidad de profesionales entrenados apropiadamente para diagnóstico/detección de plagas cuarentenarias, en particular plagas de naturaleza fitopatológica, que es el área que mayor crecimiento muestra en términos de requerimiento de los exportadores (Figura 9).

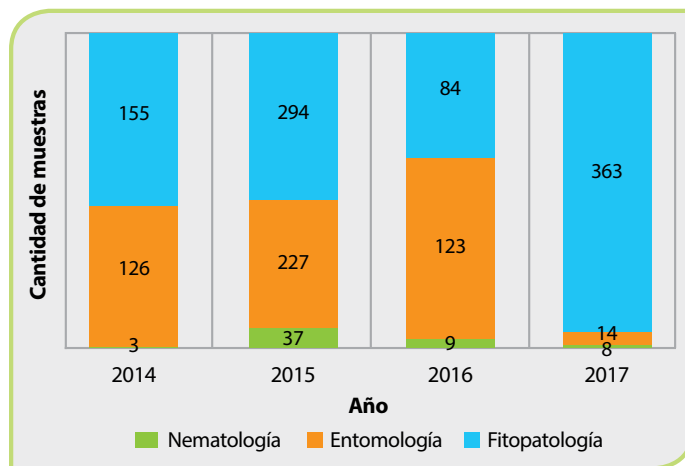


Figura 9. Cantidad de muestras recibidas y analizadas en el 2014, 2015, 2016 y 2017 por el Departamento de Protección Vegetal, para su análisis respectivo y posterior exportación.

### Relevo generacional

Las personas encargadas de los diagnósticos en la FHIA son especialistas en el manejo de plagas agrícolas no así en taxonomía y sistemática de hongos, insectos, y otros, cuyo conocimiento a profundidad es un requisito absoluto para una apropiada y definitiva identificación de plagas muy específicas a nivel de especies, que es como demandan los países importadores para protegerse de la introducción de nuevos problemas fitosanitarios. Agregado a lo anterior, el Estado de Honduras adolece de estrategias para subsanar la necesidad de capital humano mediante su entrenamiento sistemático en las áreas identificadas como críticas. Ello, a muy corto plazo, podría representar un riesgo a los exportadores agrícolas (y obviamente al país) dado que los especialistas en fitosanidad a cargo del trabajo de identificación en la FHIA son los únicos practicando su competencia profesional en el país y quienes han alcanzado

la edad para su retiro, pero no parece posible en este momento por no contar con el personal calificado para el relevo. La FHIA ha previsto lo anterior y, en lo que respecta a Fitopatología, ha brindado apoyo al Ing. David E. Perla (adscrito al Departamento de Protección Vegetal de la FHIA) para que a partir de enero de 2018 y hasta 2021 realice estudios conducentes al Doctorado en Fitopatología en la Universidad Estatal de Michigan, Estados Unidos, acción que parcialmente ayudará a asegurar la continuidad en lo que respecta a dicha disciplina. Una acción similar sería ideal para Entomología y Nematología, pero demanda de recursos financieros con los que la FHIA no cuenta.

### Capacitación y transferencia de tecnología

La diseminación y difusión de información es una de las actividades más importante de la misión del personal del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA, por lo que este año disgregó información en cursos cortos, talleres y charlas en eventos técnico-científicos como se detalla más adelante. Además, se brindó asesoría a visitantes presenciales, evacuación de consultas telefónicas o electrónicas, cuyos temas giraron alrededor del reconocimiento de problemas fitosanitarios de una amplia gama de cultivos y sus productos, y de su mitigación conforme a los postulados del manejo integrado de plagas, al igual que otros temas relacionados.

### Difusión del conocimiento

Se participó en tres eventos dirigidos a una audiencia de más de 600 personas conforme se detalla a continuación.

### Difusión del conocimiento: publicaciones

- **Boletín raíces saludables.** Se finalizó la edición y publicación del boletín titulado **Raíces saludables significan larga vida productiva para cacao, café y otros perennes leñosos.** En este boletín se enfatiza la importancia para la sobrevivencia de las plantas para promover desde el semillero o vivero hasta la siembra en el campo definitivo el desarrollo de un sistema de raíces saludable.



## Interacción con el entorno relevante durante el 2017

**Campo Experimental La Fe-IHCAFE, Lago Yojoa, Santa Bárbara. 30 enero.** Asistencia a conferencia sobre manejo integrado de la roya del café impartida por el Dr. L. Zambolin de la Universidad Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil.

**CEDEH, Comayagua, Honduras. 16-17 febrero.** Recorrido con la Dra. Raquel Salati por el CEDEH para colectar muestras foliares con síntomas de virosis para ser analizadas; viróloga de la empresa EUROFINSUS de California, Estados Unidos, conferencista magistral invitada por Seminis Seeds-Honduras.

**Comayagua, Honduras. 17 febrero.** Charla breve sobre producción de plátano en el Día de Campo de Horticultura, donde asistieron 550 personas.

**La Esperanza, Intibucá, Honduras. 15 marzo.** Charlas sobre las plagas en sistemas y manejo integrado de plagas en papa a 40 técnicos, un evento coordinado por la Cadena de Valor de Papa-SAG.

**La Ceiba, Honduras. 29 marzo.** Charlas sobre enfermedades en cacao con énfasis en la utilización de resistencia genética, plagas en sistemas agrícolas y manejo integrado de plagas de cacao a 19 participantes del curso sobre producción de cacao.

**Lago Atitlán, Sololá, Guatemala. 7-9 mayo.** Presentación de poster y respuesta a consultas en Conferencia AgBio Lab sobre producción del entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* para control de la plaga candelilla en caña de azúcar y otras gramíneas.

**West Lafayette, Indiana, Estados Unidos. Mayo y septiembre.** D. Perla viajó a la Universidad de Purdue para conducir experimentos en invernadero diseñados para generar información adicional a la que fuera su tema de tesis en maestría en dicha universidad en 2012-2014.

**San Salvador, El Salvador. 29-30 noviembre.** Se participó en el Foro Internacional sobre HLB de los cítricos, auspiciado por el Gobierno de Taiwán a través del ICDF (International Development and Cooperation Fund) conjuntamente con OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). El evento contó con la participación de representantes de los países miembros del OIRSA.

**Ciudad de Panamá, Panamá. 14 diciembre.** En representación de la SAG, se participó en la 1ra. reunión de la Mesa Técnica convocada por el CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano), para tratar aspectos técnico-científicos del plan para reactivar la UPEB (Unión de Países Exportadores de Banano).



- **Afiche promocional CEPACBA.** Se preparó un poster promocional sobre el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* producido en el CEPACBA (Centro para Producción de Agentes de Control Biológico para la Agricultura) de la FHIA a través de invitación de USAID-FINTRAC (Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos) para participar en el evento AgBio Lab en Atitlán, Guatemala, del 7 al 9 de mayo.

## Entrenamiento, asesorías y otros

- A cuatro estudiantes de pregrado de la UNITEC (Universidad Tecnológica Centroamericana) de San Pedro Sula, Cortés, se les apoyó para la realización de trabajo de pasantía consistente en determinación de la relación costo-beneficio de la producción del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* en el CEPACBA-FHIA. El trabajo realizado fue retomado a partir de septiembre por dos estudiantes de posgrado de la misma universidad para profundizar en el tema y como trabajo de tesis. Ambos estudios han sido finalizados y entregados, el último a principios de 2018.
- Cecilio Méndez, estudiante de la USAP (Universidad de San Pedro Sula), San Pedro Sula, Cortés, contó con nuestro apoyo para el desarrollo de su tesis sobre la "Determinación de ocurrencia y distribución de los nematodos fitoparásitos en cooperativas productoras de cacao de Honduras".
- Se brindó apoyo técnico y logístico a dos estudiantes de la ZHAW (Zurich University of Applied Sciences) Winterthur, Suiza, para desarrollar su tema de posgrado en beneficiado de cacao en Honduras. Esta colaboración consistió en responder consultas y facilitar la utilización de distintos instrumentos y equipos del laboratorio.
- Personal del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA fue entrevistado y filmado por la Lic. Danely García, presentadora de la TeleRevista El Resumen de TNH-Canal 8 (Televisión Nacional de Honduras), para hacer un segmento informativo y promocional sobre la naturaleza de las actividades y los servicios que ofrece el Departamento de Protección Vegetal de la FHIA.
- Se coordinaron actividades con:
  - Programa de Hortalizas de la FHIA para brindar asesoría técnico-científica para la ejecución de investigación en problema de pudrición apical de fruto en cultivo de plátano cuya ocurrencia hasta donde se sabe está limitada al valle de Comayagua.
  - Proyecto FHIA-PROCACAO en el establecimiento de banco de yemas de clones selectos de cacao, que incluye el establecimiento de sombra temporal con madreño (*Gliricidia sepium*) y musáceas (FHIA-01, FHIA-03, FHIA-18, FHIA-25, banano manzano, moroca criolla, banano Grand Nain y plátano falso cuerno) en la Sección #38,

CEDPRR (Centro Experimental y Demostrativo Phil Ray Rowe), La Lima, Cortés.

- Programa de Cacao y Agroforestería en el manejo y análisis de datos obtenidos en los ensayos de evaluación de mazorca negra y moniliasis en cacao.



Fruto de cacao con síntoma externo por ataque de moniliasis.

## Crecimiento y desarrollo profesional del personal

La participación en eventos genera crecimiento profesional, proyecta la institución ante el público y propicia el desarrollo de redes de contacto en temas de interés institucional y personal. Con tales propósitos en mente, en 2017 el personal del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA participó en actividades en el país y en el extranjero, de distinta duración y en distintas áreas de competencia técnica-científica, las cuales se detallan a continuación:

- **Control biológico en Zamorano.** En febrero los Ings. Z.K. Reyes y D.E. Perla visitaron las instalaciones del Laboratorio de Control Biológico en Zamorano. Durante la visita se intercambiaron conocimientos sobre hongos entomopatógenos, se observó el procedimiento para la producción de los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Trichoderma viride*, al igual que el establecimiento de colonias del insecto *Galleria mellonella* cuyas larvas son utilizadas como sustrato vivo para revigorización de *Metarhizium anisopliae*.
- **Inicio de Doctorado en Fitopatología.** D. Perla inició en enero 2018 su permanencia de cuatro años en la Universidad Estatal de Michigan (Michigan State University, Estados Unidos)

para desarrollar estudios conducentes a obtención del grado de Doctor en Filosofía en la especialidad de Fitopatología. El retornará a prestar sus servicios a la FHIA en 2021.

### Servicios de investigación y asistencia técnica por contrato

La FHIA cuenta con especialistas de nivel académico y experiencia profesional en las distintas ramas de protección vegetal, lo cual facilita la prestación de servicios adicionales en fitosanidad, lo cual incluye la evaluación de agentes para manejo de plagas, solicitada por distintas instituciones.

- **Estudio en moscas de la fruta.** Existe una larga relación de trabajo con la oficina en Florida del ARS/USDA (Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos), investigando estrategias de manejo de moscas de la fruta. El propósito del estudio actual, conducido en finca de un colaborador en el valle de Comayagua, era determinar la eficacia para el manejo de mosca del mango, *Anastrepha obliqua* con un prototipo de estación de cebo atrayente impregnada con insecticida.



Estación de cebo.

- **Control de lepidópteros en chile dulce.** En base a contrato suscrito con la firma Valent BioSciences de Estados Unidos, en noviembre la FHIA inició en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en Comayagua, Comayagua, dos pruebas de campo con chile dulce para generar información sobre eficacia biológica contra larvas de Lepidóptera (mariposas) de los productos biológicos Dipel y Xentari, a base de dos distintas cepas de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. La información a generar será utilizada por

el contratante para respaldar ante SENASA-SAG la renovación del registro de ambos productos.

- **Semilla de plátano para INALMA.** La firma INALMA (Inversiones Amalgamadas S.A. de C.V.) ha identificado al FHIA-21, híbrido de plátano francés desarrollado por la FHIA, como un material cuyos frutos son promisorios para la producción industrializada de productos precocidos y/o congelados. INALMA contrató a la FHIA para la producción del material propagativo inicial requerido para establecer sus plantaciones propias de FHIA-21 y por ello a partir de agosto personal del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA con experiencia en el cultivo de plátano ha apoyado en Comayagua al personal del CEDEH de la FHIA en las actividades requeridas para iniciar en abril 2018 la entrega de plantas para establecimiento en el campo definitivo, a un ritmo de 1,500 plantas mensuales a ser entregadas durante seis meses.

### Investigación institucional, colaboración interinstitucional y otras actividades

- **Apoyo a Programas de la FHIA.** Se ha colaborado con los distintos Programas de la FHIA en aspectos que van desde respuesta a consultas técnico-científicas a diagnóstico en laboratorio y campo de problemas fitosanitarios y hasta acompañamiento en el diseño, ejecución y análisis de trabajos de investigación en una gama de problemas en hortalizas y otros (papa, tomate, chile, etc.), caoba, cacao, aguacate, plátano, cítricos y otros.



Fruto de aguacate con daño viejo causado por thrips.



- **Actividades del CEPACBA.** Este año se produjeron 1,275 dosis del entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* que forman parte de una orden de 1,500 dosis colocada por AZUNOSA (Azucarera del Norte, S.A.) para ser utilizado en el control de la plaga insectil “salivazo” en cultivo de caña de azúcar. El solicitante retiró 475 dosis y las restantes 800 se mantienen en cuarto frío en espera de ser retiradas.



- **Registro fitosanitario de *Metarhizium anisopliae*.** Durante el presente año se reiniciaron gestiones para obtener con las autoridades fitosanitarias del estado de Honduras el registro fitosanitario oficial del hongo *M. anisopliae* producido en el CEPACBA. Por razones administrativas se espera continuar el proceso a principios de 2018.
- **Atención en manejo de musáceas y forestales.** Se ha brindado información técnica sobre producción de musáceas y forestales a diferentes productores independientes de Honduras.
- **Reproducción de nematodos.** Se continuó la reproducción de los nematodos *Pratylenchus coffeae* y *Radopholus similis* en el laboratorio para contar con poblaciones a ser utilizados en experimentos *in vitro* o *in planta* en casa de sombra cuando se requieran.
- **Comité Fusarium Raza 4 Tropical de banana.** El Comité Técnico Nacional de Fusarium Raza 4 Tropical del Banano es una instancia organizada en 2015 por el SENASA-SAG para identificar e implementar acciones orientadas a prevenir el ingreso a Honduras de la Raza 4 Tropical (FOC R4T) del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, causante en musáceas de la destructiva enfermedad

“mal de Panamá” o “marchitez vascular por *Fusarium*”. La FHIA es miembro de dicho comité y durante 2017 participamos en dos actividades relacionadas al comité.

La primera fue reunión sostenida en la FHIA en febrero para planificar un simulacro de detección de casos positivos de FOC R4T en Honduras. Posteriormente, en noviembre, el Dr. M. Rivera de la FHIA representó a Honduras en reunión en Panamá de la recién creada Mesa Técnica que constituye parte de iniciativa gestionada por Panamá y Costa Rica a través del CAC para reactivar la Unión de Países Exportadores de Banano, una de cuyas tareas sería la activación de mecanismos regionales para prevenir el ingreso de FOC R4T.

- **Movimiento personal técnico.** En agosto se retiró de la FHIA la Ing. Z. Reyes, quien desde 2012 laboraba en el Departamento de Protección Vegetal de la FHIA adscrita a la sección de Fitopatología y cuya función principal ha sido ejecutar los procedimientos requeridos para diagnóstico en laboratorio de fitopatógenos y apoyar en la operación del CEPACBA. Para reemplazarla fue contratado el Ing. Eduardo Antonio Brizuela, quien ha sido sometido a entrenamiento intensivo en técnicas pertinentes al diagnóstico de patógenos.
- **Atención de visitantes.** Se han atendido visitantes de distintas procedencias, afiliaciones institucionales/estudiantiles y profesionales, a los cuales se les ha dedicado atención en diferentes formas, como son pequeñas charlas, discusión de aspectos relativos a sanidad de plantas, giras de observación de las facilidades físicas y equipo laboratorial, discusión de servicios ofrecidos por el Departamento de Protección Vegetal de la FHIA, y otras áreas de interés.



# Departamento de Poscosecha



**M. Sc. Héctor Aguilar**  
Jefe del Departamento de Poscosecha

Este Departamento realiza investigaciones y ofrece servicios técnicos en el campo de la poscosecha de frutas, vegetales y otros productos perecederos. Enfoca sus esfuerzos en alternativas que reduzcan las pérdidas de producto una vez cosechado, ofrece ventajas comparativas basadas en la alta calidad de los productos e implementación de buenas prácticas de producción y manufactura para asegurar la inocuidad de los productos al consumidor, llenando así ese vacío que deja la industria y los centros de educación superior en el país y en la región.



Los conocimientos, experiencia y capacidad del Departamento de Poscosecha son reconocidos y muchas personas e instituciones buscan de su asesoramiento por lo que en el 2017 se atendieron más de 200 consultas de productores, la agroindustria, agroexportadores e investigadores sobre diferentes tópicos de poscosecha.

Una de estas visitas fue de la chocolatera hondureña Karla McNeil quien tiene interés en comprar lotes de hasta una tonelada de cacao a productores de Honduras para su empresa CRU Chocolate ubicada en Sacramento, California, Estados Unidos. Con este fin se realizó un recorrido para visitar el CEDEC-JAS (Centro Experimental y Demostrativo de Cacao-Jesús Alfonso Sánchez) y productoras de La Masica, Atlántida. Al adquirir este cacao ella pretende seguir elaborando chocolates como los que obtuvo con el cacao de la FHIA de La Masica, con el cual ha logrado mucho éxito y satisfacer el paladar de sus clientes.



Karla McNeil, originaria de San Marcos de Colón, Choluteca. Elabora su chocolate con cacao de Honduras (izq.) y de República Dominicana (der.).

Imágen cortesía de Facebook.

Durante el 2017, un alto porcentaje de las actividades de este Departamento se enfocaron a contribuir a la obtención de cacao de alta calidad en el país. Para esto se capacitó y asesoró a las organizaciones de productores a desarrollar y mantener los protocolos de fermentación y secado de forma consistente en los periodos de cosecha. Sobresalen en este esfuerzo el apoyo al curso regional para mujeres de El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, sobre elaboración de chocolates artesanales organizado por la FHIA en coordinación con la REDMUCH (Red de Mujeres Cacaoteras y Chocolateras de Honduras), así como la premiación del cacao de Honduras, representada por una muestra de FHIA, reconocida entre los 50 mejores granos de cacao del mundo en la International Cocoa Award-2017, realizado en París, Francia.

Adicionalmente, el Departamento de Poscosecha, colaboró en la ejecución de proyectos de electrificación en dos comunidades ubicadas en áreas remotas que no cuentan con este servicio. Se concluyó con la instalación y puesta en operación de la micro-hidroturbina de 15 kW en El Díctamo, La Unión, Olancho, con apoyo financiero de RETE (Asociación de Técnicos para la Solidaridad y Cooperación Internacional) de la Cooperación Italiana en Honduras, y otra en San Miguelito, Quimistán, Santa Bárbara, que genera 10 kW, con el apoyo de la Cooperación Española, Fundación ETEA y la Universidad Loyola, de Andalucía, España.

### Formando capacidades para el beneficio del cacao

En Honduras se cuenta con un comprador de cacao fino y de aroma que mantiene precios altos (US\$ 3,400 a 4,000 por tonelada). A pesar de los vaivenes de las principales bolsas de valores del mundo, el cacao ha logrado mantener un precio promedio de US\$ 2,142 durante el año 2017. Otros países como Nicaragua y Ecuador se rigen por precios de bolsa e incluso más bajos. Para mantener y fortalecer esta afortunada situación para Honduras es necesario producir y beneficiar más cantidad de granos de cacao para asegurar la viabilidad económica de este mercado que fabrica chocolates especiales.

Los chocolates especiales tienen como ingrediente los granos de cacao finos y de aroma. Esta calidad de grano se logra en un 75 % por

factores intrínsecos de los clones empleados y 25 % del buen manejo poscosecha, fermentación y secado. Sin embargo, tanto el clon como la correcta aplicación del protocolo de beneficiado son imprescindibles, en caso contrario la calidad será como cacao a granel y chocolate ordinario.

En apoyo a la visión de incrementar la calidad del grano de cacao de Honduras, el Departamento de Poscosecha aumentó la capacidad del país para un buen manejo poscosecha de cacao: ofreciendo cursos especializados y talleres prácticos, consolidando el panel nacional de cata y asesorando en el diseño de centros de acopio. Estas actividades fueron apoyadas por el Proyecto PROCACAO y otros.

Con el propósito de trasladar habilidades de cosecha, partido, fermentación, secado, selección y almacenado del grano se ofrecieron varias capacitaciones a personal de los centros de acopio. Estos cursos se realizan en el CEDEC-JAS, donde se cuenta con instalaciones completas que permiten una inmersión total de los participantes, además cuenta con áreas de cultivo-cosecha e instalaciones para extracción de grano, cajones de fermentación y parihuelas para secado, así como laboratorio para análisis y evaluación de muestras, así como una atención exclusiva.

Igualmente se reforzó el aprendizaje de los participantes con visitas de seguimiento a las organizaciones de productores en la temporada de cosecha y ofreciendo capacitación *in situ* al personal del área de beneficiado y administrativo. Así mismo, se continuó con el apoyo a Aguas de San Pedro con un taller para 12 participantes en la comunidad de El Vivero, El Merendón, San Pedro Sula, Cortés.



Capacitación a productores y técnicos de la comunidad El Vivero, El Merendón, San Pedro Sula, Cortés.



Con la finalidad de continuar con la transformación del sector cacaotero y con el apoyo del proyecto PROCACAHO, se apoyó a seis organizaciones de productores de cacao que cuentan con centro de acopio y beneficiado de cacao, con equipo básico para el proceso de fermentación, secado y evaluación de calidad. Este equipo consistió en termómetros, medidor de pH, probadores de humedad, anemómetro y guillotina para la prueba de corte.



En el área académica formal se colaboró con los temas y prácticas de poscosecha en el diplomado en el CURLA (Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico), La Ceiba, Atlántida, y en la UNA (Universidad Nacional de Agricultura), Catacamas, Olancho, donde participaron 44 personas entre técnicos, estudiantes y productores.

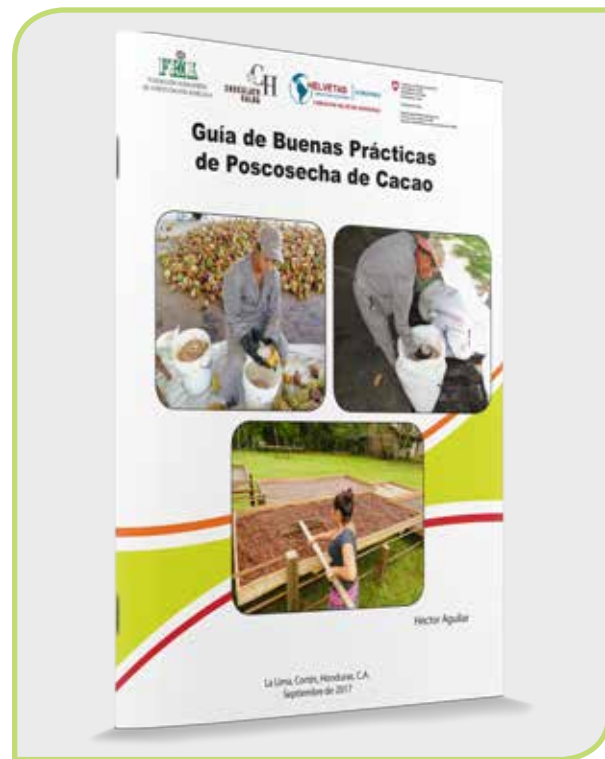
### **El Panel Nacional de Cata**

El Panel Nacional de Cata se ha mantenido vigente durante el 2017, realizando sesiones de cata en 21 ocasiones con ello mantiene afinada su capacidad sensorial. Igualmente apoyó con la evaluación de al menos 168 muestras de cacao de varios lugares del país. Además, se conformó un panel regional en el litoral atlántico conformado por fermentadores, técnicos y administradores de las cooperativas de esta zona quienes sesionaron en 10 ocasiones evaluando 80 muestras.

En conjunto con la capacitación, apoyo en el diseño de instalaciones, donación de equipo y personal entrenado en la cata de cacao permiten a Honduras contar con valioso recurso humano y coadyuvar a la sostenibilidad de la cadena de valor de cacao.

### **Buenas prácticas en poscosecha del cacao y centros de acopio**

En la “Guía de buenas prácticas de poscosecha de cacao” impreso el 2017, se establece que: “Las buenas prácticas de poscosecha del cacao son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas orientadas a obtener productos inocuos, así como asegurar la protección de los empleados y el medio ambiente,” donde se entiende como producto inocuo: “aquel que estará libre de contaminantes físicos, químicos y de microorganismos patógenos, de esta forma el consumidor podrá gozar de los beneficios del cacao y el chocolate sin que este represente un riesgo a su salud.”



Esta guía, primera de su tipo en la región, en sus 29 páginas con excelentes ilustraciones, ofrece una visión sobre los aspectos generales de las buenas prácticas, como son las relacionadas al personal, las instalaciones, equipos y herramienta, servicios básicos y medio ambiente. Posteriormente el texto aborda en toda su extensión las buenas prácticas en cada una de las actividades que se realizan en el proceso de beneficiado del grano, almacenamiento y transporte hasta llegar al punto de venta en el país. Aborda temas actualizados como la norma internacional de yute grado alimenticio y las bolsas GreenPro® de múltiples capas de polietileno que le

confiere resistencia, repelencia al agua y una atmósfera controlada puesto que está sellada al intercambio de gases.

Este documento es básico como material de capacitación, como fuente de información y referencia para todos los involucrados en el manejo poscosecha de cacao.

### Centros de beneficiado

El Departamento de Poscosecha de la FHIA cuenta con la experiencia y principios para ofrecer orientación sobre la adecuada ubicación, diseño y construcción de estos centros, para evitar errores y mejorar su funcionalidad. Por lo que durante el 2017 se asesoró en el diseño de centros de acopio y beneficiado de diversas organizaciones de productores que a continuación se mencionan:

1. **APROFIGUA** situado en La Guacamaya, Santa Rita, Yoro. Cuenta con una directiva con alto nivel educativo formal. Esta organización ha recibido apoyo financiero de al menos tres proyectos para la construcción de un centro de acopio y beneficiado de cacao favoreciendo aproximadamente a 39 socios y a productores independientes en la zona de las laderas de la montaña de Mico Quemado. Las sugerencias de diseño se realizaron para procesar una tonelada de cacao en baba cada 15 días en 25 cajones de 90 cm x 90 cm x 60 cm con capacidad de 445 kg de cacao en baba cada uno en un solo nivel. Además de bandejas de secado de 1.9 m x 4.0 m en cuatro niveles. El diseño es flexible, pero con alto requerimiento de mano de obra puesto que el grano fermentado se mueve por carretilla. Este centro aún no cuenta con secadora artificial.
2. **COPROCADER** ubicado en El Rancho, Choloma, Cortés. Se diseñó e inició su construcción en el 2016 y se terminó en 2017. Recibió apoyo de la cooperación canadiense y la contraparte de los productores. Se diseñaron los cajones en escalinata (dos lados) con cinco pares de cajones de 90 cm x 90 cm x 60 cm. Las bandejas que se diseñaron de 1.9 m x 4.0 m en cuatro niveles. Los 52 miembros directamente beneficiados han hecho sus primeras entregas de cacao con calidad A.
3. Los centros **ASOPROPIB** en Saladito, San Francisco, Atlántida, y **COPROASERSO** en Jutiapa, Atlántida, se les apoyó en el rediseño de los centros de acopio. Las mejoras consistieron en elevar el área de fermentación

para poder guardar en la superficie de abajo las bandejas de secado en varios niveles, lo que facilita el llenado de estos.

Además con el apoyo del Proyecto PROCACAO se dotó de equipo a las siguientes cooperativas: APROFIGUA, ASOPROPIB, CACAOSAFER, COPRACAJUL y COPROASERSO.

En Honduras a esta fecha se tienen identificados 37 centros de acopio para el beneficiado del cacao (Figura 1).

### Investigación en la fermentación del grano de cacao

Con el fin de mantener la ventaja comparativa y competitiva del cacao de Honduras este Departamento realiza investigaciones que permitan innovar el manejo poscosecha del cacao. De interés particular fue el apoyo que se les ofreció a estudiantes en trabajos de tesis de maestría y doctorado y la evaluación sensorial de la colección de clones de la FHIA.

**Proyecto KTI.** La colaboración de la FHIA, Chocolats Halba, la ZHAW (Universidad de Ciencias Aplicadas de Zurich) y ETH (Escuela Politécnica Federal de Zúrich), cofinanciada por CIT (Comisión Suiza de Tecnología e Innovación) coronó un hito con la publicación arbitrada en la revista Applied Microbiology and Biotechnology del artículo científico "Sistema modelo para la fermentación de cacao a nivel de laboratorio", (en inglés: A lab-scale model system for cocoa bean fermentation).



Visita de Daniel Böni de CH y profesoras asesoras del proyecto Susetre Freimüller Leischtfeld y Susanne Miescheer Schwenningeras para conocer avances del proyecto.

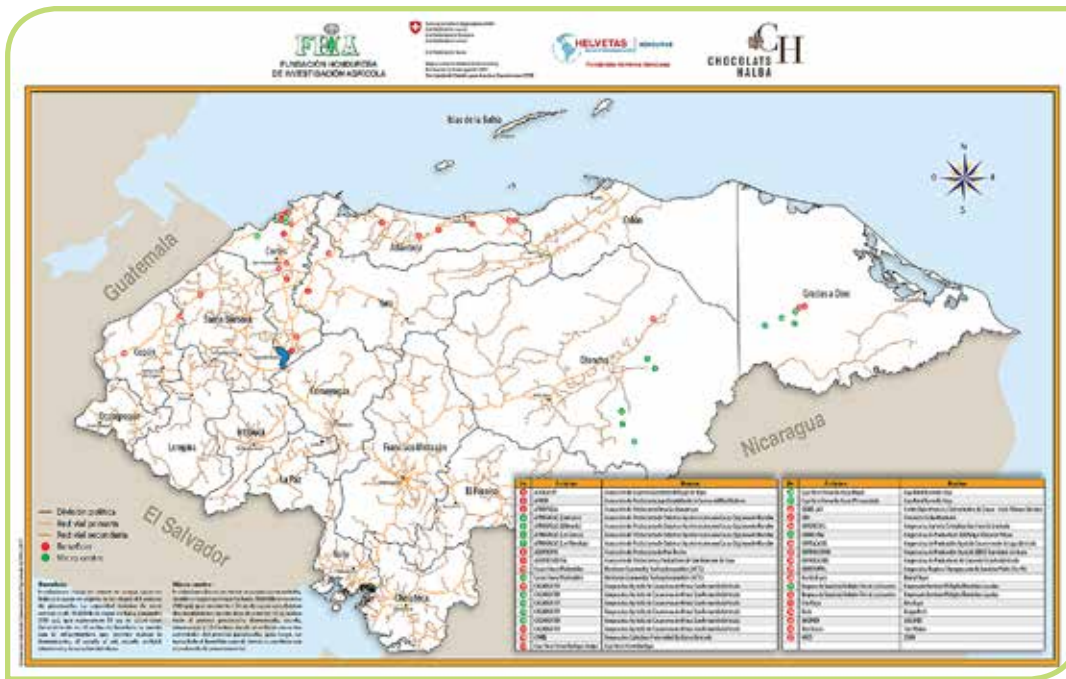


Figura 1. Ubicación de centros de acopio de cacao en Honduras. Disponible en [http://www.fhia.org/hn/downloads/cacao\\_pdf/Mapa\\_Ubicacion\\_de\\_Centros\\_de\\_Acopio\\_de\\_Cacao\\_en\\_Honduras.jpg](http://www.fhia.org/hn/downloads/cacao_pdf/Mapa_Ubicacion_de_Centros_de_Acopio_de_Cacao_en_Honduras.jpg)

Este trabajo fue realizado en Honduras y con apoyo técnico y de infraestructura de la FHIA, en el cual se comparó las poblaciones microbianas, diversidad de especies y cantidad, evolución fisicoquímica y calidad final de la fermentación de 1.0 kg de cacao en laboratorio y de 300 kg en cajón en el CEDEC-JAS, trabajo dirigido por la estudiante Edwina Romanens así como la colaboración de los estudiantes Rebecca Näf y Tobias Lobmaier de la Universidad de ZHAW, Suiza.

Este modelo de fermentación realizado en laboratorio facilita la evaluación y selección de un gran número de microorganismos. En este

año el estudiante Cédric Müller continuó con la evaluación semi-comercial de microorganismos seleccionados como cultivo iniciador de la fermentación.

Los trabajos mencionados se complementan con la evaluación física, química y organoléptica de 15 clones de la colección de germoplasma existente en el CEDEC-JAS en La Masica, Atlántida. Esto permitirá sentar las bases para un mejoramiento en la calidad de cacao con base en el componente genético, así como complementar la información del catálogo de clones seleccionados por la FHIA para su establecimiento en Honduras.

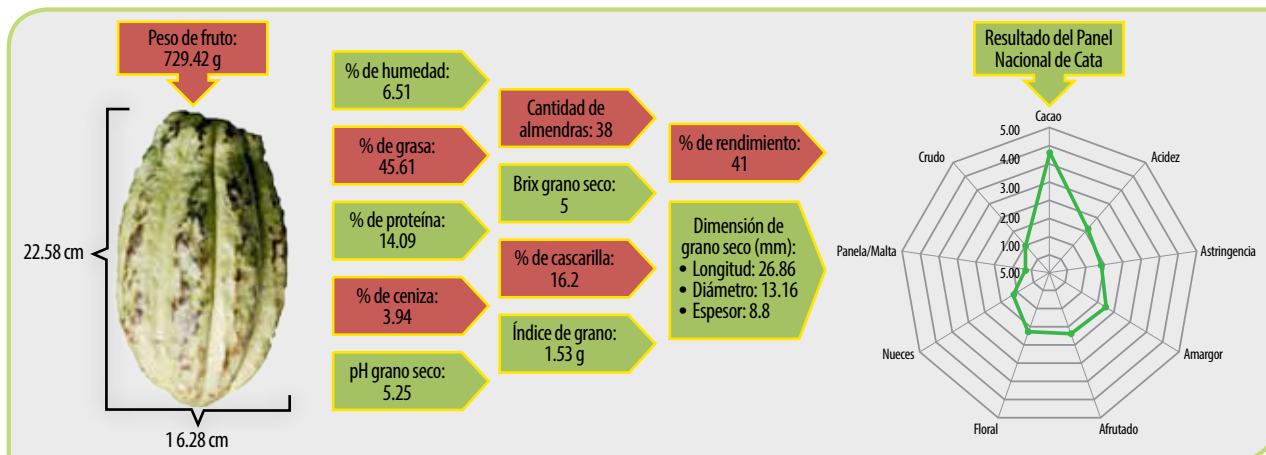


Figura 2. Descripciones del clon EET-95.



Con la finalidad de generar información detallada sobre los sabores y aromas de cacao, se preparó y envió grano de cacao de 9 clones seleccionados en el CEDEC-JAS para su caracterización bioquímica y organoléptica en la Universidad Estatal de Pensilvania, Estados Unidos.

Rikolto (anteriormente conocida como VECOMA) apoyó la investigación de Nadira Espinoza Rock, estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica Administrativa de la USAP (Universidad de San Pedro Sula), San Pedro Sula, Cortés, para la evaluación de microorganismos eficientes en la fermentación de cacao.

### Comunidad ve la luz

Ante el asombro e incredulidad de algunos pobladores de la comunidad de San Miguelito, Santa Bárbara, se hizo realidad por primera vez en el 2018, lo que muchos veían como una descomunal fantasía, la instalación del servicio de energía eléctrica en este sector, beneficiándose a 43 familias, una escuela y dos iglesias.

El proyecto de 10 kW/h fue posible gracias a la solidaridad, interés y apoyo de la Fundación ETEA y la Universidad Loyola Andalucía en Andalucía, España. Esta última aportando innovaciones tecnológicas y uso del dron, sobrevolando el área de estudio para generar información topográfica lo que sirvió para establecer la localización óptima de la represa, el trayecto para la tubería a la central de generación, así como el diseño del tendido eléctrico y los postes en la comunidad.

Los catedráticos de la universidad también ensayaron el diseño de los álabes que reciben el impulso del agua de forma digital para materializarlos con impresora-3D. Además, por primera vez en la instalación de este servicio comunitario, del cual hay más de 30 en el país, se instaló un equipo electrónico de control y central de monitoreo remoto. Este centro de control está instalado en la casa de la persona responsable de la operación del servicio. Esta unidad regula la frecuencia y voltaje, mide la presión del agua, revoluciones del generador, permitiendo al operador tomar decisiones y corregir situaciones con facilidad y rapidez.

La comunidad aportó la mano de obra para la realización de este sistema y ha formado el comité de energía y un comité administrativo,

así como un consejo para cuidar la cuenca de captación de agua. Con el éxito y buenos resultados de este proyecto se pretende establecer otro de estos sistemas.



Personal de ETEA y miembros de la comunidad trabajando en la instalación del sistema hidroeléctrico.

### Asesoría sobre manejo poscosecha y exportación de liquidámbar

La sostenibilidad de los proyectos de desarrollo es esencial para lograr que el impacto persista. Esto requiere realizar actividades para que el grupo beneficiado se apropie de los procesos, los continúen sin el apoyo externo y mantengan una dinámica de mejoramiento continuo. Con esta idea FHIA sigue brindando el apoyo a las comunidades Pech que explotan el bálsamo de liquidámbar en Dulce Nombre de Culmí, Olancho.

Los productores de liquidámbar organizados en la asociación, APARFSS (Asociación de Productores de Resina, Agroforestal y Servicios Sociales) han progresado en la comercialización directa, mejorando los beneficios obtenidos de esta actividad. Este año se hicieron cargo del manejo del producto documentando la trazabilidad y haciendo la limpieza del producto mediante filtrado en frío.

Continuando con su capacitación los productores recibieron información sobre los trámites y documentación para exportación lo cual involucra diversas actividades: declaración del producto ante el ICF y el municipio, certificado fitosanitario, declaratoria de intención a exportar ante la ANDI (Asociación Nacional de Industriales) y BCH (Banco Central de Honduras), embalaje y otros asuntos administrativos. Por lo complejo se les

acompañará dos años en este proceso con el fin de ir consolidando el conocimiento en la práctica.



Liquidámbar empacado para ser exportado a Francia.

El Departamento también ofreció asesoría a la COCAFAL (Cooperativa Cafetalera Capucas Limitada) en San Pedro de Copán, Copán, en la poscosecha del bálsamo de liquidámbar.

### Otras actividades de asistencia técnica, consultoría y servicios

- Se terminó la construcción de un horno para el secado de cacao en el CEDEC-JAS, La Másica, Atlántida, para reemplazar el que estaba y que tenía más de 25 años de uso.
- Se apoyó al Programa de Diversificación en el manejo poscosecha de la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) evaluada y producida en el CEDEH, Comayagua, y en el CEDPR (Centro Experimental y Demostrativo Phillip Rowe) en La Lima, Cortés.
- Se realizaron micro-fermentaciones de cacao criollo del sector del Lago de Yojoa y parte de la colección de cacaos suaves, finos de aroma de FHIA (Lote marapolán del CEDEC-JAS).
- A solicitud de Monsanto se ejecutaron 15 análisis sobre identificación de semillas de malezas en granos de maíz.
- Participación en el seminario internacional de poscosecha de hortalizas, frutas y generalidades de poscosecha de granos en Lima, Perú, organizado y financiado por

KOLFACI (Korea-Latin America Food & Agriculture Cooperation Initiative).



Cálices frescos y deshidratados de flor de Jamaica.



Cacao criollo de la zona del Lago de Yojoa.

En conjunto estas actividades fortalecen y posicionan el cacao fino y de aroma, así como el bálsamo de liquidámbar y en un futuro la flor de Jamaica en el mercado internacional, regional y local.



# Laboratorio Químico Agrícola y Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas



**Ph. D. Carlos Gauggel**  
Jefe del Laboratorio Químico Agrícola

Tal como corresponde a una organización científica de excelencia con una misión de alta responsabilidad en el desarrollo de la agricultura de su país, en la FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) contamos con laboratorios que ofrecen una gama de servicios de calidad para el público, los cuales cumplen con el objetivo establecido por la Asamblea de esta organización, que es la de proveer análisis de laboratorio y otros servicios afines a la investigación.

La FHIA inició operaciones en 1985 y desde entonces ha utilizado y mantenido los laboratorios existentes en las instalaciones cedidas por la United Brands en La Lima, Cortés.

Estos laboratorios inicialmente establecidos por la United Fruit Company en 1949, estaban ubicados en lo que ahora es el edificio principal de la FHIA en La Lima y fueron dedicados en 1958 al Dr. Vining C. Dunlap, un economista botánico, micólogo y especialista en suelos que dedicó gran parte de su carrera a la empresa realizando investigaciones sobre el manejo de enfermedades del banano. Su equipo identificó

los cultivares Valery y Lacatán como opciones contra el mal de Panamá, pero su interés en botánica le permitió identificar la oportunidad de plantaciones forestales, más allá de una visión de lucro corporativo y bajo su administración se replantó en los años cincuenta, miles de hectáreas con árboles de pino en el país.

Actualmente tanto el Laboratorio Químico Agrícola y el de Análisis de Residuos de Plaguicidas, constituyen parte importante de la columna vertebral de apoyo para la investigación realizada por la FHIA, los cuales permiten inmediatez, accesibilidad y respuesta objetiva ante las consultas planteadas por nuestros clientes.

Además, tienen como objetivo realizar análisis que permitan a los productores determinar el estado de fertilidad de sus suelos y las demandas de fertilización que estos presentan. Asimismo, emite diagnósticos y recomendaciones sobre casos especiales de salinidad de suelos, calidad de aguas, alto contenido de aluminio intercambiable o deficiencias de macro y microelementos, o bien sobre productos industriales –tales como calidad de cemento, materias primas, tipos de arenas y materiales calcáreos para elaboración de concreto o cerámica.







## 2017 en cifras

Con un promedio de 420 muestras analizadas por mes y dado que cada análisis implica diez o más pruebas específicas, el trabajo en los laboratorios ha sido intenso durante el 2017. De esta forma se ha atendido al sector agrícola con servicios de análisis de suelo, tejido foliar, entre otras; y al sector industrial con análisis de fertilizantes químicos, abonos y lodos orgánicos, alimentos y concentrados. También se han realizado análisis para el sector minero en cuanto a la verificación de la pureza de los minerales.

**Cuadro 1.** Cantidad de análisis en los laboratorios de FHIA durante el 2017 por tipo de muestra.

Tipo de muestra	Cantidad	%
Suelos	2,076	41.2
Foliar	1,224	24.3
Misceláneos	1,512	30.0
Plaguicidas	226	4.5
<b>Total</b>	<b>5,038</b>	<b>100.0</b>

Las 3,300 muestras de suelo y foliares analizadas en el 2017, 66.5 % se relacionan con los cultivos de palma de aceite y café, denotando un enfoque

moderno y empresarial en estas rentables y organizadas cadenas de valor. En segundo lugar, están las muestras analizadas de cacao, seguido de la caña de azúcar, banano y plátano. En el extremo inferior, con menos de 1.0 % de muestras, están los granos básicos, a pesar de su importancia para gran número de pequeños productores y la política gubernamental.

Cada análisis se acompaña con recomendaciones de fertilización y en ocasiones con asesoría personalizada. Durante este periodo se atendieron alrededor de 800 consultas de clientes del laboratorio. Se asesoró con técnicas a clientes asiduos, sobre los cultivos de palma, banano, caña, café y cacao. El tiempo invertido en asesorías es de aproximadamente el 40 %.

**Cuadro 2.** Cantidad de análisis en suelo (izquierda) y foliares (derecha) por cultivo durante el 2017.

Cultivo	Cantidad	Cultivo	Cantidad
Café	930	Palma aceitera	913
Palma aceitera	334	Caña de azúcar	102
Cacao	313	Banano	64
Cultivos varios	133	Cacao	51
Frutales	107	Varios	41
Caña de azúcar	83	Palma areca	27
Banano y plátano	72	Café	18
Maderables	44	Hortalizas	8
Hortalizas	32	<b>Total</b>	<b>1,224</b>
Granos básicos	28		
<b>Total</b>	<b>2,076</b>		

En cuanto a los análisis misceláneos se ha observado un incremento en el número de muestras recibidas. En el 2017 la demanda alcanzó el 30 % del total de servicios de análisis químicos y biológicos del laboratorio.

**Cuadro 3.** Análisis misceláneos realizados según tipo de muestra, 2017.

Cultivo	Cantidad
Aguas	606
Piedras y derivados	231
Alimentos	162
Concentrados	132
Metales pesados	99
Abonos y lodos orgánico	84
Fertilizantes químicos	75
Cacao	34
Varios	89
<b>Total</b>	<b>1,512</b>

La realización de los análisis misceláneos son imprescindibles para la industria de Honduras y así cumplir con los requerimientos de calidad, inocuidad y las

regulaciones diversas exigidos en los mercados que cada día son más competitivos y globalizados.

La mayor demanda de servicios analíticos misceláneos fue de muestras de aguas debido a las regulaciones ambientales e inocuidad que se aplican a aguas potables, en procesos agroindustriales y las descargas de las residuales en el ambiente. Además, hubo mediana demanda para análisis de piedras y sus derivados, alimentos y concentrados.

Es importante destacar que el servicio de análisis de residuos de plaguicidas también está cobrando importancia en la medida que se aplican las normas de calidad exigidas para la exportación de productos, e igual para facilitar el trabajo de supervisión de los entes reguladores del medio ambiente en el tema de la contaminación del suelo y el agua. Actualmente el Laboratorio cuenta con capacidad para cuantificar el nivel o presencia de residuos de 75 diferentes ingredientes activos de plaguicidas mediante cromatografía de gases como son organoclorados, organofosforados y piretroides.

**Cuadro 4.** Análisis de residuos de plaguicidas, 2017.

Tipo de muestra	Cantidad	%
Agua	190	84.1
Alimentos	27	12.0
Plástico	4	1.8
Tejido vegetal	2	0.9
Varios	3	1.3
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>100.0</b>

## Investigación y formación de estudiantes

Este Laboratorio continuó apoyando el desarrollo de los diferentes proyectos de investigación de la FHIA, así como las pasantías y tesis de estudiantes de universidades con las que se mantiene convenios de colaboración, a continuación, un breve resumen de lo realizado en este inciso:

- Se participó en colaboración con la ETH (Escuela Politécnica Federal de Zúrich), Zúrich, Suiza, en un estudio para determinar el contenido de cadmio en el grano de cacao del país, así como las posibles causas de los altos contenidos en el mismo. Los resultados

fueron publicados en la revista científica *Science of the Total Environment* 612 (2018) 370-378, donde se señala que muy pocas áreas de producción exceden los límites de los estándares europeos, a pesar de que los suelos no estaban contaminados y generalmente se encuentran establecidos en sustratos aluviales. Es importante saber que el cadmio aún en bajas concentraciones es tóxico, por lo que algunos países de la Unión Europea establecerán en el 2019 límite muy bajo del contenido de cadmio en los productos derivados del cacao.

- El Laboratorio colaboró en el diseño del ensayo que se estableció recientemente para evaluar el efecto de la fertilización química y orgánica en el cultivo de cacao en sistemas agroforestales en las principales regiones de producción de este cultivo en el país.
- Se colaboró en la asesoría de la conducción de la tesis de estudiante de la Universidad Zamorano, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Danilo Peña Urriola, cuyo objetivo fue determinar las áreas potenciales para el cultivo de cacao en Honduras y proponer programas de fertilización de acuerdo con el estado de los suelos. El resumen de su tesis señala que Honduras es un país que presenta condiciones edáficas y climáticas favorables para producir cacao en 10.30 % de su extensión y fue zonificado en cinco regiones de acuerdo con las condiciones edafo-climáticas y las características químicas agrupadas por rangos de pH del suelo.
- Supervisión de tesis realizada por el practicante Marcos Antonio Padilla de la UNA (Universidad Nacional de Agricultura), Catacamas, Olancho, sobre los efectos ambientales de los nutrientes del cacao bajo sombra.
- Asesoramiento al practicante Gelder Guillermo Benítez de la USAP (Universidad de San Pedro Sula), San Pedro Sula, Cortés, sobre el efecto de la interacción nitrógeno-azufre en cacao bajo sombra.

## Garantía de resultados y mejora continua

Los laboratorios se mantienen con un estricto control de calidad a través de las acreditaciones internacionales que mantiene y renueva cada año, igual realizando inversiones en la adquisición de equipo moderno y en la capacitación de su personal para brindar una atención y servicio eficiente a sus clientes.

**Acreditaciones y evaluaciones permanentes.** Para mantener los exigentes estándares de control de calidad, de acuerdo con la filosofía operativa de la FHIA, se cuenta con tres sistemas de acreditación.

El **primer control** de calidad involucra la **Norma ISO/IEC 17025** la cual revisa los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Al trabajar bajo los estándares de esta norma se reconoce su competencia técnica y la validez de sus resultados, respondiendo a las exigencias de los organismos o entidades y dotándose de credibilidad ante sus clientes.

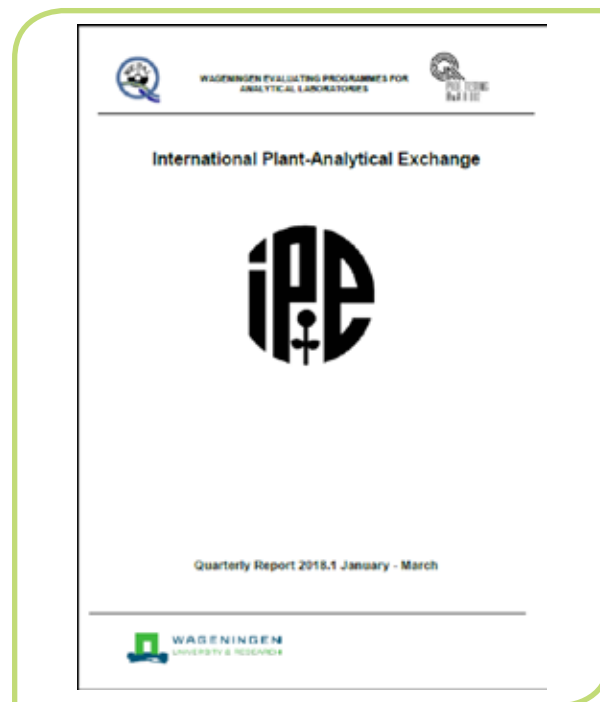


El Laboratorio Químico Agrícola de la FHIA está acreditado desde el 2010. La acreditación es renovada anualmente mediante visitas de auditoría realizadas por el ECA (Ente Costarricense de Acreditación).

Como señala la ECA esta norma “Proporciona los requisitos necesarios que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración, con el objetivo principal de garantizar la competencia técnica y la fiabilidad de los resultados analíticos”. La norma contiene tanto requisitos de gestión como requisitos técnicos que inciden sobre la mejora de la calidad del trabajo realizado en los laboratorios. Finalmente, la acreditación del Laboratorio será el reconocimiento

formal de la competencia y capacidad técnica para llevar a cabo análisis específicos.

Para el **segundo control**, el Laboratorio Químico Agrícola participa cuatro veces al año recibiendo y analizando muestras desconocidas de suelo y foliares del sistema interlaboratorios de WEPAL (Wageningen Evaluating Programmes for Analytical Laboratories) de la Universidad de Wageningen, Holanda. Esta es una organización acreditada por el Consejo de Acreditación de Holanda bajo la **Norma ISO/IEC 17043:2010**, líder mundial en pruebas de competencias analíticas de laboratorios químicos en el área de suelos, sedimentos y desechos orgánicos, que por 50 años organiza la evaluación de más de 500 laboratorios a nivel mundial.



Los resultados del Laboratorio de la FHIA han sido evaluados contra el resultado de al menos 54 laboratorios participantes en América y los 647 a nivel mundial con excelentes resultados los cuales son publicados cuatrimestralmente.

El **tercer control** de calidad es a través de la empresa ERA (Environmental Resources Associates) con base en los Estados Unidos con quienes anualmente se participa en pruebas inter-laboratorio con muestras de agua potable y residuales para acreditar la determinación de metales pesados como arsénico, plomo, cadmio, cromo, níquel y otros como cobre, hierro, zinc, manganeso



y otros. Este sistema permite al laboratorio evaluar la confiabilidad y precisión de sus resultados y mejorar sus marchas analíticas.

La FHIA obtuvo un Certificado de excelencia otorgado por la empresa certificadora ERA, lográndose la calificación máxima en muestras enviadas para su evaluación de contenido de metales pesados. Los valores reportados están dentro de los rangos aceptados.



Estos tres sistemas de evaluación y certificación permiten al personal tener un amplio conocimiento del trabajo que se hace en el laboratorio y llevar un estricto control de calidad de las muestras evaluadas.

**Actualización con nuevos equipos.** Además, como parte integral del programa de mejora continua el Laboratorio ha invertido en la adquisición de tres nuevos equipos como el digestor y destilador Kjeldahl y el espectrofotómetro de absorción atómica (EAA).

El equipo o método Kjeldahl es utilizado para la determinación de nitrógeno y proteína para aprovechar las innovaciones, las mejoras de materiales y la automatización a través de la microelectrónica que ha traído esta nueva era. Su universalidad, precisión y reproducibilidad le han valido el reconocimiento internacional como el mejor equipo o método para estimar el contenido de proteína en los alimentos y contra el cual se califican todos los demás métodos. También es empleado para el análisis de suelos, aguas residuales, fertilizantes y otros materiales.

Este equipo digiere 12 muestras de manera simultánea y en menor tiempo. Además, sus

funciones automatizadas permiten al personal del laboratorio realizar otras actividades mientras se lleva a cabo la digestión química de las muestras. Está demostrado que el equipo de destilación tiene buenas tasas de recuperación y precisión.

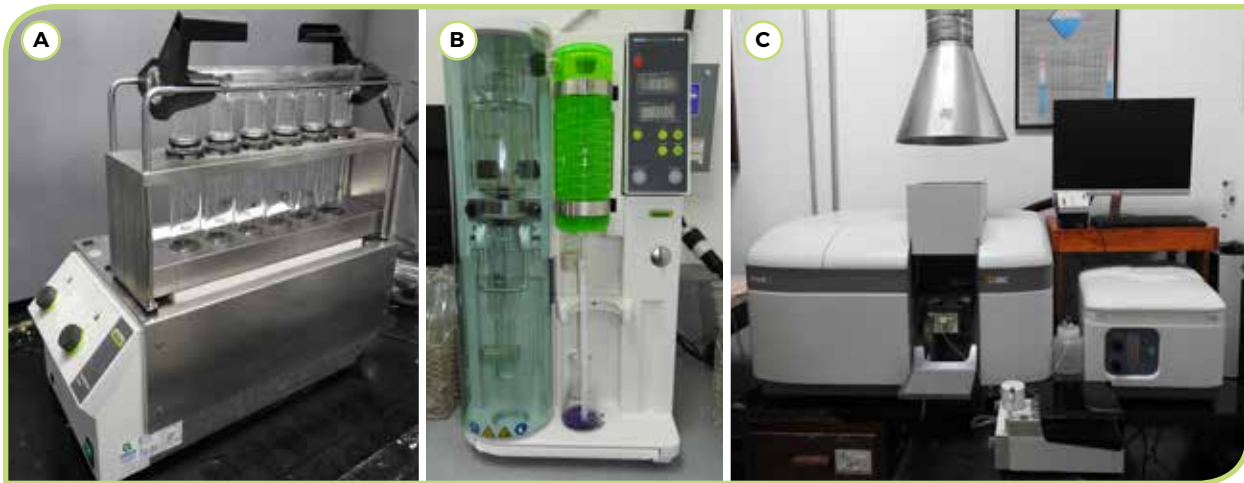
Otro de los equipos adquiridos es el espectrofotómetro de absorción atómica de última generación, el más poderoso de la marca australiana GBC, es empleado por minas, refinerías, universidades, laboratorios privados y por entidades gubernamentales, puesto que puede medir cuantitativamente hasta 70 diferentes metales usando la absorción de radiación óptica (luz) por los átomos libres.

Este espectrofotómetro modelo Savant AA Sigma, es totalmente automatizado y programable, tiene un doble haz de luz verdadero para lograr mejor sensibilidad, estabilidad de lectura y menor señal de fondo lo que permite minimizar el error y, obtener resultados reproducibles, precisos y exactos.

Además, este equipo cuenta con tres opciones para vaporizar los átomos de la muestra: 1. Mediante horno electro-térmico de grafito, 2. Generador de hidruros para determinar el contenido de elementos pesados como el arsénico, selenio, antimonio, bismuto y plomo y, 3. La evaluación más común con flama de acetileno u óxido nítrico.

**Atención al cliente.** Este Laboratorio también ofrece asistencia técnica personalizada y realiza visitas a los clientes asiduos. Esto permite elevar las recomendaciones a un ámbito integral donde los resultados del análisis de suelo es un complemento de factores fisiográficos, geológicos, clima, física de suelos, entre otros. El resultado son recomendaciones integrales y más precisas de manejo de la nutrición del cultivo.

Adicional a este servicio para clientes preferenciales, el Laboratorio está ofreciendo el servicio de toma de muestras de suelo con personal calificado. Se entiende que la validez y valor de un análisis de laboratorio depende totalmente de la calidad y representatividad de la muestra. Una muestra mal tomada podrá dar resultados erróneos sin utilidad práctica. Para evitar este costoso error el Laboratorio está preparado para realizar el muestreo y capacitar al personal responsable de la toma de muestras en su finca o empresa.



El equipo digestor Kjeldahl cuenta con una unidad de digestión K-355 (A) y el destilador de la marca Buchi con una unidad de destilación K-436 (B) para la determinación de nitrógeno. Espectrofotómetro de absorción atómica (C) marca GBC modelo SavantAA Sigma para la determinación de metales.

Conocer las condiciones en la que se encuentra el cultivo de donde proviene la muestra es esencial para emitir una recomendación más acertada. Para contar con esta información el Laboratorio ha implementado un cuestionario que debe ser completado por el cliente y entregado al momento de llevar la muestra al laboratorio, el cual consta de 10 preguntas, donde se consulta desde el origen de la muestra, tipo de clima y drenaje, entre otros. En el inciso diez se solicitan fotografías del cultivo y la finca. Toda esta información permite afinar la recomendación que emite el Laboratorio en beneficio del productor.

### Compartiendo el conocimiento

La amplia experiencia en el tema de fertilidad de suelos y nutrición de cultivos se comparten y difunden mediante diversas actividades, las cuales se mencionan de manera breve a continuación:

- Se brindó consultorías a empresas líderes de la agroindustria tanto fuera como dentro del país en tema de manejo de suelos en cultivos como café, banano, caña de azúcar, palma aceitera, cultivos hidropónicos entre otros. En este contexto se ofreció asesoría a empresas bananeras de Ecuador sobre nutrición, drenaje y prácticas agronómicas. Se incluyó el desarrollo de una fórmula de fertilización anti estrés en base a aplicaciones de potasio para evitar que el frío, la sequía, la falta de brillo solar o drenaje pobre estresen a la planta. Además, se continuó evaluando la nutrición de banano a través de experimentos sugeridos a compañías bananeras centroamericanas y ecuatorianas.

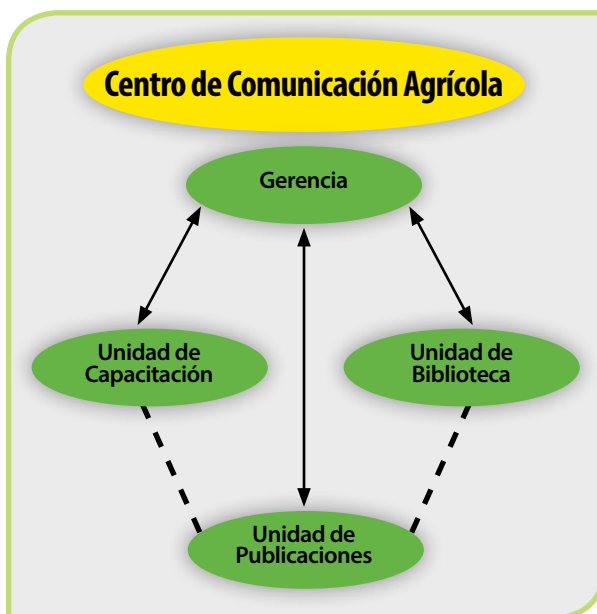
- Empresas nacionales y extranjeras fueron asesoradas sobre el manejo del suelo utilizado en el cultivo de camarón. Una de ellas fue FENORSA (Fertilizantes del Norte, S.A.) subsidiaria de la corporación guatemalteca DISAGRO líder en el suministro de fertilizantes y otros insumos agrícolas en la región centroamericana que cuenta con una propuesta tecnológica para los productores de camarón, basada en la experiencia adquirida en los últimos 18 años y centrada en 2 pilares fundamentales: remediación o recuperación de suelos y fertilización a presión.
- Participación del Jefe del laboratorio en el diseño y socialización del Plan Maestro, Agua, Bosque y Suelo propuesto por la Presidencia de la República.
- Trabajo de extensión sobre manejo de suelos ácidos en asociación con INCAL, S.A. de C.V., empresa productora de cal y sus derivados para uso agrícola, construcción y otros, y con algunos cafetaleros en el departamento de Copán.
- Apoyo con estudios técnico-científico para la actualización de la norma ambiental en la industria de caña de azúcar a través de la APAH (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras).
- Se brindaron capacitaciones en apoyo al Proyecto PROCACAO sobre el manejo de suelos para el cultivo de cacao. Así como en técnicas de muestreo de suelos y manejo nutricional de cacao al proyecto KoLFACI-SAG (Iniciativa de Cooperación en Agricultura y Alimentación Latinoamérica-Korea-Secretaría de Agricultura y Ganadería).

# Centro de Comunicación Agrícola



**M. Sc. Roberto Tejada**  
Gerente de Comunicaciones

Como todo centro de investigación y desarrollo, la FHIA cuenta con el Centro de Comunicación Agrícola, que es el encargado de administrar la información técnico científica que la Fundación adquiere y disemina dentro y fuera del país. Para realizar ese trabajo este Centro es dirigido por la Gerencia de Comunicaciones que a su vez coordina las actividades de sus tres unidades operativas: Capacitación, Publicaciones y Biblioteca.



## Gerencia de Comunicaciones

Esta oficina es la encargada de coordinar 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. Además, 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, contribuyendo de esa manera al cumplimiento de los objetivos de la FHIA.

## Coordinación interna

Durante el 2017 la Gerencia de Comunicaciones realizó cuatro reuniones de trabajo con todo el personal asignado al Centro de Comunicación Agrícola, con el propósito de analizar los avances del plan operativo anual, el cumplimiento de las metas propuestas para el 2017, lo cual se complementó con el mantenimiento adecuado de las instalaciones y del equipo para atender adecuadamente a los clientes.



Asamblea General de Socios de la FHIA 2017.

La participación en ocho reuniones de Líderes de la FHIA, convocadas por la Dirección de Investigación, ha sido importante para conocer las labores de las demás dependencias internas de la institución y proveerles el apoyo correspondiente. De esta manera se tuvo una activa participación en la organización



y desarrollo de la reunión para presentación de resultados de la FHIA en el año anterior, así como en la organización y desarrollo de la Asamblea General de Socios de la FHIA. Ambos eventos son importantes en la vida institucional, por el análisis de los resultados obtenidos y por las decisiones que se toman para su desarrollo integral, respectivamente.

El viernes 17 de febrero de 2017, se proporcionó al Programa de Hortalizas todo el apoyo necesario para la realización del tradicional Día de Campo Hortícola en el CEDEH, Comayagua. Como antesala a tan prestigioso evento, un día antes se realizó un seminario titulado, "Prevención y manejo de plagas y enfermedades en hortalizas", que tuvo como objetivo proveer información técnica relacionada con el tema. Ambos eventos se desarrollaron con éxito registrándose en total más de 700 participantes.

En apoyo al Programa de Cacao y Agroforestería, la Gerencia de Comunicaciones participó en la planificación de la Gira de conocimientos de actores de cacao de Centroamérica, evento que se realizó del 19 al 23 de junio de 2017 en coordinación con representantes de VECO-MA. Asimismo, se le proporcionó apoyo a INFOAGRO (Servicio de Información Agroalimentario) administrado por la FHIA, para la promoción de los seminarios sobre Perspectiva del clima en Honduras para los meses de mayo-julio y de agosto-octubre de 2017, los cuales se desarrollaron en varios sitios del país. Se apoyó directamente la ejecución de los seminarios realizados en la FHIA, La Lima, Cortés.



Participantes de instituciones públicas y privadas de Centroamérica, en la gira de conocimientos de cacao en el CEDEC-JAS.

## Proyectos especiales

La Gerencia de Comunicaciones participó en la elaboración de las bases del II Concurso nacional de cacao fino y de aroma, que sirvieron para seleccionar las muestras de cacao que Honduras envió al Concurso del Premio Internacional del Cacao 2017 en París, Francia. Se acompañó todo el proceso hasta que el Panel Nacional de Cata de Cacao seleccionó las seis muestras que se enviaron al referido concurso internacional, en el cual la muestra de cacao procedente de la FHIA fue catalogada como una de las mejores 50 a nivel mundial.

Durante el 2017 se participó en las conversaciones realizadas con representantes de UNITEC (Universidad Tecnológica Centroamericana), Campus San Pedro Sula, con el propósito de definir áreas temáticas de interés común para la firma de un convenio de cooperación entre ambas instituciones, lo cual se concretó el 26 de abril de 2017, y durante ese mismo año se inició el desarrollo de varias actividades incluidas en dicho convenio.



Firma de Convenio entre FHIA y UNITEC.

Se siguió dando apoyo a la ANASILH (Asociación de Silvicultores de Honduras), facilitándoles las instalaciones y la asesoría para la asamblea anual de esa organización el 18 de agosto de 2017, así como para la realización de por lo menos 8 reuniones de trabajo de la Junta Directiva. De manera similar, se continuó apoyando a la REDMUCH (Red de Mujeres Cacaoteras y Chocolateras de Honduras), a quienes la FHIA les ha asignado un espacio físico para que manejen su oficina y se les apoyó para realizar su II Asamblea General el 28 de julio de 2017 y para que impartieran capacitaciones sobre elaboración de chocolates.

La Gerencia de Comunicaciones continuó representando a la FHIA en el SINFOR (Sistema de Investigación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre), teniendo como avance significativo en el 2017 la aprobación del Plan Estratégico del SINFOR que fue elaborado mediante un proceso participativo y cuya implementación se hará de manera inmediata.

Para atender la amplia gama de espacios en los que se requiere la participación de la FHIA, el personal del Centro de Comunicación Agrícola participó en varias reuniones de carácter técnico o de capacitación en representación de la FHIA, entre las que se destacan las siguientes: a) Reunión de trabajo convocada por CRS (Catholic Relief Services), para analizar la posible creación de un Centro de Agricultura de Conservación en Honduras, en la cual se sugirió que antes de crear un centro nuevo de agricultura de conservación, es necesario analizar si alguna institución ya existente puede incluir ese enfoque como uno de sus componentes de su quehacer; b) Capacitación impartida por SOLIDARIDAD sobre Manejo integrado de paisajes sostenibles. Se obtuvo una versión digital del Pequeño libro sobre paisajes sostenibles, que se compartió con todos los líderes de FHIA; c) Participación en la Mesa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) organizada en San Pedro Sula, Cortés, con el objetivo de contribuir a la erradicación de la pobreza extrema y el hambre en alineación con la Visión de País 2010-2038.



Ing. Roberto Tejada participando en reunión del SINFOR.

a través de los cuales se difunde la información técnica que la Fundación genera a través de las actividades de investigación, transferencia de tecnología y servicios al sector agrícola de Honduras y de otros países. Entre estos productos de comunicación destacan los informes anuales, informes técnicos, folletos, guías y manuales de producción, hojas técnicas, noticias, vídeos, afiches, rotafolios, banners, trifolios y sitio Web, los cuales se distribuyen en formato impreso y digital entre los clientes de la FHIA. En la elaboración de estas publicaciones juega un papel muy importante la Unidad de Publicaciones.

En el 2017 se continuó ininterrumpidamente con la publicación de la Carta Trimestral FHIA INFORMA, la cual contiene información relacionada con el quehacer de la FHIA. Se publicaron cuatro números con un tiraje promedio de 500 ejemplares cada uno. Estos documentos se distribuyen principalmente a nivel de productores y están disponibles en el sitio Web de FHIA ([http://www.fhia.org.hn/htdocs/fhia\\_informa.html](http://www.fhia.org.hn/htdocs/fhia_informa.html)), además, se enviaron por correo electrónico a más de 3,000 destinatarios dentro y fuera del país.



### Difusión de información

En los últimos años la FHIA ha desarrollado una amplia variedad de productos de comunicación

También se publicaron los Informes Técnicos Anuales de los Programa de FHIA que contienen en detalle todas las actividades de investigación,

asistencia técnica y otros servicios prestados al sector agrícola. De estos documentos se imprimieron unos 108 ejemplares para distribuir en bibliotecas y centros de documentación a nivel nacional y están disponibles en formato PDF en el sitio Web de la FHIA en: <http://www.fhia.org.hn/htdocs/Informestecnicos.html>.

En el mes de marzo de 2017 la reconocida periodista Patricia Janiot, presentadora del Programa Nuestro Mundo/Panorama Mundial, en la cadena de Televisión CNN en Español, en Estados Unidos, publicó un interesante reportaje que sobre el cacao hondureño en el que se resaltaron las características de calidad de este producto. Con el ánimo de ampliar la promoción de derivados de cacao, la FHIA le envió una pequeña muestra de la variedad de productos derivados del cacao que pequeñas empresas de nuestro país están elaborando en forma artesanal y semi industrial en diferentes regiones del país.

En el marco del proyecto PROCACAO en el que la FHIA desarrolló el componente tecnológico durante la primera fase, se elaboraron en el 2017 seis números del Boletín INFOCACAO, con información técnica relacionada con el cultivo de cacao, los cuales se distribuyeron a nivel nacional e internacional.



Durante el 2017 se redactaron y publicaron 13 Noticias de la FHIA, en las que se incluyó información sobre resultados de investigación y otras actividades relevantes de la Fundación. Estos documentos se enviaron para su publicación en los medios de comunicación escrita del país, los cuales redactaron noticias sobre la mayoría de los temas. Todas estas Noticias 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.



Para ampliar la difusión de la información publicada por la FHIA, en el 2017 se continuó recibiendo el apoyo de la Revista Contexto Agrícola, editada por Editorial de Riego, en México, D.F., en la que se publicaron tres artículos técnicos de la FHIA. Esta revista circula en forma impresa por México, Centro América y varios países del Caribe y de América del Sur.

La Gerencia de Comunicaciones estableció contacto con la Lic. Danely García, Directora del Programa TeleRevista El Resumen que se transmite por TNH-Canal 8 (Televisión Nacional de Honduras) y Radio Nacional de Honduras, a fin de elaborar algunos programas en la FHIA para informar sobre varios aspectos del apoyo



de la FHIA al sector agroalimentario nacional. En el 2017 se elaboraron cuatro programas con el apoyo del Ing. Marco Tulio Bardales y la Lic. Alejandra Montalván de la Unidad de Publicaciones. Los temas publicados fueron los siguientes:

- a) Contribución de la FHIA al sector cacaoero de Honduras.
- b) Contribución de la FHIA a la fruticultura nacional.
- c) Contribución de la FHIA al control de plagas en cultivos, el caso del CEPACBA.
- d) El cultivo de rambután, una alternativa para la diversificación agrícola.

En el Centro de Comunicaciones se atienden muchas de las 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 2017 se recibieron 28 delegaciones a las que se les proporcionaron las atenciones debidas. Participaron un total de 517 personas, de las cuales el 62 % son hombres y el 38 % son mujeres.

Con el fin de promover los servicios de la FHIA y de difundir la información que se genera, en el 2017 se instalaron 8 stands de la FHIA en varios lugares del país, con el apoyo de la Biblioteca "Dr. Robert Harry Stover" de la FHIA. En cada sitio los interesados tuvieron acceso a la información de su interés.

En relación a documentos técnicos, se hizo la publicación de los siguientes documentos del Proyecto SECO, los cuales ya están disponibles en el sitio Web de la FHIA ([http://www.fhia.org.hn/htdocs/proy\\_cacao\\_seco.html](http://www.fhia.org.hn/htdocs/proy_cacao_seco.html)):

- Protocolo para el beneficiado y calidad del cacao.
- Genética y calidad componentes esenciales de la estrategia nacional de cacao.
- Manual para la evaluación de la calidad del grano de cacao.
- 10 Consejos para lograr cacao de calidad. Segunda edición.
- Tipos genéticos de cacao y distribución geográfica en Honduras.
- Mapa de ubicación de centros de acopio de cacao en Honduras.



**Cuadro 1.** Stands de la FHIA instalados en diferentes lugares del país en el 2017.

No.	Evento	Lugar y fecha
1	Día de Campo "Impulsando la productividad y competitividad"	CEDEH, Comayagua, Comayagua, 17 de febrero.
2	XXXIII Asamblea General de Socios de la FHIA	FHIA, La Lima, Cortés, 17 de marzo.
3	XIX Jornada Científica de la UTH	El Progreso, Yoro, 22 de marzo.
4	1er. Congreso Agropecuario de Ingeniería Agronómica	San Pedro Sula, Cortés, 25 de mayo.
5	II Asamblea Ordinaria de la REDMUCH	FHIA, La Lima, Cortés, 28 de julio.
6	Asamblea General Extraordinaria de ANASILH	FHIA, La Lima, Cortés, 18 de agosto.
7	IX Foro Nacional de Cacao	ExpoCentro, San Pedro Sula, Cortés, 24 de octubre.
8	Presentación de Resultados del Programa de Hortalizas	CEDA, Comayagua, 2 de noviembre.

- Mapa de factibilidad y potencial para el cultivo de cacao en Honduras.
- Mapa de caracterización genética y calidad de cacao en Honduras.

Está en proceso de edición el documento: Manual técnico de poscosecha de cacao.

Como un aporte técnico más del Dr. Mauricio Rivera, Jefe del Departamento de Protección Vegetal, se publicó en el mes de septiembre un documento titulado **Raíces saludables significan larga vida productiva para cacao, café y otros perennes leñosos**, que sin duda es de gran utilidad para el sector agrícola. Este documento se reprodujo en el 2018 con el apoyo financiero de RIKOLTO.

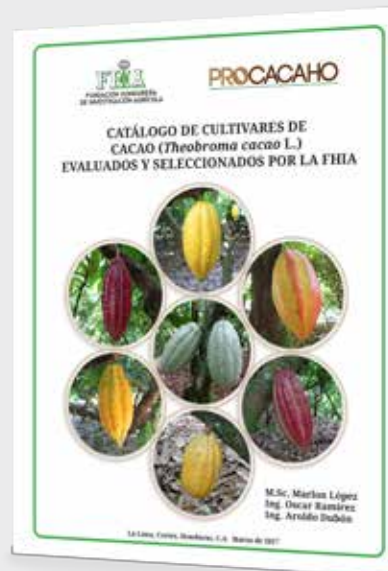
En apoyo al Proyecto PROCACAO en el mes de marzo de 2017 se publicó el **Catálogo de cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) evaluados y seleccionados por la FHIA**, que contiene en detalle la descripción de 40 clones de cacao que la FHIA recomienda y distribuye al sector cacaotero nacional, después de más de 20 años de evaluación rigurosa de dichos materiales genéticos, La mayoría de los mismos ya fueron registrados en la SAG-SENASA (Secretaría de Agricultura y Ganadería-Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria).

Con el propósito de resaltar los principales logros del Proyecto de Cacao FHIA-Canadá que concluyó en diciembre de 2016, y que ha sido el proyecto que ha dinamizado la producción de cacao en Honduras, el Centro de Comunicaciones creó el **Boletín LOGROS**, que en una serie de cinco ediciones se publicaron los resultados más relevantes de este Proyecto.

### Servicios a clientes

Los diferentes Programas y Departamentos de la FHIA realizan reuniones de trabajo o de otra índole en las instalaciones del Centro de Comunicación Agrícola. En el 2017 se realizaron 16 reuniones en las que participaron 437 personas, de las que el 77 % son hombres y el 23 % restante son mujeres. A todos se les proporcionó los servicios necesarios.

Tomando en consideración la calidad de los servicios proporcionados y las buenas condiciones físicas existentes en el Centro de Comunicación Agrícola, en el 2017 se realizaron 40 reuniones de trabajo o sociales, de clientes



externos del sector público y privado, en las que participaron 4,587 personas, a las que se les proporcionaron los servicios solicitados.

### Unidad de Capacitación

Como parte del proceso de transferencia de tecnología, esta Unidad coordina las actividades de capacitación que realiza la Fundación. Durante el 2017 la agenda de capacitación hizo énfasis en el tema relacionado con la producción de cacao en sistemas agroforestales. Un curso de una semana de duración sobre este tema fue realizado en el mes de marzo de 2017 en el CEDEC-JAS, CADETH y fincas de productores en el sector de La Masica, Atlántida, en el que participaron 17 personas procedentes de Honduras, Nicaragua y Guatemala.

De manera similar, atendiendo una solicitud del Programa Agroalimentario Sostenible ejecutado por la Unidad Regional para el Desarrollo Rural Sostenible del CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano) con financiamiento de la USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), se realizó el Taller de intercambio de conocimientos entre mujeres productoras y procesadoras centroamericanas sobre beneficiado y procesamiento de cacao de calidad. En este evento participaron 25 mujeres procedentes de Honduras, El Salvador, Guatemala y Nicaragua, dedicadas a la producción y transformación del cacao y que a la vez integran distintas organizaciones que forman parte de la cadena de valor de cacao de sus respectivos países. La FHIA contrató a la REDMUCH (Red de Mujeres Cacaoteras y Chocolateras de Honduras) para que algunas de sus miembros participaran como facilitadoras del evento de capacitación, lográndose exitosamente el objetivo del mismo.



Adicionalmente, durante los días del 10 al 11 de agosto de 2017 se realizó una capacitación sobre Propagación del cacao por injerto, atendiendo una solicitud de FUNDER. En esta capacitación participaron 10 personas, miembros de la organización Nueva Generación 36 Guaymas, relacionados con la empresa aceitera HONDUPALMA.



En el mes de septiembre y con una duración de tres días, se realizó una capacitación teórico-práctica sobre Beneficiado del cacao, dirigida a doce productores de cacao ubicados en las comunidades de la subcuenca del río Bejucales, Balfate, Colón. Esta capacitación se hizo con el patrocinio de la empresa ENETRAN, Terra Energía, de Choloma, Cortés.

La Unidad de Capacitación se encargó de coordinar las actividades de capacitación que se programaron para apoyar la enseñanza en el rubro cacao en el CURLA, UNA, EAPO, USAP y Zamorano, como parte de las Cartas de Entendimiento firmadas entre la FHIA y estas instituciones educativas, en el marco del Proyecto PROCACAO. En este aspecto ha sido de gran importancia la colaboración operativa del Ing. Marco. Tulio Bardales, Jefe de la Unidad de Publicaciones.

En el marco de estos convenios la FHIA y las instituciones educativas han conjugado esfuerzos en el 2017 para desarrollar exitosamente varios eventos de capacitación dirigidos a docentes y estudiantes de dichas instituciones, para fortalecer sus capacidades teóricas y prácticas en establecimiento y manejo del cultivo, beneficiado, costos de producción, mercadeo, comercialización del cacao, etc.





En cumplimiento a lo establecido en la Carta de Entendimiento entre FHIA y el CURLA, la UNA y la USAP, estas instituciones educativas han ampliado la oferta académica con la organización de un Diplomado en “Producción de Cacao en Sistemas Agroforestales”, dirigido a las personas interesadas en conocer más sobre este cultivo. En el 2017 las tres instituciones ofertaron este servicio, pero solo en el CURLA se inscribió la cantidad de participantes necesarios.

Como parte de las actividades coordinadas por la Unidad de Capacitación, en el 2017 se realizaron 4 seminarios, sobre temas de interés para personal de FHIA y de otras instituciones.

### Unidad de Biblioteca “Dr. Robert Harry Stover”

La Unidad de Biblioteca tiene como objetivo apoyar a los especialistas en el desarrollo de sus programas de investigación, producción, capacitación y transferencia de tecnología, facilitándoles información actualizada de forma oportuna.

Son más de 33,000 títulos que forman parte de la colección bibliográfica de la Biblioteca, lo que ha llevado a automatizar la información y colocarla en 2 bases de datos, la primera local, <http://catalogo.infoagro.hn/> y la segunda cuyo servidor se encuentra en Costa Rica, <http://sidalc.net/es/honduras>. Ambas facilitan el acceso del material referencial desde cualquier parte del mundo, dando la oportunidad de acceder a esta información a personas que no lo pueden hacer de forma presencial.



La exigencia de mantenerse a la vanguardia en el acceso de la información se incrementa cada día, y la Biblioteca hace esfuerzos para mantener alianzas, nuevos servicios, y llegar a más usuarios. En el 2017 se incrementó la colección en 230 nuevos documentos entre libros, folletos, revistas, catálogos, informes, y otros, incluyendo documentos varios en formato digital. Se atendió un total de 2,003 clientes/usuarios, de los cuales el 64 % son hombres y el 36 % son mujeres. En este año el 28 % de los usuarios son empleados de FHIA, el restante 72 % son clientes externos.

**Cuadro 2.** Seminarios desarrollados en el 2017.

Fecha	Lugar	Seminarios	Expositor(es)	Hombres	Mujeres	Total
20/01/2017	FHIA, La Lima, Cortés	Desarrollo, retos y sostenibilidad de la Horticultura.	Muhammad Yunus, Senior Expert de CESO-SACO	10		10
24/04/2017	FHIA, La Lima, Cortés	Avances y resultados del Proyecto RTI-Fermentación de cacao.	Edwina Romaneus	10	5	15
01/08/2017	FHIA, La Lima, Cortés	Presentación de la condición del clima esperado en Honduras para los meses de agosto a octubre 2017.	Ing. Jairo García, COPECO	28	2	30
14/08/2017	FHIA, La Lima, Cortés	Video conferencia Fundamentos de agricultura de precisión.	Ing. Carlos Mosquera	36	7	43
08/12/2017	FHIA, La Lima, Cortés	Avances de investigación de cacao en Honduras y otros países.	Cecilio Méndez, estudiante de la USAP, Ing. David Perla, Ing. Marlon López, Dr. Javier Díaz, Ing. Aroldo Dubón e Ing. Rolando Martínez	26	1	27

Los usuarios presenciales en el 2017 utilizaron principalmente libros y folletos, destacándose el interés en el cultivo de cacao, seguido de los frutales y las hortalizas. Un total de 2,052 títulos fueron utilizados en su mayoría en la sala, y en menor proporción para préstamo a domicilio. En el año se reprodujo un total de 10,820 páginas a través de las cuales los clientes internos y externos obtuvieron la información de su interés. A través de medios electrónicos se atendieron un total de 737 solicitudes, principalmente a través del correo electrónico, enviando información por esa vía dentro y fuera del país. Adicionalmente, tanto los clientes internos como los externos adquieren documentos y otros artículos que se distribuyen a través de la Biblioteca. En el 2017 se vendieron 900 ejemplares de documentos impresos y 62 discos compactos conteniendo documentos técnicos.

Entre las publicaciones más vendidas se destacan, el Manual de producción de cacao. Segunda edición, Catálogo de cultivares de cacao, Manual para el cultivo y propagación de rambután en Honduras, Guía para la producción de maracuyá, y Manual para el muestreo y propiedades físicas del suelo.

### Unidad de Publicaciones

Esta Unidad realiza la edición, diseño, diagramación y publicación de materiales de comunicación que son insumos utilizados por el personal de esta institución al momento de realizar sus actividades de transferencia de tecnologías, divulgar los resultados que se obtienen en la investigación y la promoción de servicios.

Durante el año 2017 se apoyó la publicación del Informe Anual 2015-2016 que fue puesto a disposición del público a través de la disseminación de 1,000 ejemplares impresos y en formato PDF en el sitio Web de la FHIA. De manera similar se publicaron los Informes Técnicos de los Programas de Diversificación, Cacao y Agroforestería, Hortalizas y el Centro de Comunicación Agrícola y Servicios Agrícolas, los que se distribuyen en forma impresa a más de 75 bibliotecas y centros de documentación agrícola dentro y fuera del país, y en formato electrónico en el sitio Web de FHIA.

Además con el propósito de fortalecer los procesos de transferencia de tecnologías, como parte de la ejecución del Proyecto Garantizando una alta calidad en el cacao orgánico a lo largo de la cadena de valor en Honduras (Proyecto SECO), que fue financiado por SECO (Secretaría de Estado para Asuntos Económicos de Suiza), se publicaron en formato impreso y digital varios documentos de excelente contenido técnico, los cuales están disponibles en el siguiente enlace: [http://www.fhia.org.hn/htdocs/proy\\_cacao\\_seco.html](http://www.fhia.org.hn/htdocs/proy_cacao_seco.html)

En este periodo 22,367 usuarios de 103 países visitaron el [www.fhia.org.hn](http://www.fhia.org.hn) para acceder a información de la FHIA que está disponible en dicho sitio Web, cuya administración está bajo la responsabilidad de la Unidad de Publicaciones.

A través de la red social Facebook en la cual la FHIA tiene su página (<https://www.facebook.com/FHIA-460243134087058/timeline/?ref=bookmarks>), se divulga parte de la información generada en la FHIA. Esta página, a diciembre de 2017, tenía 4,572 Me Gusta (cantidad de personas que están interesadas en lo que publicamos), lo cual se ha logrado gracias a la constante interacción a través de la incorporación de publicaciones con diferentes contenidos y la respuesta a las consultas realizadas por los visitantes.

No hay duda que la difusión de imágenes en movimiento con una narración explicativa a través de videos son insumos importantes para la disseminación del conocimiento, experiencias y actividades que desarrolla la FHIA en diversos

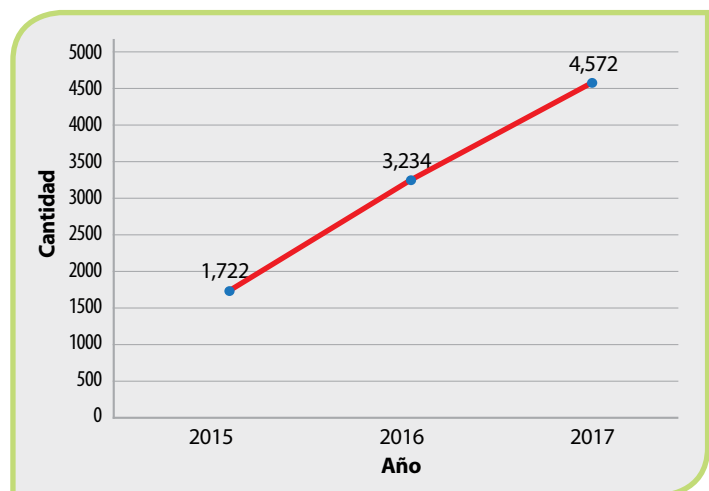


Figura 1. Cantidad de Me Gusta de los visitantes al Facebook de la FHIA de 2015 a 2017.

campos, por lo que durante este año se produjeron y editaron nueve videos con un total de 3:41:00 (horas, minutos y segundos).

Vale la pena destacar que esta Unidad cuenta con el equipo y personal capacitado para la producción y edición de videos, esto permitió producir y editar varios videos para la TeleRevista El Resumen que se transmite por TNH-Canal 8 (Televisión Nacional de Honduras) y que luego comenzaron a ser transmitidos por el Canal de las Fuerzas Armadas de Honduras. Parte de estos videos se encuentran en el canal de la FHIA en YouTube ([https://www.youtube.com/channel/UC3B\\_dCFqIs7i3jIBAkFe4Yw](https://www.youtube.com/channel/UC3B_dCFqIs7i3jIBAkFe4Yw)).



Con la adquisición del dron Mavic Pro, hemos dado un paso gigante para contar con la tecnología adecuada para la captura de imágenes desde otros ángulos para una mejor visualización y calidad de los videos y fotografías.

Se destaca que, además de las actividades y productos mencionados anteriormente, el personal de la Unidad de Publicaciones realizó diversos trabajos como escaneo, fotocopiado, laminado y anillado de documentos, reproducción de discos compactos, diseños e impresión de banners, tarjetas, afiches, mapas, diplomas, boletines, etiquetas, rótulos,

rotafolios, laminados y encuadernados. Estos servicios fueron proporcionados a clientes internos y externos.

Con el propósito de apoyar a otros Departamentos, Programas y Proyectos, el personal de esta Unidad también participó en la elaboración de propuestas para los diplomados de Producción de cacao en sistemas agroforestales en la UNA (Universidad Nacional de Agricultura), Catacamas, Olancho; USAP (Universidad de San Pedro Sula), San Pedro Sula, Cortés; y CURLA (Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico), La Ceiba, Atlántida, en el Proyecto PROCACAO, así como en el intercambio de experiencias para estructurar un diplomado en producción de cacao en la Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador.

**Cuadro 3.** Videos elaborados durante el 2017.

No.	Título	Duración (h, m, s)
1	Promocional día de campo hortícola en el CEDEH, Comayagua.	00:01:30
2	Promocional curso de producción de cacao en sistemas agroforestales.	00:01:15
3	Establecimiento del maderable en sistema agroforestal con cacao.	00:06:31.
4	Departamento de Protección Vegetal y CEPACBA* Contribución para el control biológico de la plaga <i>Aeneolamia</i> sp., <i>Prosapis</i> sp., en el cultivo de caña de azúcar.	00:43:04
5	Programa de Diversificación* Contribución al desarrollo de la horticultura en Honduras.	00:38:06
6	Programa de Cacao y Agroforestería* Contribución al desarrollo del cultivo de cacao en Honduras.	00:42:04
7	Programa de Cacao y Agroforestería* Contribución del CADETH a la investigación y transferencia de tecnologías para zonas de laderas en el trópico húmedo.	00:35:58
8	Programa de Diversificación* El cultivo del rambután, una alternativa para la diversificación agrícola.	00:36:06
9	Promocional curso de producción de cacao en sistemas agroforestales.	00:01:17
<b>Total</b>		<b>03:41:00</b>

\*Producidos para TeleRevista El Resumen.



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



**M. Sc. Enid Cuellar**  
Jefa del SIMPAH

semanales para recolectar información en 13 de los principales mercados del país sobre el precio de granos, frutas, hortalizas, productos pecuarios, insumos agrícolas, entre otros. El precio solo existe cuando se mueve suficiente volumen en la cadena de valor y, depende de la calidad y condición del producto, así como el tamaño y origen de este, por lo que durante las visitas a los establecimientos comerciales se toma nota de estas características.

La información entregada de forma oportuna es de mucho valor para los interesados, por lo que los datos se procesan y analizan el mismo día en que se recolectan a través de visitas que se hacen a los informantes en los diferentes mercados, identificando así el rango de precio de venta y el precio moda –que es el precio al cual se vendió la mayoría del producto en los mercados. De esta manera se hace posible difundir el reporte de precios antes de terminar el día.

El SIMPAH (Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras) fue creado por iniciativa del gobierno de Honduras en 1996 con la misión de recolectar y diseminar información de precios de productos perecederos e insumos agrícolas de los principales mercados mayoristas de Honduras. La FHIA administra el SIMPAH desde noviembre de 1998 mediante un convenio especial con la SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería).

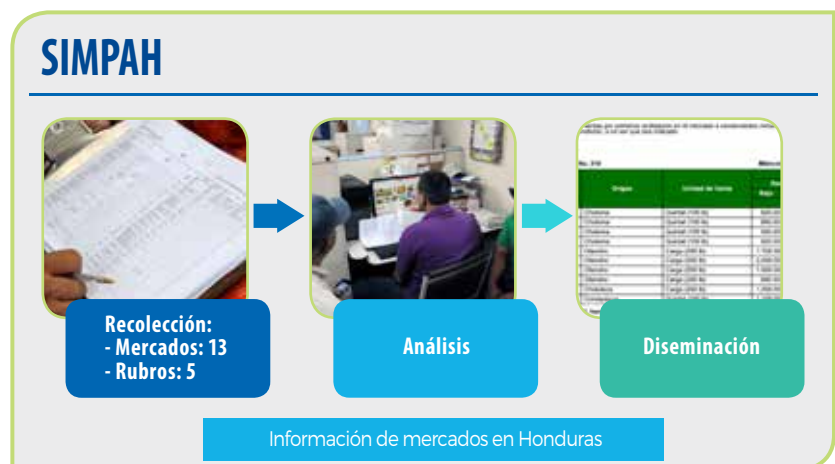
Con esta celeridad durante el 2017 se produjeron 4,932 reportes, de los cuales 3,836 fueron de mercados de Honduras y 1,114 de mercados en Nicaragua.

Esta información de mercado generada en los reportes de precio por el SIMPAH es diseminada gratuitamente mediante su publicación en la página web ([www.simpah.hn](http://www.simpah.hn)) y el envío de 521,068 correos electrónicos.

Además de dar seguimiento de forma continua a las actividades medulares, este año, se ha logrado fortalecer, ampliar y posicionar el Sistema en el sector agrícola del país.

## Actividades medulares

Siendo el SIMPAH la entidad oficial para generar y diseminar información de mercados agrícolas, durante el año realizó 1,595 visitas diarias y/o



**Reporte Diario de Rango de Precios y Rango Moda - Mensajes SMS SIMPAH**

Rango de Fechas  
Desde: 22/1/2018 Hasta: 28/1/2018

Producto		Mercado	Unidad de Venta	Tamaño	Origen	Rango de Precios / R. Moda	Inicio	Fin
22/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Choluteca	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$50.00
23/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Choluteca	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$50.00
24/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Choluteca	Rango de precios para el periodo	\$40.00	\$40.00
26/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Choluteca	Rango de precios para el periodo	\$40.00	\$40.00
Aroz clasificado, Tera 95/4		Zonal Balen	Quintal			Rango de precios para el periodo	L\$80.00	L\$50.00
22/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Choluteca	Rango moda para el periodo	\$00.00	\$00.00
23/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Choluteca	Rango moda para el periodo	\$00.00	\$00.00
Aroz clasificado, Tera 95/4		Zonal Balen	Quintal			Rango moda para el periodo	L\$80.00	L\$00.00
22/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango de precios para el periodo	\$70.00	\$80.00
22/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Litoral Atlántico, Progreso	Rango de precios para el periodo	\$90.00	\$00.00
23/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango de precios para el periodo	\$70.00	\$80.00
23/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Litoral Atlántico, Progreso	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
24/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango de precios para el periodo	\$60.00	\$70.00
24/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Litoral Atlántico, Progreso	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
25/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango de precios para el periodo	\$70.00	\$80.00
25/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Litoral Atlántico, Progreso	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
26/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango de precios para el periodo	\$60.00	\$80.00
26/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Litoral Atlántico, Progreso	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
Aroz clasificado, Tera 95/4		Medina - Concepción	Quintal			Rango de precios para el periodo	L\$60.00	L\$00.00
22/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango moda para el periodo	\$70.00	\$70.00
23/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango moda para el periodo	\$70.00	\$70.00
24/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango moda para el periodo	\$60.00	\$60.00
25/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango moda para el periodo	\$70.00	\$70.00
26/01/2018	Aroz clasificado, Tera 95/4		Quintal	Sin tamaño	Honduras, Cortés, Villanueva	Rango moda para el periodo	\$60.00	\$60.00
Aroz clasificado, Tera 95/4		Medina - Concepción	Quintal			Rango moda para el periodo	L\$60.00	L\$70.00
22/01/2018	Camote amarillo		Quintal	Mixto	Honduras, Centro Occidental, Comayagua	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
23/01/2018	Camote amarillo		Quintal	Mixto	Honduras, Centro Occidental, Comayagua	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
24/01/2018	Camote amarillo		Quintal	Mixto	Honduras, Centro Occidental, Comayagua	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
26/01/2018	Camote amarillo		Quintal	Mixto	Honduras, Centro Occidental, Comayagua	Rango de precios para el periodo	\$00.00	\$00.00
Camote amarillo		Zonal Balen	Quintal			Rango de precios para el periodo	L\$00.00	L\$00.00
22/01/2018	Camote amarillo		Quintal	Mixto	Honduras, Oro Occidental, Siguatepeque	Rango de precios para el periodo	\$50.00	\$50.00

Figura 1. Reporte de precios generado por el SIMPAH.

### Fortalecimiento de las capacidades técnicas del SIMPAH

Con la cooperación del proyecto PAPA (*Participatory Agency Program Agreement*) ejecutado por USAID-USDA a través de FAS/AMS (Servicio de Mercadeo Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos) se fortaleció la capacidad técnica del SIMPAH en tres áreas estratégicas: la selección y capacitación de los reporteros, la revisión y mejora de los reportes y la agilización de la diseminación de información. Estas actividades forman parte de la actualización y un mejoramiento continuo del servicio que se ofrece al sector agroalimentario hondureño con información de mercado.

Los cimientos del sistema de información de mercados descansan en los hombros de reporteros que recorren los mercados visitando a personas claves para obtener datos reales y veraces, los cuales se procesan y registran para posteriormente compartirlos de manera gratuita con los interesados. Con la colaboración del Proyecto SIMPAH-PAPA se recibió asesoría para mejorar el proceso de contratación de estos reporteros, quienes fueron capacitados en sesiones teóricas y prácticas a través del acompañamiento en los mercados para la recolección de información. Como complemento se dio entrenamiento a los supervisores sobre los criterios y variables de evaluación a considerar en su tarea. Todo esto permite contar con un sistema de información fortalecido en sus capacidades.

### SIMPAH - PAPA

Recolección

Procesamiento

Diseminación

- Entrenamiento reporteros y supervisores
- Nuevos productos

- Mejorar base de datos
- Aplicación informática

- Desarrollo de nuevas herramientas
- Mejorar reportes

A través de la colaboración PAPA-USAID también se hicieron mejoras a los reportes que se presentan a los usuarios. Estas mejoras consistieron en un nuevo diseño que permite ver la información por mercado y por rubro. Se incluyeron nuevas variables como el precio moda, origen y tamaños. Se adicionaron nuevos productos como pescados y mariscos.

Estos arreglos facilitan la consulta y amplían las posibilidades de análisis al usuario.

### Innovando la diseminación de información

**Mensaje celular-precios frutas y hortalizas (SMS-F&H).** Incursionar en el mundo de las ventas es uno de los mayores desafíos que enfrenta el productor de frutas y hortalizas, por lo que se vuelve indispensable tener a la mano información confiable y fidedigna de precios debido a las fluctuaciones de los mismos. Al no contar con esta queda a merced de distorsiones perniciosas que impactan negativamente su ingreso potencial. Con información de precios actualizada y veráz el productor puede negociar buenos términos en las operaciones de compra-venta y se facilita el funcionamiento eficiente del mercado.



Para atender la necesidad de información por parte de los productores de frutas y hortalizas se diseñó e implementó un sistema para enviar información a los productores-usuarios. La mejor propuesta a implementar consiste en usar el mensaje por celular puesto que está al alcance del productor. Para realizar este trabajo se requirió de la cooperación de varios proyectos e instancias.

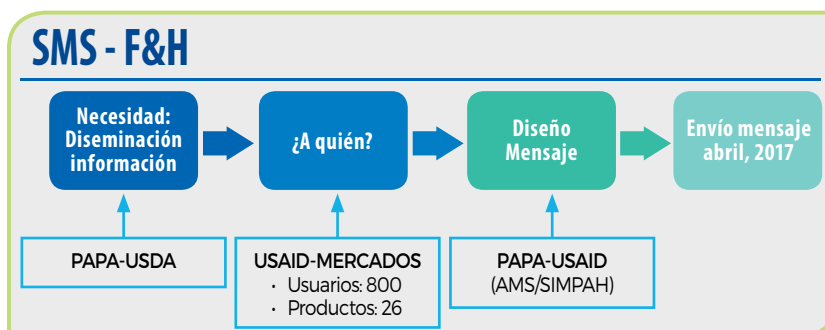


Figura 2. Proyectos e instancias cooperantes.

Si bien el mensaje es sencillo, detrás de cada mensaje hay una avalancha de trabajo ya que el mantenimiento y operación del sistema requiere de un sin número de actividades que se diagrama en siete pasos (Figura 3).

De abril a diciembre de 2017 se enviaron un total de 32,633 mensajes al celular de productores de frutas y hortalizas, el 75 % de estos fueron recibidos.

Para evaluar la efectividad del servicio se encuestó a productores para conocer su percepción sobre estos mensajitos. Se habló telefónicamente a un grupo representativo de usuarios del servicio. La entrevista indicó que 50 % de los mensajes se recibieron y consideran que la información recibida es de buena calidad y utilidad, de tal forma que desean continuar recibiendo estos análisis de precios mediante el servicio de SMS gratuitos. En algunos casos solicitaron la inclusión de otros productos.

**Mensaje celular (SMS)-precios cacao.** Este sistema tiene como objetivo el de mantener informados a los productores y comerciantes sobre el comportamiento actualizado de precios de compraventa del cacao en sus diferentes formas de comercialización. Al igual que el sistema de información de precios de frutas y hortalizas, estos mensajes por celular han ayudado a productores de cacao a negociar mejor sus relaciones comerciales.

Este sistema de información de precios de cacao de Honduras ha sido socializado con los miembros del SINATEC (Sistema Nacional de Asistencia Técnica de Cacao), quienes se mostraron interesados en conocer la metodología utilizada. Hacer transparente esta información implica un cambio de cultura.

Este sencillo mensaje conlleva también un cuidadoso y esmerado trabajo. La base es la recolección de información al llamar todas las semanas, específicamente los días jueves y viernes, a los informantes. Debido a diferencias regionales, para lograr una buena representación de las principales zonas productoras, se contacta a un informante por zona. No todos los informantes comercializan cacao todo el tiempo puesto



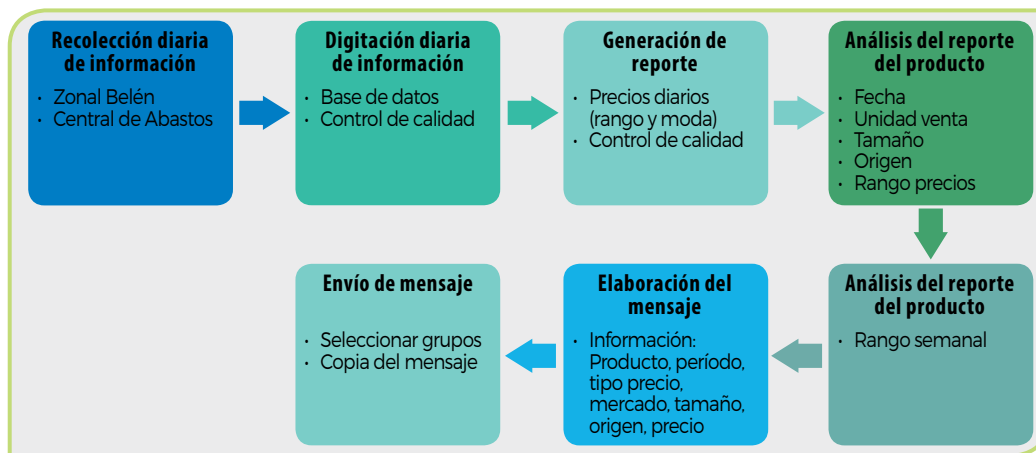


Figura 3. Pasos para la elaboración de SMS precios-F&H.

que cosechan quincenalmente, por lo que la información se obtiene únicamente de aquellos que durante la semana hayan comercializado cacao.

En el 2017 se hicieron llamadas a 328 informantes, de los cuales, 220 respondieron la llamada. La información fue analizada y el reporte enviado los días viernes a través de mensaje celular SMS (Servicio de Mensajes Simples) libre de costo a los usuarios del sistema. En el 2017 se enviaron 24,396 mensajes a productores y otras entidades relacionadas al sector cacaotero. Del total de mensajes enviados la señal de celular permitió que 20,553 mensajes fueran recibidos.

La evaluación de este sistema de difusión de información sobre precios de cacao en sus diferentes presentaciones se realizó a través de encuesta a 156 productores. Un 82 % de estos recibieron los mensajes. Un 100 % de estos opinan que la información ha sido de utilidad y de muy buena calidad y están interesados en continuar recibiendo estos mensajes semanalmente por SMS.

### Experiencia con la difusión de información

Estos mensajes han permitido alcanzar un mayor número de productores satisfechos que con los sistemas tradicionales. Es necesario y útil capacitar al usuario en la interpretación de los mensajes. En general estos mensajes han ayudado a que los mercados funcionen con mayor eficiencia. Todo esto requiere adecuar el mensaje a una pequeña cantidad de caracteres, dar seguimiento al envío y actualizar en caso de cambio de número de celular del usuario. Ejercicio que requiere contar con personal y recursos para cubrir el costo de este servicio.

La evaluación realizada sobre esta innovación no deja duda del éxito de FHIA-SIMPAH al incursionar aprovechando las herramientas de esta nueva era de informática con beneficios prácticos y palpables para los productores.

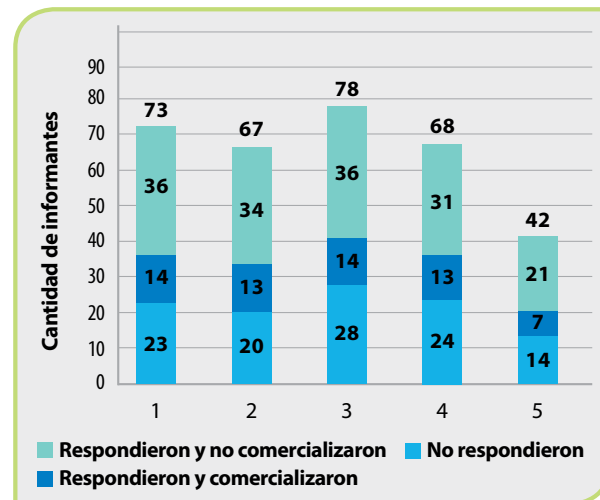


Figura 4. Informantes de precios de cacao contactados por zona. 2017.

### Otras iniciativas

**Sistema Mesoamericano de Alerta Temprana (FEWS NET).** El SIMPAH participó con FEWS NET y otros sistemas de información de la región centroamericana y el caribe en la Red regional de información de mercados con la presentación del comportamiento de precios de granos básicos de Honduras, y el envío de información para elaborar reportes regionales del comportamiento de precios de granos básicos en México, Centroamérica y el Caribe.

# Servicio de Información Agroalimentaria (INFOAGRO)

La información amplía horizontes y contribuye a avanzar con los objetivos de desarrollo nacional o cualquier otro proyecto. Actualmente estamos inmersos en la era de la información, incluso inundados de información, lo difícil es la gestión de esta. Reto que abandera INFOAGRO (Sistema de Información Agroalimentaria) en el sector agroalimentario de Honduras al ofrecer el servicio de recolectar, procesar y diseminar información relevante sobre el sector y ponerla a disposición de forma rápida, fácil y oportuna.

Por ello para garantizar el funcionamiento y la sostenibilidad de este servicio se ha establecido un convenio de cooperación entre SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería), bajo el principio de una administración eficiente, la cual fue delegada a la FHIA, que trabaja para lograr la consolidación, desarrollo y posicionamiento de este servicio de información.

INFOAGRO tiene como finalidad facilitar la toma de decisiones con bases sólidas, completa, actualizada y relevante por parte de los actores del sector agroalimentario.

## Alianza para la previsión climática

El clima es sin duda uno de los fenómenos menos predecibles que afectan la actividad

agrícola. Sin embargo, estudios científicos permiten hacer cada día mejores predicciones. Los pronósticos sirven de orientación para planear actividades y tomar previsiones en el sector agroalimentario del país, por lo que se ha construido un sistema de previsión climática con varios portales de acceso.

Hoy el productor agrícola hondureño cuenta con información de perspectivas de clima a través de reportes meteorológicos cada diez días. En estos se indica cantidad de lluvia, temperaturas máximas y mínimas, evaporación potencial y vientos esperados en las principales zonas productoras de granos básicos de Honduras. Así mismo se complementa con recomendaciones técnicas generales.

La elaboración de estos reportes es posible gracias a la alianza entre la SAG, INFOAGRO y DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria), en coordinación con COPECO (Comisión Permanente de Contingencias), quienes han unido esfuerzos para presentar la previsión de condiciones meteorológicas esperadas.

En colaboración con el CENAOS-COPECO (Centro Nacional de Estudios Atmosféricos, Oceanográficos y Sísmicos) los boletines agro-meteorológicos están disponibles en el



La plataforma de SAG-INFOAGRO le permite ver la predicción climática diaria. (<http://infoagro.sag.gob.hn/agrometeorologia/pronostico-del-tiempo/>).

## Reporte agrometeorológico



El reporte agrometeorológico permite conocer las condiciones meteorológicas en las principales zonas productoras de Honduras. (<http://infoagro.sag.gob.hn/agrometeorologia/reporte-agrometeorologico-vigente/>).

portal web [www.infoagro.sag.gob.hn](http://www.infoagro.sag.gob.hn) Mas allá de presentar la información en el portal se realizan giras por todo el país para presentar la perspectiva de mayo a julio, así como de agosto a octubre, apoyado con el resultado de los talleres para la formulación de recomendaciones técnicas.



Se realizaron dos talleres para la formulación de recomendaciones técnicas con la asistencia de 76 personas.



En 24 eventos de socialización de la perspectiva del clima participaron 1,150 personas.

### Sistema de información geográfica y geoportal-agromapas

En las últimas décadas el uso de las herramientas de los sistemas de información

geográficos se ha vuelto común, incluso indispensable. Por esto la SAG a través de INFOAGRO ha puesto a disposición un conjunto de mapas con información del país. Estos mapas están a disposición en [www.geoportal.infoagro.hn](http://www.geoportal.infoagro.hn) donde el usuario podrá hacer uso de ellos de forma interactiva y de acuerdo a sus necesidades, interés o requerimiento.

En este portal podrá encontrar cartografía básica sobre:

- Cadenas agroalimentarias.
- Pecuarios: zonas de producción del rubro de bovinos, acuícola, apicultura, porcino y avícola.
- Proyecto MOSCAMED (zonas libres de mosca del Mediterráneo).

Con esta herramienta, el usuario puede:

- Colocar un mapa de referencia que puede ser satelital y calle o híbrido.
- Visualizar mapas temáticos de producción agrícola, pecuaria y pesquera.
- Navegar a través de los mapas generados mediante: alejamiento, acercamiento y desplazamiento.

También podrá conocer las características fisiográficas y climáticas entre otros descriptores de las regiones, municipios o fincas particulares, referentes esenciales para una agricultura inteligente.

Durante el 2017 con esta herramienta se apoyó en la elaboración de 95 mapas de las cuales 36 fueron de fincas camaroneras que solicitaron concesión de tierras nacionales a la SAG y verificado por el personal de INFOAGRO para asegurar que no estuvieran dentro de áreas protegidas, 59 mapas relacionados con



la distribución de las trampas de la mosca del Mediterráneo del programa MOSCAMED en diversas rutas o zonas, cadenas agroalimentarias, así como ubicación de mercados agrícolas y los CREL (Centros de Recolección y Enfriamiento de Leche), parcelas agroforestales y distribución nacional de productores registrados para la exoneración del ISV (Impuesto Sobre Ventas).

El uso de estas herramientas se compartió a través de diversos cursos con personal de la SAG y DICTA, lo que permitirá un uso más intensivo de estas herramientas.

### Cursos diseñados

#### Uso y manejo de GPS

- SAG: 12 personas
- DICTA: 16 personas

#### Herramientas para elaboración de mapas

- SAG: 12 personas
- DICTA: 16 personas

#### Herramientas para construcción de portales

- SAG: 3 personas

## Registro único voluntario para la exención del ISV

En agosto de 2016 el presidente de la República firmó en Azacualpa, Francisco Morazán, el decreto con aprobación unánime del Congreso para exonerar del 15 % de ISV a los insumos agrícolas, materias primas, equipo y maquinaria. La liberación de esta carga tributaria al sector productivo primario tiene como fin fortalecer la competitividad del sector y reducir los precios de productos agroalimentarios en el país.

Para que los productores o empresas puedan acceder a la exoneración requerirán inscribirse de forma voluntaria a un registro donde los proveedores de estos insumos pudieran verificar la autenticidad del solicitante. La plataforma digital de este registro fue implementado, operado y resguardado por INFOAGRO. Contiene información básica de la identidad y ubicación del productor, así como el RTN (Registro Tributario Nacional) y la actividad productiva a la que se dedica.

Este marco legal “exonera del pago del impuesto sobre ventas a la persona natural o jurídica en la importación o compra local de maquinaria, equipo y sus implementos, sus accesorios y repuestos, equipo y materiales de riego, sistema de riego para agricultura, material de limpieza

industrial, empaque y envases, que intervienen directamente en el producto agroindustrial final comercializable, incluyendo los que se utilicen en la producción agroindustrial de especies mayores y menores como ser: bovinos, porcinos, acuícolas, avícolas y de peces, de acuerdo con la capacidad económica del obligado tributario”.

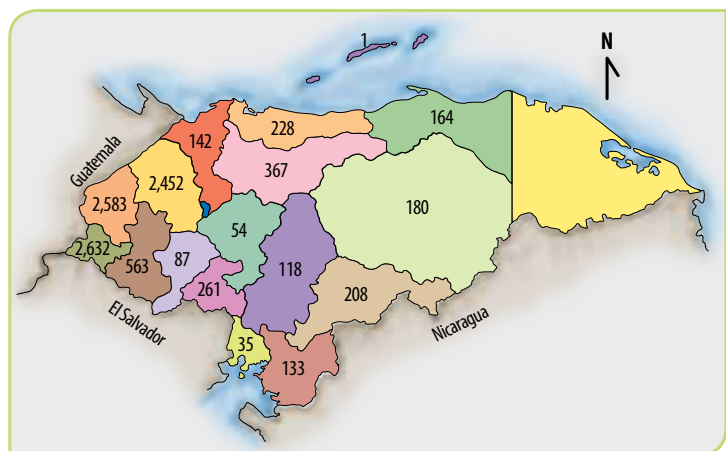
Este sistema ofrece al momento de la compra la posibilidad de que el vendedor pueda verificar la autenticidad del comprador y ofrecerle la exoneración. Esto lo puede hacer en línea o referirse a la copia impresa del listado que le es enviado por correo electrónico a la empresa.

El proceso de construcción de la plataforma fue cuidadosamente coordinado por la SAG-INFOAGRO en estrecha colaboración con el SAR (Servicio de Administración de Rentas) y la Secretaría de Finanzas y la Secretaría de Desarrollo Económico.

Esta nueva base de datos, la de registro único se complementa con otras 12 generadas por INFOAGRO con un total de 215,304 registros que están a disposición del público (Cuadro 1).

## Centros de información regionales

En un esfuerzo más para acercar la información al usuario, INFOAGRO ha ampliado la red de centros regionales de información, ofreciendo talleres de capacitación sobre gestión de información y reforzando los centros existentes con la donación de 1,956 documentos y la compra de otros 355. En Santa Rosa de



La plataforma, con un año de operación al finalizar el 2017, contenía 10,964 productores y empresas con registro cubriendo un amplio abanico de productos agroalimentarios en Honduras.

**Cuadro 1.** Base de datos generada por INFOAGRO.

Base de datos	Registros
Comercio exterior de Honduras con datos de la DEI (Dirección de Egresos e Ingresos).	25,683
Comercio exterior de Honduras con datos del BCH (Banco Central de Honduras).	14,160
Comercio exterior de Honduras con datos del SEPA/OIRSA (Servicio de Protección Agropecuaria-Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria).	11,109
Permisos fitosanitarios de exportación e importación emitidos por el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria).	15,099
Pronóstico del clima emitido por el CENAOS (Centro Nacional de Estudios Atmosféricos, Oceanográficos y Sísmicos) de el COPECO.	264
Fincas camaroneras de la zona sur de Honduras.	1,453
Precios en mercados mayoristas internacionales. fuente del AMS (Servicio de Mercadeo Agrícola) del USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos).	110,354
Usuarios INFOAGRO.	2,212
Registro único voluntario de personas naturales para el beneficio de la exención del ISV.	10,811
Directorio web SAG.	169
Catálogo en línea.	23,719
Biblioteca digital.	271
<b>Total</b>	<b>215,304</b>

Copán, Copán, se construyó el CRISA (Centro Regional de Información sobre Agricultura), se amuebló y proveyó con material bibliográfico. De esta forma se cubre la geografía nacional con tres centros. Uno ubicado en Comayagua y otro en Danlí, así como el CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola) en Tegucigalpa, Francisco Morazán.

Con el apoyo del proyecto PAP-USDA (Programa Alimentos para el Progreso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) el programa de los centros capacitó a 224 personas en 12 eventos con el tema "Herramientas para uso de información". Parte del contenido consistió en aprender sobre el uso de buscadores de literatura y bibliotecas como VuFind, Agora y Aurea.

Se establecieron alianzas con UNAH-CURC (Centro Universitario Regional del Centro), SAT (Sistema de Aprendizaje Tutorial),

y CEDACE (Centro Experimental de Desarrollo Agropecuario y Conservación Ecológica) en Comayagua, Comayagua.

## Otras actividades y estadísticas

Se elaboró en conjunto con el proyecto "Fortalecimiento de la cadena de valor del cacao, asociado a sistemas agroforestales en el corredor noroccidental de Honduras", un estudio de mercado de cacao fino y de aroma en los departamentos de Santa Bárbara y Copán que incluye: a) Información como: área sembrada, volumen actual y potencial de producción, y b) Limitantes de la producción de cacao, sistema de mercadeo de cacao, factibilidad de producción de cacao orgánico, volumen de demanda de cacao y compradores, situación de mercado de cacao en Centroamérica, y potencial de producción de productos artesanales con cacao.

Atención de 294 solicitudes de usuarios sobre asistencia técnica (56), clima (16), economía (13), estadísticas (9), geología e infraestructura (12), precios (3), riegos (1), seguridad alimentaria (2), comercio exterior (23), servicios (97), costos (4), mercadeo (3), producción (5) y plataforma registro único voluntario exención ISV (50).

Envío de 75,671 correos a usuarios con la información generada en INFOAGRO y SAG.

La información publicada en el sitio web de INFOAGRO tuvo 4,510 usuarios los cuales visitaron 31,419 veces las páginas del sitio.



# Estado de Situación Financiera

Al 31 de diciembre de 2017 y 2016

Activo	2017 (L.)	2016 (L.)
<b>Activo corriente</b>		
Efectivo	23,703,735	66,335,335
Cuentas por cobrar	18,722,623	8,574,847
Inventarios	1,592,633	1,124,170
Gastos pagados por anticipado	995,315	267,634
<b>Total activo corriente</b>	<b>45,014,306</b>	<b>76,301,986</b>
<b>Activo no corriente</b>		
Cuentas por cobrar	470,828	420,873
Propiedades, planta y equipo - neto	153,005,420	155,365,359
Inversiones en fideicomisos y bonos	275,310,202	264,647,761
Activos biológicos	14,366,284	14,835,024
Propiedades de inversión	10,455,678	10,455,678
Inversiones en fondo para prestaciones sociales	2,212,001	2,497,175
Inversiones	430,368	430,368
Otros activos	25,000	25,000
<b>Total activos</b>	<b>501,290,087</b>	<b>524,979,224</b>
<b>Pasivos y patrimonio</b>		
<b>Pasivo corriente</b>		
Sobregiro bancario	3,338,268	1,867,925
Cuentas por pagar	5,823,224	4,058,183
Cuentas por pagar seguros y comisiones	3,869,112	3,774,680
Cuentas y gastos acumulados por pagar	4,943,221	4,791,406
Cuentas por pagar proyectos	9,206,200	848,542
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>27,180,025</b>	<b>15,340,736</b>
<b>Pasivo no corriente</b>		
Cuentas por pagar	135,498	108,282
Provisión prestaciones sociales	7,715,560	7,733,688
<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>7,851,058</b>	<b>7,841,970</b>
<b>Patrimonio</b>		
Patrimonio de la FHIA	434,035,674	459,155,799
Patrimonio de proyectos	32,223,330	42,640,719
<b>Total patrimonio</b>	<b>466,259,004</b>	<b>501,796,518</b>
<b>Contingencias</b>		
<b>Total pasivos y patrimonio</b>	<b>501,290,087</b>	<b>524,979,224</b>



# Estado de Resultados Integral

Por los años que terminaron el 31 de diciembre de 2017 y 2016

	2017	2016
	(L.)	(L.)
<b>Ingresos</b>		
<b>Intereses</b>	<b>24,217,001</b>	<b>25,952,445</b>
Ingresos por desarrollo de proyectos	78,043,504	100,766,363
Ingresos por servicios técnicos de laboratorios y otros	19,630,675	21,014,862
Ingresos de proyectos	40,334	426,050
Aportaciones recibidas del gobierno y fondo dotal	400,000	400,000
Otros ingresos	13,472,048	15,570,486
<b>Total ingresos</b>	<b>135,803,562</b>	<b>164,130,206</b>
<b>Gastos de operación</b>		
Gastos por desarrollo de proyectos	80,569,028	95,711,481
Función gobierno	882,593	848,448
Función administrativa	21,595,160	19,751,059
Función investigación / tecnológica	51,960,334	47,477,955
Fideicomisos y otros gastos	3,993,009	3,993,142
Deterioro de activos biológicos - valor de mercado		20,357,552
Depreciaciones	8,129,606	7,807,030
Diferencial cambiario	(889,365)	(11,188,316)
	<b>166,240,365</b>	<b>184,758,351</b>
<b>Exceso de (gastos sobre ingresos) e ingresos sobre gastos</b>	<b>(30,436,803)</b>	<b>(20,628,145)</b>



**M.A.E. Sonia Ruíz**  
Auditora Interna



**Lic. Hernán Vélez**  
Gerente Administrativo

# Informe de los Auditores Independientes

Al Consejo de Administración y a los Socios de **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)**.

Hemos auditado los estados financieros que se acompañan de **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)**, que comprenden el balance general al 31 de diciembre del 2017 y 2016, el estado de resultados integral, cambios en la inversión de los accionistas y de flujos de efectivo correspondientes a los años terminados en esas fechas, así como un resumen de políticas contables significativas y otras notas explicativas.

En nuestra opinión, los estados financieros adjuntos presentan razonablemente, en todos los aspectos importantes, la situación financiera de la **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)**, al 31 de diciembre del 2017 y 2016, y su desempeño financiero y sus flujos de efectivo por los años terminados en esas fechas, de conformidad con la Norma Internacional de Información Financiera para Pymes.

Hemos efectuado nuestra auditoría de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría (NIAs). Nuestras responsabilidades de acuerdo con dichas normas se describen más adelante en la sección Responsabilidades del auditor en relación con la auditoría de los estados financieros de nuestro informe. Somos independientes del negocio de conformidad con el Código de Ética para Profesionales de Contabilidad del Consejo de Normas Internacionales de Ética para Contadores (Código de Ética del IESBA) junto con los requerimientos de ética que son relevantes a nuestra auditoría de los estados financieros en la República de Honduras y hemos cumplido las demás responsabilidades de ética de conformidad con esos requerimientos y con el Código de Ética del IESBA. Consideramos que la evidencia de auditoría que hemos obtenido es suficiente y apropiada para ofrecer una base para nuestra opinión.

La administración es responsable de la preparación y presentación de los estados financieros adjuntos de conformidad con Norma Internacional de Información Financiera para Pymes, para cumplir con las necesidades de información financiera de uso interno y de control interno. 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 presentaciones erróneas de importancia relativa, ya sea debida a fraudes o a error.

En la preparación de los estados financieros, la administración es responsable de la evaluación de la capacidad de la **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)**, de continuar como negocio en marcha y utilizando la base contable de negocio en marcha, salvo que la administración tenga la intención de liquidar la fundación, cesar sus operaciones o no tenga alternativa más realista que hacerlo. Los responsables del gobierno corporativo están a cargo de supervisar el proceso de presentaciones de los informes financieros de la fundación.

Nuestros objetivos son obtener una seguridad razonable sobre si los estados financieros en su conjunto están libres de errores materiales, ya sea debido a fraude o error, y emitir un informe de auditoría que contiene nuestra opinión. Seguridad razonable es un alto nivel de seguridad pero no garantiza que una auditoría realizada de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría, siempre detecte una incorrección material cuando existe. Los errores pueden deberse a fraude o error y se consideran materiales si, individualmente o en conjunto, puede esperarse razonablemente que influyan en las decisiones económicas que los usuarios toman basados en los estados financieros.

Como parte de una auditoría de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría, aplicamos nuestro juicio profesional y mantenemos una actitud de escepticismo profesional durante toda la auditoría. También:

- Identificamos y valoramos los riesgos de errores materiales en los estados financieros, debido a fraude o error, diseñamos y aplicamos procedimientos de auditoría para responder a dichos riesgos y obtenemos evidencia de auditoría suficiente y adecuada para proporcionar una base para nuestra opinión. El riesgo de no detectar un error material debido a fraude es más elevado que en el caso de un error material debido a error, ya que el fraude puede implicar colusión, falsificación, omisiones deliberadas, manifestaciones intencionadamente erróneas o una elusión del control interno.
- Obtenemos conocimiento del control interno relevante para la auditoría con el fin de diseñar procedimientos de auditoría que sean adecuados en función de las circunstancias y no con la finalidad de expresar una opinión sobre la eficacia del control interno de la fundación.
- Evaluamos lo adecuado de las políticas contables aplicadas y la razonabilidad de las estimaciones contables y la correspondiente información revelada por la administración.
- Evaluamos la presentación, la estructura y el contenido de los estados financieros, incluida la información revelada, y si los estados financieros representan las transacciones y hechos subyacentes de un modo que logran la presentación razonable.
- Concluimos sobre lo adecuado de la utilización, por la administración, de la base contable de negocio en marcha y, basándonos en la evidencia de auditoría obtenida, concluimos sobre si existe o no una incertidumbre material relacionada con hechos o con condiciones que pueden generar dudas significativas sobre la capacidad de la fundación para continuar como un negocio en marcha. Si concluimos que existe una incertidumbre material, se requiere que llamemos la atención en nuestro informe de auditoría sobre la correspondiente información revelada en los estados financieros o, si dichas revelaciones no son adecuadas, que expresemos una opinión calificada. Nuestras conclusiones se basan en la evidencia de auditoría obtenida hasta la fecha de nuestro informe de auditoría. Sin embargo, hechos o condiciones futuras pueden ser causa de que la fundación no pueda continuar como un negocio en marcha.

Nos comunicamos con los encargados del gobierno corporativo de la fundación en relación con, entre otras cuestiones, el alcance y el momento de realización de la auditoría planificada y los hallazgos significativos de la auditoría, así como cualquier deficiencia significativa del control interno que identificamos en el transcurso de la auditoría.

*Fajardo Fernández y Asociados*  
Contadores Públicos  
15 de marzo de 2018



# Personal Técnico y Administrativo



**M.A.E. Antonio Ventura**  
Jefe de Recursos Humanos

## DIRECCIÓN GENERAL

Adolfo Martínez, Ph.D.  
Director General  
Isis Iveth Cruz  
Licenciada en Mercadotecnia  
Secretaria

## AUDITORÍA INTERNA

Sonia Ruíz, M.A.E.  
Auditora

## GERENCIA ADMINISTRATIVA

Ángel Hernán Vélez  
Licenciado en Contaduría Pública y Finanzas  
Gerente Administrativo  
Wendy Carolina Pineda  
Licenciada en Gerencia de Negocios  
Secretaria Ejecutiva  
Jhonny Lezama  
Perito Mercantil y Contador Público  
Cajero

## RECURSOS HUMANOS

Antonio Ventura, M.A.E.  
Maestría en Administración de Empresas  
con orientación en Recursos Humanos  
Jefe de Recursos Humanos  
Felix Vicente Cáliz  
Jefe de Seguridad Interna  
Cándida Paulina Montes  
Perito Mercantil y Contador Público  
Asistente II

María Azucena Gálvez  
Licenciada en Administración de Empresas  
Asistente III  
Waldina Julissma Fuentes  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar I  
Carmen Edith Martínez  
Licenciada en Pedagogía y Ciencias  
de la Educación con Orientación en  
Administración y Planeamiento de la  
Educación  
Auxiliar I  
Keillyn Nicolle Mejía  
Bachiller Técnico en Secretariado  
con Diplomado Bilingüe  
Auxiliar I  
Maritza Alejandra Gallardo  
Bachiller Técnico en Secretariado  
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  
Samuel García  
Asistente III  
Katherine Julissa Hernández  
Profesora en Educación Artística con  
Orientación en Artes Visuales en el Grado  
de Licenciatura  
Secretaria  
Irvin Ramsses Orellana  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar I  
Moises Olman Rivera  
Capataz  
Elvin Jair Banegas  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II

## CONTABILIDAD

Sandra Edelмира Flores  
Perito Mercantil y Contador Público  
Contador General

Sergio Alonso Lara  
Licenciado en Contaduría Pública y Finanzas  
Asistente II  
Marlene Jeannette Enamorado  
Licenciada en Administración Industrial  
y de Negocios  
Auxiliar de Contabilidad 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  
Maiquel Josué Mejía  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II  
Dennis Alexander Vásquez  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II  
Zully Mercedes Flores  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II

## DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Víctor Walton González, Ph.D.  
Director de Investigación  
Elena Hernández Espinal  
Licenciatura en Periodismo  
Auxiliar II

## PROGRAMA DE BANANO Y PLÁTANO

Juan Fernando Aguilar, Ph.D.  
Líder del Programa  
Santos Alberto Murillo  
Ingeniero Agrónomo  
Investigador Asistente II  
Antonio Avila Triminio  
Perito Mercantil y Contador Público  
Asistente II  
Jesús Alberto Olivas  
Técnico I  
Loreli Samara Alvarado  
Bachiller en Ciencias y Letras  
y Técnico en Computación  
Asistente III  
Rodrigo Solís  
Bachiller en Ciencias y Letras  
Técnico III  
Ramón Osmani Estrada  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I

Suany Xiomara Díaz  
Bachiller en Ciencias y Letras  
y Técnico en Computación  
Técnico I  
Alma Nazira Hernández  
Técnico en Delineación Industrial  
Técnico II  
Marlly Patricia Zelaya  
Bachiller en Ciencias y Letras  
Técnico II  
Mayra Guadalupe Young  
Perito Mercantil y Contador Público  
Técnico I  
Luis Alonso Martínez  
Bachiller Técnico Agrónomo  
Técnico I  
Kathya Josseline Ponce  
Bachiller Técnico en Computación  
Técnico II  
Mirian Janette Guerra  
Bachiller en Administración de Empresas  
Supervisora

### **PROGRAMA DE CACAO Y AGROFORESTERÍA**

Francisco Javier Díaz, Ph.D.  
Líder del Programa  
Aroldo Dubón Dubón  
Ingeniero Agrónomo  
Investigador Asistente II  
Enrique Ramiro Maldonado  
Perito Agropecuario  
Capataz  
Maribel Agurcia  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar I  
Erik Fabricio Madrid  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II  
Héctor Rolando Martínez  
Ingeniero Agrónomo  
Investigador Asistente II  
Victor Manuel Cruz  
Capataz

### **PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN**

José Ángel Alfonso  
Ingeniero Agrónomo  
Líder del Programa de Diversificación  
Teófilo Ramírez Reaños  
Agrónomo  
Investigador Asistente I  
Ena María Posadas  
Promotora Ambiental  
Técnico I

Jeaneth Abigail Suarez  
Bachiller Técnico en Secretariado con  
Diplomado Bilingüe  
Secretaria

### **PROGRAMA DE HORTALIZAS**

José Renán Marcia  
Ingeniero Agrónomo  
Líder del Programa de Hortalizas  
Luis Enrique Pérez  
Ingeniero Agrónomo  
Investigador Asistente II  
Mario Dario Fernández  
Ingeniero Agrícola  
Asistente I  
Jessy Pamela Cruz  
Licenciada en Gerencia de Negocios  
Asistente Administrativo  
Yessenia Evangelina Martínez  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I  
Mario Angeles Guillén  
Capataz  
Jhony Frank Martínez  
Técnico Agrícola  
Encargado de Fumigación

### **CÓMPUTO**

Raúl Gabriel Fajardo  
Ingeniero en Sistemas Computacionales  
Encargado de Cómputo  
Luis Fernando Medina  
Bachiller en Ciencias y Letras  
y Técnico en Computación  
Asistente III  
Roberth Alexander Alvarez  
Bachiller en Ciencias y Letras  
y Técnico en Computación  
Técnico I

### **DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL**

José Mauricio Rivera, Ph.D.  
Jefe del Departamento  
Hernán Espinoza, Ph.D.  
Entomólogo  
Julio César Coto  
Ingeniero Agrónomo  
Investigador Asistente III  
David Edgardo Perla, M.Sc.  
Investigador Asistente III  
María Eugenia Díaz, M.A.E.  
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  
Francis Abelardo Fiallos  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I  
Eduardo Antonio Brizuela  
Ingeniero Agrónomo Administrador  
Asistente I

### **DEPARTAMENTO DE POSCOSECHA**

Héctor Augusto Aguilar, M.Sc.  
Investigador Asociado III  
Elsa Geraldina Machado  
Licenciada en Derecho  
Asistente II  
Fredy Omar Trujillo  
Técnico II

### **GERENCIA DE COMUNICACIONES**

Roberto Antonio Tejada, M.Sc.  
Gerente de Comunicaciones  
Alejandra María Montalván  
Licenciada en Ciencias  
de la Comunicación y Publicidad  
Productora de Medios  
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  
Luis Gallego Pelén  
Diseñador Gráfico  
Asistente III

Edira Marlen Urias  
Secretaria Bilingüe  
Secretaria  
Carlos Joel Velásquez  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II

### **UNIDAD DE BIBLIOTECA**

Marcio Danilo Perdomo  
Licenciado en Informática Administrativa  
Jefe de Biblioteca  
Alejandrina Cruz  
Bachiller en Ciencias y Letras  
Auxiliar II  
Eunice Lisseth Ramírez  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar II

### **LABORATORIO QUÍMICO AGRÍCOLA**

Carlos Antonio Gauggel, Ph.D.  
Jefe del 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  
Doris Susana Echeverri  
Licenciada en Química Industrial  
Asistente II  
Sandy Pamela Romero  
Pasante de Licenciatura en  
Química Industrial  
Asistente II  
Meylin Gisell Aguilera  
Bachiller Técnico en Secretariado  
con Diplomado Bilingüe  
Secretaria  
Ruth Stefani Sarmiento  
Bachiller Técnico en Secretariado  
Secretaria  
Reina Azucena Flores Díaz  
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

Celena Yudith Banegas  
Secretaria Bilingüe  
Auxiliar I  
Fernando Luis Santos  
Bachiller en Ciencias  
y Técnicas Agropecuarias  
Auxiliar I  
Wilson Escobar Pineda  
Bachiller en Ciencias  
y Técnico en Computación  
Auxiliar II  
Carlos Roberto Irías  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente II

### **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

### **SIMPAH**

Enid Yamileth Cuellar, M.Sc.  
Líder del SIMPAH / INFOAGRO  
Marcio Gerardo Rodas  
Licenciatura en Informática Administrativa  
Analista Programador de Sistemas  
Zami Loed Mena  
Bachiller en Ciencias y Letras  
Analista Programador de Sistemas  
Lester Mariano Sánchez  
Bachiller en Computación  
Analista de Mercados  
Jonny Alfredo Canizales  
Bachiller en Mecánica Industrial  
Investigador de Mercado  
Jonathan Josué Tábora  
Bachiller en Administración de Empresas  
Reportero de Mercadeo  
Jairo Nael Guerra  
Bachiller en Administración de Empresas  
Reportero de Mercado  
Belinda Elizabeth Pineda  
Secretaria Comercial  
Secretaria

### **INFOAGRO**

Oscar Armando Cáceres  
Perito Mercantil y Contador Público  
Jefe Centro de Documentación  
e Información  
Mey Carolina Riveiro  
Ciencias de la Computación  
Analista Programador de Sistemas

Elbis Leonel Lavaire  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico en Recopilación de Información  
Brayan Josué Rodríguez  
Bachiller en Ciencias y Letras  
y Técnico en Computación  
Auxiliar II/Digitador  
Ericka Soamy Rosa  
Bachiller en Ciencias y Letras  
Auxiliar de Biblioteca CRI, Comayagua  
Jeffry Josué Zacarías  
Ingeniero en Sistemas  
Analista de Sistemas Programador  
Bessy Mabel Gómez  
Ingeniero Agrónomo  
Encargado Centro Regional Agroalimentario  
Jorge Alberto Mendoza  
Ingeniero Agrónomo  
Gestor de Información Agrícola

### **PROYECTO CACAO-ETEA**

Wilmer Antonio Landaverde  
Bachiller Técnico Agropecuario  
Técnico I Temporal

### **PROYECTO PROCACAO**

Nestor Manuel Bonilla  
Perito Mercantil y Contador Público  
Auxiliar Contable  
Marlon Enrique López, M.Sc.  
Asistente Coordinador del Proyecto  
Erick Emission Durán  
Bachiller en Ciencias  
y Técnicas Agropecuarias  
Asistente I Temporal  
Oscar Arnulfo Ramírez  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Temporal  
Israel Gómez Ayala  
Ingeniero Agrónomo Administrador  
Técnico I Temporal  
Lenin Enrique Maldonado  
Bachiller en Ciencias  
y Técnicas Agropecuarias  
Técnico I Temporal  
Ismael Edgardo Arteaga  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal  
Juan Antonio Pagoada  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal  
Raúl Hernán Urbina  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal



Kevin Alexis Flores  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal  
Elvin Ovidio Ávila  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Investigación  
José Adonay Melara  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Temporal  
Bladimir Rigoberto Gálvez  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Temporal  
Elder Antonio Pineda  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Temporal  
Ibis Carlos Guillén  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Temporal  
Jairo David Carrasco  
Bachiller en Ciencias  
y Técnicas Agropecuarias  
Asistente I Temporal  
Joel Darío Ocampo  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I Temporal  
Tomás de Jesús Ávila  
Técnico Rural en Tierra  
y Medio Ambiente  
Asistente I Temporal  
José Alfredo Martínez  
Ingeniero Forestal  
Especialista en  
Certificaciones Forestales  
Hugo Jamill García  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal  
José Edgardo Rodríguez  
Bachiller Técnico Agropecuario  
Técnico I Temporal  
Felipe Javier Rodríguez  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal

## **PROYECTO MANCHAGUALA**

Bryan Fernando Reyes  
Bachiller Técnico en Agricultura  
Experto en Prácticas Agrícolas

## **PROYECTO FIRSA CACAO FINO**

Wilmer Ademir Mejía M.A.E.  
Asistente Temporal  
Randal Raúl Mendoza  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente Temporal  
Jorge Rodríguez Ortega  
Bachiller Técnico Agropecuario  
Técnico I Temporal  
Carmen Elisa Recarte  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente I temporal  
Omar Alfonso Hernández  
Técnico en Computación  
Técnico I Temporal  
Christian Omar Benítez  
Bachiller Técnico Agropecuario  
Técnico I Temporal  
Raúl Alfredo Granados  
Ingeniero Agrónomo  
Asistente Temporal  
José Miguel Zavala  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal  
Nerly Hernaín Flores  
Ingeniero Agrónomo  
Técnico I Temporal  
Cristhian Josué Avila  
Bachiller Técnico Agropecuario  
Técnico I Temporal  
Mario Enrique Rivera  
Bachiller Técnico Agropecuario  
Técnico I Temporal



# Informe Anual

## 2017 - 2018

**Diseño y Diagramación:**  
Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA

**Fotografías:**  
Personal Técnico de la FHIA

Agosto de 2018



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  
www.fhia.org.hn  
Contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras, C.A.



Síguenos en Facebook