



## Junta Directiva

### Presidente:

- Ing. Juan Alfonso de León  
Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Ing. Alfredo Orellana Mejía  
Viceministro de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones.  
Representante del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

### Directores:

- Lic. Ángel Santay Ixcoy  
Representante del Ministerio de Economía.
- Ing. Aníbal Giovanni Echeverría de León  
Representante del Ministro de Finanzas Publicas.
- Lic. Julio César Gordillo Coloma  
Representante de la Secretaria de Planificación y Programación  
-SEGEPLAN-
- Ing. Roberto René Velásquez Morales  
Representante del Sector Privado Agrícola -AGEXPORT-
- Ing. MSc. Francisco Javier Vásquez Vásquez (hasta junio de 2011)
- Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez (desde julio de 2011)  
Decano de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Asesores:

- Dr. Max Myrol Rubelsy González Salán (hasta el 31 de enero de 2011)
- Dr. Elías Raymundo Raymundo (desde el 16 de marzo de 2011)  
Gerente General ICTA



## **Visión**

Ser la institución autónoma, de excelencia, líder del conocimiento, captura, generación, validación, difusión y transferencia de tecnología en la agricultura ampliada, que contribuye con el desarrollo socio económico de Guatemala.

## **Misión**

Institución pública responsable de generar, validar y promover el uso de la ciencia y tecnología en la agricultura ampliada que contribuya al desarrollo económico y humano, especialmente en el área rural de Guatemala.

## Presentación

De acuerdo con el Artículo 3º del Decreto Legislativo No. 68-72, "Ley Orgánica del ICTA", es la institución de derecho público responsable de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología en el sector agrícola. Según las atribuciones de la Honorable Junta Directiva, mediante el Punto Resolutivo JD-03-4-06/2012 de fecha 23 de abril de 2012 fue aprobado el presente documento "Memoria Anual de Labores".

Esta memoria de labores incluye lo realizado durante el año 2011 para cumplir con el mandato institucional. Se presentan 12 actividades relevantes, entre ellas se destaca la I reunión nacional para tratar el problema de la enfermedad "mancha de asfalto" en el cultivo del maíz, con la participación del sector privado, académico, público, organismos internacionales y productores; para buscar una forma integral e interinstitucional para abordarlo, considerando que en el último lustro se puede atribuir a esta enfermedad la merma de 10 a 20% de la producción nacional de maíz. También fue relevante la participación del ICTA en la organización e implementación del curso de tecnología de semillas, con el propósito de motivar y formar a nuevos profesionales en un tema tan estratégico para la agricultura nacional.

Se realizaron ocho alianzas estratégicas durante el año, cinco de ellas en seguimiento a actividades que se vienen ejecutando desde años atrás y tres alianzas nuevas. Destacan los convenios suscritos con la Universidad de Michigan y la Mamcomunidad Mam de Quetzaltenango.

En investigación, dada la problemática de inseguridad alimentaria y nutricional que vive el país son destacables los trabajos en maíz para mejorar la calidad nutritiva y los trabajos en frijol relacionados a biofortificación con hierro y zinc y tolerancia a sequía. Además, se hicieron trabajos en papa, tomate, chile, piñón, xate, entre otros. En cuanto a transferencia de tecnología se realizaron 13 acciones, resaltando la difusión de tecnologías de frijol en el departamento de Petén y la de maíz y frijol en siete municipios de Chimaltenango.

En cuanto a semillas, el ICTA produjo principalmente semilla certificada en cumplimiento a compromisos adquiridos con el MAGA y otras instituciones con financiamiento de USDA, de AECID y de VISAN-MAGA. Destaca el cultivo del maíz, donde se produjeron 7,985.05 quintales de semilla certificada en el año. En la planta de acondicionamiento de semillas se procesaron 23,738.91 quintales de semilla certificada de diferentes cultivos, de los cuales 18,334.10 quintales fueron del sector privado y 5,404.81 quintales del ICTA.

El ICTA realizó 23 publicaciones; siete de las cuales tienen como tema central la producción de cultivos en condiciones protegidas, seis están relacionadas a maíz, tres a frijol, dos a avena, y una publicación para cada uno de los temas de: ovinos, conejos, muestreo de suelos, abono orgánico tipo bocashi y haba.

En formación, actualización y especialización, 22 profesionales del ICTA fueron capacitados en 18 temas relacionados con las ciencias agrícolas, lo cual incrementó las competencias y capacidades en la gestión del conocimiento institucional.

Para realizar estas actividades, al inicio de 2011 al ICTA se le asignó un monto de 32 millones de quetzales de los cuales finalmente recibió 24.6 millones (76.89%).

Toda esta labor en el año 2011, se realizó gracias al esfuerzo, dedicación y responsabilidad del personal técnico, administrativo y operativo del ICTA, con la direccionalidad de su Honorable Junta Directiva y con la valiosa contribución técnica y financiera de entidades internacionales. Además, se contó con el respaldo vital del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y de instituciones académicas y privadas, gubernamentales y no gubernamentales, así como, de los agricultores en las diversas regiones del país; quienes valoran, creen y apoyan la labor institucional. A todos, muchísimas gracias!

Elías Raymundo Raymundo  
Gerente General

## Contenido

<b>Presentación .....</b>	<b>iii</b>
<b>1. Actividades destacadas .....</b>	<b>1</b>
Nuevo Gerente General del ICTA.....	1
Presentación del informe final de la misión de evaluación del proyecto PROETTAPA .....	1
Embajador de la Republica de China (Taiwán) y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación visitaron instalaciones del ICTA en la Alameda, Chimaltenango .....	2
Autoridades de la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la Republica (SESAN) visitaron centros de investigación del ICTA.....	2
Taller “Experiencias de evaluación de impactos de proyectos de desarrollo en las zonas rurales” .....	3
CONVERCIENCIA 2011 en ICTA .....	4
I Reunión nacional sobre “Mancha de asfalto” del maíz .....	4
Presentación del informe final del proyecto PROETTAPA .....	5
Despedida de experto japoneses .....	6
Participación del ICTA en el “I Congreso Regional de Occidente sobre Seguridad Alimentaria y Nutricional” .....	6
ICTA apoya curso de tecnología de semillas .....	7
Visita de funcionarios del Programa de Apoyo a la Investigación colaborativa en Sorgo y Mijo (INTSORMIL/CRSP) .....	8
<b>2. Alianzas estratégicas .....</b>	<b>8</b>
Convenio con la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) .....	8
Convenio de Cooperación Técnica No. 27-2011, suscrito con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) .....	9
Memorándum de entendimiento con la Universidad de Michigan, MAGA y FUNDIT .....	9
Carta de acuerdo suscrita con Bioersivity International .....	10

Convenio marco de cooperación técnica y científica con la Mancomunidad del área Mam de Quetzaltenango (MAMQ) .....	10
Convenio con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).....	11
Alianza entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA y Save the Children para la capacitación de productores de papa en la zona norte del departamento del Quiché .....	11
Alianza con SICTA / Red SICTA / IICA para ejecutar la tercera fase del proyecto Red de Innovación Agrícola .....	12
<b>3. Resultados y avances relevantes en investigación .....</b>	<b>12</b>
<b>Programa de Plantas y Animales</b>	
<b>Subprograma de Granos Básicos</b>	
<b>Maíz</b>	
Desarrollo de variedades e híbridos de maíz con mejor calidad nutritiva que los normales, con énfasis en calidad de proteína .....	13
Mantenimiento de variedades de maíz para el altiplano .....	14
Generación de tecnología para el manejo de plagas en el cultivo de maíz .....	14
<b>Frijol</b>	
Validación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología de dos cultivares de frijol negro ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en cuatro municipios del departamento de Petén.....	16
Validación de una metodología de selección asistida con marcadores moleculares en el mejoramiento genético del frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) para resistencia al virus del mosaico dorado (BGYMV-GA; Begomovirus, Geminiviridae) .....	17
Generación de nuevas variedades de frijol biofortificadas con mayor contenido de hierro y cinc para una mejor nutrición humana .....	18
Generación de nuevas variedades de frijol tolerantes a sequía mediante mutaciones inducidas .....	19
Evaluación de la respuesta del cultivo del frijol a aplicaciones de hierro en quelatos.....	20
Ensayo de rendimiento de seis genotipos de frijol bolonillo ( <i>Phaseolus</i> sp.) en el Altiplano Occidental de Guatemala .....	20
<b>Subprograma de Hortalizas</b>	
Selección asistida por marcadores moleculares de cultivares de tomate con resistencia a begomovirus .....	21

Diagnostico molecular de begomovirus en el cultivo de tomate .....22

Técnicas de biotecnología aplicadas al diagnostico y erradicación de agentes virales de la papa (*Solanum tuberosum* L.) para el establecimiento de un programa de producción de semilla .....23

Validación de tecnología para procesos agroindustriales de frutos de fresa .....24

## **Programa de Recursos Naturales Renovables**

### **Subprograma de Agrobiodiversidad**

Regeneración, caracterización y documentación de germoplasma del genero *Capsicum* originario de Guatemala .....25

Regeneración de accesiones de las colecciones de germoplasma de maíz y frijol .....25

Generación de tecnología para el desarrollo del cultivo de piñón (*Jatropha curcas*) en el parcelamiento La Maquina, Cuyotenango, Suchitepéquez .....26

Determinación de parámetros de administración financiera y económica en la producción de hoja de xate cola de pescado (*Chamaedorea ernesti-augustii*), en la zona de vida bosque húmedo subtropical cálido, con fines de exportación .....27

## **4. Resultados y avances relevantes en transferencia de tecnología .....29**

Inversión estrategica en la difusión rápida de la tecnología para comercialización de las variedades de frijol resistente a enfermedades en Guatemala .....29

Parcelas de transferencia y capacitación en producción de maíz y frijol en siete municipios de Chimaltenango .....30

Centro educativo del bambú .....31

Unidad demostrativa de producción, embalaje y comercialización de hortalizas y frutas .....32

Transferencia de tecnología en la planta piloto de ciencia y tecnología de alimentos .....33

Transferencia de tecnología para la crianza de ovinos en el municipio de Santa María Chiquimula, Totonicapán .....35

Capacitación a grupos de productores en el procesamiento industrial del tomate en la planta piloto de ciencia y tecnología de alimentos, ICTA Chimaltenango .....36

Curso para extensionista municipales, en el marco del PROETTAPA .....	36
Transferencia de tecnología en la producción de tomate de habito de crecimiento determinado bajo condiciones de estructuras de protección tipo túnel .....	37
Trasferencia de tecnología en la producción de plántulas de tomate en pilones .....	38
Capacitación a extensionistas municipales en el marco del proyecto de establecimiento del mecanismo para la difusión y aplicación de la tecnología agrícola para mejorar las condiciones de vida de agricultores indígenas y no indígenas PROETTAPA .....	39
Capacitación y producción de semilla de papa en los municipios de Cunén y Uspantan del departamento del Quiché .....	39
Capacitación comunitaria en el cultivo de la papa en Los Cuchumatanes, Huehuetenango .....	40
<b>5. Producción y acondicionamiento de semillas .....</b>	<b>41</b>
<b>6. Nuevas publicaciones .....</b>	<b>47</b>
<b>7. Capacitaciones .....</b>	<b>52</b>
<b>8. Personal Técnico y Administrativo .....</b>	<b>54</b>
<b>9. Informe Financiero .....</b>	<b>63</b>

## 1. Actividades destacadas

### Nuevo Gerente General del ICTA

El 15 de marzo del 2011 el Dr. Elías Raymundo Raymundo asumió como Gerente General del ICTA. El Ing. Albaro Orellana, Gerente General en funciones le dió formal posesión del cargo y fue juramentado por la Coordinadora de Recursos Humanos, Licda. Guadalupe Tello De La Fuente. Posteriormente se reunió con empleados de la Institución para manifestar su deseo de contribuir con el que hacer institucional y definió como puntos de trabajo el seguir con los compromisos que el ICTA ya ha adquirido, priorizar las acciones institucionales, la búsqueda de mecanismos y estrategias para dotar a los trabajadores de condiciones adecuadas de trabajo y trabajo en equipo. Además, manifestó que durante su gestión mantendrá una comunicación abierta para cumplir con los objetivos trazados.



### Presentación del informe final de la misión de evaluación del proyecto PROETTAPA.

El 15 de marzo del año 2011, la Misión de evaluación conjunta del “Proyecto de establecimiento del mecanismo de difusión tecnología agrícola y su aplicación para mejorar las condiciones de vida de los pequeños agricultores indígenas y no indígenas” (PROETTAPA), conformada por técnicos del MAGA, ICTA y expertos de JICA, presentaron en Quetzaltenango ante sus respectivas autoridades el informe final de evaluación del proyecto. La conclusión más relevante de la Misión es que los resultados planteados por el proyecto se alcanzaron satisfactoriamente de acuerdo con los criterios de la evaluación aplicados (pertinencia, efectividad, eficiencia, impacto y sostenibilidad. Entre las lecciones aprendidas se menciona que los extensionistas municipales deben ser miembros de las comunidades, que hablen el idioma y tengan la misma cultura que los agricultores meta. Esta condición hizo que la transferencia de tecnología se haya realizado sin dificultades. El ICTA impartió más del 60% de los contenidos con métodos prácticos.



### **Embajador de la República China (Taiwán) y Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación visitaron instalaciones del ICTA en la Alameda, Chimaltenango**

El martes 12 de abril de 2011 el Señor Embajador de la República China (Taiwán), Adolfo Sun y el Ing. Juan Alfonso de León Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación visitaron la Unidad Demostrativa de Producción Orgánica. Fueron recibidos por el Dr. Elías Raymundo, Gerente General del ICTA. En éste evento también participaron agricultores e invitados especiales. Los visitantes observaron el funcionamiento del sistema de producción de abonos orgánicos. La unidad tiene el propósito de generar, validar y transferir tecnología para producir, elaborar, utilizar y manejar el fertilizante orgánico en pequeñas y medianas unidades de producción agrícola. Con éste proyecto el ICTA y la Misión Técnica Agrícola de Taiwán (MITAC), impulsan la producción de abonos orgánicos para conservar la fertilidad del suelo, mejorar la producción agrícola y reducir la contaminación ambiental generada por desechos agrícolas, lo cual contribuirá en la mejora de las cosechas y condiciones de vida de los agricultores.



### **Autoridades de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República (SESAN) visitaron centros de investigación del ICTA**

Durante los meses de marzo y abril las autoridades de la SESAN, Dra. Martha Lily Caravantes y el Dr. Carlos Cazali, visitaron los Centros de Investigación del Sur (CISUR) y del Norte (CINOR) ubicados en Cuyuta, Masagua, Escuintla y San Jeronimo, Baja Verapaz. Con el propósito de conocer el trabajo que realiza el instituto en el tema de seguridad alimentaria. Durante las visitas fueron atendidos por autoridades del ICTA y se acordaron mecanismos de apoyo y colaboración. Se realizaron actividades de campo donde se observaron las plantaciones de

producción de semilla certificada del híbrido de maíz de alta calidad de proteína ICTA Maya<sup>QPM</sup> y la variedad de frijol biofortificada ICTA Petén<sup>ACM</sup>.

En los eventos también se contó con la participación de representantes de organismos gubernamentales y no gubernamentales que tienen pertinencia con el tema de seguridad alimentaria y nutricional.



### **Taller “Experiencias de evaluación de impactos en proyectos de desarrollo en las zonas rurales”**

El día 19 de julio del 2011 en la sede central del ICTA ubicada en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala; se realizó el taller organizado por la Red de Gestión de la evaluación, seguimiento e introducción de resultados de la ciencia, la tecnología y de la innovación tecnológica para incrementar su impacto en el desarrollo económico – social, la calidad de vida y la competitividad del sector productivo (RESIRDES) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) de la cual el ICTA forma parte. La temática se orientó a conocer las metodologías para evaluar los impactos de los proyectos de desarrollo en las zonas rurales.

Durante el evento se conocieron tres experiencias de proyectos que realizaron la evaluación de impacto: “Adaptación al cambio climático, contribuciones al desarrollo en el corredor seco de Guatemala” (FAO) por el Ing. Leonel Jacinto; “Proyecto de generación y transferencia de tecnología agropecuaria y producción de semillas (PROGETTAPS)” (ICTA) por el Ing. Julio Martínez y “Centros de creación de capacidades municipales. Experiencia cubana” por el Dr. Cubano Miguel Salazar coordinador de RESIRDES. Al taller asistieron más de 30 profesionales representantes de ICTA, MAGA, SENACYT, CONADEA, RESIRDES, CITMA-CUBA, FAO, SEGEPLAN, ENCA Y APRODERCH.



## CONVERCIENCIA 2011 en ICTA

El 28 de julio del 2011, en el salón mayor de las oficinas centrales del ICTA como una de las actividades de CONVERCIENCIA organizado por la SENACYT, destacados científicos doctorados guatemaltecos que trabajan en investigación y docencia fuera del país, compartieron sus conocimientos con técnicos del ICTA a través de conferencias magistrales. Se conto con la participación de la Dra. Martha Lucia Guardiola Perilla del grupo de Biotecnología del Centro Internacional de Física (CIF), Colombia; con la conferencia “Biotecnología y Cambio Climático. Soluciones Ambientales Sostenibles”; el Dr. Ramiro Montealegre Director de la División de Sistemas de Información e Investigación de Operaciones en la Universidad de Colorado en Boulder, Co., USA, con la charla “Sobreviviendo en la Economía Digital: Aplicaciones en la Agricultura” y el invitado especial, Dr. Eduardo Posada Flores, Director del Centro Internacional de Física (CIF) y Presidente de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), con la conferencia “Ciencia, Tecnología y Competitividad”.



### I Reunión nacional sobre “Mancha de asfalto” del maíz

El ICTA realizó el evento para conocer y analizar los principales factores que están contribuyendo a que el complejo mancha de asfalto en maíz se haya convertido en un problema que está causando efectos negativos en la producción y productividad del cultivo del maíz en Guatemala. La reunión se realizó el día martes 06 de septiembre de 2011 en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala. El objetivo fue permitir la participación de diversas organizaciones nacionales e internacionales para conocer su accionar sobre la problemática de la mancha de asfalto en el cultivo de maíz en Guatemala. El programa estuvo conformado por el acto protocolario, explicación de la metodología de la reunión, conferencias magistrales y un panel foro donde estuvieron representados los sectores estatal, académico y privado (productores y semilleristas) relacionados con el tema.

Se contó con la asistencia de 80 personas representativas de los sectores empresarial (productores y semilleristas), estatal y académico. La enfermedad se ha convertido en un evento de alto riesgo, que puede alcanzar efectos nefastos para la seguridad alimentaria de los guatemaltecos ya que se ha diseminado a otras zonas productoras fuera de donde se inició, convirtiéndose en una epidemia y afecta tanto a materiales mejorados como locales, tradicionales o criollos. El daño económico lo está causando a los diferentes segmentos de productores de maíz. La mancha de asfalto es una enfermedad destructiva cuyo enfoque debe basarse en el manejo integrado del cultivo, cuya base en el mediano y largo plazo es la generación de materiales genéticos con tolerancia o resistencia a la enfermedad. En el corto plazo, se deben implementar masivamente el uso de prácticas culturales como rotación de cultivos, destrucción de residuos de cosecha, épocas de siembra, densidades de población apropiadas, manejo de fertilización; así como mantener

vigilancia constante sobre el uso de los fungicidas que se recomiendan para su control. Algo importante de resaltar es que ya existen en el país materiales genéticos mejorados que tienen diferentes niveles de tolerancia algunos normales y otros con alta calidad de proteína. Lo que no existe es suficiente semillas para cubrir las necesidades de semilla de los productores. Se consideró importante fortalecer el programa de mejoramiento de maíz del ICTA y el sistema nacional de vigilancia epidemiológica. Finalmente se acordó conformar una comisión de seguimiento conformada por el ICTA, el MAGA y la Academia para darle respuesta a la problemática y sea considerado prioritario dentro de la agenda nacional, a esta comisión estarían involucrándose los diversos actores de la cadena del maíz.



### **Presentación del informe final del proyecto PROETTAPA**

El martes 20 de septiembre del 2011 el Comité de Coordinación Conjunta (CCC) del PROETTAPA realizó en Ciudad de Guatemala la presentación del informe final del proyecto, se conto con la participación del Viceministro de Desarrollo Económico y Rural del MAGA, Ing. Juan Carlos Campollo, del Honorable Representante Residente de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por las siglas en ingles) en Guatemala Sr. Takeo Sasaki y el Gerente General del ICTA, Dr. Elias Raymundo.

En el evento se enfatizó sobre el nivel de alcance de los objetivos, la inversión realizada y los efectos positivos e impactos del proyecto. Además, se hizo entrega simbólica al MAGA de manuales, trifoliales y videos generados por el proyecto durante el periodo de ejecución donde el ICTA tuvo un rol protagónico.

La importancia para el país radica en que ya se cuenta con un mecanismo de extensión validado que empodera a las municipalidades como representantes del poder local para promover el desarrollo agropecuario.

## **Despedida de expertos japoneses**

El siete de octubre de 2011, las autoridades institucionales reconocieron la labor del Señor Ing. Agr. MSc. Asao MASE, experto en desarrollo agrícola local y planificación de la extensión agrícola y del Señor Shingo ITO, experto en extensión agrícola del Japan Development Service Ltd. (JDS por sus siglas en inglés) y de la cooperación japonesa en Guatemala.

El respaldo y asesoría de ambos profesionales, permitió que las actividades del ICTA dentro del proyecto PROETTAPA llegaran a buen término, tal como quedó plasmado en los informes de evaluación y final de dicho proyecto.

Ambos expertos japoneses hicieron entrega de sus informes finales de trabajo, agradecieron al ICTA y manifestaron su satisfacción por la oportunidad de servir a nuestro país a través del ICTA.



## **Participación de ICTA en el “I Congreso Regional de Occidente sobre Seguridad Alimentaria y Nutricional”**

Los profesionales del ICTA Dr. Fernando Aldana, Ing. Osman Cifuentes, Ing. Federico Saquimux e Ing. Elmer Estrada expusieron el tema “La generación de tecnología en granos básicos y hortalizas y su contribución a la seguridad alimentaria del país”. También participaron el Dr. Elías Raymundo, Gerente General y el Ing. Julio Franco, Director de la Unidad de Promoción y Apoyo Tecnológico.

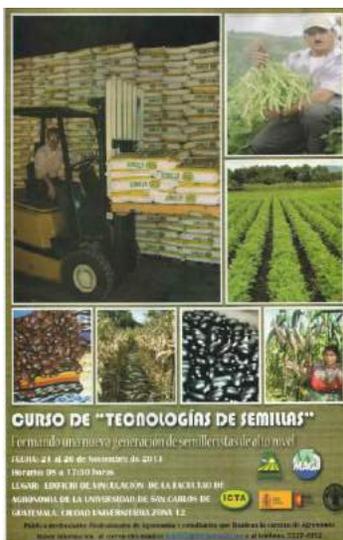
El evento se realizó los días 9 y 10 de noviembre del 2011, en la Ciudad de Quetzaltenango, con la intención de firmar una declaratoria para apoyar y mejorar la coordinación interinstitucional entre las diferentes instancias involucradas en el tema de seguridad y soberanía alimentaria con motivo del día mundial de la alimentación.



### ICTA apoya curso de tecnologías de semillas

El ICTA participó en la organización y ejecución del curso conjuntamente con el proyecto semillas para el desarrollo de FAO y la Facultad de Agronomía de la USAC, la Dirección de Fitozoogenéticos y Recursos Nativos del VISAR-MAGA. El curso se realizó en las fechas del 21 al 26 de noviembre del 2011 en el edificio de vinculación de la FAUSAC.

Los destacados profesionales del ICTA, Dr. Fernando Aldana, Ing. Julio Villatoro, Ing. Filiberto Castillo, Ing. Oscar Salazar, Ing. Jorge Cardona, Ing. Julio Martínez y el Dr. Elías Raymundo especialistas en fitomejoramiento, economía agrícola y tecnologías de semillas participaron como expositores en diferentes temas.



## Visita de funcionarios del Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Sorgo y Mijo (INTSORMIL/CRSP)

El 5 y 6 de diciembre de 2011 los señores: Dr. John M. Yohe, Director del Programa, Universidad de Nebraska; el Dr. Elvis A. Heinrichs, Investigador del Programa, Universidad de Nebraska y el Dr. Willian Rooney Mejorador de Sorgo, Universidad de Texas A&M y el Dr. René Clará Valencia, mejorador de sorgo del CENTA de El Salvador y Coordinador Regional del Programa para Centro América; visitaron Guatemala para conocer los avances de los proyectos “Identificación y liberación de variedades de sorgo de vena café (BMR) a productores en Centroamérica y Haití” y “Validación de variedades mejoradas de sorgo en campos de pequeños agricultores”. Durante la visita se entrevistaron con las autoridades del ICTA y realizaron una gira en campos de agricultores en los departamentos de Zacapa y Jutiapa.



## 2. Alianzas estratégicas

### Convenio con la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)

El convenio se suscribió para la ejecución conjunta del “Programa de apoyo a la política nacional de seguridad alimentaria nutricional de Guatemala y su Plan Estratégico” (DCI-ALA/2008/20-396) financiado por la Unión Europea. En el marco de dicho convenio se ejecutarán acciones de producción de semillas para apoyo de la seguridad alimentaria de la población guatemalteca en situación de extrema pobreza, capacitación a extensionistas, generación de tecnología, capacitación de nuevos investigadores y fortalecimiento institucional. El convenio estará vigente hasta el 31 de diciembre de 2012, con posibilidades de prorrogarse.





## Convenio de Cooperación Técnica No. 27-2011, suscrito con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

En el marco de éste convenio se está ejecutando el proyecto “Generación y validación de tecnologías del cultivo del frijol para el occidente de Guatemala, con énfasis en municipios vulnerables a la inseguridad alimentaria y nutricional”. Este proyecto es financiado con recursos de la Donación Alimentos para el Progreso 2005, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés). El proyecto pretende contribuir a incrementar la producción del cultivo del frijol, mejorar la disponibilidad y acceso a los alimentos en áreas prioritarias de desnutrición en la población rural del altiplano de Guatemala, mediante la producción de variedades con mejor comportamiento productivo demostrado en la zona y la validación de otras variedades para las cuales su adaptación no está ampliamente estudiada. La cobertura geográfica son los departamentos de Quiché, Huehuetenango, Sololá y Quetzaltenango. Estará vigente hasta el 31 de diciembre de 2012.

### Memorandum de entendimiento con la Universidad de Michigan, MAGA y FUNDIT

Con una duración de tres años, se suscribió un memorandum de entendimiento entre Dry Grain Pulses Collaborative Research Support Program (Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Leguminosas Comestibles de Grano Seco) de la Universidad de Michigan y el grupo colaborativo del proyecto en Guatemala [ICTA, Subdirección de Extensión Rural del MAGA y la Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria y Forestal (FUNDIT)], para ejecutar el proyecto “Inversión estratégica en la difusión rápida de la tecnología: La comercialización de variedades de frijol resistente a enfermedades en Guatemala”. El proyecto es financiado por la iniciativa Alimentando el Futuro (Feed the Future) (FtF por sus siglas en inglés) de USAID. Dicho proyecto también se ejecuta en otros países y pretende que un grupo de tecnologías desarrolladas en materia de mejoramiento genético, manejo integrado de cultivos, ciencia de los alimentos, nutrición humana, almacenamiento de grano y la comercialización de granos; puedan implementar y aportar beneficios significativos a los actores de la cadena de valor de frijol desde las familias de los agricultores a los consumidores.



### **Carta de acuerdo suscrita con Bioversity International**

Este acuerdo tiene como objetivo desarrollar actividades de regeneración de germoplasma de *Capsicum* en Guatemala. Pretende crear una colección nacional de germoplasma a partir de una colección activa, generada por el Dr. Max Gonzalez, en ICTA en los últimos siete años, para su conservación a mediano plazo (6-7 años) y utilización en procesos de mejoramiento genético bajo condiciones ambientales propias del país.

En ésta colección están representadas 325 muestras de *Capsicum annuum* L; 30 de *Capsicum chinense* Jacq.; 17 de *Capsicum frutescens* L; 45 de *Capsicum pubescens*; 50 no determinadas, lo que hace un total de 467. El acuerdo tendrá vigencia hasta diciembre de 2012.



### **Convenio marco de cooperación técnica y científica con la Mancomunidad del área Mam de Quetzaltenango (MAMQ)**

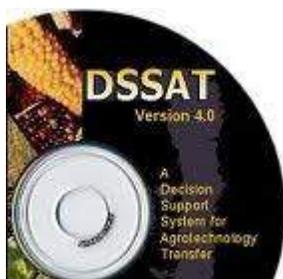
Con el objetivo de formular, establecer e implementar proyectos conjuntos específicos de interés común que contribuyan al desarrollo humano de los beneficiarios demandantes en los cultivos de maíz, frijol y papa. El ámbito geográfico de cobertura son los municipios de Concepción Chiquirichapa, San Martín Sacatepéquez, San Juan Ostuncalco, San Miguel Sigüilá, Cajolá, Palestina de los Altos, Sibilia, Huitán y Cabricán del departamento de Quetzaltenango y el municipio de Río Blanco del departamento de San Marcos.

Tiene una vigencia de 5 años, del 8 de septiembre de 2011 al 7 de septiembre de 2016.



## **Convenio con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**

Dentro de éste convenio se ejecutarán investigaciones basadas en el Sistema de Apoyo para la Toma de Decisiones en la Transferencia Agrotecnológica (Modelo DSSAT por sus siglas en inglés). El modelo DSSAT consta de seis modelos para simular el crecimiento de 16 cultivos de importancia económica y ha demostrado alta confiabilidad bajo distintas condiciones de clima, suelo y manejo. Con éste modelo es posible: 1) Organizar y archivar bases de datos sobre clima, suelo, cultivos, experimentos y precios; 2) simular producción de cultivos en una o varias épocas y en secuencias; 3) analizar resultados y representar gráficamente simulaciones y 4) evaluar diferentes prácticas de manejo específicas a una explotación o parte de ella. En Guatemala se trabaja con el cultivo de frijol en el marco del proyecto regional "Tortillas en el comal".



## **Alianza entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA y Save the Children para la capacitación de productores de papa en la zona norte del departamento del Quiché.**

Con el propósito de formar capacidades a nivel local para potenciar procesos de transferencia de tecnología para la producción de semilla tubérculo de papa entre grupos de agricultores y poder hacer accesible este importante insumo entre los agricultores que se dedican a la producción de papa en la zona norte del departamento del Quiché, se firma una Carta de Entendimiento entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA y la organización, Save the Children. El objetivo primordial de esta alianza, es realizar la capacitación por parte de profesionales del ICTA durante el año 2011 a grupos de agricultores beneficiarios de Save the Children en los municipios de Cunén y Uspantán del departamento del Quiché, sobre la aplicación de tecnologías para la producción de tubérculo semilla certificada de papa.



### **Alianza con SICTA / Red SICTA / IICA para ejecutar la tercera fase del proyecto Red de Innovación Agrícola**

ICTA participara como contraparte de Red SICTA en un proyecto regional financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) en América Central. En su tercera fase se difundirán tecnologías para promover innovaciones tecnológicas con pequeños agricultores de maíz y frijol. La alianza desarrolla acciones en los siete países centroamericanos.

La actividad para dar a conocer la tercera fase tuvo lugar en Ipala, Chiquimula, con motivo de la feria del agricultor, el 11 de agosto de 2011, se tuvo la participación de más de 50 organizaciones tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, así también participaron algunas universidades con acción en la región. El ICTA coordina las actividades a desarrollarse en la tercera fase y realizara las actividades que le demanden los actores de la cadena en cuánto la investigación agropecuaria que se requiera para apoyar a los beneficiarios del proyecto.



## **3. Resultados y avances relevantes en investigación**

**Programa de plantas y animales**

**Subprograma de granos básicos**

**Maíz**

**Desarrollo de variedades e híbridos de maíz con mejor calidad nutritiva que los normales, con énfasis en calidad de proteína.**

José Luis Zea

Se ejecuta en Guatemala con financiamiento del proyecto regional AGROSALUD “Combatiendo el hambre oculta en América Latina: Cultivos biofortificados con vitamina A, minerales esenciales y proteína de calidad” y en otros países de América Latina y el Caribe, tiene como objetivo mejorar el estado nutricional de las poblaciones más pobres mediante el desarrollo de germoplasma mejorado en cuanto a calidad nutritiva de diversos cultivos importantes en la región, entre ellos granos básicos (maíz, frijol y arroz) así como tubérculos y raíces (yuca, camote, papa).

En el caso del maíz, se ejecuta en coordinación con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), se busca poner a disposición de los agricultores variedades con mayor contenido de los aminoácidos esenciales lisina y triptófano, mediante lo que se conoce como variedades de alta calidad de proteína (ACP o QPM). Durante el año 2011, se instalaron 17 ensayos, en cuatro localidades, que incluyeron 10 actividades de fitomejoramiento.

Del trabajo desarrollado se seleccionaron dos híbridos triples de grano blanco, con alta calidad de proteína y alto contenido de zinc; dos híbridos triples de grano normal; dos híbridos triples de grano amarillo, de grano normal se identificaron los materiales SEL-1 y SEL-2; se seleccionaron tres líneas progenitoras para la formación de híbridos dobles y triples de grano normal y de alta calidad de proteína, algunos de ellos debido a su tolerancia a la enfermedad conocida como “mancha de asfalto” y que se presentó en el valle de Monjas, Jalapa. Se comparó el híbrido ICTA Maya<sup>QPM</sup> cuyo porcentaje de proteína 9.28 y su índice de calidad de proteína (PER por sus siglas en inglés) 2.48, que fue superior a un maíz normal de Chimaltenango con mayor porcentaje de proteína 2.60 pero su PER fue 1.24, lo que indica la superioridad de la calidad de la proteína del ICTA Maya<sup>QPM</sup>



## Mantenimiento de variedades de maíz para el altiplano

Juan Pedro Lacán

Con el objetivo de mantener la pureza genética de cuatro variedades de maíz de polinización libre, se establecieron lotes de plantas por cada variedad considerando características fenotípicas maternas en las estaciones experimentales de La Alameda, Chimaltenango con las variedades V301 y Don Marshall y Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango con las variedades San Marceño Mejorado y Compuesto Blanco. Se seleccionaron plantas para cada una de las cuatro variedades indicadas utilizando los manuales de caracterización morfológica y los descriptores originales para cada variedad.



## Generación de tecnología para el manejo de plagas en el cultivo del maíz

Juan Alberto Quiñonez, Víctor Hugo Castellanos

Mediante el convenio BASF-ICTA con el objetivo de actualizar la tecnología sobre el manejo agronómico del cultivo de maíz ICTA-HB-83, se evaluaron diversos ingredientes activos con acción plaguicida para el manejo agronómico de este material, en el centro de investigación del Sur en Cuyuta, Masagua, Escuintla.

Los resultados indican que el fungicida piraclostrobin tuvo efecto positivo sobre el rendimiento de maíz en relación al testigo, con promedios de 11, 21 y 28 % del rendimiento conforme se incrementó la dosis de 125, 187 y 250 g i.a./ha respectivamente. En forma similar disminuyó el grano podrido en las mazorcas al disminuir 43 a 54% con respecto al testigo sin aplicación. También se observó el efecto en la cantidad de olote, al disminuir entre 3.4% a 17.2% la de olote con respecto al testigo sin aplicación.

De forma similar se evaluó el herbicida pendimetalina solo y en mezcla, así como otros herbicidas para el control de malezas de hoja ancha (*Cleome viscosa*, *Euphorbia hirta*, *Melampodium divaricatum*, *Amaranthus spp*, *Boerhavia erecta*, *Hybanthus attenuatus*); cyperaceas (*Cyperus spp.*) y poaceas (gramíneas) de reproducción sexual (*Rottboelia spp*, *Leptochloa filiformis*, *Eleusine indica*) y de reproducción asexual (*Sorghum halepense*, *Cynodon dactylon*); los resultados indican que: a) Al aplicar la pendimetalina sola no tuvo un control eficiente y su control en malezas de hoja ancha fue menor al 50%, no hubo control de las otras malezas, b) el uso de pendimetalina + saflufenacil mejoró el control de malezas de

hoja ancha hasta en un 79% y fue deficiente para gramíneas y ciperáceas.  
c) el uso de saflufenacil + dimetenamida tuvo un control eficiente de malezas de hoja ancha, hasta en un 90%, siendo deficiente para gramíneas y ciperáceas.



Pendimetalina comparado con el testigo



Pendimetalina + saflufenacil comparado con el testigo



Saflufenacil + dimetenamida comparado con el testigo

## Frijol

### Validación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología de dos cultivares de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) en cuatro municipios del departamento de Petén

Julio Antonio Franco Rivera, Julio César Villatoro Mérida, Leopoldo Calel Mus

El departamento más importante en la producción del cultivo de frijol en Guatemala es Petén, con una producción de 610000 quintales (27724 tm), sin embargo, el rendimiento promedio no supera los 12 quintales por manzana (0.78 tm/ha), esto debido principalmente a el uso de variedades mal adaptadas introducidas del sur-oriente del país, con bajo potencial de rendimiento y susceptibles a enfermedades. De acuerdo con evaluaciones de años anteriores (2007-2009) en comunidades de Sayaxché, Petén, considerando la apreciación de los agricultores, se seleccionaron dos materiales para su validación, a través de parcelas de prueba en otras áreas frijoleras de Petén (Poptún, San Luis, La Libertad y Sayaxché), siendo las variedades ICTA Petén<sup>ACM</sup> e ICTA Sayaxché. Dicha validación se realizó con el apoyo financiero del Fondo para el Desarrollo Científico y Tecnológico (proyecto FODECYT No.026-2010). Además, durante su ejecución, se recibió apoyo del Viceministerio de Agricultura de Petén y FONAGRO (MAGA). Los resultados de 40 parcelas de validación, en cuatro municipios, indicaron que los nuevos cultivares fueron estadísticamente superiores a los testigos de los agricultores, no así entre ellos. La variedad ICTA Sayaxché, con una media de rendimiento de 1.06 tm/ha (16.32 qq/mz), superó en 43% de rendimiento al testigo (0.61 tm/ha, 9.39 qq/mz),

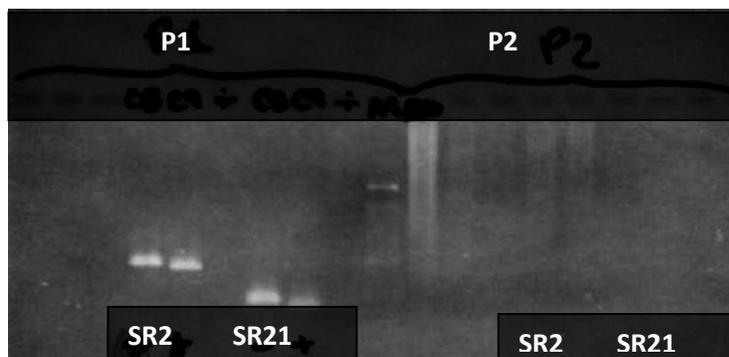
mientras que la variedad ICTA Petén<sup>ACM</sup> con una media de 0.87 tm/ha (13.40 qq/mz) lo superó en 30%. De acuerdo con el análisis del costo de producción y el precio de venta en campo (Q.6.05/kg), se concluye que ICTA Sayaxché posee la mejor eficiencia con un costo de Q.4.89/kg, lo que significa una utilidad del 24% al usar "alta" tecnología (mecanización del suelo, tratador de semilla y control de plagas). La variedad ICTA Petén<sup>ACM</sup>, con un costo medio de Q.5.38/kg de frijol producido, se reporta en segundo lugar. Dicho costo significa una utilidad del 12%. Con la información generada se recomiendan para su liberación en el área frijolera de Petén, haciendo énfasis en el valor agregado que presenta la variedad ICTA Petén<sup>ACM</sup> al tener alto contenido de minerales (ACM), especialmente hierro y cinc, lo que contribuirá, en parte, a la solución de la desnutrición en nuestro país.



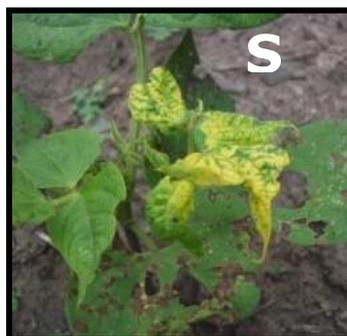
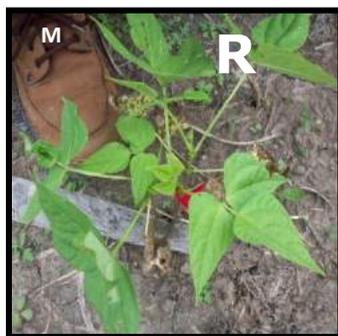
**Validación de una metodología de selección asistida con marcadores moleculares en el mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) para resistencia al virus del mosaico dorado (BGYMV-GA; Begomovirus, Geminiviridae)**

Héctor Sagastume, Karla Ponciano, Julio Villatoro, Edgar Carrillo

El objetivo fue validar una metodología de selección asistida por los marcadores moleculares codominantes tipo SCAR, SR2 y SR21 en la población segregante obtenida de la retrocruza entre ICTA Ligerito y la F<sub>1</sub> de la cruce entre ICTA Ligerito y SEA15, en busca de plantas de frijol portadoras del gen *bgm-1* que confiere la resistencia al virus del mosaico dorado del frijol (BGYMV). La variedad ICTA Ligerito es portadora del gen de resistencia *bgm-1* y SEA15 es portadora del gen susceptible *Bgm-1*. Con base en el diagnóstico molecular positivo y grano negro pequeño, se logró seleccionar 10 individuos portadores del gen *bgm-1*, que podrán ser evaluados para correlacionar el fenotipo y genotipo en el avance generacional de autofecundación requerido para liberar una nueva variedad con resistencia a BGYMV.



Amplificación de los marcadores SR2 y SR21 para los progenitores (C8= SEA15, C9=ICTA Ligerito, C10 = Otro cultivo sin el gen *bgm-1*, M= Escalera molecular)



R=resistentes

S= susceptibles

## **Generación de variedades de frijol biofortificado con mayor contenido de hierro y cinc para una mejor nutrición humana**

Julio César Villatoro Mérida

Se ejecuta en Guatemala con financiamiento del proyecto regional AGROSALUD “Combatiendo el hambre oculta en América Latina: Cultivos biofortificados con vitamina A, minerales esenciales y proteína de calidad” y en otros países de América Latina y el Caribe. Tiene como objetivo mejorar el estado nutricional de las poblaciones más pobres mediante el desarrollo de germoplasma mejorado en cuanto a calidad nutritiva de diversos cultivos importantes en la región, entre ellos granos básicos (maíz, frijol y arroz) así como, tubérculos y raíces (papa, yuca y camote).

El ICTA en el cultivo del frijol trabaja en coordinación con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el objetivo de producir variedades de frijol común con alto contenido de hierro y cinc, tolerancia a enfermedades (roya, mancha angular, antracnosis, ascoquita, mosaico dorado) tolerancia a sequía y alto potencial de rendimiento. Durante el año 2011 se realizaron las siguientes actividades del proceso de mejoramiento donde se evaluaron más de 600 materiales:

Evaluación de 19 poblaciones F6 del CIAT.

Evaluación de 340 familias F4 provenientes de las poblaciones de CIAT para alto contenido de minerales.

Evaluación de 162 familias segregantes F3 provenientes de cruzamientos entre las mejores líneas con valores mayores a 80 ppm de hierro.

Evaluación de 152 líneas enviadas por el CIAT con diferentes caracteres a mejorar (sequía, alto contenido de minerales, y presencia del gen bc3).

Selección de poblaciones segregantes para combinar tolerancia a sequía con resistencia a mosaico dorado y alto contenido de minerales.

Se identificaron 44 selecciones para resistencia a mancha foliar por ascoquita 14 líneas F4 seleccionadas por alto contenido de hierro y cinc y resistencia a roya, antracnosis y ascoquita; 9 líneas por su alto contenido de hierro y cinc, 53 familias F3 para alto contenido de hierro y cinc que incluyen el gen bc3; 9 líneas seleccionadas para tolerancia a sequía y con resistencia a roya, ascoquita y antracnosis; 8 líneas con alto contenido de hierro y cinc.

El contenido de hierro del frijol común es de 55 ppm y se seleccionaron materiales con más de 80 ppm, buena tolerancia a enfermedades y alto potencial de rendimiento. El contenido normal de cinc es de 35 ppm.

La importancia del proyecto radica en que las líneas seleccionadas, que incluyen altos contenidos de hierro (86 a 97 % más) en relación a frijoles normales y más de 35-40% de cinc comparados con los frijoles normales. Esto permitirá generar

nuevas variedades con mayor contenido de hierro y cinc para mejorar la nutrición al disminuir la anemia y permitir la asimilación de otros minerales.



### **Generación de nuevas variedades de frijol tolerantes a sequía mediante mutaciones inducidas**

Karla Ponciano, Julio Villatoro

Dentro del convenio con la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) se desarrolla un proyecto de frijol para obtener variedades con tolerancia a sequía mediante irradiación con energía atómica. Hasta el momento se han determinado las dosis y tiempos de exposición a la irradiación con rayos gamma con cobalto 60 a semillas de las variedades de frijol ICTA Ligero (220 grays con 8.76 minutos de exposición) y Rojo de Seda (170 grays con 6.77 minutos de exposición). Durante el año 2011 se alcanzaron las generaciones mutantes M1, M2 y M3. Los lotes de selección fueron realizados en los centros de investigación del ICTA en la Nueva Concepción, Escuintla y en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala y Sanarate, El Progreso. Se espera que en el año 2012, se obtengan las poblaciones M4 y M5 para fijar las características de tolerancia a sequía en algunas de las líneas que se han avanzado hasta el momento.



mutantes por cambio tipo de hojas y variabilidad de plantas

## Evaluación de la respuesta del cultivo del frijol a aplicaciones de hierro en quelatos

Fernando Aldana

Durante los años 2010 y 2011 se evaluaron niveles de aplicación de hierro, en forma de quelatos en tres variedades de frijol en el altiplano occidental de Guatemala. Los objetivos fueron: a) mejorar el contenido de hierro (Fe) en el grano; b) determinar la dosis óptima de fertilizante foliar, que sea efectiva en la acumulación y captación de hierro en el grano, c) determinar el rendimiento y sus componentes. Se establecieron seis ensayos en dos años. Se determinó que: a) con las aplicaciones de quelatos de hierro se logra un aumento en el contenido de hierro en el grano de frijol hasta de 63 ppm en todas las variedades (un 16 % más que el contenido en el grano de frijol normal); b) la dosis óptima del fertilizante foliar (Fetrilón) a base de hierro es de 50 gramos por bomba de 20 litros; c) las variedades promisorias ICTA Hunapú Precoz e ICTA Altense Precoz, tuvieron los mejores rendimientos de grano de 2226 y 2180  $\text{kg ha}^{-1}$ , respectivamente con relación a la línea biofortificada Biofort 46(49) que tuvo 1567  $\text{kg ha}^{-1}$ .



## Ensayo de rendimiento de seis genotipos de frijol bolonillo (*Phaseolus sp.*) en el Altiplano Occidental de Guatemala

Fernando Aldana

El frijol tipo voluble “Bolonillo” se siembra asociado con maíz en la región del Altiplano Occidental, donde es valorizado por los pobladores de los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Huehuetenango, Chimaltenango, Sololá y Quiché. Su precio oscila entre 9.00 y 12.00 quetzales por libra y es sin duda alguna el frijol más caro y de mejor calidad del mercado guatemalteco.

Durante varios años se ha estado haciendo mejoramiento genético de este tipo de frijol. Durante los años de 2010-2011 se realizaron cuatro ensayos con los objetivos de identificar genotipos con alto rendimiento, tolerantes a factores bióticos (principalmente roya y picudo de la vaina) y alto contenido de hierro. Se ha logrado identificar dos genotipos con buenas características provenientes de los cruces Bolonillo x ICTA Hunapú y Bolonillo x ICTA Texel, los cuales tuvieron rendimientos de 929  $\text{kg ha}^{-1}$  y 718  $\text{kg ha}^{-1}$  respectivamente, en comparación con la variedad local LOV que tuvo 318  $\text{kg ha}^{-1}$ , la cual es precoz y muy susceptible al picudo del ejote. Las líneas producto de cruces con frijol bolonillo presentaron mayor contenido de

hierro (72 ppm) que el frijol bolonillo normal (55 ppm). Además, otra de las ventajas de los frijoles bolonillos mejorados es que no causan daños a la siembra de maíz.

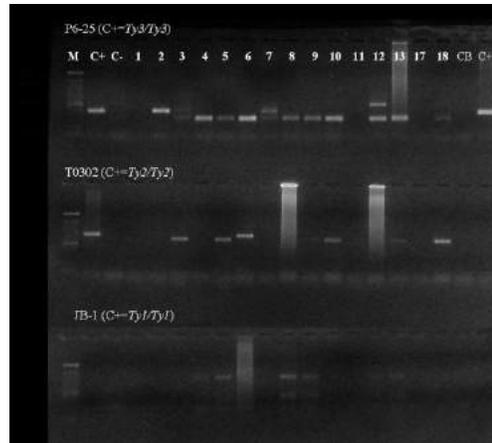


### Subprograma de Hortalizas

#### Selección asistida por marcadores moleculares de cultivares de tomate con resistencia a begomovirus

Karla Ponciano, Hugo Ruano y Mario Morales

Con financiamiento de FONTAGRO se ejecuta el proyecto regional centroamericano “Identificación y selección de cultivares de tomate tolerantes al complejo virosis transmitido por *Bemisia tabaci* (Genn.) Aleyrodidae en América Central”. Se conoce que los begomovirus son un género de la familia geminiviridae que son transmitidos por medio de la Mosca Blanca (*B. tabaci*). Los síntomas clásicos que producen los begomovirus en la planta de tomate son: clorosis severa, enrollamiento de hojas, deformación y manchado de fruto; en casos severos, muerte de la planta. El objetivo de este estudio fue identificar genes de resistencia a begomovirus en cultivares de tomate colectados en Centroamérica. Se validó una metodología para amplificar marcadores moleculares estrechamente ligados a los genes *Ty-1*, *Ty-2* y *Ty-3*, que confieren resistencia a la infección de begomovirus, en cultivares de tomate centroamericanos. El 60% de los materiales analizados amplificaron para al menos uno de los genes de resistencia. Los alelos recesivos *ty-1/ty-1* y *ty-3/ty-3* fueron los más frecuentes en la población. Se encontraron pocos materiales con alelos dominantes y heterocigotos. En general, se observó que la disponibilidad de fuentes de genes de resistencia en el área centroamericana es limitada. Las accesiones fueron sometidas a las condiciones de Sanarate y San Jerónimo, dos localidades con altitudes y microclimas diferentes. Con esta investigación queda establecido el protocolo por PCR para la detección de genes de resistencia a begomovirus para apoyar los programas de mejoramiento genético en la región centroamericana.



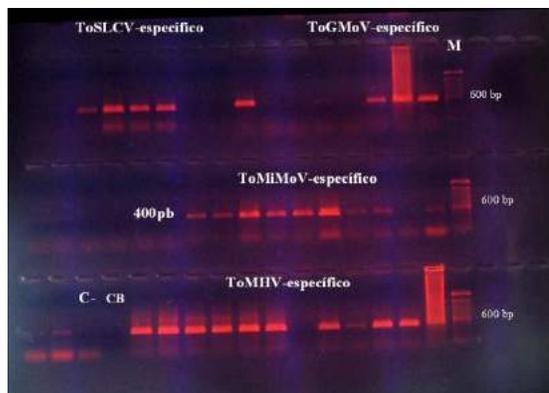
marcadores moleculares en cultivares de tomate con resistencia a Begomovirus.

## Diagnóstico molecular de begomovirus en el cultivo de tomate

Karla Ponciano, Hugo Ruano y Mario Morales

El objetivo fue identificar el complejo de begomovirus presente en la región centroamericana. Se hizo por la amplificación por PCR de fragmentos de las partículas de ADN de geminivirus, así como de fragmentos específicos de los genomas de nueve begomovirus identificados previamente en Centroamérica TYLCV Tomato Yellow Leaf Curl Virus Virus del acolochamiento de la hoja de tomate, ToSLCV Tomato Severe Leaf Curl Virus Virus del acolochamiento severo de la hoja del tomate, ToGMoV Tomato Golden Mottle Virus Virus del moteado dorado del tomate, ToMiMoV Tomato Mild Mottle Virus Virus del moteado leve del tomate, ToMHV Tomato Mosaic Habana Virus, Virus del mosaico de Habana del tomate, ToYMoV Tomato Yellow Mottle Virus Virus del moteado amarillo del tomate, ToLCSinV Tomato Leaf Curl Sinaloa Virus, Virus del acolochamiento de la hoja de Sinaloa, PepGMV Pepper Golden Mosaic Virus, Virus del mosaico dorado del chile; PHYVV Pepper Huasteco Yellow Vein Virus, Virus de la vena amarilla del chile huasteco.

En Guatemala, la caracterización se hizo en dos áreas productoras de tomate como Sanarate, El Progreso y San Jerónimo, Baja Verapaz. En la mayoría de muestras colectadas, en ambas localidades se detectaron las partículas A y B de los geminivirus bipartitos. Los begomovirus detectados fueron PHYVV, ToMiMoV, ToSLCV, ToGMoV, ToMHV, ToLCSinV y PepGMV. Mientras que TYLCV y ToYMoV no fueron detectados en los ensayos establecidos.



fragmentos de ADN específicos para cada especie de begomovirus detectado

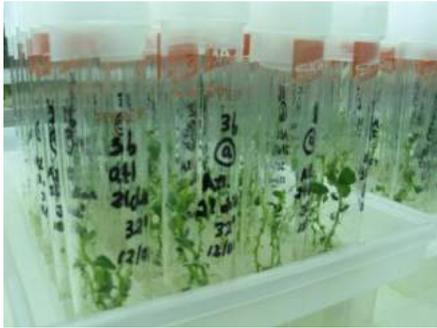


**Técnicas de la biotecnología aplicadas al diagnóstico y erradicación de agentes virales de la papa (*Solanum tuberosum* L.) para el establecimiento de un programa de producción de semilla.**

Aída Eleonora Ramírez

El objetivo fue contribuir al desarrollo de tecnología en el cultivo de la papa mediante la utilización de métodos biotecnológicos aplicados a un programa de producción de semilla prebásica y básica. La erradicación de agentes virales de la papa no ha sido completamente efectiva mediante la aplicación de termoterapia a plantas completas y aislamiento de meristemos de las plantas tratadas, principalmente para los virus PVX (*Potato Virus X*) y PVY (*Potato virus Y*). Por eso se evaluaron varias técnicas con el uso de termoterapia y de cultivo de meristemos (en tubérculos y vitroplantas). Se determinó que 38°C durante 30 días, en condiciones de obscuridad, con uno y dos primordios de meristemo, fue efectivo en eliminar el virus PVX, en las variedades de papa Loman y Atlantic. De igual forma 16 horas de luz y ocho de obscuridad, fue efectivo para eliminar el virus PVY, para las mismas variedades. En vitroplantas con termoterapia, se determinó que el uso 32°C centígrados durante 14 a 28 días, con los tamaños de 1, 2 y 3

primordios de meristemo, fue efectivo en eliminar los virus PVX y PVY, en las variedades de papa Loman y Atlantic. En tubérculos sembrados en tierra con termoterapia de plantas completas y aislamiento de meristemos, se determinó que los tubérculos tratados a cuatro grados centígrados, durante 20 días, y posterior tratamiento a 38°C con 1, 2 y 3 primordios de meristemo, fue efectivo en eliminar el virus PVX y PVY, en las variedades de papa Loman y Atlantic.



### Validación de tecnología para procesos agroindustriales de frutos de fresa

Vanessa Illescas, Byron de la Rosa.

En los municipios de Zaragoza y Patzún en el departamento de Chimaltenango, hay asociaciones de productores de fresa que tienen el problema de excedentes de producción. Con el objetivo de validar tecnologías de procesos agroindustriales para agregar valor a los frutos de fresa, fue el objetivo del estudio. Se validaron diferentes procesos para elaborar vino, ron y vinagre. La tecnología está disponible para transferir y apoyar a los grupos de productores de los municipios de Zaragoza y Patzún para contrarrestar los bajos precios cuando exista sobreproducción.



## Programa de Recursos Naturales Renovables

### Subprograma de Agrobiodiversidad

#### Regeneración, caracterización y documentación de germoplasma del género *Capsicum* originario de Guatemala

Max González, Héctor Ruano y Luis Márquez

El proyecto fue financiado por Bioersivity International y el Fondo para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FODECYT). El Banco de germoplasma del ICTA cuenta con una colección de *Capsicum* sp. de aproximadamente 450 accesiones (325 de *Capsicum annum*, 30 de *Capsicum chinense*, 17 de *Capsicum frutescens*, 45 de *Capsicum pubescens* y unas 50 accesiones de *Capsicum* no determinados taxonómicamente). Durante octubre del 2010 a junio del 2011 se regeneró parte de la colección en las estaciones del ICTA en El Oasis, Estanzuela, Zacapa (accesiones provenientes de 0 a 500 msnm) y en La Alameda, Chimaltenango (accesiones provenientes de 1500 a 2500 msnm). Se regeneraron 261 accesiones correspondientes a cinco especies de *Capsicum*, 179 de *C. annum*, 21 de *C. frutescens*, 31 de *C. chinense*, una de *C. baccatum* y 29 de *C. pubescens*. Además, la colección se caracterizó morfológicamente y se logró generar la base de datos para sistematizar la documentación del germoplasma. La colección se encuentra a disposición de los interesados en el Banco de Germoplasma del ICTA en Bárcena, Villa Nueva.



#### Regeneración de accesiones de las colecciones de germoplasma de maíz y frijol

Aura Elena Suchini, Jorge Cardona, Pedro Lacán, Leopoldo Calel, Julio Villatoro

Una de las funciones de un banco de germoplasma es la conservación de semillas a corto, mediano y largo plazo, para su aprovechamiento posterior en programas de mejoramiento genético. Durante los años 2009 a 2011 con el financiamiento del Global Crop Diversity Trust y en coordinación con el CIMMYT y la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI); se logró rejuvenecer la semilla de 344 accesiones de maíz y 568 de frijol: Se

cuenta con la documentación de los datos morfológicos del germoplasma y las semillas se almacenaron en el banco de germoplasma del ICTA. Copias de seguridad se enviaron al Banco de Germoplasma de maíz del CIMMYT y a la Bóveda Global de Semillas de Svalbard, en Noruega.



### **Generación de tecnología para el desarrollo del cultivo de piñón (*Jatropha curcas*) en el parcelamiento La Máquina, Cuyotenango, Suchitepéquez**

Adalberto Alvarado

El ICTA inició investigaciones en el cultivo desde el año 2007 mediante un convenio con la empresa Thecno Serve Incorporated. Posteriormente el proyecto fue financiado por FODECYT, se cuenta con una colección de germoplasma conformada por 14 cultivares procedentes de diferentes países. Se ha concluido que hay respuesta a la fertilización y a la densidad de siembra (100 kg/ha de nitrógeno, 75 kg/ha de fósforo y 50 kg/ha de potasio. La densidad de siembra es de 1111 plantas/ha. Con fertilización y con esa densidad de siembra, se obtuvo un rendimiento de 753 kg de semilla/ha y sin fertilización 567 kg de semilla/ha. Las principales plagas determinadas fueron los insectos y las enfermedades. Se observaron daños por gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) zompopos (*Atta* spp.), tortuguillas (*Diabrotica* spp.), lepidópteros y barrenadores no determinados. Entre las enfermedades se determinó la mancha foliar (*Cercospora* sp.), pudriciones radiculares (*Fusarium* spp. y *Rhizoctonia* spp.), mildiu polvoso (*Oidium* spp.), Antracnosis (*Colletotrichum* spp.), Mancha angular bacteriana (*Xanthomonas* spp.), mosaico amarillo (*Begomovirus* spp.). Bajo esas condiciones,

los rendimientos no son atractivos para los productores, ni representan una alternativa real para la producción de biocombustibles. Es necesario realizar un programa de mejoramiento genético para incrementar los rendimientos y manejo integrado del cultivo.



Chinche roja (*Pachycoris kuglii*)



Mancha angular bacteriana (*Xanthomonas* sp)

**Determinación de parámetros de administración financiera y económica en la producción de hoja de xate cola de pescado (*Chamaedorea ernesti-augustii*), en la zona de vida bosque húmedo subtropical cálido, con fines de exportación**

Mizael Vásquez, Daniel Peinado y Albaro Orellana

El xate es considerado como una de las palmeras más apreciadas por su uso ornamental, atractivo estético, propiedades de rigidez y de resistencia a la marchitez. Es un cultivo de exportación que enriquece el bosque, genera empleo y divisas al país. Los principales consumidores de xate son: Estados unidos, Holanda, Japón, Bélgica y Alemania. México y Guatemala son los principales abastecedores de xate en el mundo. El xate cola de pescado es el que tiene mayor demanda en el mercado internacional. El estudio se llevó

a cabo durante dos años en los municipios de Fray Bartolomé de Las Casas, Alta Verapaz e Ixcán, El Quiché. Los objetivos del proyecto fueron determinar los parámetros financieros y económicos de un sistema de producción de hoja de xate cola de pescado y determinar la mejor combinación de sombra y dosis de fertilizantes. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: los indicadores del sistema de producción de hoja de xate, sin el efecto de la combinación de sombra con malla de polipropileno negro y nutrición, arrojó un ingreso de Q.1,500,000.00 por hectárea, un egreso de Q.1,009,473.06 por hectárea, una utilidad de Q.490,526.94, con una rentabilidad simple del 49%, un Valor Actual Neto (VAN) de Q.258,970.37, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 47.73% y una relación Beneficio Costo de 1.25. Los indicadores del sistema de producción de xate con el efecto de la combinación de sombra con malla de polipropileno negro y nutrición, arrojan un ingreso de Q.1,875,000.00 por hectárea, un egreso de Q.1,069,723.40 por hectárea, una utilidad de Q.805,276.60, una rentabilidad simple del 75%, un VAN de Q.456,708.25; una TIR de 84.62% y una relación Beneficio Costo de 1.38. Con base en los indicadores económico-financieros y agronómicos se determinó que la combinación de 64% de sombra (utilizando una malla de polipropileno de color negro) con 92 gramos de fertilizante (triple quince + urea + muriato de potasio) por planta por año (dividido en cuatro aplicaciones de 23 gramos cada una) resultó ser la más recomendable debido a que supera los indicadores de la producción bajo las condiciones actuales y mejora la cantidad, longitud y ancho de hojas por año. El proyecto fue financiado por FODECYT.



## 4. Resultados y avances relevantes en transferencia de tecnología

### Inversión estratégica en la difusión rápida de la tecnología para la comercialización de las variedades de frijol resistente a enfermedades en Guatemala

Julio Villatoro Mérida, Julio Franco Rivera, Raúl Alfaro Ortiz, Julio Martínez Guerra

Dentro del memorandum de entendimiento con la MSU, el MAGA y la FUNDIT, durante el año 2011, se ejecutaron diversas actividades entre las que destacan: capacitación a 31 extensionistas de la Subdirección de Extensión Rural (SER) del MAGA, en producción de grano para consumo y producción artesanal de semilla de frijol, por parte de técnicos del ICTA. Se produjeron y distribuyeron 500 quintales de semilla de frijol de la variedad ICTA Ligerito y 500 quintales de semilla de frijol de la variedad ICTA Petén<sup>ACM</sup> a 5000 productores seleccionados en 203 comunidades de 32 municipios en los departamentos de Santa Rosa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Petén con un área de siembra de 4375 ha con el apoyo de extensionistas de la SER. Además, se establecieron 17 bancos comunales de semilla en 12 municipios de los departamentos antes descritos que aglutinan a 706 agricultores. Los bancos comunales tienen como finalidad guardar en silos metálicos la semilla de calidad que devuelven los agricultores beneficiados y con ello facilitarla a otros agricultores para el próximo ciclo de siembra y con ello diseminar las nuevas variedades generadas por el ICTA. Esto permite que el mayor número de familias rurales, tanto como sea posible, se les proporcione una ruta de escape a la pobreza, y desnutrición mediante la introducción de tecnologías que mejoren la productividad de las explotaciones agrícolas en pequeña escala, y sobre todo teniendo acceso a los alimentos mejorando el estado nutricional de las familias.





## Parcelas de transferencia y capacitación en producción de maíz y frijol en siete municipios de Chimaltenango

Fernando Solís, Adán Rodas, Edwin Argueta, Enrique Cifuentes, María Mérida

El proyecto “Mejora de la disponibilidad alimentaria en 80 comunidades indígenas del departamento de Chimaltenango DCI-FOOF 2009/226-067” se ejecutó durante los años 2010-2011 de manera conjunta entre el ICTA, la ONG italiana ICU (Istituto per la Cooperazione Universitaria Onlus) con sede en Tecpán, Guatemala y la Fundación para el Desarrollo Integral, FUDI, de la organización Utz Samaj con fondos de donación no reembolsables de concurso, provenientes de la Unión Europea (U E). En el año 2011, se establecieron 1000 parcelas de transferencia con igual número de productores de granos básicos. Durante el desarrollo de las mismas se capacitó de manera teórico-práctica a grupos de productores en los temas, manejo agronómico de variedades mejoradas por ICTA de frijol y maíz, nutrición vegetal, manejo seguro y adecuado de plaguicidas, selección masal, manejo postcosecha y de silos metálicos para almacenar granos. Así mismo, se realizaron días de campo en ambos cultivos con la presencia de agricultores de varias comunidades dentro del área del proyecto.



Municipios y localidades de Chimaltenango donde se establecieron las 1,000 parcelas de transferencia de tecnología en maíz y frijol

MUNICIPIO	LOCALIDAD
San José Poaquil	Saquitacaj, Patoquer, Hacienda Vieja, Palama, Ojerrcaibal, Hacienda María, Panimacac
Santa Apolonia	Parajbey, Xepanil, Chiquex, Chuacacay, Xeabaj
Tecpán Guatemala	San Lorenzo, Potreritos, Los Planes, Panimachabac, Vía Nueva, Pacacay, Chirijuyu, El Tablon, y Tzanabaj
San Martín Jilotepeque	Candelaria
Patzicía	Cerro Alto, Chuluc, El Camán
Patzún	San Lorenzo, Los Encuentritos, Chuinimachicaj, Chuiquel, Popabaj, Chipiacul, Xeatzan Bajo.
San Juan Comalapa	Paquixic, Patzaj, Panimacac, Agua Caliente, Xiquín Sanaí

### Centro educativo del bambú

David Valdéz

Este proyecto se ejecuta en coordinacion con el Fondo de Desarrollo y Cooperacion Internacional de la Republica de China (Taiwan)(ICDF por sus siglas en inglés). Se localiza en el Centro de Investigación del Sur “Sebastian Alejandro Fuentes Orozco” (CISUR) en Cuyuta, Masagua, Escuintla y tiene como objetivo fundamental la difusión de tecnología del cultivo a través de diversas actividades. Durante el año 2011 se realizaron mejoras a la infraestructura consistentes en la construcción de 50 m<sup>2</sup> de baños, una bodega de 260 m<sup>2</sup>, un comedor de 250 m<sup>2</sup> y una casa para hospedar a los alumnos a capacitar.



En lo que se refiere a capacitaciones, se realizaron un total de cuatro con relación al cultivo del bambú y sus usos. Participaron 159 personas provenientes de diversas instituciones u organizaciones, entre ellas: USAC, Ministerio de Agricultura de El Salvador y Fondo de Tierras de Cobán. Así mismo, en la aldea El Triunfo en Tecún Umán se impartió una capacitación referente al tratamiento del bambú para su mejor conservación en la que

participaron 100 personas. Por otro lado, se impartieron charlas a un total de 1,336 personas que visitaron las instalaciones durante el año 2011.

De acuerdo con los registros del Centro Educativo del Bambú en lo que se refiere a multiplicación de plantas se produjeron 28,123 plantas de bambú distribuidas de la siguiente forma: *Dendrocalamus asper*, 13909; *Bambusa textiles*, 333; *Bambusa edulis*, 289; *Guadua angustifolia*, 12000; *Phyllostachys aurea*, 1482 y *Bambusa vulgaris*, 110. Además se brindó asistencia técnica y se estima que a la fecha se ha fomentado el cultivo en 201 hectáreas en el país.



Otras de las actividades importantes del Centro del Bambú se refieren al apoyo que se brinda a proyectos de vivienda de la Embajada de Taiwán en Guatemala. Durante el año 2011 se preparó material de bambú para la tercera fase de construcción de 183 viviendas de 42 m<sup>2</sup> cada una. Además, se participó con exposiciones en los eventos de Agritrade y Expomueble 2011.

### **Unidad demostrativa de producción, embalaje y comercialización de hortalizas y frutas**

Mayra Nij

Con el objetivo de capacitar a pequeños agricultores en procesos de producción, maquila, embalaje y comercialización, así como también para aplicar un protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para cada producto agrícola exportable, con el apoyo de ICDF de Taiwán en el Subcentro de Investigación La Alameda, Chimaltenango.



Ubicación y agrupaciones de agricultores capacitados durante el año 2011

Ubicación	Agrupaciones
Chuchuca Bajo, Patzún, Chimaltenango	Agricultores de Chuchuca
Los Pinos, Patzún, Chimaltenango	Mynor Yaquil
Chucuca Alto, Patzún, Chimaltenango	Asociación Los Altos
Xejolón, Patzún, Chimaltenango	Agrupación Las Nubes
La Alameda, Chimaltenango	Asociación La Alameda
Tecpán, Chimaltenango	Cooperativa COINCOP
Quiché	Asociación de Agricultores “Buena Siembra”
Norte de Quiché	Ustapán

Durante el proceso de producción se asesora de manera técnica a los grupos de agricultores mediante parcelas demostrativas y para el proceso postcosecha se realiza de manera práctica en el centro demostrativo. Los cultivos establecidos durante el 2011 fueron: mora, zanahoria, minizanahoria, arveja dulce y suchini.



### **Transferencia de tecnología en la planta piloto de ciencia y tecnología de alimentos**

Vanessa Illescas, Byron de la Rosa

En la planta piloto ubicada en La Alameda, Chimaltenango, con el apoyo de ICDF de Taiwán, con base en la demanda de productores y organizaciones, se apoyó el desarrollo de la agroindustria de alimentos, mediante capacitaciones y asesoramiento.

Como ejemplo se puede citar el caso de la Asociación Toquián Chico de San Marcos, cuyos miembros se capacitaron en temas de procesamiento de dos salsas picantes a base de “chile muco”. La Red de Asociaciones Kuchubal de Quetzaltenango se capacitó sobre Buenas Prácticas de Manejo (BPM), la elaboración de leche, tofu, yogur, helado, harina (pan y cubiletes) de soya y sobre procesamiento de vegetales en salmuera y escabeches. El grupo Nuevas Raíces de San Andrés Osuna Escuintla, se capacitó sobre elaboración de chips de malanga y escabeches de hortalizas.

Además de las capacitaciones, la planta piloto recibió la visita de 10 grupos interesados en temas de procesos agroindustriales (150 personas).



Número de personas, de grupos o asociaciones capacitados en temas de agroindustria procedentes de varios lugares del país.

Grupo/ Asociación	Procedencia	Personas capacitadas
ASODIMBA	Sta. Cruz Balanya Chimaltenango	12
Caritas Verapaz	Baja Verapaz	13
Red Kuchubal	Quetzaltenango	24
ASDISMA	Sibinal , San Marcos	12
CRS	San Miguel Chicaj, Baja Verapaz	13
ADIMAG	Aldea San Francisco, Baja Verapaz	21
ADESVI	Sacatepéquez	5
Caritas Verapaz	Chuaperol ,Baja Verapaz	24
Instituto Emiliani	Guatemala	13
Comité 12 de mayo	Tacana, San Marcos	10
Promotores Caritas	San Marcos	20
FECEEG	Suchitepequez y Quetzaltenango	10
AGROSOL	Chimaltenango	5
ADIES	Quiche	15
Nuevas Raíces	San Andrés Osuna, Escuintla	20
	<b>TOTAL</b>	<b>217</b>

## **Transferencia de tecnología para la crianza de ovinos en el municipio de Santa María Chiquimula, Totonicapán**

Arnulfo Vásquez

La Ovinocultura en Guatemala tiene su origen desde la época de la conquista, en el siglo XVI por los colonizadores europeos que introdujeron las razas Lacha, Churra, Manchega, Aragonesa y Canaria. El alto grado de consanguinidad en el cruce de las razas mencionadas, originaron a la oveja criolla.

El subprograma de Producción Animal ha generado tecnología para el manejo de especies menores en el plano nutricional, mejoramiento genético, reproducción y sanidad (suplementos alimenticios, nuevas variedades de avena, alimentación de ovinos en confinamiento total, rendimiento de pastos de piso, métodos de sincronización de celo en ovinos, técnicas de inseminación artificial, selección intraraza y extraraza, manejo técnicas de castración, técnicas de identificación de corderos, calendarios de prácticas de manejo, propuestas en la utilización de medicina veterinaria natural para el tratamiento principalmente de parásitos). Además, se ha promovido la producción ovina, caprina y bovina en sistemas de explotación integrales dentro de la finca (módulos de producción), aprovechando la relación de todos los recursos productivos.

Se transfirió tecnología en producción de ovejas a ovinocultores en el paraje Carrillo, Xecachelaj, Santa María Chiquimula, Totonicapán. Se establecieron tres módulos de producción ovina con sus diferentes temas para la capacitación de productores. En ICTA Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango; se adquirieron 12 ejemplares mejorados de la raza Corriedale, entre 3 y 4 años de edad, los cuales fueron introducidos al hato de ovinos con una relación de 3 a 1 es decir, tres hembras por un macho.



## Capacitación a grupos de productores en el procesamiento industrial del tomate en la planta piloto de ciencia y tecnología de alimentos, ICTA Chimaltenango

Vanessa Illescas, Byron De La Rosa

Con el objetivo de capacitar productores sobre procesamiento industrial del tomate, se realizaron diversas actividades que incluyó los temas: a) **aspectos generales**: buenas prácticas de manufactura, normas de etiquetado, normas de registros sanitarios, normas de registros de plantas de procesamiento, normas de registros de bodega, terminología de uso común en la industria de alimentos; b) **procesos de deshidratado**: tomate deshidratado en mitades longitudinales, polvo de tomate, cremas de tomate; c) **proceso de conservas**: tomate deshidratado en mitades longitudinales, tomates y especias en aceite comestible, mermelada de tomate con cítricos, tomates en salmuera, salsas, salsa típica “chirmol”.

Se capacitaron 95 productores del departamento de Jutiapa, seleccionados por FASAGUA, sobre procesamiento de tomate para la construcción de capacidad agroindustrial. Además, se atendieron grupos de los departamentos de Baja Verapaz, Sacatepéquez, Chimaltenango, San Marcos, Guatemala y El Progreso.



## Curso para extensionistas municipales, en el marco del PROETTAPA.

Federico Saquimux

Del 29 de agosto al 03 de septiembre de 2011, en el centro de investigación del Altiplano (CIAL), Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, se impartió el curso sobre metodologías de extensión, con el fin de consolidar conceptos y metodologías para la sostenibilidad del mecanismo del PROETTAPA en las municipalidades involucradas de los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán y Sololá. Fue impartido por dos profesionales con experiencia en extensión agrícola, seleccionados en un proceso de licitación realizada por personal de JICA a propuesta del contraparte de las capacitaciones. El curso duró 44 horas, bajo la metodología del constructivismo, por lo que abordó la temática de manera participativa, intercambiando experiencias y conocimientos dentro de los participantes. Se contó con la participación de 28 estudiantes, dentro de ellos participaron 13 extensionistas municipales, a quienes se les dedicó los objetivos del curso, así como siete profesionales del MAGA, cuatro técnicos de apoyo PROETTAPA y tres profesionales del ICTA. Se puso énfasis en las metodologías participativas, desde la planificación hasta la evaluación de la extensión agrícola.



### **Transferencia de tecnología en la producción de tomate de hábito de crecimiento determinado bajo condiciones de estructuras de protección tipo túnel**

Guillermo Chávez, Elmer Estrada, Arnulfo Vázquez, Leonel Esteban, Dafne Camas, Osman Cifuentes

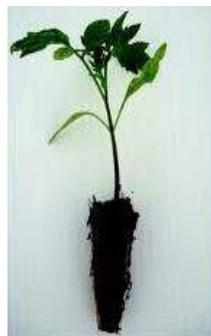
La producción agrícola en el altiplano de Guatemala está basada principalmente en la producción de granos básicos. Esta actividad económica está enfocada para la producción de alimentos locales y el autoconsumo, por lo que se consideró necesario generar tecnologías que propicien un incremento en la producción de alimentos, que, a la vez, de ser utilizados para el autoconsumo, también puedan ser fuentes de ingresos económicos a las familias al comercializar estos localmente. El objetivo fue capacitar a los extensionistas municipales y a grupos de agricultores en la tecnología de producción de tomate determinado en estructuras de protección tipo túnel, la actividad consistió en dos fases: en la primera, se validó la efectividad del uso de estructuras tipo túnel para la producción protegida; en la segunda fase, se realizó la transferencia de las siguientes tecnologías: variedad, distanciamiento de siembra, fertilización, riego, tutorado, control de plagas (insectos y enfermedades), manejo del ambiente de la estructura. El proyecto se desarrolló en 10 localidades en los departamentos de Sololá (Santa Lucía Utatlán, San Andrés Semetabaj), Totonicapán (Santa María Chiquimula y Totonicapán) y Quetzaltenango (Cantel y Concepción Chiquirichapa).



## Transferencia de tecnología en la producción de plántulas de tomate en pilones

Elmer Estrada, Arnulfo Vázquez, Dafne Camas, Leonel Esteban, Guillermo Chávez, Osman Cifuentes

La calidad de la plántula en la producción de tomate, es primordial en los aspectos de manejo de la plantación. Las características de la plántula ideal deben ser las siguientes: compacta, tallo robusto, color verde oscuro, buen sistema radicular, con un pilón que resista al manipuleo, libre de plagas y que tenga la edad adecuada para el trasplante. Sin embargo, en las áreas de producción de tomate bajo condiciones de estructuras de protección tipo macrotúnel en los departamentos de Totonicapán, Sololá y Quetzaltenango, el acceso a estas plántulas de calidad y con las variedades deseadas no es posible. Por lo que a través de este proyecto, se realizó la capacitación a 20 grupos de productores de los municipios de Cantel y Concepción, Quetzaltenango, Santa María Chiquimula, Momostenango y Totonicapán, Totonicapán, Santa Lucía Utatlán, San José Chacayá y San Andrés Semetabaj, Sololá, con el objetivo de transferir la tecnología en la producción de plántulas de tomate de hábito de crecimiento indeterminado para su siembra, bajo condiciones de estructuras de protección tipo macrotúnel. La capacitación contempló aspectos de los materiales básicos indispensables para la producción, así como, el manejo agronómico de los mismos durante 45 días. Los productores mostraron en su mayoría un alto interés en esta tecnología y se puso de manifiesto en la producción de plántulas de tomate de buena calidad, que se utilizaron en la producción de tomate durante el 2011.





eventos de capacitación y producción a grupo de agricultores miembros de las comunidades del Caracol y Chiul, en el departamento del Quiche.

Se capacitaron a 40 agricultores en el proceso de producción de semilla de papa, los que produjeron un total de 92 quintales de tubérculo semilla de categoría certificada. En la Aldea El Caracol, municipio de Uspantán, se cosecharon 26 qq de la variedad Loman, 10 qq de la variedad Tollocan y 30 qq de la variedad Ictafrit. En la Aldea Chiul, municipio de Cunén, 12 qq de la variedad Loman, 04 qq de la variedad Tollocan y 10 qq de la variedad Ictafrit.



### Capacitación comunitaria en el cultivo de la papa en Los Cuchumatanes, Huehuetenango

Gustavo Tobar, Haroldo García

Se ejecutó como una actividad del Programa de fitomejoramiento participativo en Mesoamérica en coordinación con ASOCUCH. El objetivo fue ampliar los conocimientos vinculados con la producción de papa, de los capacitadores comunitarios y de los agricultores. En años anteriores se capacitaron 23 agricultores líderes de 12 comunidades; para el año 2011, para continuar con el efecto multiplicador, los representantes de las organizaciones seleccionaron a ocho personas que conformaron el grupo capacitador. Los temas seleccionados para la capacitación fueron: semilla certificada, fertilización y manejo de plagas.

Los principales resultados se muestran en el cuadro siguiente

MUNICIPIO	COOPERATIVA ASOCIACIÓN	COMUNIDADES	AGRICULTORES CAPACITADOS 2011
Chiantla	San Bartolo, ACORDI, ICUZONDEHUE, La Paquixeña, ASILVO CHANCOL	09	225
Todos Los Santos Cuchumatán	ADAT, ADINUT, Teogal y ADECAF	09	225
Aguacatán	Joya Hermosa de Las Tres Cruces	03	75

San Juan Ixcoy	Las Milpas y Flor Bacuense	03	75
<b>TOTALES</b>	12	24	600

La lección aprendida indica que es importante reforzar y actualizar los conocimientos de los capacitadores por lo que es necesario un proceso de capacitación permanente, para que ellos repliquen los conocimientos adquiridos en sus respectivas comunidades y en su propio idioma.



## 5. Producción y acondicionamiento de semillas

Durante el año 2011 el ICTA produjo semilla de diferentes cultivos y categorías

Cultivo	Cultivar	Categoría de Semilla		
		Básica (qq)	Registrada (qq)	Certificada (qq)
Maíz	Varios	662	163	7,985
Frijol	Varios		192	599
Papa	Loman	50,000 minituberculos		
Trigo	ICTA Don Vale			80
Ajonjolí	ICTA R-198		4	81
Sorgo	ICTA Mitlan			235
Haba	ICTA Santa Maria			16
Camote	ICTA San Jeronimo			50,000
Yuca	ICTA Izabal			50,000

La producción obtenida en cada uno de los proyectos y las fuentes de financiamiento fueron las siguientes:

<b>" Producción de semillas básicas, registradas y certificadas de granos básicos y hortalizas"</b>				
<b>Financiamiento: ICTA</b>				
		<b>Categoría de Semilla</b>		
<b>Cultivo</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Básica (qq)</b>	<b>Registrada (qq)</b>	<b>Certificada (qq)</b>
<b>Maíz</b>	ICTA B-1			54.73
	ICTA B-7			129.14
	ICTA LM 74-22			79.14
	ICTA Maya QPM			150.00
	ICTA HB-83			550.00
	ICTA Don Marshal			242.89
	ICTA V-301			192.58
	ICTA Compuesto Blanco			192.76
	ICTA San Marceño Mejorado			226.81
<b>Frijol</b>	ICTA LIGERO			100
	ICTA Texel			20.82
	ICTA Altense			97.68
<b>Trigo</b>	ICTA Don Vale			40
<b>Ajonjolí</b>	ICTA L1		3.56	
	ICTA R-198			81.12
<b>Sorgo</b>	ICTA Mitlan			35
<b>Papa</b>	Loman	50,000		
<b>Haba</b>	ICTA Santa Maria			15.98
<b>Camote</b>	ICTA San Jerónimo			50,000
<b>Yuca</b>	ICTA Izabal			50,000



**"Prestación de servicios institucionales para la reactivación del uso de semillas mejoradas de maíz y frijol en Guatemala 2010-2012"**

**Financiamiento: MAGA**

**Convenio: 054-2010**

Cultivo	Cultivar	Categoría de Semilla		
		Básica (qq)	Registrada (qq)	Certificada (qq)
<b>Maíz</b>	ICTA GB-35 X GB-41	200		
	ICTA GB-43 X GB-45	50		
	ICTA GBQ-79 X GBQ-81	50		
	ICTA B-1			80
	ICTA B-5			40
	ICTA B-7			120
	ICTA LM 7422			40
<b>Frijol</b>	ICTA Ostúa		3.79	
	ICTA Petén		5	
	ICTA Sayaxche		5	
	ICTA Ligero		40	
	ICTA Texel		10	
	ICTA Hunapú		10	
	ICTA Superchiva		10	
	ICTA Altense		10	

"Apoyo a las políticas públicas de seguridad alimentaria del gobierno de Guatemala con énfasis en las zonas afectadas por la depresión tropical"				
Financiamiento: AECID				
		Categoría de Semilla		
Cultivo	Cultivar	Básica (qq)	Registrada (qq)	Certificada (qq)
Maíz	ICTA Maya <sup>QPM</sup>			1,665



"Producción de Semillas para apoyo de las Actividades de Seguridad Alimentaria del MAGA"				
Convenio 77-2008 ICTA-MAGA-CIPREDA				
Financiamiento: USDA				
		Categoría de Semilla		
Cultivo	Cultivar	Básica (qq)	Registrada (qq)	Certificada (qq)
Maíz	Varios			3,430
Frijol	Varios			380
Trigo	ICTA R-198			40
Sorgo	ICTA Mitlan			200

Servicio de producción de semillas certificadas de maíz y frijol en Guatemala.				
Financiamiento: VISAN-MAGA				
		Categoría de Semilla		
Cultivo	Cultivar	Básica (qq)	Registrada (qq)	Certificada (qq)
Maíz	ICTA HB-83			792

Prestación de servicios institucionales para la reactivación del uso de semillas mejoradas de maíz y frijol en Guatemala.				
Financiamiento: MAGA				
		Categoría de Semilla		
Cultivo	Cultivar	Básica (qq)	Registrada (qq)	Certificada (qq)
Maíz	Varios	362	163	
Frijol	Varios		68	

En la planta de acondicionamiento de semillas, se procesaron 23,738.91 quintales de semilla certificada de diferentes cultivos, de los cuales 18,334.1 fueron del sector privado y 5,404.81 del ICTA.

La distribución de las semillas acondicionadas por cultivo se distribuyó de la siguiente forma

Semilla procesada en la planta de acondicionamiento de semillas de Bárcena, Villa Nueva, Guatemala.			
Financiamiento: ICTA			
Cultivo	Propietario	Quintales	Total
Maíz	Particulares	13,352.20	18,564.71
	ICTA	5,212.51	
Frijol	Particulares	2,966.31	3,092.57
	ICTA	126.26	
Arroz	Particulares	930.46	930.46
	ICTA		
Sorgo	Particulares	952.85	1,001.85
	ICTA	49	
Soya	Particulares	113.61	113.61
	ICTA		
Haba	Particulares		14.5
	ICTA	14.50	
Ajonjolí	Particulares	17.59	20.13
	ICTA	2.54	
Kenaf	Particulares	1.08	1.08
	ICTA		
<b>Total</b>			<b>23,738.91</b>



Personal de la planta de acondicionamiento de semilla



## 6. Nuevas publicaciones

Si se desea tener un control no químico de la plasmación, se recomienda utilizar mangas amarilla a la altura del cultivo y la utilización de productos como Dilex o Safe T Sólido que son aceites minerales que permiten evitar la infestación.

**Cosecha**

En las condiciones de la región, el primer corte se obtiene a los 60 días después del trasplante. La cosecha dura 150 días durante la cual se realizan aproximadamente 12 cortes. Los rendimientos que se han obtenido bajo estas condiciones son de: 19 frutos por planta.

**ICTA**

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA**

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 carretera al Pacífico, Barroeta,  
Vila Nueva, Guatemala  
Teléfono: (022) 4426-7800  
www.icta.gub.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Atlántico-CAI,  
Km. 3.5 carretera a Chiriquipán, Quetzaltenango  
Teléfono: (022) 7763-2097 / 2062 / 7763-5434  
Fax: (022) 7763-6370

**Mayor información:**  
Ing. Daniel Escobar Chumbeño  
Subdirector de Horticultura  
daniel@ciencia.icta.gub.gt

**Proyecto:** "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Tecnología para la producción de Pepino bajo condiciones protegidas en túneles y microtúneles**

**La horticultura rentable con el mercado más estable**

**"Investigación para el desarrollo agrícola"**

**PROTETAPA**  
Proyecto "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Tecnología para la producción de tomate bajo condiciones de protección tipo túnel**

**Una opción para la producción y consumo de tomate en el área rural del altiplano occidental de Guatemala**

**Investigación para el desarrollo agrícola**

**ICTA**

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA**

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 carretera al Pacífico, Barroeta,  
Vila Nueva, Guatemala  
Teléfono: (022) 4426-7800  
www.icta.gub.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Atlántico-CAI,  
Km. 3.5 carretera a Chiriquipán, Quetzaltenango  
Teléfono: (022) 7763-2097 / 2062 / 7763-5434  
Fax: (022) 7763-6370

**Mayor información:**  
Ing. Daniel Escobar Chumbeño  
Subdirector de Horticultura  
daniel@ciencia.icta.gub.gt

**Proyecto:** "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Imagen:** Foto de tomates frescos.

**Imagen:** Foto de un túnel de protección para cultivos.

**PROTETAPA**  
Proyecto "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Elaboración de abono orgánico tipo Bokashi con aprovechamiento de materiales locales**

**Una técnica al alcance del pequeño agricultor**

**Investigación para el desarrollo agrícola**

**ICTA**

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA**

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 carretera al Pacífico, Barroeta,  
Vila Nueva, Guatemala  
Teléfono: (022) 4426-7800  
www.icta.gub.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Atlántico-CAI,  
Km. 3.5 carretera a Chiriquipán, Quetzaltenango  
Teléfono: (022) 7763-2097 / 2062 / 7763-5434  
Fax: (022) 7763-6370

**Mayor información:**  
Ing. Abel Efraim Arzu Linares M.  
Promotor de abonos orgánicos  
efraim@ciencia.icta.gub.gt

**Imagen:** Foto de un agricultor trabajando en un campo.

**Imagen:** Foto de la elaboración de Bokashi.

**PROTETAPA**  
Proyecto "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Tecnología para la producción de Maíz dulce bajo estructuras de protección tipo túnel**

**Una opción para diversificar la producción bajo condiciones de agricultura protegida en el altiplano occidental de Guatemala**

**Investigación para el desarrollo agrícola**

**ICTA**

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA**

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 carretera al Pacífico, Barroeta,  
Vila Nueva, Guatemala  
Teléfono: (022) 4426-7800  
www.icta.gub.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Atlántico-CAI,  
Km. 3.5 carretera a Chiriquipán, Quetzaltenango  
Teléfono: (022) 7763-2097 / 2062 / 7763-5434  
Fax: (022) 7763-6370

**Mayor información:**  
Ing. Daniel Escobar Chumbeño  
Subdirector de Horticultura  
daniel@ciencia.icta.gub.gt

**Imagen:** Foto de maíz dulce.

**Imagen:** Foto de un túnel de protección para cultivos.

**PROTETAPA**  
Proyecto "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Tecnología para la producción de gerberas bajo condiciones de estructuras de protección tipo túnel**

**Una opción para diversificar la producción bajo condiciones de agricultura protegida**

**Investigación para el desarrollo agrícola**

**ICTA**

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA**

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 carretera al Pacífico, Barroeta,  
Vila Nueva, Guatemala  
Teléfono: (022) 4426-7800  
www.icta.gub.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Atlántico-CAI,  
Km. 3.5 carretera a Chiriquipán, Quetzaltenango  
Teléfono: (022) 7763-2097 / 2062 / 7763-5434  
Fax: (022) 7763-6370

**Mayor información:**  
Ing. Daniel Escobar Chumbeño  
Subdirector de Horticultura  
daniel@ciencia.icta.gub.gt

**Imagen:** Foto de gerberas.

**Imagen:** Foto de un túnel de protección para cultivos.

**PROTETAPA**  
Proyecto "Evaluación de tecnologías de Difusión Tecnológica Agrícola y su aplicación para mejorar los rendimientos de vida de los cultivos agrícolas en las zonas de alta montaña"

**Producción de fresa bajo condiciones de estructura de protección tipo túnel**

**Una tecnología para promover la diversificación agrícola en el altiplano occidental de Guatemala**

**Investigación para el desarrollo agrícola**

**ICTA**

**Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA**

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 carretera al Pacífico, Barroeta,  
Vila Nueva, Guatemala  
Teléfono: (022) 4426-7800  
www.icta.gub.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Atlántico-CAI,  
Km. 3.5 carretera a Chiriquipán, Quetzaltenango  
Teléfono: (022) 7763-2097 / 2062 / 7763-5434  
Fax: (022) 7763-6370

**Mayor información:**  
Ing. Daniel Escobar Chumbeño  
Subdirector de Horticultura  
daniel@ciencia.icta.gub.gt

**Imagen:** Foto de fresas.

**Imagen:** Foto de un túnel de protección para cultivos.

**Cosecha**

En las condiciones de la región, el primer corte se obtiene a los 100 días después del trasplante. La cosecha dura 150 días, durante el cual se realizan aproximadamente 23 cortes. Los rendimientos que se han obtenido bajo estas condiciones son de 32,47 t/ha, con una producción de 4.900 libras por planta.

**PROETAPPA**  
Proyecto "Evaluación del Manejo de Opciones Tecnológicas Agrícolas y su aplicación para mejorar los rendimientos de cultivos en pequeños agricultores indígenas y no indígenas"

Tecnología para la producción de **Chile** en **condiciones protegidas** (invernadero y macrotúneles)



**ICTA**  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bieneses, Villa Nueva, Guatemala  
Teléfono: (502) 6229-7899  
www.icta.gov.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano - CIAT  
Km. 3.5 Carretera a Chisecap, Quetzaltenango  
Teléfono: (502) 7763-5087, (502) 7763-5436  
Fax: (502) 7763-6378

Mayor información:  
Ing. Carlos Eduardo Chumela Lina  
Subgerente de Gestión  
carced@icta.gov.gt

Una buena opción de producción para la comercialización  
"Investigación para el desarrollo agrícola"

**PROETAPPA**  
Proyecto "Evaluación del Manejo de Opciones Tecnológicas Agrícolas y su aplicación para mejorar los rendimientos de cultivos en pequeños agricultores indígenas y no indígenas"

**Variedad de Maíz ICTA San Marceño mejorado**



**ICTA**  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bieneses, Villa Nueva, Guatemala  
Teléfono: (502) 6229-7899  
www.icta.gov.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano - CIAT  
Km. 3.5 Carretera a Chisecap, Quetzaltenango  
Teléfono: (502) 7763-5087, (502) 7763-5436  
Fax: (502) 7763-6378

Mayor información:  
Ing. Agr. Edgar García Hernández  
Producción de Semillas  
edgarc@icta.gov.gt

Variedad de polinización libre que mejora la producción para los agricultores del altiplano  
"Investigación para el desarrollo agrícola"

**PROETAPPA**  
Proyecto "Evaluación del Manejo de Opciones Tecnológicas Agrícolas y su aplicación para mejorar los rendimientos de cultivos en pequeños agricultores indígenas y no indígenas"

**Variedad de Maíz ICTA Compuesto Blanco**



**ICTA**  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bieneses, Villa Nueva, Guatemala  
Teléfono: (502) 6229-7899  
www.icta.gov.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano - CIAT  
Km. 3.5 Carretera a Chisecap, Quetzaltenango  
Teléfono: (502) 7763-5087, (502) 7763-5436  
Fax: (502) 7763-6378

Mayor información:  
Ing. Agr. Edgar García Hernández  
Producción de Semillas  
edgarc@icta.gov.gt

Variedad de polinización libre que mejora la producción para los agricultores del altiplano  
"Investigación para el desarrollo agrícola"

**PROETAPPA**  
Proyecto "Evaluación del Manejo de Opciones Tecnológicas Agrícolas y su aplicación para mejorar los rendimientos de cultivos en pequeños agricultores indígenas y no indígenas"

**El heno de avena**  
(Avena sativa)



**ICTA**  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bieneses, Villa Nueva, Guatemala  
Teléfono: (502) 6229-7899  
www.icta.gov.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano - CIAT  
Km. 3.5 Carretera a Chisecap, Quetzaltenango  
Teléfono: (502) 7763-5087, (502) 7763-5436  
Fax: (502) 7763-6378

Mayor información:  
Ing. Agr. José Arnulfo Villegas Pineda  
Subgerente de Producción Animal  
jovil@icta.gov.gt

Una opción para la alimentación del ganado en época seca  
"Investigación para el desarrollo agrícola"

**PROETAPPA**  
Proyecto "Evaluación del Manejo de Opciones Tecnológicas Agrícolas y su aplicación para mejorar los rendimientos de cultivos en pequeños agricultores indígenas y no indígenas"

**Variedad de avena forrajera ICTA Cuchumatanes**  
(Avena sativa)



**ICTA**  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bieneses, Villa Nueva, Guatemala  
Teléfono: (502) 6229-7899  
www.icta.gov.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano - CIAT  
Km. 3.5 Carretera a Chisecap, Quetzaltenango  
Teléfono: (502) 7763-5087, (502) 7763-5436  
Fax: (502) 7763-6378

Mayor información:  
Ing. Zoré José Amulfo Villegas Pineda  
Subgerente de Producción Animal  
zovil@icta.gov.gt

Una opción para la alimentación del ganado  
"Investigación para el desarrollo agrícola"

**PROETAPPA**  
Proyecto "Evaluación del Manejo de Opciones Tecnológicas Agrícolas y su aplicación para mejorar los rendimientos de cultivos en pequeños agricultores indígenas y no indígenas"

**Nueva variedad de haba ICTA Santa María**



**ICTA**  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA

**Oficina Central:**  
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bieneses, Villa Nueva, Guatemala  
Teléfono: (502) 6229-7899  
www.icta.gov.gt

**Oficina Regional:**  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano - CIAT  
Km. 3.5 Carretera a Chisecap, Quetzaltenango  
Teléfono: (502) 7763-5087, (502) 7763-5436  
Fax: (502) 7763-6378

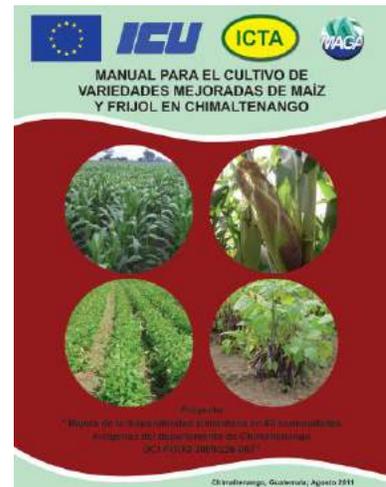
Mayor información:  
Dr. Fernando Albano de León  
Subgerente de Producción Animal  
Ing. Roberto Heald Lina  
robertoheald@icta.gov.gt  
Subgerente de Genes Sábiles

Variedad tolerante a enfermedades y con mejor rendimiento  
"Investigación para el desarrollo agrícola"

Titulo: Manual para el cultivo de variedades de maíz y frijol en Chimaltenango.

Autores: Ing. Luis Fernando Solís Samayoa, Ing. Adán Obispo Rodas Cifuentes y T.U. Luis Gerardo Castillo de la Cruz.

El documento contiene recomendaciones técnicas para el cultivo de dos variedades de maíz (ICTA V-301 e ICTA Don Marshall) y dos variedades de frijol (ICTA Altense e ICTA Hunapú).



Titulo: Recomendaciones para la producción de huertos de policultivos de hortalizas.

Autor: Ing. Osman Estuardo Cifuentes Soto.

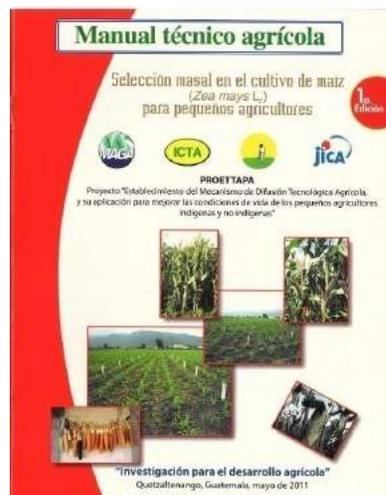
El documento contiene recomendaciones para la producción de huertos de policultivos de hortalizas en el altiplano de Guatemala, basada en siembras de lotes pequeños para el autoconsumo y para la venta.



Titulo: Selección masal en el cultivo de maíz para pequeños agricultores.

Autor: Ing. Federico Ignacio Saquimux Canastuj.

El documento es un manual de selección masal en el cultivo de maíz (Zea mays L.) para pequeños agricultores es decir una simplificación del mejoramiento de plantas del interés humano para su consumo.





Título: Modulo de Producción de conejos.

Autor: Lic. Zoot. José Arnulfo Vásquez Rivas.

Este es un manual técnico pecuario específicamente en la producción de conejos donde se da a conocer paso a paso la mejor forma de crianza de los mismos.



Título: Producción de frijol

Autores: Ing. Julio Cesar Villatoro Merida, Ing. Filiberto Castillo Monterroso y el Ing. Julio Antonio Franco Rivera.

Este documento habla sobre la producción de frijol phaseolusvulgaris L. de forma detallada dándolo a conocer claramente y pasos para su cultivo en Guatemala. Este documento fue publicado con apoyo de la Universidad de Michigan.

Este documento fue publicado con el apoyo de la FAO-AECID.



Título: Muestreo de Suelos con Fines Fertilización de Cultivos.

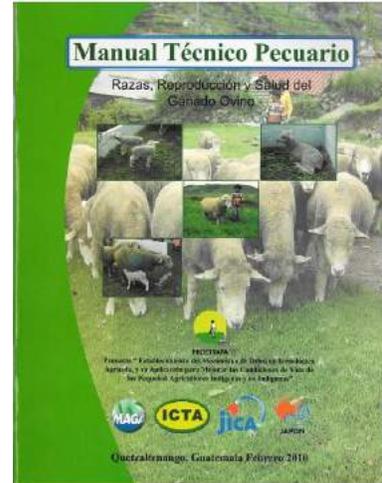
Autor: Ing. Rudy Sierra

Este es un manual de muestreo de suelos con fines de fertilización de cultivos ya que es de gran importancia el conocimiento de las características físico-químicas de los suelos en donde establezcan cultivos ya que el crecimiento y desarrollo de los mismos y la cantidad y calidad de las cosechas están en relación directa con los nutrientes minerales y las características de los suelos.

Titulo: Razas, reproducción y salud del ganado ovino.

Autor: Lic. Zoot. José Arnulfo Vásquez Rivas.

En este manual nos da a conocer las distintas razas del ganado ovino de igual forma sobre la salud y reproducción de este tipo de ganado



Titulo: Recomendaciones técnicas para los cultivos de tomate, papa, frijol y haba bajo invernadero.

Autor: Ing. Roberto Antonio Morales Lima.

Este documento da recomendaciones técnicas para los cultivos de tomate, papa, frijol y haba bajo invernadero, cada una de esas recomendaciones se dan paso a paso.

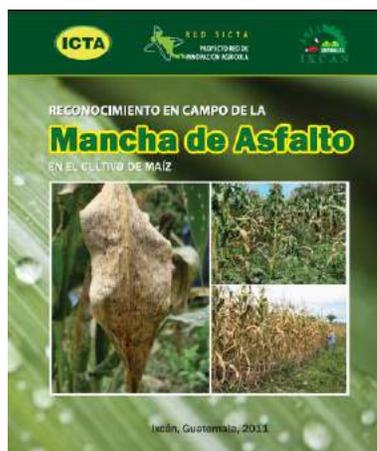


Titulo: Producción artesanal de maíz.

Autores: Ing. Danilo Ernesto Dardón Avila y el Dr. Luis Fernando Aldana de Leon.

Este manual técnico agropecuario da a conocer la producción de semilla de maíz de forma artesanal ya que los consumidores desean productos limpios, agradables a la vista. Sin manchas. Ni pudriciones y de bajo costo.





Título: Reconocimiento en campo de la mancha de asfalto en el cultivo del maíz.

Autores: César López, Oscar Salazar, Rony Dax, Mairor Osorio, Claudia Calderón, Héber Cabrera, Armando Ferrufino, Abelardo Viana y Diana Saavedra.

Este documento nos da a conocer sobre la enfermedad denominada mancha de asfalto donde se incluyen las condiciones que la propician, escalas del daño y su control.

## 7. Capacitaciones

PARTICIPANTE	ACTIVIDAD	LUGAR	FINANCIAMIENTO	FECHAS
Inga. Agra. Claudia Lucía Calderón López	Seminario Internacional sobre políticas de seguridad alimentaria y desarrollo rural en américa latina.	Guatemala	FLACSO	1 y 2 de marzo de 2011
Ing. Agr. Juan Carlos Sis Pérez	Curso planeación para la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible	India	Gobierno de la India	Del 23 de febrero al 31 de marzo de 2011
Licda Karla Melina Ponciano Samayo	Capacitación, identificación de genes de resistencia a virus transmitidos por la mosca blanca y uso de marcadores moleculares para el control genético de begomovirus en tomate.	Calí, Colombia	Proyecto tomate FONTAGRO	Del 07 al 11 de marzo de 2011
Licda Karla Melina Ponciano Samayo	Curso regional sobre tecnologías moleculares avanzadas y análisis de datos aplicados al mejoramiento de los cultivos incluyendo mejoramiento de mutaciones.	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA, Venezuela	Proyecto de Cooperación Técnica RLA/R/056, Mejoramiento de cultivos alimenticios en Latinoamérica mediante aplicación de inducción de mutaciones (ARCAL CV) OIEA.	Del 11 al 20 de abril de 2011
Inga. Agra. Aida Eleonora Ramírez Rodas	Capacitación sobre Innovaciones en biotecnología del programa de para del instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias INIFAP.	Campo experimental Metepec INIFAP, estado de México	Proyecto FODECYT 053-2007	Del 25 al 29 de abril de 2011
Licenciada Aura Elena Suchini Farfán	Curso los biorreactores de inmersión temporal en la micropropagación de plantas a escala comercial.	Centro de bioplantitas ciego de Ávila Cuba	Convenio UNESCO-CONCYT	Del 2 al 13 de mayo de 2011
Sr. Byron de la Rosa Mendoza	Curso, procesamiento de alimentos para las regiones del caribe, centro y sur américa.	Taiwán	Fundación de Cooperación al Desarrollo Internacional	Del 08 al 12 de junio de 2011

<b>Inga. Jenny Calderón Maldonado,</b> <b>Inga. Glenda Edelmira Pérez García y Luis Américo Márquez Hernández</b>	Agra. Guísela	Curso-Taller de capacitación sobre caracterización molecular de la biodiversidad.	Edificio T9 Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala	Consejo nacional de áreas protegidas - CONAP-	Del 25 al 27 de mayo de 2011
<b>Ing. Agr. Héctor Alfredo Sagastume Mena, Licda. Karla Melina Ponciano Samayoa</b>		curso-Taller de Bioinformática aplicada a la genómica.	Universidad del Valle de Guatemala	SENACYT, CONCYT y Universidad del Valle de Guatemala.	Del 06 al 10 de junio de 2011
<b>Ing. Agr. Luis Fernando Aldana de León, Edgar Edgardo Carrillo Ramos y Julio Cesar Villatoro Mérida</b>		Curso métodos estadísticos mejoramiento del frijol	Antigua, Guatemala	USAID	Del 20 al 24 de junio de 2011
<b>Ing. Adalberto Maximino Alvarado Calderón</b>	Agra.	Curso taller internacional potencial agroenergético de la <i>jatropha curcas</i> para la producción de biodiesel en Mesoamérica.	Tapachula, Chiapas México	Programa de las naciones unidas para el desarrollo -PNUD-	Del 14 al 16 de julio 2011
<b>Ing. Agr. Aroldo Roderico Álvarez</b>	Agra. García	Capacitación sobre agroecología	El Zamorano, Honduras	Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (FPMA)-.	Del 11 al 14 de octubre de 2011
<b>Profesionales Karla Melina Ponciano Samayoa y Erberto Raúl Alfaro Ortiz</b>		Curso-Taller sobre tecnologías de <i>Rhizobium</i> y Producción de inoculantes	El Zamorano, Honduras	Programa de Investigación en Frijol, HC-PI, Dry Pulses CRSP/USAID	Del 22 al 25 de noviembre de 2011
<b>Ings. Danilo Dardón Avila y Julio Antonio Franco Rivera</b>	Agrs. Ernesto	Curso sobre gestión de conocimiento en investigación e innovación tecnológica: elementos para una estrategia regional	Costa Rica	SICTA	Del 30 de octubre al 01 de noviembre de 2011
<b>Técnicos Marco Antonio Colucho González y Luis Miguel Salguero Morales</b>		Curso Mejoramiento Genético de Sorgo	CENTA, San Andrés, El Salvador	Proyecto colaborativo ICTA-INTSORMIL	Del 31 de octubre al 11 de noviembre de 2011
<b>Ing. Agr. Tomas Silvestre García</b>		II Curso latinoamericano de autoproducción de alimentos, seguridad alimentaria y desarrollo local.	Buenos Aires, Argentina	Agencia de cooperación internacional del Japón -JICA-	Del 7 al 18 de noviembre de 2011
<b>Ing. Agr. Julio César Villatoro Mérida</b>		Curso-Taller de capacitación sobre mejoramiento participativo, derechos del agricultor e intercambio de material de siembra	Ciudad de San Lorenzo, Paraguay	Organismo Internacional de Energía Atómica - OIEA-	Del 16 al 18 de noviembre de 2011
<b>Ing. Agr. Héctor Misael Vásquez Mejía</b>		IV curso de liderazgo para la gestión de la innovación tecnológica	Costa Rica	SICTA	Del 16 al 18 de noviembre

				de 2011
<b>Licenciada Karla Melina Ponciano Samayoa</b>	Curso de extracción de ADN y uso de marcadores moleculares para la selección asistida de cultivares de frijol resistentes a mosaico dorado	Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano", Valle del Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras	Programa de Investigación en Frijol, HC-PI, Dry Pulses CRSP/USAID	Del 28 al 30 de noviembre de 2011

## 8. Personal Técnico y Administrativo

NOMBRE	PUESTO FUNCIONAL	SEDE
<b>Max Myrol Gonzales Salan</b>	Gerente General (1 al 31 de enero de 2011)	Oficinas Centrales
<b>Raymundo Raymundo, Elías</b>	Gerente General (a partir del 16 de marzo de 2011)	Oficinas Centrales
<b>Orellana Polanco, Álvaro Dionel</b>	Subgerente General	Oficinas Centrales
	<b>Auditoría interna</b>	
<b>Castellanos Constanza, Jorge Antonio</b>	Auditor interno	Oficinas Centrales
<b>Barrera Díaz, Claudia Patricia</b>	Auxiliar de auditoría interna	Oficinas Centrales
<b>Lemus de León, Anabela</b>	Auxiliar de auditoría interna	Oficinas Centrales
	<b>Asesoría jurídica</b>	
<b>García Cifuentes, Maira Oralia</b>	Asesora jurídica	Oficinas Centrales
<b>Domingo Osvaldo López y López</b>	Jefe de la sección de asesoría jurídica	Oficinas Centrales
	<b>Directores y subdirectores de centros de investigación</b>	
<b>Osorio, Mairor Rocael</b>	Director del CINOR	San Jerónimo
<b>Peinado Monroy, Daniel Gerardo</b>	Subdirector del CINOR	Fray Bartolomé
<b>Juan Carlos Sis Pérez</b>	Subdirector del CINOR	Playa Grande
<b>Dax Rony Guerra García</b>	Subdirector del CINOR	Panzós
<b>Julián Ramírez García</b>	Director del CIOR	Zacapa
<b>José Luis Zea</b>	Subdirector del CIOR	Jutiapa
<b>Juan Alberto Quiñonez</b>	Director del CISUR	Cuyuta
<b>Adalberto Alvarado</b>	Subdirector del CISUR	La Máquina
<b>Elder Roderico Fajardo Roca</b>	Subdirector del CISUR	Nueva Concepción
<b>Tomas Silvestre García</b>	Director del CIAL	Labor Ovalle
<b>Rodas Cifuentes, Adán Obispo</b>	Subdirector del CIAL	Chimaltenango
<b>Gustavo Adolfo Tovar</b>	Subdirector del CIAL	Huehuetenango
	<b>Investigadores del programa de plantas y animales</b>	
<b>Danilo Ernesto Dardon Ávila</b>	Director del programa de plantas y animales	Oficinas Centrales
<b>Vásquez Mejía Héctor Mizaél</b>	Técnico de innovación tecnológica en plantas y	San Jerónimo

	animales	
	<b>Subprograma de granos básicos</b>	
<b>Aldana de León, Luis Fernando</b>	Coordinador del subprograma de granos básicos	Labor Ovalle
<b>Zea morales, José Luis</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos-maíz	Jutiapa
<b>Lacan de León, Juan Pedro</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos -maíz.	Chimaltenango
<b>Villatoro Mérida, Julio Cesar</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos-frijol	Chimaltenango
<b>Carrillo Ramos, Edgar Edgardo</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos-frijol	Jutiapa
<b>Castillo Monterroso, Domingo Filiberto</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos-frijol	Oficinas Centrales
<b>Ramírez García, Julián</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos-arroz-sorgo	Zacapa
<b>Hernández Gutiérrez, Carlos Higinio</b>	Técnico de innovación tecnológica en granos básicos	Cuyuta
	<b>Subprograma de hortalizas</b>	
<b>Morales Montoya, Mario Antonio</b>	Coordinador del subprograma de hortalizas	Oficinas Centrales
<b>Cifuentes Soto Osman Estuardo</b>	Subcoordinador del subprograma de hortalizas	Labor Ovalle
<b>Cifuentes Aguilar, Enrique Dagoberto</b>	Técnico en innovación tecnológica en hortalizas	Chimaltenango
<b>Márquez Hernández, Luis Américo</b>	Técnico en innovación tecnológica en hortalizas	Chimaltenango
<b>Solís Samayoa, Luis Fernando</b>	Técnico en innovación tecnológica en hortalizas	Chimaltenango
<b>Landaverri Villeda, Eduardo Alfredo</b>	Técnico en innovación tecnológica en hortalizas	San Jerónimo
<b>Ruano Solís, Héctor Hugo</b>	Técnico en innovación tecnológica en hortalizas	Zacapa
	<b>Subprograma de frutales</b>	
<b>Vásquez Santizo, Josué Isaías</b>	Coordinador subprograma de frutales	Labor Ovalle
<b>Sierra Portillo, Santos Otoniel</b>	Técnico de innovación tecnológica en frutales	Cuyuta
<b>Nij, Mayra Carolina</b>	Técnico en innovación tecnológica en frutales	Chimaltenango
<b>Argueta Ventura, Edwin Leonel</b>	Técnico en innovación tecnológica en frutales	Chimaltenango
<b>Hidalgo Villatoro, Sergio Gonzalo</b>	Técnico en innovación tecnológica en frutales	Huehuetenango
	<b>Subprograma de producción animal</b>	
<b>Fajardo Roca, Elder Roderico</b>	Coordinador del subprograma de producción animal	Nueva Concepción
<b>Vásquez Rivas, José Arnulfo</b>	Técnico de innovación tecnológica en producción animal	Labor Ovalle
	<b>Programa de agroindustria</b>	
<b>de la Rosa Mendoza, Byron</b>	Técnico de innovación tecnológica en agroindustria	Chimaltenango
<b>Illescas Contreras, Olga Vanessa</b>	Técnico de innovación tecnológica en agroindustria	Chimaltenango
	<b>Programa de recursos naturales renovables</b>	
<b>de León Cifuentes, William Erik</b>	Director del programa de recursos naturales renovables	Labor Ovalle
<b>Mérida Guzmán, María de los Ángeles</b>	Técnico en innovación tecnológica en recursos naturales renovables	Chimaltenango

<b>Alfaro Ortiz, Erberto Raúl</b>	Técnico de innovación tecnológica en recursos naturales renovables	Oficinas Centrales
<b>Valdez Cancinos, David Alejandro</b>	Técnico en innovación tecnológica en bambú	Cuyuta
	<b>Unidad de promoción y apoyo tecnológico</b>	
<b>Franco Rivera, Julio Antonio</b>	Director de la unidad de promoción y apoyo tecnológico	Oficinas Centrales
<b>Peinado Monroy, Daniel Gerardo</b>	Subdirector del CINOR fray bartolomé de las casas y técnico de innovación tecnológica	Fray Bartolomé
<b>García Vásquez, Aroldo Roderico</b>	Técnico en innovación tecnológica en promoción y apoyo tecnológico	Huehuetenango
<b>Tovar Rodas, Gustavo Adolfo</b>	Subdirector del CIAL, huehuetenango y técnico de innovación tecnológica	Huehuetenango
<b>Alvarado Calderón, Adalberto Maximino</b>	Subdirector del CISUR, la maquina y técnico en innovación tecnológica	La Maquina
<b>de León Reyes, William Antonio</b>	Técnico en innovación tecnológica de la unidad de promoción y apoyo tecnológico	La Maquina
<b>Calel Mus, Leopoldo</b>	Técnico de innovación tecnológica, en promoción y apoyo tecnológico y técnico de seguridad alimentaria.	San Jerónimo
<b>Esteban Monterroso, Leonel Abraham</b>	Técnico en innovación tecnológica en promoción y apoyo tecnológico	Labor Ovalle
<b>Estrada Navarro, Elmer Adelso</b>	Técnico en innovación tecnológica en promoción y apoyo tecnológico	Labor Ovalle
<b>García Hernández, Edgar Arturo</b>	Técnico en innovación tecnológica en promoción y apoyo tecnológico	Labor Ovalle
<b>Saguil Barrera, José Luis</b>	Técnico en innovación tecnológica en promoción y apoyo tecnológico	Zacapa
<b>Trabanino Vargas, Carlos Eladio</b>	Técnico en innovación tecnológica en promoción y apoyo tecnológico	Zacapa
	<b>Unidad de vinculación, gestión y mercadeo</b>	
<b>Martínez Guerra, Julio Amílcar</b>	Coordinador de gestión y mercadeo	Oficinas Centrales
	<b>Producción de semillas</b>	
<b>Salazar Cuque, Oscar Rolando</b>	Director técnico de seguridad alimentaria	Oficinas Centrales
<b>Guerra García, Dax Rony</b>	Técnico de apoyo en producción de semillas	Cristina
<b>García de León, Miguel Ángel</b>	Técnico en innovación tecnológica en producción de semillas	Cuyuta
<b>Chávez Arroyo, Guillermo Arturo</b>	Técnico en innovación tecnológica en producción de semillas	Labor Ovalle
<b>Edgar Arturo García Hernández</b>	Técnico de innovación tecnológica en producción de semillas	Labor Ovalle
	<b>Planta de acondicionamiento de semillas</b>	
<b>Cardona Orellana, Jorge Alfredo</b>	Coordinador de la planta procesadora de semillas	Oficinas Centrales
<b>Xujur Jolón, David Felipe</b>	Guardalmacén planta de semillas	Oficinas Centrales
	<b>Socioeconomía agrícola</b>	
<b>Mejía Chojolan, Enrique Gustavo</b>	Técnico en socioeconomía agrícola	Labor Ovalle
<b>Tucux Pisquiy, Manuela de Jesus</b>	Técnica contraparte proyecto proetapa, área social	Labor Ovalle
	<b>Laboratorio de biotecnología</b>	
<b>Sagastume Mena, Héctor Alfredo</b>	Técnico de innovación tecnológica en biotecnología	Oficinas Centrales
<b>Ponciano Samayoa, Karla Melina</b>	Técnico de innovación tecnológica en biotecnología	Oficinas Centrales

<b>Pérez García, Glenda Edelmira</b>	Técnico de innovación tecnológica en biotecnología	Labor Ovalle
<b>Ramírez Rodas Aida Eleonora</b>	Técnico de innovación tecnológica en biotecnología	Labor Ovalle
<b>Jennifer Calderón</b>	Técnico de innovación tecnológica en biotecnología	Labor Ovalle
	<b>Laboratorio de suelos, agua y plantas</b>	
<b>García Chaclán, Alma Maritza</b>	Sub coordinadora del laboratorio de suelos, aguas y plantas	Oficinas Centrales
	<b>Banco de germoplasma</b>	
<b>Suchini Farfán, Aura Elena</b>	Coordinadora del banco de germoplasma	Oficinas Centrales
	<b>Laboratorio de protección vegetal</b>	
<b>Saquimux Canastuj, Federico Ignacio</b>	Técnico en investigación del manejo integrado de cultivos	Labor Ovalle
<b>Morales Lima, Roberto Antonio</b>	Técnico en manejo integrado de cultivos	Labor Ovalle
	<b>Laboratorio de informática</b>	
<b>Viana Ramos, Abelardo Rene</b>	Coordinador de informática a.i.	Oficinas Centrales
	<b>Divulgación</b>	
<b>de León Polanco, Eduardo</b>	Encargado de relaciones publicas	Oficinas Centrales
<b>Velásquez Mejía, Luis Fernando</b>	Auxiliar del centro de documentación (CEDICTA)	Oficinas Centrales
	<b>Auxiliares de campo y laboratorios</b>	
<b>Lima Lorenzana, Julio Rolando</b>	Auxiliar del laboratorio de suelos	Oficinas Centrales
<b>Toj Pirir, Juan</b>	Auxiliar del laboratorio de biotecnología	Oficinas Centrales
<b>Barrios Carrera, Santiago Rolando</b>	Auxiliar de la maquinaria de la planta de semillas	Oficinas Centrales
<b>Rodríguez Rodas, Usebiana Casimira</b>	Auxiliar del laboratorio de biotecnología	Oficinas Centrales
<b>Cadenas Velásquez, Henry Otoniel</b>	Auxiliar de la planta procesadora de semillas	Oficinas Centrales
<b>López Velásquez, Basilio</b>	Auxiliar de la planta de semillas	Oficinas Centrales
<b>Soto Sian, José Cleotilde</b>	Auxiliar de la planta de semillas	Oficinas Centrales
<b>Barrios Arias, Sandra Haydee</b>	Auxiliar del laboratorio de biotecnología	Oficinas Centrales
<b>Acajabon Velásquez, Juan Francisco</b>	Auxiliar del banco de germoplasma	Oficinas Centrales
<b>Sian Soto, Higinio Alejandro</b>	Auxiliar de la planta de semillas	Oficinas Centrales
<b>Velásquez, Fredy Simón</b>	Auxiliar de la planta de semillas	Oficinas Centrales
<b>Barrios Ixcajoc, Martin Noly</b>	Auxiliar del laboratorio de biotecnología	Oficinas Centrales
<b>Aragón Franco, Jorge Vinicio</b>	Auxiliar de la planta de agroindustria	Chimaltenango
<b>Cordón Castillo, Carlos Francisco</b>	Técnico auxiliar de CIAL Chimaltenango	Chimaltenango
<b>González González, Mario Oswaldo</b>	Auxiliar de protección vegetal	Chimaltenango
<b>Coc Sacrapal, Daniel</b>	Auxiliar de subprograma de frijol	Chimaltenango
<b>Mendoza Castro, Roberto</b>	Auxiliar de campo	Cuyuta
<b>Herrera Álvarez, Gustavo Estuardo</b>	Auxiliar del centro de bambú	Cuyuta
<b>Cante Sanabria, Carlos Enrique</b>	Caporal de campo	Cuyuta
<b>Benítez Acevedo, Luis</b>	Caporal de campo	Cuyuta

Onorio		
Ambrosio Flores, Noé	Auxiliar de campo	Jutiapa
Cruz López, Gerardo	Auxiliar de campo	Jutiapa
Cruz López, Pedro	Auxiliar de campo	Jutiapa
Hernández Vásquez, Amílcar Adolfo	Auxiliar de campo	Jutiapa
Ruano Esquivel, Carlos Enrique	Auxiliar de campo	Jutiapa
Chinchilla Gutiérrez, Juan Antonio	Auxiliar de campo	Jutiapa
Veliz Celes, Darío	Auxiliar de campo	La Maquina
Sacalxot Morales, Jorge Luis	Auxiliar de campo	La Maquina
Cutuc, José Ajanel	Auxiliar de campo	La Maquina
Calderón Maldonado, Jenny Guisela	Auxiliar del laboratorio de biotecnología	Labor Ovalle
García Pérez, Luis Gonzalo	Auxiliar del subprograma de frutales	Labor Ovalle
Chan Mazariegos, Ventura	Auxiliar del subprograma de hortalizas	Labor Ovalle
Chávez Huinac, Refugio	Auxiliar de subprograma de producción animal	Labor Ovalle
Ralac Gómez, Cruz	Auxiliar del subprograma de producción animal	Labor Ovalle
Rodríguez Menjivar, Rodolfo Antonio	Asistente técnico	Playa Grande
Colocho González, Marco Antonio	Asistente técnico	San Jerónimo
Casasola Díaz, Carlos Humberto	Auxiliar de campo	Zacapa
Gálvez Noguera, Alirio	Auxiliar de campo	Zacapa
Salguero Morales, Luis Miguel	Auxiliar técnico	Zacapa
Pineda Navas, Samian	Tractorista	Cuyuta
Yax Mejia, José Manuel	Secretario y tractorista	Nueva Concepción
	<b>Personal administrativo</b>	
	<b>Unidad de servicios administrativos y financieros</b>	
Walter Rene Letrán Beteta	Director administrativo y financiero	Oficinas Centrales
López Oajaca, Sherly Johanna	Administradora del CIAL	Labor Ovalle
Guzmán Rodríguez, Julio Cesar	Encargado de proyectos de cooperación externa	Oficinas Centrales
Reina Schleeauf, Hubbert Leonel	Encargado del taller mecánico	Oficinas Centrales
Mejía Hernández, Edgar Gustavo	Jefe del taller mecánico	Cuyuta
Castañeda García, Alberto	Auxiliar de mecánico	Cuyuta
Leiva Tzian, Marlon Antonio	<b>Subdirector financiero</b>	Oficinas Centrales
Rossel Barrios	<b>Encargada de planificación, programación y presupuesto</b>	Oficinas Centrales
Dardon, Adela	Auxiliar de presupuesto	Oficinas Centrales
Chinchilla Escobar, Alan Omar	Auxiliar de presupuesto	Oficinas Centrales
	<b>Contabilidad, inventarios y almacén</b>	
Clavería Estrada, Fernando	Contador general y encargado del almacén de oficinas centrales	Oficinas Centrales
Castillo Hernández, Diego Eduardo	Auxiliar de almacén	Oficinas Centrales

Díaz Lemus, Erick Wilfredo	Auxiliar de contabilidad	Oficinas Centrales
Villalta Morales, Dina Elizabeth	Auxiliar de contabilidad	Oficinas Centrales
Cruz Pérez, Luis Alberto	Encargado de inventarios	Oficinas Centrales
Lemus Estrada, Aura Lorena	Auxiliar de inventarios	Oficinas Centrales
Castillo De La Cruz, Luis Gerardo	Guardalmacén del CIAL	Chimaltenango
Cheguen Mansilla, Carlos Humberto	Guardalmacén y encargado de inventarios	Cristina
Ruch Chutan, Bielman Abel	Encargado de almacén e inventarios del CISUR	Cuyuta
De León De Arango, Ingrin Marleny	Guardalmacén y encargada de inventarios del CIAL	Labor Ovalle
Girón Hernández, Helga Christavel	Guardalmacén y encargada de inventarios del CINOR	San Jerónimo
Salguero Méndez, Byron Estuardo	Guardalmacén y encargado de inventarios del CIOR	Zacapa
Revolorio González, Justo	Auxiliar de servicios administrativos	Cuyuta
	<b>Tesorería</b>	
Yos Ordoñez, Cruz Rene	Tesorero general	Oficinas Centrales
Cruz Cambran, Aura Leticia	Auxiliar de tesorería	Oficinas Centrales
Patzan Pacheco, Mirna Judith	Auxiliar de tesorería	Oficinas Centrales
Chaj Vicente, Elías Eliseo	Tesorero auxiliar del CIAL	Labor Ovalle
Jiménez Arenas, Dina Verónica	Tesorera auxiliar del CIAL	Chimaltenango
Rodríguez Ramírez, Ezequías	Tesorero auxiliar del CISUR	Cuyuta
Rivera Che, Roberto Antonio	Tesorero auxiliar del CISUR	La Maquina
Nájera Torres, Cliver Alexander	Tesorero auxiliar del CINOR	San Jerónimo
España Esquivel, Byron Marco Tulio	Tesorero auxiliar de CIOR	Zacapa
	<b>Departamento de recursos humanos</b>	
Tello De La Fuente, Lidia Guadalupe	Coordinadora de recursos humanos	Oficinas Centrales
García González, William Juvanny	Encargado de nominas	Oficinas Centrales
Jocol Villalobos, Julio Alexander	Auxiliar de nominas	Oficinas Centrales
Pardo Escobar, José Alberto	Piloto y vigilante	Oficinas Centrales
Santos Rosales, Manuel Froilán	Piloto y vigilante	Oficinas Centrales
Donis Quel, Rolando	Vigilante	Oficinas Centrales
Hernández Donis, Ángel Armando	Vigilante	Oficinas Centrales
Hernández Donis, Felino	Piloto y vigilante	Oficinas Centrales
Ramírez González, Martin Geovani	Vigilante	Oficinas Centrales
Tunche Patzan, Vicente	Vigilante	Oficinas Centrales
Osorio Salazar, Otto Rene	Piloto y vigilante	Oficinas Centrales
Zepeda Carrera, Jesús	Auxiliar de mantenimiento	Oficinas Centrales
Donis Hernández, Marco Antonio	Mensajero	Oficinas Centrales
Guaran Gómez, Marco Antonio	Guardián del CIAL	Chimaltenango

Vivar Meza, Daniel	Guardián del CIOR	Jutiapa
Grande Larios, Cristóbal	Auxiliar de mantenimiento	Cuyuta
Samayoa Reyes, Salomón	Auxiliar de mantenimiento	Cuyuta
Xicara Méndez, Froilána	Conserje y encargada de cafetería	Labor Ovalle
<b>Departamento de compras</b>		
Moran Barrios, Isabel Esperanza	Jefe de la sección de compras	Oficinas Centrales
Chajon Tacatic, Glenda Elizabeth	Auxiliar de compras	Oficinas Centrales
Ixcajoc Rosales, Miguel Ángel	Piloto de la sección de compras	Oficinas Centrales
Pedro Silvestre	Auxiliar de compras	Oficinas Centrales
<b>Departamento de acceso a la información pública</b>		
De La Rosa Galindo, Julio Esaú	Coordinador del depto. de acceso a la información pública	Oficinas Centrales
Pac López, Mario Aníbal	Auxiliar del departamento de acceso a la información	Oficinas Centrales
<b>Secretarías</b>		
Ralda Ruiz, Cándida Elidía	Secretaria de gerencia general	Oficinas Centrales
Sazo Guzmán, Karen Edith	Secretaria de subgerencia general	Oficinas Centrales
Galindo Navarrete, Lidia Verónica	Secretaria subdirección financiera	Oficinas Centrales
Cobar Villegas, Ingrid Eucariz	Secretaria del banco de germoplasma	Oficinas Centrales
Duarte Marín, Mirian Isabel	Recepcionista de oficinas centrales	Oficinas Centrales
Velásquez Díaz, María Luisa	Secretaria de auditoría interna	Oficinas Centrales
Acosta Ruano, Rosangela Paola	Secretaria de la unidad de promoción y apoyo tecnológico	Oficinas Centrales
Cruz Pérez, Aura Nohemí	Secretaria sección ejecución presupuestaria	Oficinas Centrales
García Álvarez, Lesbia Marina	Secretaria del programa de plantas y animales	Oficinas Centrales
Ardon Quezada, Hilda Magali	Secretaria de la coordinación de recursos humanos	Oficinas Centrales
Azurdía Valdez, Rosa Amelia	Secretaria de la planta de semillas	Oficinas Centrales
González Gil, Laura Matilde	Secretaria de las direcciones de asuntos internacionales, seguridad alimentaria y gestión y mercadeo	Oficinas Centrales
Jurado De Galich, Blanca Nieves	Secretaria de recursos humanos	Oficinas Centrales
Reyes Aroche, Marilyn Yadira	Secretaria de la unidad de servicios administrativos y financieros	Oficinas Centrales
Tacen Tomas, Erika Maribel	Secretaria del CIAL	Chimaltenango
Girón Morales, Mercedes Aracely	Secretaria guardalmacén del CINOR	Fray Bartolomé
Fernández López, Erasis Nohemí	Secretaria del CIAL	Huehuetenango
Cisneros Zepeda, Glenda Yamileth	Secretaria encargada de inventarios y guardalmacén.	Jutiapa
Rojas Higüeros, Evelyn Jennifer	Secretaria del CIAL	Labor Ovalle
Gómez Hernández, Febe Abigail	Secretaria del CIAL	Labor Ovalle
González Cuellar, Sandra Leticia	Secretaria del CIOR	San Jerónimo



Personal de Oficinas Centrales  
Bárcenas, Villa Nueva.



Personal del CISUR  
Cuyuta, Masagua, Escuintla.

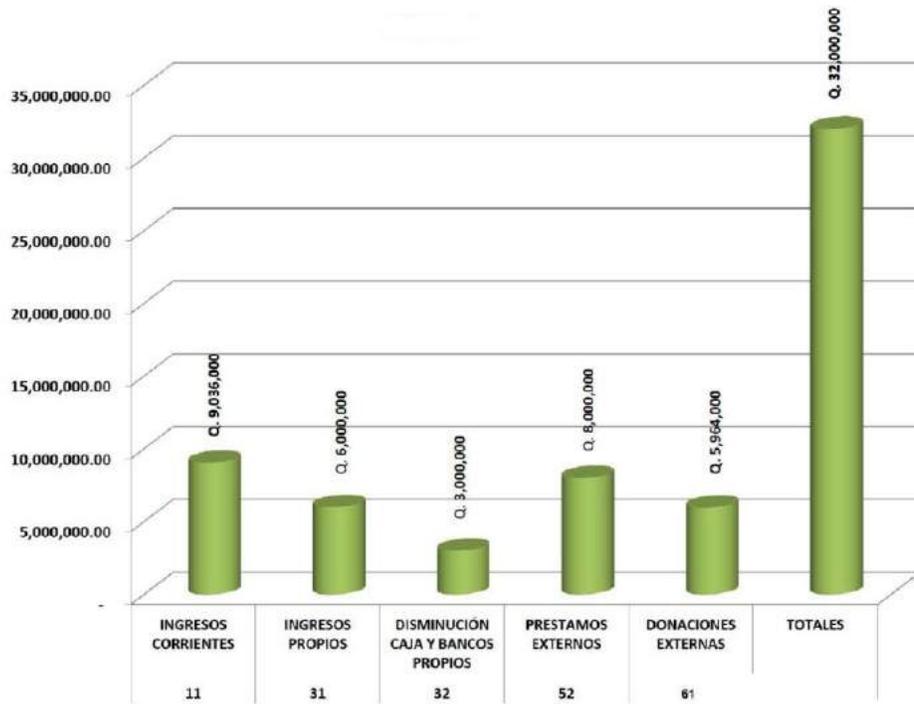


Personal del CINOR  
San Jerónimo, Baja Verapaz

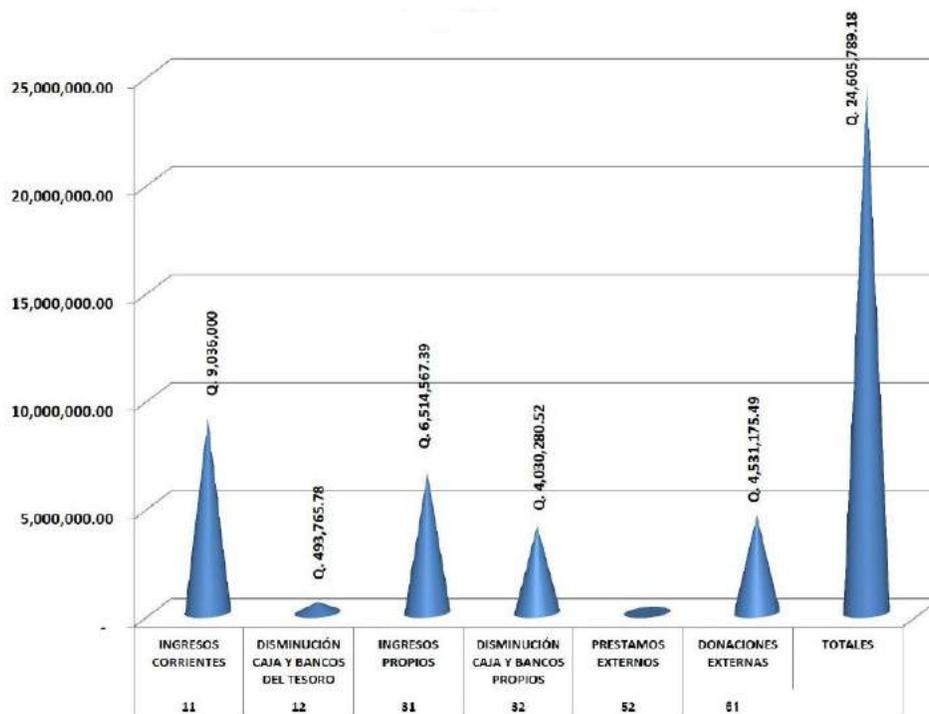


Personal del CIAL  
Labor Ovalle, Quetzaltenango

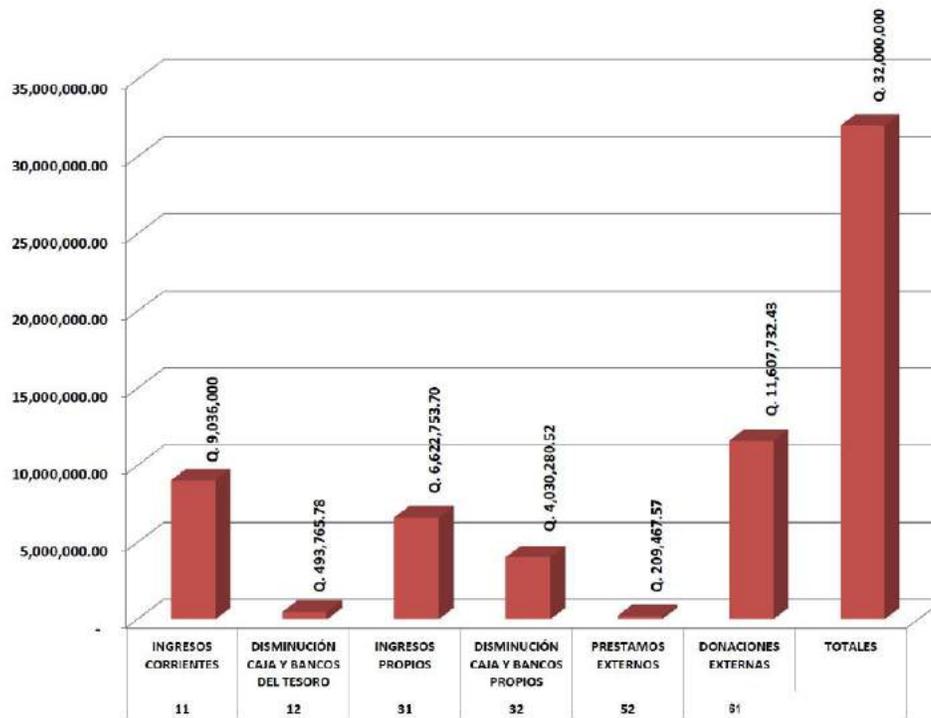
## 9. Informe Financiero



Presupuesto asignado por fuente de financiamiento



### Presupuesto recibido por fuente de financiamiento



### Presupuesto Vigente por Fuente de Financiamiento

La ejecución de los proyectos y actividades que aparecen en esta publicación fueron posibles gracias al apoyo de los siguientes organismos o instituciones.





**Comité Editorial**

Albaro Orellana Polanco  
Danilo Dardon Avila  
Julio Franco Rivera  
Héctor Sagastume Mena  
Mario Morales Montoya  
Abelardo Viana Ramos  
Eduardo de León Polanco