

Memoria de Labores 2009



ICTA

Investigación para
el desarrollo
agrícola





Junta Directiva

Presidente:

Ing. Pietro Miguel Díaz Marroquín
Viceministro de Agricultura, Recursos Naturales Renovables y
Alimentación
Representante del Ministro de Agricultura, Ganadería y
Alimentación

Directores:

Lic. Angel Santay Ixcoy
Representante del Ministro de Economía

Ing. Aníbal Giovanni Echeverría de León
Representante del Ministro de Finanzas Públicas

Licda. Anabella Osorio Escobar
Representante de la Secretaría de Planificación y Programación
-SEGEPLAN-

Ing. Roberto René Velásquez Morales
Representante del Sector Privado Agrícola -AGEXPORT-

Ing. Francisco Javier Vásquez y Vásquez
Decano Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos
de Guatemala.

Asesores:

Dr. Max Myrol Rubelsy González Salán
Gerente General ICTA

Ing. Albaro Dionel Orellana Polanco
Subgerente General ICTA



VISIÓN

Ser 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 la tecnología en la agricultura ampliada, que contribuya al desarrollo económico y humano, especialmente en el área rural de Guatemala.



Presentación

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), es la entidad estatal que ejecuta y promueve la ciencia y tecnología agrícolas con énfasis en el sector de subsistencia, sin dejar de atender al segmento excedentario y comercial agro-alimentario. Su labor investigadora, innovadora y de transferencia de tecnología se desarrolla con fondos nacionales e internacionales, los que obtiene por medio de aportes del Estado, convenios y contratos que le permiten fortalecer su que hacer.

Estos recursos contribuyen a generar, validar y a transferir soluciones técnico científicas desarrolladas para atender las necesidades de los productores agrícolas, apoyar a la agroindustria, empresas, asociaciones y cooperativas agrícolas.

Dentro de las actividades para mejorar su desempeño, el ICTA participa en congresos, seminarios, talleres, foros, cursos y eventos científicos nacionales e internacionales. Los trabajos destacados que realiza durante el año, son publicados en su memoria institucional, en revistas científicas y en otros medios de comunicación especializados.

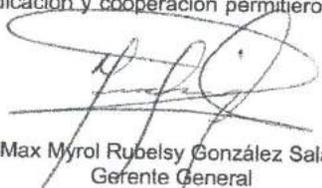
En la sección de actividades destacadas del 2009, resaltan la propuesta para crear en Guatemala el Subsistema Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITA) y el VIII encuentro del Sistema de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIAs) de Iberoamérica. También son importantes las alianzas estratégicas con organizaciones no gubernamentales internacionales (ICU de Italia) y fondos mundiales (Global Crop Diversity Trust), para ejecutar proyectos científicos de interés regional y mundial.

En investigación sobresalen los logros en seguridad alimentaria con el nuevo cultivar de maíz blanco 'ICTAMAYA^{CPM}', y avances importantes en la identificación de materiales promisorios de frijoles biofortificados y tolerantes a sequía.

En transferencia de tecnología resaltan las actividades realizadas dentro del proyecto PROETTAPA con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), del MAGA y las municipalidades involucradas de Quetzaltenango, Totonicapán y Sololá. Además las acciones de transferencia técnica efectuadas con la Misión Técnica Agrícola de China (Taiwán), en bambú, producción orgánica y agroindustria.

Finalmente, en un año atípico en el que hacer institucional, técnicos científicos de ICTA se dedicaron a producir semillas certificadas de maíz, frijol y otras, para cumplir con un contrato administrativo por prestación de servicios firmado con el MAGA.

En consecuencia, en virtud del contenido de la presente memoria y a pesar de las limitaciones financieras que afectaron a la institución. Es mi deseo agradecer el apoyo recibido de parte de la Junta Directiva del ICTA, de autoridades del gobierno central, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, del personal técnico, administrativo y operativo de la institución, de las empresas, de las asociaciones, de las universidades pública y privadas y muy especialmente de los productores en general, que con su esfuerzo, dedicación y cooperación permitieron e hicieron realidad la obtención de los resultados del año fiscal 2009.


Max Myrol Rubelsy González Salán
Gerente General





Contenido	Pag.
Actividades destacadas del año 2009	
<i>Autoridades institucionales reconocen labor de la cooperación japonesa en Guatemala</i>	9
<i>MAGA Y AGEXPORT otorgan reconocimiento a científico del ICTA</i>	9
<i>Quinto Taller de Capacitación y Planificación del Proyecto AgroSalud CIMMYT-QPM</i>	9
<i>Analizan experiencias internacionales para implementar Sistema Nacional de Extensión Agrícola</i>	10
<i>Propuesta para crear Subsistema de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITA)</i>	10
<i>Institutos Nacionales de Investigación de Iberoamérica se reunieron en La Antigua Guatemala</i>	10
<i>Se entrega al MAGA nuevo híbrido de maíz</i>	
ICTA MAYA QPM para disminuir la desnutrición en los guatemaltecos	
<i>Investigadores del instituto participaron en el PCCMCA</i>	11
<i>Profesionales completan sus estudios de postgrado a nivel de doctorado y maestría que ampliarán la capacidad del capital humano-científico del ICTA</i>	12
<i>Se realiza taller para evaluación de proyectos con énfasis en agroenergía</i>	12
<i>Profesionales del ICTA se integran a grupo técnico interinstitucional para luchar contra sequía</i>	13
<i>Satisfactoria participación del ICTA en el programa ministerial "Agricultura para Todos"</i>	13
Alianzas Estratégicas 2009	
<i>ICTA suscribe convenio para beneficiar a pobladores de 80 comunidades K'ekch'iqueles de Chimaltenango</i>	14
<i>Convenio para fortalecer cooperación e integración de los centros de investigación de Centroamérica</i>	14
<i>En el marco de cooperación internacional CATIE e ICTA ejecutan proyecto de investigación</i>	14
<i>Alianza con FONTAGRO facilita ejecución de proyectos de investigación</i>	15
<i>Acuerdos para la regeneración de colecciones de germoplasma de frijol y maíz nativos de Guatemala</i>	15
Resultados y avances relevantes en investigación	
PROGRAMA DE PLANTAS Y ANIMALES	
Subprograma de Granos Básicos	
<i>Desarrollo de híbridos de maíz con alto valor nutritivo</i>	16
<i>Generación de híbridos de maíz en base al patrón heterótico del maíz ICTA-HB-83</i>	16
<i>Mejoramiento participativo de cultivares nativos y mejorados de maíz y frijol</i>	17
<i>Biofortificación del cultivo de frijol para incrementar el contenido de Hierro (Fe) y Zinc (Zn)</i>	17
<i>Mejoramiento genético del frijol para incorporar tolerancia al estrés hídrico</i>	18
<i>Evaluación de tres genotipos de frijol bolonillo bajo cuatros sistemas de soporte en tres localidades del altiplano de Guatemala</i>	19
<i>Generación de variedades de haba</i>	19

Subprograma de hortalizas

<i>Sistema autotrófico de cultivo ex vitro para la producción de tubérculo semilla de papa</i>	20
<i>Producción de tomate en macro túneles</i>	21
<i>Generación y validación de tecnología para el manejo pos cosecha y almacenamiento prolongado de bulbos secos de cebolla (<i>Allium cepa</i> L). Proyecto AGROCYT 027-2004</i>	22
<i>Búsqueda de resistencia genética a <i>Phytophthora capsici</i> Leo. en germoplasma de <i>Capsicum</i> spp. Proyecto AGROCYT 008-2004</i>	22
<i>Efectos que ejercen distintos tratamientos de poda sobre el tamaño y estructura de la planta de chile de colores (<i>Capsicum annum</i> L)</i>	23
<i>Evaluación del efecto del uso de semilla de ajo libre de virus (<i>Allium sativum</i> L.) sobre el rendimiento y la calidad del bulbo</i>	24
<i>Evaluación del potencial de 24 genotipos de cucurbitas nativas de la región y 20 genotipos comerciales, para uso como portainjertos de melón (<i>Cucumis melo</i> L. <i>Cucurbitaceae</i>) tipo cantaloupe americano, en la zona melonera del Sur de Guatemala</i>	24
<i>Rendimiento y calidad agroindustrial de cultivares de maní</i>	25

Subprograma de frutales

<i>Caracterización por AFLP, del perfil genético de los aguacates nativos guatemaltecos promisorios, variedades comerciales y otras selecciones para fines de mejoramiento. Proyecto AGROCYT 024-2004</i>	26
<i>Evaluación de genotipos locales e introducidos de maracuyá enfatizando el aprovechamiento de frutales nativos. Proyecto AGROCYT 026-2004</i>	26
<i>Biotechnología aplicada a la producción de plantas de cítricos (<i>Citrus</i> spp.) de calidad certificada</i>	27

PROGRAMA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

<i>La metodología de Análisis del Ciclo de Vida (ACV)</i>	29
<i>Uso de sistemas de información geográfica (SIG) en consulta ecogeográfica de especies silvestres del género <i>Phaseolus</i> en Guatemala</i>	30
<i>Fomento de la conservación de los bosques latifoliados a través de la generación de tecnología en la producción de semilla de cuatro especies de xate (<i>Chamaedorea</i> spp) con demanda en el mercado local e internacional</i>	31
<i>Generación de tecnología para el desarrollo del cultivo de piñon (<i>Jatropha curcas</i> L.)</i>	32
<i>Evaluación agronómica e industrial de introducciones y colectas de rosa de Jamaica para producción de cálices, concentrados y edulcorados en las zonas nor y sur-occidental de Guatemala. Proyecto AGROCYT 021-2004</i>	32

RESULTADOS Y AVANCES DE RELEVANTES EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

<i>Innovaciones tecnológicas para mejorar la cadena de valor del maíz blanco en Ixcán, El Quiché</i>	33
--	----



<i>Transferencia de tecnología en la producción de tubérculo-semilla de papa en la Asociación Integral de Productores de Hortalizas y Frutas (ASIPHOF) de Jalapa</i>	34
<i>Asistencia técnica para la formación de productores de tubérculo semilla de papa en el altiplano de Guatemala</i>	34
<i>Unidad demostrativa de producción de abonos orgánicos</i>	35
<i>Transferencia de tecnología en la planta piloto de ciencia y tecnología de alimentos del ICTA</i>	35
<i>Transferencia de tecnología para aprovechamiento del bambú</i>	36
<i>Proyecto de establecimiento del mecanismo para la difusión y aplicación de tecnología agrícola para mejorar las condiciones de vida de pequeños agricultores indígenas y no indígenas (PROETTAPA)</i>	36
<i>Transferencia de tecnología para la producción y conservación del forraje de avena en comunidades de los departamentos de Totonicapán y Sololá</i>	37
<i>Módulos de capacitación para la producción de conejos</i>	37
<i>Capacitación a extensionistas y agricultores en la elaboración de abonos orgánicos sólidos tipo compost.</i>	38
<i>Parcelas de transferencia de producción de cebolla bajo condiciones de acolchado plástico y riego por goteo</i>	38
<i>Generación de tecnología para el desarrollo del cultivo de piñon (<i>Jatropha curcas</i> L.)</i>	38
<i>Transferencia de tecnología para la construcción de invernaderos macro túneles tipo "Labor Ovalle"</i>	38

Nuevas Publicaciones

Trifoliales	40
Producción de semillas	41
Capacitación	42
Informe Financiero	43

ACTIVIDADES DESTACADAS DEL AÑO 2009



Ing. Ohara y el Dr. González,
Gerente general del ICTA

Autoridades institucionales reconocen labor de la cooperación japonesa en Guatemala

El señor Katsuyuki Ohara, director de la Cooperación Técnica Agrícola de Japón (JICA) en Guatemala y Sadayoshi Takeuchi, recibieron de autoridades del ICTA un reconocimiento a sus labores de cooperación y colaboración científica en el desarrollo de actividades de innovación agrícola en el país.



Ing. Takeuchi, y el Ing. Orellana, subgerente del ICTA

El respaldo de JICA, ha permitido la ejecución de proyectos agrícolas de beneficio social. Ambos expertos japoneses agradecieron el reconocimiento, manifestando su satisfacción por la oportunidad que les dieron de servir a Guatemala a través del ICTA.



MAGA Y AGEXPORT otorgan reconocimiento a científico del ICTA

Durante un evento especial realizado el 5 y 6 de febrero, en Antigua Guatemala, el MAGA a través del proyecto de desarrollo de la fruticultura y agroindustria (PROFRUTA) y la Asociación Gremial de Exportadores de Guatemala (AGEXPORT), reconocieron el trabajo científico del investigador en frutales Josué Isaías Vásquez Santizo, quien recibió un reconocimiento por sus aportes para mejorar la calidad del aguacate nacional.

Al agradecer la mención honorífica, el Ing. Vásquez, coordinador del subprograma de frutales de ICTA, dijo que su labor científica tiene el propósito de beneficiar a la población guatemalteca con productos de buena calidad. El homenajeado tiene como sede el Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano.



Quinto Taller de Capacitación y Planificación del Proyecto AgroSalud CIMMYT-QPM

El ICTA en coordinación con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) realizaron en febrero de 2009 el "Quinto Taller de Capacitación y Planificación del Proyecto AgroSalud"; para optimizar la producción de maíz con alta calidad de proteína (QPM, por sus siglas en inglés). EL evento se realizó en la Unidad Central de Innovación Tecnológica y contó con la participación de los institutos de investigación agrícola de Centroamérica y representantes del sector privado.



Investigadores, extensionistas, especialistas en transferencia de tecnología y semillas; conocieron la planificación estratégica integral y comprensiva de las actividades de investigación participativa y de transferencia de cultivares QPM; que se conducen en terrenos de productores de maíz de C.A. México y Haití entre otros.

Al evento asistieron personalidades y expertos destacados, entre ellos el Ing. Edgar Grisolia, Viceministro de Seguridad Alimentaria del MAGA, Dr. Gary Atlin, mejorador de maíz del CIMMYT, Dr. Hugo Córdova (QEPD), mejorador de maíz a nivel internacional, Dr. George Mahuku, fitopatólogo del CIMMYT, el Dr. Max González gerente general del ICTA e investigadores centroamericanos de maíz.

Analizan experiencias internacionales para implementar Sistema Nacional de Extensión Agrícola

Las experiencias, enfoques y operación de los sistemas de extensión agrícola de cinco países latinoamericanos fueron presentados el 29 y 30 de abril del 2009, durante el "Curso de Adiestramiento en Extensión Agrícola", organizado por el ICTA con apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), con el propósito de fortalecer el modelo del Sistema Nacional de Extensión Agrícola (SNEA), que se implementa en Guatemala.

Entre los disertantes se contó con la participación de los especialistas; Cesar Catullo del INTA de Argentina; Miguel Obando del INTA de Nicaragua; Vinicio Horacio Santoyo Cortés de SAGARPA de México; Nils Solórzano Villareal del MAG de Costa Rica; Francisco Enciso, del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA).



En el evento Participaron representantes de la Oficina de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en Guatemala, del Consejo Agropecuario Centro Americano (CAC), MAGA, sector público, privado y sociedad civil de Guatemala.

Propuesta para crear Subsistema de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITA)

Durante un taller organizado por el ICTA y la Comisión Técnica Sectorial Agropecuaria del Consejo Nacional de Ciencia Tecnología (CONCYT), se presentaron las experiencias, estructura y funcionamiento de los Sistemas Nacionales de Innovación en otros países y la propuesta para crear en Guatemala el Subsistema Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SNITA).

El evento se realizó en la Ciudad de Guatemala el 29 de junio y forma parte de los esfuerzos que impulsa el sector público agrícola adscrito a la comisión técnica sectorial, para que el Estado retome la función de extensión y apoyo al sector agropecuario del país con el propósito de impulsar el desarrollo.



Institutos Nacionales de Investigación de Iberoamérica se reunieron en La Antigua Guatemala.

El ICTA organizó del 19 al 23 de julio 2009 el VIII encuentro del Sistema de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIAs) de Iberoamérica, que reunió a representantes de 17 países con el propósito de conocer avances y logros de las actividades de cooperación, investigación, innovación, uso de la tecnología agrícola y formación de recursos humanos.



Participaron delegados de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, España, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Además representantes internacionales de FAO, IICA, FORAGRO, FONTAGRO, CATIE, CGIAR, CIP, CIMMYT, IFPRI y Bioersity International.

Para lograr impacto en el desarrollo rural de la región acordaron focalizar los esfuerzos conjuntos en temas prioritarios de Seguridad Alimentaria, Cambio Climático e impacto en sistemas agroforestales, recursos genéticos; así como los recursos hídricos.

Se entrega al MAGA nuevo híbrido de maíz ICTA Maya QPM para disminuir la desnutrición en los guatemaltecos

Durante un acto público realizado el cuatro de septiembre de 2009 en el Centro de Innovación Tecnológica del Sur “Sebastián Alejandro Fuentes Orozco” ubicado en Cuyuta, Masagua, Escuintla; el Gerente



General del ICTA, Dr. Max González, con la presencia del Dr. Scott Ferguson, Subdirector General del CIMMYT y el Dr. Kevin Pixley, Director Asociado del Programar Global de Maíz del CIMMYT; hicieron entrega al Señor Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Mario Aldana, semilla de un nuevo híbrido de maíz denominado ICTA MAYA QPM para que se distribuya entre los productores guatemaltecos.

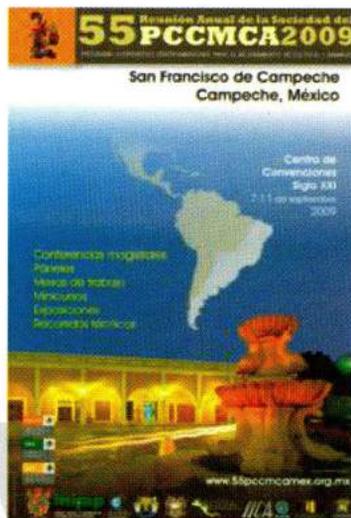
El nuevo maíz no transgénico de grano blanco, contiene un noventa por ciento de proteína de alta calidad, equivalente a la de la leche de vaca que lo hace más nutritivo que el maíz común, además posee alto rendimiento para la zona tropical de Guatemala. Por su alto contenido de proteína tiene el potencial de contribuir a disminuir la desnutrición que afecta a miles de niños y pobladores rurales que abatidos por la pobreza, basan su dieta diaria en el consumo del grano y sus derivados tales como tortillas, tamales, atoles y otros.

El maíz fue desarrollado por investigadores científicos del ICTA en cooperación con los del CIMMYT, quienes por mejoramiento tradicional incrementaron el contenido de lisina y triptófano. Esto lo hace excepcional para la alimentación animal y humana, así como para ser utilizado como materia prima para producir harinas en la industria de alimentos.

Investigadores del instituto participaron en el PCCMCA

Las investigadoras Aura Elena Suchini, Karla Ponciano, Eleonora Ramírez, Claudia Lucía Calderón y Mizaél Vásquez de ICTA participaron en la LV reunión anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), realizado en septiembre del 2009 en San Francisco de Campeche, México bajo el lema “Crisis alimentaria y energética: retos para el siglo XXI”.

Los investigadores participaron con ponencias de proyectos de investigación, pósters e intercambio de experiencias científicas en las mesas de maíz, leguminosas, hortalizas y recursos naturales.



Profesionales completan sus estudios de postgrado a nivel de doctorado y maestría que ampliarán capacidad del capital humano-científico del ICTA



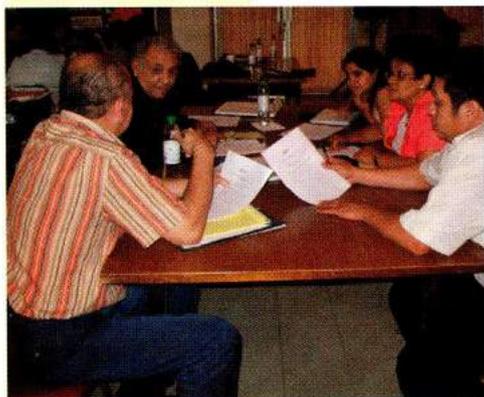
Los profesionales, Adán Rodas, Héctor Sagastume, William Erick de León y Álvaro Orellana, que en el año 2009 concluyeron sus estudios de postgrado para obtener sus títulos a nivel de doctorado y maestrías en universidades de Europa y Suramérica, se reincorporan al equipo científico del ICTA, para continuar con su aporte al desarrollo de Guatemala.

William Erick de León, obtuvo el grado de Doctor (Ph D.) en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona, fue distinguido con el reconocimiento universitario Cum Laude (excelencia académica) por la defensa, presentación y disertación doctoral "Evaluación ambiental de la producción del cultivo de tomate, bajo condiciones protegidas en las Palmas, Gran Canaria, España mediante la utilización de la metodología del Análisis del Ciclo de Vida".

Adán Rodas, concluyó sus estudios para optar al doctorado (Ph D.) en Producción Vegetal en Agricultura Protegida de la Universidad de Almería, España; con la tesis "Evaluación de cucúrbitas comerciales y nativas de Guatemala como porta injertos de melón tipo Cantaloupe a campo abierto en Guatemala".

Héctor Sagastume, concluyó sus estudios para optar al doctorado (Ph D.) en Biotecnología Agroalimentaria y Sostenibilidad, de la Universidad Politécnica de Cataluña con la tesis "Identificación de loci de caracteres cuantitativos (QTL's) de resistencia al virus del achaparramiento (MBSM) del maíz (Zea mays L.)". La formación de los dos últimos profesionales indicados, forma parte del Programa de doctorados de los INIA's de Iberoamérica con financiamiento del INIA de España.

Alvaro Orellana, obtuvo el título de maestría (MSc.) en Ciencias de la Información Geográfica dentro del Programa UNIGIS para América Latina en la Universidad de San Francisco de Quito. Su tesis de grado versó sobre "Uso de SIG en consulta eco geográfica de las especies silvestres de Phaseolus en Guatemala".



Se realiza taller para evaluación de proyectos con énfasis en agroenergía

El ICTA realizó el 22 y 23 de septiembre de 2009 el taller "Indicadores y metodologías para las evaluaciones previas, intermedias y final de proyectos de ciencia, tecnología e innovación, con énfasis en proyectos agroenergéticos", en instalaciones de la Unidad Central de Innovación de Tecnología Agrícolas, Barcena Villa Nueva.

En el evento se tuvo la presencia de invitados internacionales y el coordinador de la Red de Evaluación y Seguimiento de Proyectos de Ciencia y Tecnología e Innovación (RESIRDES) del CYTED quienes interactuaron con representantes de instituciones de investigación y universidades nacionales.



Los asistentes tuvieron la oportunidad de conocer metodologías y generación de indicadores para evaluaciones previas e intermedias; evaluaciones finales, principalmente en la evaluación de impacto de proyectos.

Profesionales del ICTA se integran a grupo técnico interinstitucional para luchar contra sequía

Los profesionales Claudia Calderón y Julio Martínez del ICTA se integraron el 19 de noviembre de 2009 al Grupo Técnico Interinstitucional (GTI), para el manejo sostenible de tierras en Guatemala, cuya responsabilidad es divulgar, sociabilizar, capacitar, aplicar tecnologías apropiadas y promover el cumplimiento de la convención de lucha contra la desertificación y la sequía; para revertir la degradación de la tierra. El acto oficial se efectuó durante una reunión técnica efectuada en la ciudad de Guatemala.



El GTI, adscrito a la Unidad de Lucha contra la Desertificación y la Sequía del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (UNIDeseq), creado por el acuerdo ministerial 912-2009, para hacer más efectiva y eficaz la aplicación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en Países afectados por la Sequía Grave o Desertificación, aprobado por el Congreso de la Republica de Guatemala, mediante el decreto 13-98.

El GTI, lo integran un representante titular y un suplente de las instituciones del estado afines al tema, comunidades afectadas por la sequía, organismos gubernamentales, no gubernamentales y sector privado.

Satisfactoria participación del ICTA en el programa ministerial "Agricultura para Todos"

Miles de agricultores que buscan apoyo para incrementar la producción de sus cultivos visitaron el stand itinerante que el ICTA, desplegó durante el programa "Agricultura para Todos" implementado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación para dar a conocer los servicios de las unidades, programas, proyectos e instituciones descentralizadas del sector agrícola.



Durante la actividad, la institución identificó demandas y necesidades de cientos de agricultores asociados a cooperativas, comités comunitarios de desarrollo y organizaciones campesinas en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Quetzaltenango, San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Huehuetenango, Santa Rosa, Jalapa, Jutiapa y Zacapa, entre otros. El ICTA dio a conocer a los productores información para mejorar la producción nacional.

ALIANZAS ESTRATÉGICAS 2009

ICTA suscribe convenio para beneficiar a pobladores de 80 comunidades Kackchiqueles de Chimaltenango



ICTA con el Institute per la Cooperazione Universitarie (ICU) de Italia y el Fondo de Desarrollo Integral (FUDI) suscribieron un convenio para ejecutar el proyecto de mejora de la disponibilidad alimentaria en 80 comunidades indígenas de Chimaltenango, con el objetivo de contribuir con el aumento de la productividad, diversificación productiva, aumento de la capacidad de almacenamiento de la producción de pequeñas y medianas empresas agrícolas.

El proyecto fue presentado por ambas instituciones en respuesta a la convocatoria de la EuropeAID/C/128608/ACT/Multi que proveerá el financiamiento para la ejecución del proyecto que tendrá una duración de dos años a partir del año 2010. En el mismo también participan los Programas de Granos Básicos y Postcosecha del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Convenio para fortalecer cooperación e integración de los centros de investigación de Centroamérica



El Sistema de Integración Centroamericano de Ciencia y Tecnología Agrícola (SICTA) del cual forma parte el ICTA, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), firmaron en marzo de 2009 un convenio para fortalecer el accionar de los centros de investigación.

El acuerdo complementa, potencializa y facilita la captación de recursos provenientes de donantes internacionales, así como de organismos financieros mundiales para mejorar la integración del mecanismo de ciencia y tecnología regional, creado por el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC).

En el marco de cooperación internacional CATIE e ICTA ejecutan proyecto de investigación

En el marco de cooperación interinstitucional el Centro de Agronómico Tropical de Investigación (CATIE) y el ICTA implementaron en mayo de 2009 el proyecto de investigación participativa en cadenas de valor de hortalizas especiales, para beneficiar a pequeños y medianos agricultores guatemaltecos asentados en el sector del trifinio, municipio de Chiquimula.

El plan que incluye multiplicación de experiencias, aprendizaje, asistencia técnica y capacitación es coordinado por el CATIE a través del seguimiento de resultados y logros conjuntos, así como para propiciar mecanismos para la ejecución de nuevos proyectos de investigación estratégica.

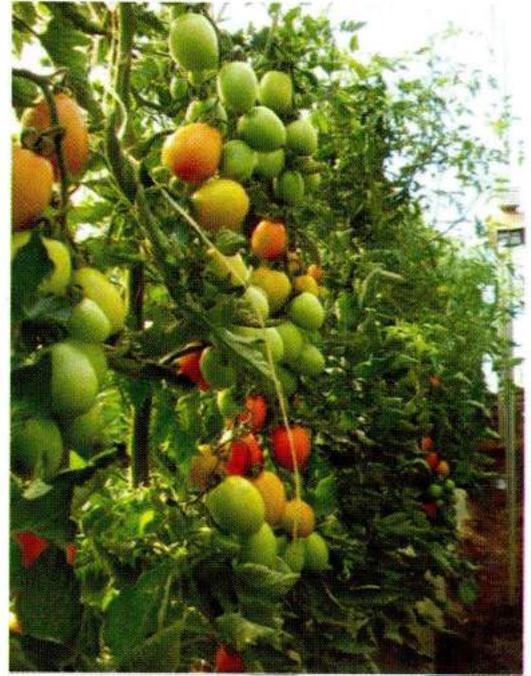


Alianza con FONTAGRO facilita ejecución de proyectos de investigación

Con la finalidad de incrementar la competitividad de las cadenas agroalimentarias y la reducción de la pobreza, el ICTA, el Instituto de Investigación agropecuaria de Panamá (IDIAP) y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), iniciaron en 2009 una alianza de cooperación técnica financiera para ejecutar proyectos de Investigación e innovación tecnológica, con apoyo de España.

Las propuestas incluyen los proyectos de "Investigación e innovación en el cultivo de papa para contribuir a su competitividad y a la seguridad alimentaria en Centroamérica y el Caribe" e "Identificación y selección de cultivares de tomate tolerantes al complejo de virosis transmitido por *Bemisia tabaci* en América Central", los cuales están en ejecución.

FONTAGRO es la alianza de países iberoamericanos asociados para financiar la investigación e innovación científica y tecnológica agropecuaria en América Latina y el Caribe.



Acuerdos para la regeneración de colecciones de germoplasma de frijol y maíz nativos de Guatemala



Con el financiamiento del Global Crop Diversity Trust (GCDT), ICTA ejecuta los proyectos de "Regeneración de la colección de germoplasma de frijol" y "Regeneración de la colección de germoplasma de maíz".

La alianza para frijol se gestionó a través de la Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI) y la de maíz directamente con GCDT bajo la administración del IICA.

Los proyectos tendrán una duración de dos años y tienen como propósito rejuvenecer e incrementar la disponibilidad de semilla de las accesiones conservadas en el Banco de Germoplasma del ICTA.

Como parte del compromiso adquirido, copia de las muestras regeneradas serán enviadas a los Bancos de Recursos Genéticos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y a la Bóveda de Semillas de de Svalbard, Noruega.

La organización que financia el proyecto es parte de un acuerdo tripartito entre el Gobierno Noruego, el Global Crop Trust Diversity y el Centro Nórdico de Recursos Genéticos, que manejan la bóveda de semillas de Svalbard, conocido como el Banco Nórdico de Genes.

Resultados y avances relevantes en investigación

PROGRAMA DE PLANTAS Y ANIMALES Subprograma de Granos Básicos



Desarrollo de híbridos de maíz con alto valor nutritivo

Luis Larios, José Luis Zea

Durante el año 2009 se liberó el híbrido **ICTA Maya QPM** cuyas características son mayor cantidad de lisina y triptófano, las cuáles pueden contribuir a disminuir la desnutrición de la población guatemalteca.

Como parte del proceso de mejoramiento tradicional y continuado, se logró identificar 50 cruzas simples de maíces de grano blanco con alto valor nutritivo. La craza 18 rindió entre 4,835 a 5,459 kg/ha y la craza 32 rindió 5,226 kg/ha. En los ensayos de maíz de grano amarillo se logró identificar un híbrido triple que puede estar listo para el mercado, identificado como la craza 10 con rendimiento de 3,653 kg/ha.

Además, se han identificado materiales genéticos que presentan altos valores de hierro (Fe) y zinc (Zn) cuyo efecto en el caso del "Fe" es disminuir la anemia en la sangre y el del "Zn" de favorecer la absorción del "Fe" y otros nutrimentos, que favorecerán a la población guatemalteca, al poner en el mercado maíces con mayor contenido alimenticio y relativamente barato.

Esto se logró con apoyo financiero del proyecto Agrosalud a través del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), cuyo soporte con germoplasma básico, permite identificar futuras líneas que sirvan de padres a las nuevas versiones de variedades e híbridos con alto valor nutritivo conocidos en inglés como QPM.

Generación de híbridos de maíz en base al patrón heterótico del maíz ICTA-HB-83



El híbrido de maíz de grano blanco ICTA HB-83 tiene más de 20 años de permanecer en el mercado de producción de semillas. Se estima que anualmente con la semilla básica que produce ICTA se producen aproximadamente 40,000 quintales de semilla certificada (aproximadamente 1,820 tm) y un estimado de producción de grano comercial de ocho millones de quintales (363,636 tm), lo cual ha contribuido de forma positiva en la disponibilidad de alimento a la población guatemalteca y a la vez ha sido un elemento tecnológico que ha fortalecido la producción y productividad de empresas que se dedican a la producción y comercialización de semillas. Este híbrido tiene características agronómicas que lo hacen muy estable en espacio y tiempo, atributo que lo hace muy especial para poder explotar dichas características y por poseer endogamia parcial (S3).

Con el objetivo de derivar líneas a partir de los progenitores de este híbrido y garantizar sus atributos se ha llegado a tener líneas en S6 (50 cruzas simples de cada patrón heterótico), con una concentración de endogamia cercana al 98 % de homocigosis, por lo cual se tiene la certeza de mantener dichas características favorables del híbrido original. En tal sentido, las 50 cruzas simples de cada patrón heterótico serán evaluadas para identificar las cruzas con mejor rendimiento que sus padres (S3).

Mejoramiento participativo de cultivares nativos y mejorados de maíz y frijol

Juan Pedro Lacan, Gustavo Tovar y Karla Ponciano

En la mancomunidad Mam del departamento de Huehuetenango, el ICTA, trabajando en forma conjunta con la Asociación de Cooperación al Desarrollo Integral de Huehuetenango (ACODIHUE), durante el año 2009, atendió a los beneficiarios del proyecto Seguridad y Soberanía Alimentaria para la Mancomunidad Mam de Huehuetenango (MANSOHUE), con financiamiento de la Unión Europea. Las actividades estuvieron enfocadas principalmente a los cultivos de maíz y frijol. El proyecto contribuye a asegurar la alimentación de la población dentro de un enfoque de mejoramientos participativo y conservación de los recursos fitogenéticos in situ.



Durante el año 2009, se realizaron ensayos de evaluación del germoplasma local de frijol, caracterización molecular de los genotipos de maíz, se incluyeron 24 materiales de maíces locales colectados en 16 aldeas de 8 municipios de Huehuetenango. Además, se hizo el reforzamiento de la tecnología a los productores capacitados en años anteriores. Los bancos comunitarios de semillas son una opción, para proteger la variabilidad

genética de los materiales locales en los lugares donde se establecen.



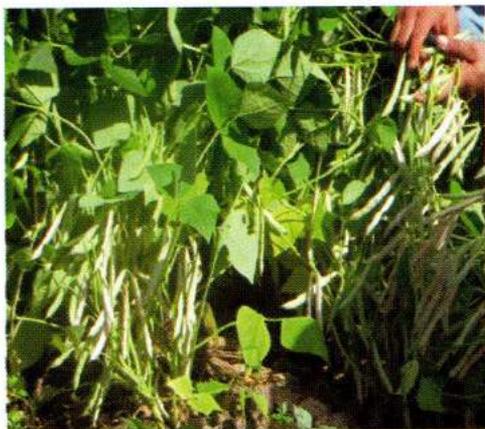
Biofortificación del cultivo de frijol para incrementar el contenido de Hierro (Fe) y Zinc (Zn)

Fernando Aldana, Julio Villatoro, Edgardo Carrillo

La dieta de los guatemaltecos, especialmente en el área rural se basa en el consumo de maíz y frijol con una ingesta diaria promedio para adultos de 423 g/día de maíz y 58 g/día de frijol.

El cultivo de frijol en Guatemala, producido para autoconsumo, constituye la principal fuente de proteínas en el área rural.

Un informe de UNICEF indica que el 49% de la niñez de Guatemala padece de desnutrición crónica, la tasa más alta de Latinoamérica.



Los bajos niveles de Fe y Zn en las variedades de frijol contribuyen a esa desnutrición. Por esa razón el ICTA en coordinación con el CIAT y la Universidad de El Zamorano con el apoyo del proyecto AgroSalud, desde el año 2005 iniciaron actividades para aumentar el contenido de ambos minerales en las variedades de frijol guatemaltecas.

Además de los requerimientos de Fe y Zn el mejoramiento genético se enfoca a generar materiales con tolerancia al mosaico dorado, roya, mancha angular y con mayor potencial de rendimiento.

En Guatemala se evaluaron líneas biofortificadas (con mayor contenido de Fe y Zn) en ambientes contrastantes como Petén, Quetzaltenango y San Marcos con temperaturas entre 12 y 30 °C y alturas de 300 a 2500 msnm.

En Petén los mejores rendimientos se obtuvieron con las líneas MFDG 14743-51-58 con 3580 kg/ha y MEN 2207-44 con 3423 kg/ha. En tres localidades de Quetzaltenango y San Marcos el mejor rendimiento de frijol lo presentó la línea EPR9 con 2502 kg ha⁻¹ seguido de Altense, 2,500 kg ha⁻¹ Hunapu Precoz 1,483 kg/ha y Altense Precoz 1,375 kg/ha. La mejor línea Biofortificada fue 46 (49) con 1,868 kg/ha

Se seleccionaron líneas biofortificadas que se validaron en campos de agricultores en Quetzaltenango y el Petén, que presentan buena adaptación, alto rendimiento, tolerancia a enfermedades y alto contenido de Fe y Zn.

Mejoramiento genético del frijol para incorporar tolerancia al estrés hídrico

Edgardo Carrillo, Julio Villatoro



Durante el año 2009 se evaluaron materiales para conocer el potencial de rendimiento, comprobar la tolerancia a mosaico dorado y estrés hídrico. De estos se identificaron los materiales promisorios ICTA C2005-1004-2, SER 95/SEN 46-20 (581) e ICTA C2006-1052-9 (578), los cuales se validarán en el 2010 para su liberación y entrega a las autoridades ministeriales y productores.

El mejoramiento genético de las plantas aplica numerosos métodos para evaluar y aprovechar al máximo la variación natural, o bien, para producirla y seleccionar las plantas de mayor producción. El mayor rendimiento de las plantas depende de su potencialidad genética y de su capacidad para aprovechar mejor los factores del ambiente (agua, energía solar, sustancias nutritivas), es decir, su adaptación al medio.

Para el presente proyecto que inició en el 2004 con financiamiento del AGROCYT, se buscó incorporar tolerancia a estrés hídrico. Se utilizó el método de mejoramiento de Pedigree o genealógico modificado hasta la F2 y a partir de la F3, para avanzar a un grado más de homocigosis o pureza de las poblaciones, se auxilió del método de selección por descendencia de semilla única.

Evaluación de tres genotipos de frijol bolonillo bajo cuatros sistemas de soporte en tres localidades del altiplano de Guatemala.

Fernando Aldana, Pedro Lacan,



El altiplano de Guatemala, conserva una gran riqueza de cultivares de frijoles volubles o de vara que los agricultores ancestralmente han producido en asocio con otros cultivos de subsistencia. Dentro de los frijoles volubles, se encuentran los frijoles conocidos como "bolonillo" con excelentes características culinarias. Su demanda es insatisfecha, debido a la baja producción, por las condiciones de cultivo que lo hacen susceptible a plagas y enfermedades. En general estos problemas pueden resolverse por mejoramiento genético convencional, sin embargo no se cuenta con material genético con una variabilidad caracterizada que sea útil como base genética para un proceso de mejoramiento, que conduzca a obtener variedades adaptadas, resistentes al picudo de la vaina, tolerantes al complejo de enfermedades, y con alto potencial de rendimiento. Por eso ICTA inició en el año 2003, con el financiamiento de AGROCYT, investigaciones para generar nuevas variedades de frijol bolonillo.

En el 2009, se evaluaron las mejoras líneas avanzadas de cruza de frijol Bolonillo con las variedades mejoradas por el ICTA para el altiplano, tomando en cuenta el potencial de rendimiento, la tolerancia a plagas y la calidad del grano. El mejor rendimiento lo obtuvo el cultivar Bolonillo Martin asociado con maíz, con 1,651 Kg de frijol por ha.

Se seleccionaron cuatro líneas de cruza Bolonillo/HUNAPÚ y dos líneas de cruza Bolonillo/TEXEL, tomando en cuenta el rendimiento, tolerancia a picudo de la vaina y sin provocar acame al maíz.

Como resultado se cuenta con tres nuevos materiales promisorios de frijol Bolonillo, que serán validadas próximamente.

Generación de variedades de haba

Fernando Aldana



En muchas regiones del altiplano de Guatemala la haba se siembra en asocio y monocultivo, para consumo en verde y en seco. Según el Censo Agropecuario Nacional del año 2003 se estima que la haba se cultiva en Guatemala aproximadamente 800 a 900 ha. Su cultivo se realiza principalmente con variedades criollas y el cultivar mejorado Blanquicta. Estas variedades son muy susceptibles a enfermedades especialmente, botritis, alternaria, roya y virus.

En años anteriores se seleccionaron y evaluaron en ensayos de rendimiento las mejores líneas BICTA identificadas con tolerancia a las enfermedades mencionadas. En el año 2009 las líneas promisorias se validaron en parcelas de prueba identificándose un material que será liberado como una nueva variedad mejorada en el año 2010.

Subprograma de hortalizas

Sistema autotrófico de cultivo *ex vitro* para la producción de tubérculo semilla de papa

Eleonora Ramírez

El ICTA, ha desarrollado, un sistema para la micro-propagación y producción de semilla (tubérculo) certificada de papa. Se utiliza para multiplicar una mayor cantidad de plántulas genéticamente idénticas, a partir del cultivo de meristemas, lo que lleva a la producción de semilla (tubérculo) de calidad. El alto costo de los insumos de producción en condiciones de laboratorio ha aumentado significativamente, por lo que es necesario investigar nuevas opciones tecnológicas para simplificar el sistema de producción sin comprometer la calidad de la semilla.

En una primera etapa de la investigación, se determinó el sustrato más adecuado para inducir la autotrofia de plántulas de papa, de las variedades Loman y Atlantic. En la segunda etapa, se estableció el efecto tres dosis de ácido indolbutírico (IBA) y tres concentraciones de sales Murashige & Skoog (MS) adicionadas al sustrato de cultivo, sobre el enraizamiento y crecimiento de microesquejes de las mismas variedades de papa. En una tercera etapa se determinó el efecto de dos dosis de IBA adicionadas al sustrato de cultivo, sobre el enraizamiento y crecimiento de microesquejes de tres variedades de papa; Loman, Tollocan e Ictafrit, para la micropropagación de plántulas bajo condiciones de invernadero.

Para las tres variedades se obtuvo más del 90% de sobrevivencia de los microesquejes. Se determinó que, para las variables; longitud de planta, longitud de raíz y número de raíces, existió diferencia estadística significativa entre el testigo y cualquiera de los tratamientos evaluados, en las tres variedades estudiadas. Es importante mencionar que al testigo no se le aplicó la fitohormona IBA.

El proceso en forma esquematizada:



Diseción de microesquejes



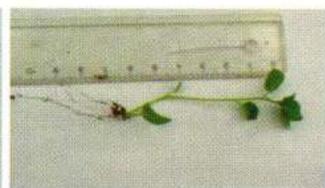
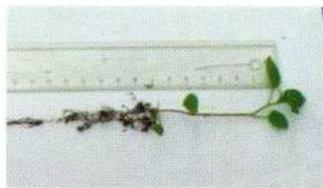
Tratamientos con dosis de IBA



Siembra de micro esquejes en sustrato



Desarrollo de plántulas a partir de micro esquejes bajo condiciones de invernadero



Crecimiento y desarrollo radicular de las plántulas producidas a partir de microsquejes, variedades Loman, Tollocan e Ictafritt

Producción de tomate en macro túneles

Mario Morales, Danilo Dardón

La producción de tomate en Guatemala, de acuerdo a datos del MAGA se ha incrementado en los últimos siete años hasta un 12%, el área se incrementó a 7,048 hectáreas en el año 2008, con una producción de 208,377 tm.

El ICTA inició en el año 1995 en conjunto con la comisión nacional de mosca blanca, estudios de generación y validación de estructuras de protección para agricultura protegida, tales como casas de malla, túneles, invernaderos y otros. Las investigaciones se enfocaron al manejo del complejo de enfermedades y de plagas insectiles, especialmente la mosca blanca. En los últimos años el cultivo se ha visto afectado por nuevas plagas como el psílido del tomate y de la papa (*Bactericera cockerelli*). Tomando en consideración la problemática anterior, se validó la tecnología del macro túnel para el control del complejo virosis y plagas insectiles desarrollada en forma conjunta por el ICTA y el CIAT en el proyecto "Validación de tecnología para el control del complejo virosis con énfasis en mosca blanca en tomate", en campos de agricultores del Valle de Salamá. Los resultados indican que el agricultor logra mayor rendimiento, frutos de mejor calidad, disminución del porcentaje de plantas con síntomas de virus, disminución del ataque de insectos (mosca blanca, psílidos, trips, larvas de lepidópteros) y como consecuencia se redujeron los costos al aplicar menos plaguicidas y se lograron mejores precios en el mercado local.



Producción con macro túnel



Producción sin macro túnel

Generación y validación de tecnología para el manejo pos cosecha y almacenamiento prolongado de bulbos secos de cebolla (*Allium cepa* L). Proyecto AGROCYT 027-2004

Osman Estuardo Cifuentes Soto



La cebolla es una de las hortalizas cuya producción es de vital importancia para el sector hortícola nacional, el año 2000, en Guatemala se sembraron 5,880 hectáreas con una producción total de 115, 200 TM, de las cuales se exporto un total de 35,000 TM de cebolla en bulbo seco. Sin embargo, se considera limitativo para el cultivo en Guatemala, se debe a que producción y cosecha, se realizan en los meses de abril, mayo y junio se da la mayor oferta de producción del año en todo el país. Por ello el mercado nacional se desabastece por la producción nacional en los meses de agosto a enero. El efecto de la sobre oferta del producto en un momento dado en el mercado guatemalteco provoca una disminución del precio y por otro lado que se importe y aumente el precio de cebolla en el resto del año.

El ICTA en la búsqueda de solucionar lo anteriormente indicado realizo este proyecto, para generar tecnología post-cosecha en la cebolla.

Como resultados se tuvo que el uso de la hidrazida maleica actúa según la variedad de que se trate para evitar o retardar la brotación, según las diferentes intensidades de luz y dosis de hidrazida maleica respectivamente sobre la brotación de los bulbos. Por otra parte, la respuesta a la vida de anaquel que cada material genético tiene,

depende de su respuesta a producir brotación o no, lo que afecta la calidad del bulbo al concluir el almacenamiento. Se hizo la evaluación de tres distintas estructuras de conservación entre las cuales se tuvo el tapexco tradicional, una bodega mejorada y en cuartos fríos. Cada una tiene sus ventajas y desventajas. También para resolver el problema de las pudriciones y deshidrataciones de los bulbos que se dan en el almacenamiento de los bulbos de cebolla, se determinó que son ocasionados por un mal manejo del cultivo en su última fase, principalmente por las aplicaciones de Nitrógeno en exceso y el riego que usan los productores para alcanzar un mayor tamaño de bulbo y mayor rendimiento, pero obtienen un bulbo con peso mayor pero con un porcentaje de materia seca menor que ocasiona en el almacenamiento deshidrataciones, malformaciones y enfermedades fungosas.

Búsqueda de resistencia genética a *Phytophthora capsici* Leo. en germoplasma de *Capsicum* spp Proyecto AGROCYT 008-2004

Max Gonzalez, Luis Marquez.



Entre y dentro de accesiones de germoplasma de *Capsicum* de Guatemala se realizó la búsqueda de resistencia genética al patógeno *Phytophthora capsici* Leonian, agente causal de la pudrición de la raíz, tizón del tallo y del follaje y pudrición del fruto en el cultivo del chile (*Capsicum* spp). La técnica utilizada ayudó a identificar individuos resistentes y susceptibles al patógeno atacando las raíces y el cuello del tallo. Los individuos resistentes permitirán el desarrollo de cultivares de *Capsicum* spp resistentes a *P. capsici* Leonian a través de esquemas de fitomejoramiento genético clásico. Las plantas de *Capsicum* spp se inocularon a los 30 días de edad desde su siembra. Se



registró entonces, el desarrollo de la enfermedad como un índice de severidad 30 días después de la inoculación midiendo la interacción fenotípica de cada planta con el inóculo y su medio ambiente. La técnica permitió evaluar poblaciones heterogéneas de *Capsicum spp* segregantes, permitiendo al fitomejorador eficiente el tiempo y el espacio en el proceso de selección de los individuos resistentes (plantas salvadas). Las progenies de plantas salvadas fueron también inoculadas con el patógeno para confirmar la resistencia. A la fecha se cuenta con semilla de individuos resistentes a la enfermedad.

Efectos que ejercen distintos tratamientos de poda sobre el tamaño y estructura de la planta de chile de colores *Capsicum annum L.*

Héctor Mizael Vásquez Mejía



El estudio fue evaluar los efectos de distintas podas sobre el tamaño y estructura en plantas de chile de colores. Se realizó en el Centro de Innovación Tecnológica del Norte (CINOR), en San Jerónimo, Baja Verapaz de noviembre del 2008 a agosto del 2009, con el apoyo financiero del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT). Se evaluó el efecto de podas de meristemas apicales y ramas secundarias en macetas de 10 y 15 cm de diámetro sobre la estructura y tamaño del cultivar nativo de chile de colores, comparados con el estado natural del mismo en condiciones de invernadero, para su aprovechamiento como planta ornamental y para disponer de una base informativa para futuras investigaciones.

Los resultados fueron los siguientes: las podas se deben realizar al 50% de fructificación y la práctica de podas periódicas en macetas de 10 y 15 cm. de diámetro, se determinó que con esta se logra manejar el tamaño de la planta a las medidas propuesta (25 cm para altura de planta y 20 cm para diámetro de follaje).

El factor que permitió presentar una altura media de planta y diámetro medio de follaje en cm., al 50% de fructificación que se asemeja a la propuesta (25 cm. para altura de planta y 20 cm. para diámetro de follaje) en macetas de 10 y 15 cm. fue la práctica de podas periódicas.

El efecto de podas periódicas en macetas de 15 cm de diámetro al 50% de fructificación presentó mejores características de follaje y de fruto que los otros tratamientos. Estas características son las siguientes: a) crecimiento acelerado de frutos, b) ramas laterales vigorosas, c) color de fruto más fuerte, d) se mantiene por más tiempo la humedad en el sustrato que el de maceta con 10 cm de diámetro, y e) el 50% de la fructificación se presenta a los 75 días después del trasplante con 18 frutos.

En las condiciones donde se realizó el estudio, los costos de producción de plantas de chile de colores en macetas de 10 y 15 cm son de Q 4.00 y Q 5.00 respectivamente. Con un precio de venta para cada una, de Q 9.00 y Q 11.00 por planta respectivamente se obtiene una rentabilidad del 100%.

Evaluación del efecto del uso de semilla de ajo (*Allium sativum* L.) libre de virus sobre el rendimiento y la calidad del bulbo.

Osman Cifuentes



La baja calidad del ajo producido en Guatemala ha provocado en los últimos años la pérdida de segmentos significativos del mercado internacional, ya que se ha determinado que solo en el período de 1995 a 1999 se han dejado de percibir más de 25 millones de quetzales en exportaciones al mercado Centroamericano. Así mismo, se ha establecido que una de las causas de la baja calidad es la presencia de virus en las plantas de ajo, ya que estudios realizados por la Universidad del Valle de Guatemala y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), por medio del proyecto financiado por AGROCYT "Generación y validación de tecnología para la producción de ajo (*Allium sativum*) libre de virus" han demostrado que si existe este tipo de infecciones, reportan que los virus de la clase Potyvirus y Carlavirus afectan individualmente a más del 90% de la población de ajo criollo en Guatemala y en forma de complejo afectan al 99% de la producción nacional y su presencia se extiende en la totalidad de zonas de cultivo. La infección de estas clases de virus posiblemente repercute en la baja calidad del ajo, específicamente en cuanto a las características de bulbos pequeños, bajo rendimiento y un gran número de dientes.

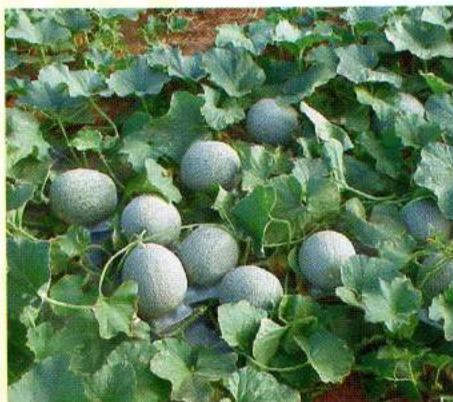
Los resultados indican que se tiene información sobre los distintos sustratos y soluciones nutritivas para completar el proceso de transformación de semilla básica de ajo a semilla certificada. Al final del proceso se determinó la ausencia de virus por medio de la técnica de "ELISA".

Se tuvo la comparación entre semillas de ajo libres de virus y las semillas utilizadas por los productores, según rendimiento, tamaño del bulbo y el número de dientes por bulbo. Se determinó que las características de los bulbos al estar libres de virus se mejoran en al menos un 80%.

Finalmente los protocolos para certificar ajos libres de virus fueron validados, es decir se tiene un proceso para certificar el ajo. Esto se realizará de acuerdo a al proceso reglamentado, en la Unidad de Normas y Regulaciones del MAGA.

Evaluación del potencial de 24 genotipos de cucurbitas nativas de la región y 20 genotipos comerciales, para uso como portainjertos de melón (*Cucumis melo* L. *Cucurbitaceae*) tipo cantaloupe americano, en la zona melonera del Sur de Guatemala

Adán Rodas Cifuentes



El sistema de producción de melón en Guatemala es en monocultivo y presenta dos cosechas anuales en el mismo sitio, lo que incrementa los problemas con patógenos, que viven en el suelo largo tiempo, aún en ausencia del cultivo. Para su control usa, el bromuro de metilo, cuya desventaja es su nocivo efecto de destruir la capa de ozono. Por ello la búsqueda de alternativas a dicho fumigante ha sido prioridad. Entre estas se hizo con anterioridad en Guatemala estudios del uso de injertos de *Cucurbita pepo* y otras especies de cucurbita originarias del país. En Chiquimulilla, Santa Rosa, se realizaron en campo abierto experimentos con suelos infestados con *Olpidium bornovanus* y el virus de la mancha necrótica del melón. Se evaluó la producción y calidad de fruta del

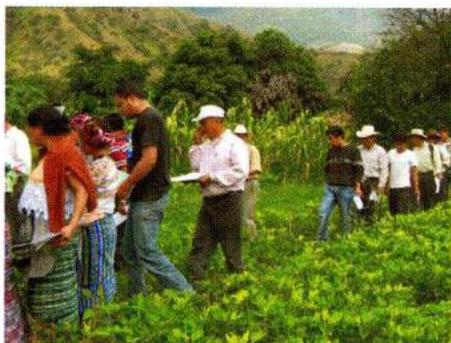
cultivar Acclaim, injertado sobre 24 porta-injertos nativos de Cuburbita de las especies *argirosperma*, *pepo*, *moschata*, *lundelliana* y *ficifolia*. Posteriormente se evaluaron las mismas características del cultivar Oro Duro, injertado sobre 20 porta-injertos comerciales. Las conclusiones indican que: las cucúrbitas nativas de Guatemala tienen potencial para ser utilizados como portainjertos, principalmente las especies *C. argirosperma* S-Q y AM-J, *C. lundelliana* PSJ-E y *C. moschata* M-J, Z-Z y J-J01. Además la producción de fruto, los componentes de rendimiento, el contenido de sólidos solubles, el color, la cavidad y el tipo de red varían según el porta-injerto utilizado. La tendencia fue mejorar la consistencia y tamaño en el melón injertado con respecto al testigo (melón sin injertar). Los porta-injertos comerciales Power Gourd, Geo sprint y 64-15 RZ fueron incompatibles con la variedad de melón Oro Duro. Los porta-injertos comerciales influyeron en el rendimiento, los componentes de cosecha, el color, la cavidad y red del melón; la tendencia fue mejorar la consistencia en el melón injertado con respecto al testigo (sin injertar). Sobresalen dentro de los porta-injertos evaluados: Gladiador, 64-05 RZ, Shintoza, Azman RZ, RS 841, Tetsukabuto, Strongtosa, Iron cap y Ferro RZ. En ambos experimentos, la baja incidencia de hongos en el suelo, no permitió evaluar la tolerancia a los mismos por parte de los porta-injertos evaluados.

Rendimiento y calidad agroindustrial de cultivares de maní

Gustavo Tovar, Sergio Hidalgo.



Estudios de investigación agrosocioeconómica, realizados por el ICTA, en la década de los ochenta, indican que en las regiones del país donde se cultiva maní, éste ocupaba el tercer lugar en importancia económica, detrás del maíz y el frijol. En esa época el ICTA inició la evaluación de germoplasma y otros estudios de manejo agronómico del cultivo, sin embargo por razones financieras el instituto se vio obligado a reducir su trabajo de apoyo a los pequeños productores de maní y todo este esfuerzo e investigación quedó incompleto y a ellos no llegaron los nuevos materiales y métodos generados. En tal virtud y dada la vigencia de la importancia social y económica que aún tiene el cultivo, el proyecto se reinició con el apoyo financiero de AGROCYT, se pretendió rescatar en parte esa información y añadir nuevos aspectos como la agroindustria con el fin de último de mejorar la productividad del cultivo y aumentar los ingresos de los productores.



Éste consistió en cuatro fases, colecta de germoplasma, evaluación y caracterización, validación de cultivares y métodos y la evaluación del potencial agroindustrial de los mejores cultivares. Se hizo la colecta a nivel nacional, de 17 cultivares, 05 en Huehuetenango, 03 en Jiutapa, 04 en Jalapa, 03 en Chiquimula, 01 en Zacapa, 01 en Baja Verapaz, y 01 procedente de Chiapas, México. Luego se hizo evaluación y caracterización de estos cultivares. Al final de la tercera fase, se seleccionaron los cultivares 1806, 0105, con medias de rendimiento de 2.92 y 2.45 t/ha, respectivamente, los cuales triplican el promedio nacional. Por otro lado las evaluaciones participativas determinaron que el primero de los mencionados obtuvo más del 80% de aceptación por parte de los productores. A éstos se agregaron los cultivares 1605, 1405, 1005y 0805, para establecer un grupo de progenitores para el mejoramiento genético de la especie. También se determinó que la mejor densidad poblacional es de 125,000 plantas por

hectárea, utilizando un distanciamiento de 0.40m por 0.40m entre surcos y plantas, colocando dos semillas por postura. En lo que se refiere a agroindustria artesanal, se estableció que el cultivar 1806 tiene potencial en la producción de maní salamani, frito y horneado y el cultivar 0105 para maní garrapiñado (edulcorado). Vale la pena indicar que este cultivo es una muy importante opción de producción agrícola para aquellas áreas del país con problemas de precipitación pluvial (corredor seco), dada su adaptación a esos ambientes, la baja inversión monetaria en el proceso productivo y el desarrollo de materiales genéticos con alto potencial de rendimiento.

Subprograma de frutales

Caracterización por AFLP, del perfil genético de los aguacates nativos guatemaltecos promisorios, variedades comerciales y otras selecciones para fines de mejoramiento. Proyecto AGROCYT 024-2004.

Josue Vásquez, Karla Ponciano

Con la técnica de AFLP™, se buscó conocer la estructura genética de las poblaciones para el uso directo y práctico de los recursos fitogenéticos del aguacate en Guatemala en programas de mejoramiento genético.

El proyecto contempló contribuir con el desarrollo comercial del cultivo del aguacate mediante la caracterización del perfil genético por medio del análisis de los AFLP de los aguacates nativos promisorios y variedades comerciales establecidos en los jardines clonales manejados por el ICTA. El conocer el perfil genético de cada uno de los materiales promisorios de aguacate nativo y de otras selecciones y mejorados que se encuentran establecidos en los diferentes jardines clonales de aguacate; ello permite disponer de materiales de aguacate que igualen o superen la calidad de los cultivares comerciales actualmente utilizados en las plantaciones comerciales; también permitió elaborar un catálogo que contiene las características genéticas de interés del fitomejorador según lo demanda el mercado de los aguacates, que incluye la parte agronómica de las plantas y de la calidad de las frutas y promocionar a través de ANAGUACATE, los diferentes materiales caracterizados en este proyecto.



Momento en que se deben cortar los brotes para extracción de ADN en aguacate

Los resultados permitieron conocer la variabilidad genética existente entre los aguacates de la boca costa, el altiplano central y del altiplano occidental. Se logró identificar 24 clones con potencial de producción para distintas regiones del país. Se formuló un catálogo de clones con potencial para su producción nacional y de exportación caracterizados genéticamente por ADN. Se hizo la transferencia de los resultados a ANAGUACATE y sus asociados.

Evaluación de genotipos locales e introducidos de maracuyá enfatizando el aprovechamiento de frutales nativos. Proyecto AGROCYT 026-2004.

Pedro Lacán, Vanessa Illescas

En el occidente de Guatemala, los cultivos principales, son el maíz y frijol, cuyo destino es el autoconsumo y se comercializan solo si hay excedentes de cosechas. Por eso es necesario impulsar otros cultivos que con apoyo de la investigación y la generación de tecnología de producción, se puedan usar para diversificar y ser alternativas de producción a los productores, para mejorar sus condiciones de vida y tratar de reducir los niveles de pobreza, tal es el caso de plantas de la familia Passifloraceae importantes en otros países, pero poco explotados en Guatemala, con oportunidades de mercadeo como fruta fresca o como producto agroindustrial. El proyecto se inició con la colecta de genotipos de *Passiflora edulis* forma *edulis* Sims y *Passiflora edulis* forma *flavicarpa* Deg que están presentes en el país y que se lograron introducir y adaptar a varias áreas del Occidente. Se ubicados en cinco localidades a diferentes altitudes sobre el nivel del mar, de 750 a 1,700 msnm. Los resultados indican como las mejores localidades para *P. edulis f. edulis* Sims las que están situadas a 1,500 msnm o más, en esas condiciones el mejor material obtuvo un rendimiento de 15 tm/ha al segundo año de cultivo y en el primer año 7 tm/ha de fruta fresca. Para *P. edulis f. flavicarpa* Deg. las localidades a altura menores de 1,500 msnm han ofrecido los mayores rendimientos de fruta fresca de 27 tm/ha durante el segundo año y en el primer año 38 tm/ha. Como factores limitativos a la producción, se tuvo a varias larvas de especies de



lepidópteros, que causan la defoliación de las plantas y la mosca de las frutas *Anastrepha spp.* que dañan las frutas. La información generada permite hacer recomendaciones para su cultivo en el país, además, se hicieron pruebas agroindustriales de la fruta y se obtuvieron recomendaciones para elaborar mermeladas, helados y jugo concentrado y otros productos.



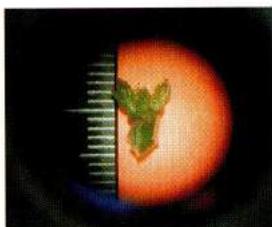
Biología aplicada a la producción de plantas de cítricos (*Citrus spp.*) de calidad certificada

Eleonora Ramírez

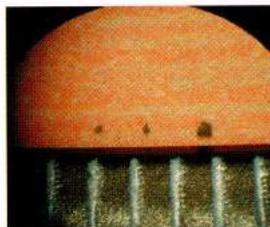
En Guatemala, el sistema de propagación de los cítricos y el uso de materiales infectados contribuye a la distribución e incidencia de enfermedades que producen pérdidas económicas en la citricultura. Con el apoyo financiero de AGROCYT, se hizo el proyecto Micropropagación, termoterapia y microinjertación de dos portainjertos y dos variedades de cítricos (*Citrus spp.*) para la producción de plantas de calidad certificada. Su objetivo contribuir a establecer programas de certificación de plantas en cítricos. Se determinó el medio de cultivo y las concentraciones hormonales más adecuadas para la micropropagación de los portainjertos Swingle citrumelo, Citrange troyer, Volkameriana, y Macrophylla, así como el efecto en las variedades de naranja: Valencia, Washington y limón Persa. Se inoculó con VTC (virus de la tristeza de los cítricos) plantas de cítricos de 03 variedades. Se aplicó la prueba de ELISA y la técnica molecular RT-PCR para determinar este virus y se encontró que en todas las plantas inoculadas se tuvo VTC. Con la seguridad de la presencia del virus, se procedió a aplicar técnicas de termoterapia y microinjertación para eliminar el virus mencionado, se hizo en el laboratorio en varios períodos de tiempo a una temperatura de 38°C y 16 horas de luz y 08 de oscuridad. Para la microinjertación se hizo en plántulas enraizadas de los portainjertos, se decapitaron bajo condiciones asépticas y de los brotes de las variedades se obtuvieron los ápices meristemáticos de 1, 2 y 3 primordios foliares se utilizó un estereomicroscopio para observar síntomas de virus en los tejidos. Se hizo un corte transversal en forma de T invertida sobre la corteza del tallo decapitado, se colocó el meristemo en este corte y se establecieron las plantas injertadas en tubos de ensayo que contenían el medio de cultivo. Los porcentajes de sobrevivencia de los microinjertos, fueron de un 30% para el limón Persa; un 40% para la naranja Valencia y un 50% para la Washington. Las plantas microinjertadas de las tres variedades de interés para el proyecto fueron transplantadas a sustrato y establecidas bajo condiciones de invernadero. Los resultados de esta investigación indican:

Prueba	Plantas libres de VTC	Tratamiento y tiempo	Tamaño de meristemo
Elisa	Valencia 100%	Microinjertación termoterapia semanas + dos	01 y 02
Elisa	Valencia 100%	Microinjertación termoterapia semanas + tres	01,02 y 03
Elisa	Washington 100%	Microinjertación termoterapia dos y tres semanas +	01,02 y 03
Elisa	Limón persa 100%	Microinjertación termoterapia semanas + dos	02
Elisa	Limón persa 100%	Microinjertación termoterapia semanas + tres	02 y 03

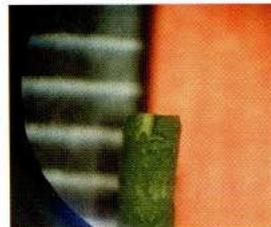
La conclusión es que con estas técnicas es posible eliminar el virus de material infectado y que se puede certificar estas plantas obtenidas en esta metodología. Ver proceso gráfico.



Brote de cítrica proveniente de una yema axilar



Tamaños de meristemas (escala en mm)



Microinjerto (escala en mm)



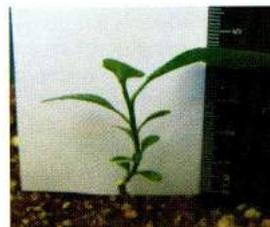
Prendimiento de microinjerto



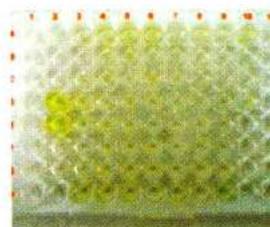
Plántula microinjertada



Plantas microinjertadas establecidas en invernadero



Crecimiento de plantas microinjertadas



Prueba de ELISA indica plantas libres de virus

PROGRAMA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

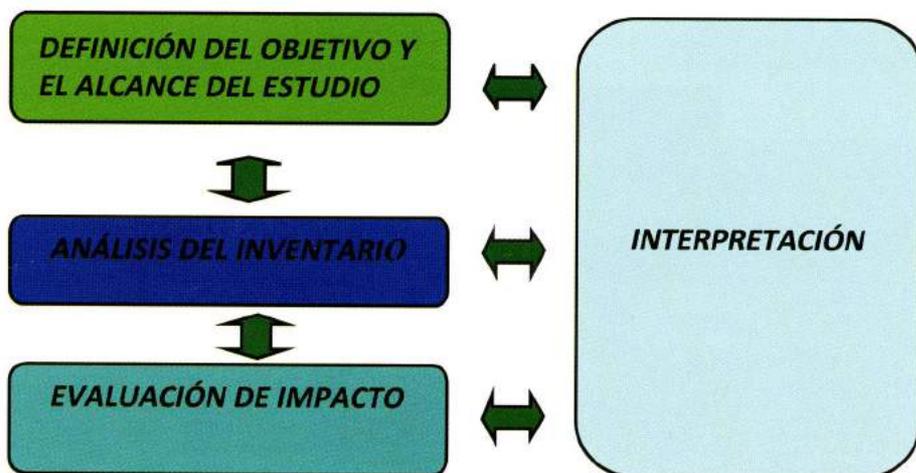
La metodología de Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

William de León Cifuentes

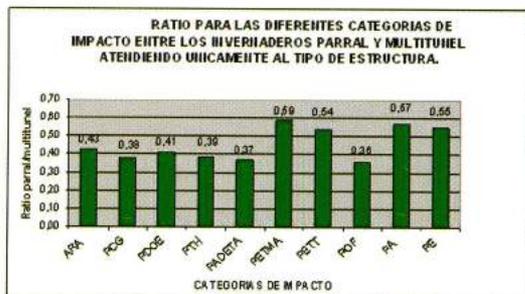
Debido a la importancia que puede tener para Guatemala, el conocimiento, investigación y validación de metodologías que permitan medir las cargas ambientales generadas por las actividades agrícolas, se incluye este resumen de disertación doctoral con la finalidad de difundir nuevas tecnologías.

El ACV es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto o actividad, para identificar y cuantificar el uso de materia y energía y los vertidos al entorno; para determinar el impacto que este uso de recursos y estos vertidos provocan en el entorno y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. El estudio incluye el ciclo completo del producto, procesamiento de materias primas; producción, transporte y distribución; uso, reutilización y mantenimiento; y reciclado y disposición del residuo.

El concepto de ciclo de vida ayuda a comprender de forma global las diferentes etapas por las que pasan los productos, procesos o actividades, puesto que se realiza un análisis desde "la cuna a la tumba", es decir, desde la extracción de las materias primas necesarias para su fabricación hasta la disposición final de sus residuos.



FUENTE: Fases de la metodología del ACV, según la norma ISO 14040 (2006)



Se realizó el estudio de evaluación ambiental en la producción del cultivo de tomate, bajo condiciones protegidas, con el objetivo general de evaluar las cargas ambientales directas e indirectas asociadas a sistemas de producción del cultivo de tomate al comparar dos tipos de invernaderos. Las categorías de impacto ambiental e indicador de flujo considerados fueron: Agotamiento de recursos abióticos; potencial de calentamiento global; destrucción de ozono estratosférico; toxicidad humana; eco toxicidad acuática, marino acuática, terrestre; oxidación fotoquímica; acidificación y eutrofización. Los resultados indican que los ratios entre los dos tipos de invernaderos parral y multitúnel, al hacer la comparación de las dos estructuras, la mayoría de las categorías de impacto se mantienen entre los rangos de 0.36 a 0.59. Siendo inferior a 1, en todas las categorías de impacto en el invernadero parral. Se concluye que

Generación de tecnología para el desarrollo del cultivo de piñón (*Jatropha curcas L.*)

Adalberto Alvarado



Con el apoyo de FODECYT y con el objetivo de contribuir al desarrollo tecnológico del cultivo del piñón en Guatemala para la producción de biocombustibles, el ICTA conduce en el Parcelamiento La Máquina, Cuyotenango, Suchitepéquez, las diferentes evaluaciones que permitan obtener recomendaciones de manejo de éste cultivo para su expansión, aplicación, aprovechamiento y alternativas energéticas para el país.

En el año 2009, se recolectaron 14 variedades para iniciar la conformación de una colección de germoplasma, conformado por los materiales Cabo Verde, México, Filomena (Brasil), India (Salvador), Oracilia (Brasil), Tailandesa, Tanzania, Criolla (Brasil), Criolla (Salvador), La Máquina 1, La Máquina 2, La Máquina 3 y La Máquina (variedades locales seleccionadas).

Además, se han identificado que la variedad Cabo Verde es susceptible a plagas, entre ellas: gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), zompopos (*Atta spp.*), Tortuguillas (*Diabrotica spp.*), ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus spp.*) y la enfermedad conocida como mancha angular (*Xanthomonas spp.*).

Evaluación agronómica e industrial de introducciones y colectas de rosa de Jamaica para producción de cálices, concentrados y edulcorados en las zonas nor y sur-occidental de Guatemala. Proyecto AGROCYT 021-2004.

Sergio Gonzalo Hidalgo

La rosa de Jamaica, se adapta a las condiciones áridas del país. Guatemala es el mayor productor de Centroamérica con 225 toneladas métricas, el 93% se cosecha en Baja Verapaz y Huehuetenango.

ICTA, liberó en el 2008 la variedad "Rosicta", que se adapta de 0 a 1800 msnm. La nueva variedad ha sido adoptada por algunos agricultores quienes hicieron cambios en sus sistemas de producción, tal como se indica

Sistema tradicional	Sistema promovido
maíz + rosa de Jamaica	Monocultivo
1000 plantas/ha	12,000 plantas/ha
Sin despunte	Con despunte apical
Separación manual de cálices	Separación semimecanizada y mecanizada
Secado al sol	Secadores solares y hornos
Comercialización de tradicional de cálices	Comercialización de productos con valor agregado (procesos agroindustriales)
Rendimientos de 350 kg/ha	Rendimientos 800 kg/ha

Se ha notado el incremento del cultivo en zonas de los departamentos de Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa, Zacapa, Jutiapa, El Progreso, Puerto Barrios y Petén. En el año 2009, se



procedió a realizar actividades de divulgación por medios de comunicación masivos y alternativos. Ver productos con valor agregado obtenidos del procesamiento y formulación de la planta de alimentos en Chimaltenango del ICTA.



Deshidratado de cálices y producto con valor agregado de rosa de Jamaica

RESULTADOS Y AVANCES RELEVANTES EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Innovaciones tecnológicas para mejorar la cadena de valor del maíz blanco en Ixcán, El Quiché.

César López, Mairor Osorio

El municipio de Ixcán, Quiché, es considerado a nivel nacional como uno de los graneros de Guatemala, esto debido a que gran parte de la producción de maíz blanco para el consumo nacional es producido en esta zona.

El proyecto se desarrolla con el objetivo de dar a conocer las innovaciones tecnológicas, producto de las investigaciones del ICTA, dentro del marco de cooperación entre el ICTA y la Agencia de Desarrollo Económico Local de Ixcán -ADEL-, con el apoyo financiero de Red SICTA.

De acuerdo con el Diagnostico y Plan de Acción de la cadena agroalimentaria del maíz blanco de Ixcán, realizado por el ICTA y ADEL en el año 2007, se contribuye a solucionar prácticas ineficientes de tipo agronómico, limitado uso de tecnologías en el manejo de semillas mejoradas, canales de comercialización deficientes, inadecuadas prácticas de manejo poscosecha e inocuidad y limitado acceso a crédito.



Para el año 2009, se continuó con actividades técnicas a través de los componentes de Preproducción, Producción, Comercialización y Gestión del conocimiento.

En preproducción, se estableció un lote de 5.6 hectáreas, bajo el enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Aprender Haciendo y Centros de Convergencia. Se capacitó a 23 agricultores en temas sobre tecnología de producción de semilla certificada de maíz ICTA HB-83; muestreo de suelo; manejo del complejo de hongos denominado "Mancha de asfalto"; cosecha y poscosecha.

En el componente de Producción, Se establecieron 193 Hectáreas en las comunidades, en donde bajo el enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Aprender Haciendo, se capacitó a 40 agricultores en temas sobre tecnología de producción de grano de maíz ICTA HB-83; muestreo de suelo; manejo de la enfermedad fungosa denominada Mancha de asfalto cosecha y poscosecha.

En Comercialización, se ejecutó un estudio de mercado y se capacitó a 63 agricultores beneficiarios del proyecto en aspectos de comercialización.

En Gestión del conocimiento, se elaboró material divulgativo para promocionar logros del proyecto; de la misma manera también se han elaborado manuales para agricultores en la temática de tecnología de producción de semilla certificada y grano comercial de maíz ICTA HB-83 bajo el enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Aprender Haciendo.

Transferencia de tecnología en la producción de tubérculo-semilla de papa en la Asociación Integral de Productores de Hortalizas y Frutas –ASIPHOF- de Jalapa.

Héctor Hugo Ruano Solís

La transferencia de tecnología se desarrolló en la Asociación de productores de Hortalizas y Frutas (ASIPHOF), de la comunidad de Buena Vista, Jalapa, con la finalidad de que los agricultores dispongan de tubérculo semilla de papa mejorada de buena calidad, con características de buen rendimiento por unidad de área, tolerancia a plagas y enfermedades.



En dicha comunidad la producción de papa es una actividad importante para las familias campesinas. La ASIPHOF, a través de una carta de entendimiento con ICTA requirió de nuevas técnicas para la producción de semilla tubérculo de la variedad de papa Loman, que se cultiva en esta zona patera del país.

La transferencia de tecnología se ejecutó a través de siete módulos de capacitación a través del método Aprender-Haciendo.

Se capacitaron 25 líderes y 250 productores de papa a los cuáles se les transfirió la tecnología en Centros de Convergencia.



Asistencia técnica para la formación de productores de tubérculo semilla de papa

en el altiplano de Guatemala

Guillermo A. Chávez A.

El ICTA generó la tecnología de producción de tubérculo semilla de papa, que permite desarrollar semilla sana, libre de virus en sus fases de laboratorio-invernadero-campo.



Durante el año 2009, el ICTA abasteció con 143,100 minitubérculos de semilla de papa, variedades Loman y Tollocan a diferentes organizaciones: Cooperativa Joya Hermosa de Huehuetenango; Cooperativa Integral Paquixeña de El Quiché; Asociación Integral de Hortalizas y Frutas de Jalapa; Proyecto FAO, San Marcos; Asociación Hierba Buena, San Marcos, apoyado por ProRural y Programa Crédito y Comercialización Agrícola del Quiché (CASODI).

La asistencia técnica se realizó con base en la tecnología generada por el ICTA. Enfocada en los siguientes aspectos: normas legales para el establecimiento de un campo de producción de semilla, generalidades del cultivo, planificación del cultivo, manejo



agronómico, plagas que afectan al cultivo, saneos, prueba de serología para determinar porcentaje de virus, cosecha y poscosecha (almacenamiento).

En el proceso se contó con la participación de 70 agricultores. Se produjeron 600 quintales de tubérculo semilla de papa de buena calidad, los que luego de plantarse en un área de 8.96 hectáreas, producirán 5,000 quintales de tubérculo semilla de papa categoría certificada. Con esta cantidad de semilla, se proyecta sembrar 64 hectáreas, las que producirán 35,714 quintales de tubérculo comercial de papa.

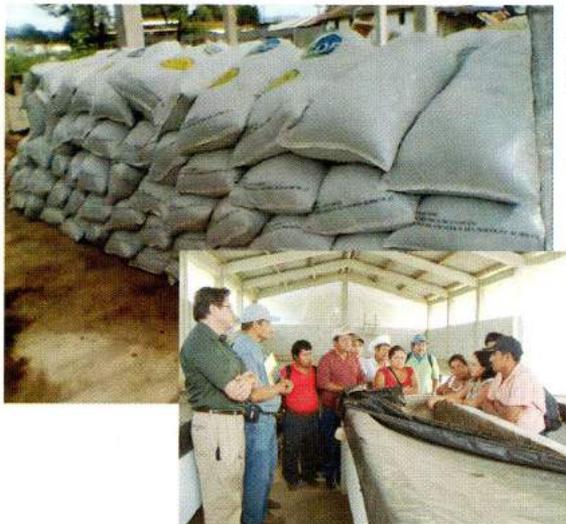
Unidad demostrativa de producción de abonos orgánicos

María de los Angeles Mérida Guzmán, Miguel Chung, Miguel Chang.

El proyecto se condujo con el apoyo de la Misión Técnica Agrícola de Taiwán (MITAT), con el objetivo de transferir tecnología sobre uso, manejo y producción de los abonos orgánicos compost y lombriabono en la región de Chimaltenango.

Se beneficiaron, 223 agricultores con la adquisición de los abonos orgánicos a bajo costo.

La transferencia de tecnología se llevó a cabo a través de capacitaciones y visitas a la unidad demostrativa. 193 personas fueron capacitadas entre ellas agricultores, grupos organizados y estudiantes de universidades.



Transferencia de tecnología en la planta piloto de ciencia y tecnología de alimentos del ICTA

Byron De la Rosa Mendoza, Olga Vanessa Illescas Contreras, I – Kuei Lin y Fredy O. Xocop Chuy.

La transferencia de tecnología se realizó con los objetivos de desarrollar tecnología de producción de alimentos para mejorar el proceso industrial y la calidad de los productos elaborados; el incremento de las capacidades y eficiencias de los productores; y apoyo a la gestión de registros sanitarios, etiquetado y el registro de marca de productos elaborados de las asociaciones atendidas.

Con el apoyo de la MITAT, se atendieron seis agrupaciones que procesan soya, noni, moringa, té de limón, fresa y maracuyá.

A la Asociación de Desarrollo Integral Belén (ADIBE), una de las agrupaciones asesoradas, se le capacitó en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), producción de carne molida, yogurt, panes y galletas; todos a base de soya y se les apoyó en la promoción de sus productos a través de un día de campo realizado en Sololá.



Transferencia de tecnología para aprovechamiento del bambú

David Valdez Cancinos y Marco Antonio Monterroso

Esta actividad se ejecutó en cooperación con la MITAT, con el objetivo principal de transferir y promocionar la tecnología del cultivo de bambú.

En el año 2009 se produjeron en vivero 40,000 plantas de la especie *Guadua angustifolia*, 1,500 de *Bambusa textilis*, 2,665 de *Dendrocalamus asper* y 50 de *Bambusa vulgaris*.



En la comunidad El Triunfo, Tecún Umán, San Marcos; el ICTA apoyó la primera fase del proyecto habitacional promovido por la Embajada de la República de China (Taiwán). Se construyeron y entregaron 202 casas que fueron recibidas por el Señor Presidente de la República, Alvaro Colom para beneficiar a los damnificados por la tormenta Stan.

En las actividades de promoción y asistencia técnica en el Centro Educativo del Bambú, en el Centro de Innovación Tecnológica del Sur "Sebastián Alejandro Fuentes Orozco", Cuyuta, Masagua, Escuintla; se atendieron 1,387 personas provenientes de lugares e instituciones.



Se impartieron tres cursos intensivos sobre producción y aprovechamiento del bambú. Se capacitaron 42 técnicos del Programa Presidencial de Desarrollo Rural (ProRural), la ONG Esperanza de Vida de Río Hondo, Zacapa y municipalidades de Huehuetenango.

Dentro del convenio interinstitucional ICTA-ProRural fueron entregadas 33,000 plantas de la especie *Guadua angustifolia* y 500 plantas de *Dendrocalamus asper*.

Proyecto de establecimiento del mecanismo para la difusión y aplicación de tecnología agrícola para mejorar las condiciones de vida de pequeños agricultores indígenas y no indígenas -PROETTAPA-

Tomás Silvestre García

El proyecto PROETTAPA, tiene como objetivo establecer el mecanismo de difusión de técnicas agrícolas para pequeños agricultores y tiene como visión construir un mecanismo inter-institucional de difusión de técnicas agrícolas basado en el poder local que facilite el desarrollo.

El proyecto es ejecutado con el apoyo del gobierno del Japón, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA y por parte del gobierno de Guatemala, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA.

El mecanismo planteado, tiene como actores principales, el MAGA y el ICTA como entes estatales; las Municipalidades representan al gobierno local, el Sistema de Consejos de Desarrollo como la estrategia para la descentralización de servicios y captación de demandas y los grupos de agricultores.



Entre los logros relevantes del proyecto para el año 2009, está la conclusión de la capacitación de 16 extensionistas municipales sobre temas como el manejo de granos básicos, manejo de hortalizas y manejo de cultivos bajo invernadero, organización, los sistemas de consejos de desarrollo y extensión agrícola.

Además, se logró poner a punto tecnologías sobre la construcción de invernaderos tipo macrotúnel, túnel y micro túnel adecuándolos para que puedan ser manejados por pequeños agricultores. Se consolidó la tecnología para la producción de tomate bajo condiciones de invernadero tipo macrotúnel y la tecnología para la producción de gerberas, fresa, maíz dulce, pepino y tomate bajo condiciones de invernaderos tipo túnel.

Transferencia de tecnología para la producción y conservación del forraje de avena en comunidades de los departamentos de

Totonicapán y Sololá

José Arnulfo Vásquez Rivas

La producción de forrajes para la alimentación del ganado mayor y menor, es vital para la época seca cuando los alimentos para animales son escasos y de menor calidad, lo que repercute en el aumento de los costos de producción y en la disminución de los rendimientos al depender de recursos alimenticios externos a la finca.



El ICTA realizó estudios para la introducción, adaptación y rendimiento de diferentes variedades de avena forrajera y otros forrajes para el Occidente del país, con el fin de resolver la problemática de la escasez de alimentos animales en la época seca. A la fecha se tienen 05 materiales de forraje para ser transferidos en su manejo y aprovechamiento.

Durante el año 2009, se transfirió tecnología sobre los forrajes para alimento animal a las pequeñas explotaciones de ganado mayor y menor cuyos productores demandan técnicas para la producción de pastos y forrajes para sus animales. El énfasis ha sido la tecnología de producción y conservación del forraje de avena, así como elaborar heno o ensilaje conforme a la preferencia de los productores. Esto ha contribuido a resolver del problema de la falta de alimentos de buena calidad para los animales en la época de escasez. La tecnología se transfirió a 19 productores y 16 extensionistas del proyecto PROETTAPA..

Módulos de capacitación para la producción de conejos

José Arnulfo Vásquez Rivas

En las áreas boscosas rurales es común encontrar especies animales silvestres, entre las que podemos mencionar a los conejos, una especie que se le considera de fácil manejo y reproducción. En éste sentido en el PROETTAPA surge la propuesta de un proyecto de capacitación para la producción de ésta especie con las razas más conocidas en nuestro medio, con el propósito de proveer de una fuente de proteína de alta calidad producida con una alimentación de bajo costo a base de pastos y algunos residuos de cocina.



Actualmente el ICTA por medio del sub programa de Producción Animal, está ejecutando y sistematizando la experiencia de capacitación con varios grupos de mujeres de los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán y Sololá, con la que se espera consolidar una metodología de producción como una opción en la seguridad alimentaria de la población rural.

En el presente año se impartieron módulos de capacitación a 16 extensionistas municipales abordando temas teórico-prácticos relacionados

con la construcción de instalaciones, la alimentación y sanidad de los conejos. Los extensionistas a su vez con el acompañamiento de los técnicos responsables de los diferentes departamentos, replicaron las capacitaciones a un total de 65 beneficiarios.

Capacitación a extensionistas y agricultores en la elaboración de abonos orgánicos sólidos tipo compost

Elmer Estrada



El PROETTAPA en colaboración con el ICTA, ha tratado de transferir tecnologías que sean amigables al ambiente. Una de estas tecnologías ha sido la elaboración de abonos orgánicos de diversas fuentes.

Durante el año 2,009 se capacitó a 16 extensionistas agrícolas municipales y a 154 agricultores para la elaboración de abonos orgánicos tipo compost.

La capacitación consistió en elaborar el compost en forma práctica, se aprovecharon los materiales vegetales disponibles en la comunidad. El proceso tuvo una duración de tres meses. La actividad se realizó en 17 comunidades de los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán y

Sololá.

Parcelas de transferencia de producción de cebolla bajo condiciones de acolchado plástico y riego por goteo

Cifuentes Osman, Esteban Leonel, Estrada Elmer, Vásquez Arnulfo, Chávez Guillermo



Entre las tecnologías que permiten mejorar la producción de hortalizas, está el uso de "mulch" o acolchado de suelo. Es una tecnología adecuada al altiplano de Guatemala, porque además de aumentar el rendimiento, reduce tiempo a la cosecha y mejora la calidad del producto, con un ahorro de agua de riego y mano de obra, que cada vez son más escasos.

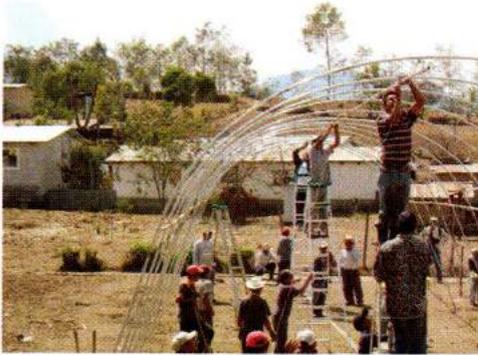
Los beneficios del uso del mulch plástico en la producción de hortalizas han sido tan evidentes, que su uso crece continuamente a un ritmo bastante rápido. Los estudios realizados en el ICTA han determinado que solo con eliminar los jornales del control de malezas, el uso del mulch plástico paga su precio, sin tomar en cuenta los otros beneficios técnicos, ambientales y económicos que genera.

La estrategia consistió en establecer una parcela de capacitación en el Centro de Investigación del Altiplano "Labor Ovalle", donde se realizaron actividades para instruir a 16 extensionistas en la tecnología de producción. Esta actividad, fue replicada en siete parcelas de transferencia de la tecnología, en el área de cobertura del proyecto en Sololá, Totonicapán y Quetzaltenango, capacitándose a 90 agricultores. Se realizaron dos actividades de promoción de la tecnología, a través de días de Intercambio de experiencias (días de campo) en Sololá y Quetzaltenango.

Transferencia de tecnología para la construcción de invernaderos macro túneles tipo "Labor Ovalle"

Cifuentes Osman, Esteban Leonel, Estrada Elmer, Vásquez Arnulfo, Chávez Guillermo

En años anteriores el ICTA realizó la evaluación de diferentes estructuras para invernadero tipo macro túnel, que utilizaron como base, diseños de macro túneles utilizados por pequeños productores en el Japón.



Después de una serie de adaptaciones a las condiciones climáticas y económicas locales y la validación de la producción dentro de éstas estructuras, se identificó un tipo de invernadero, que proporciona las condiciones ambientales adecuadas para la producción de hortalizas, como tomate, pepino, berenjena, y pimiento.

El objetivo de este proyecto fue el de formar y fortalecer capacidades en las comunidades y así obtener como producto, técnicos y agricultores instruidos y con capacidad en la construcción de este tipo de estructuras.

La estrategia consistió en establecer una estructura y parcela de capacitación en el Centro de Investigación del Altiplano "Labor Ovalle", donde se realizaron una serie de actividades de capacitación a extensionistas en la tecnología de construcción. Se capacitaron 60 productores y 16 extensionistas, en la construcción de invernaderos macro túneles tipo "Labor Ovalle", con el fin de obtener los conocimientos y las habilidades para construir invernaderos en las comunidades.



Esta actividad, fue replicada por los extensionistas en sus comunidades con la construcción de 14 invernaderos, en Sololá, Totonicapán y Quetzaltenango. Así mismo, se desarrollaron 08 actividades de promoción de la tecnología, a través de días de Intercambio de experiencias (días de campo) a las cuales asistieron un total de 400 agricultores.

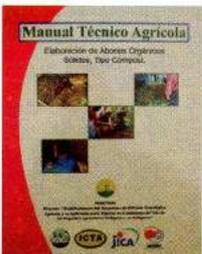
NUEVAS PUBLICACIONES



Manual técnico pecuario, en dos fascículos: Razas, reproducción y salud del ganado ovino, y Alimentación del ganado ovino.

Autor: José Arnulfo Vázquez Rivas.

Estos manuales describen todas las etapas de producción del ganado ovino, desde el conocimiento de diversas razas, alimentación, reproducción, salud, sistemas agroforestales y galeras y apriscos.



Manual técnico agrícola: Elaboración de abonos orgánicos sólidos: Tipo compost.

Autor: Elmer Adolfo Estrada Navarro.

Este manual contiene información para la elaboración de abono orgánico, tipo compost de manera metódica, así como también información de la experiencia adquirida durante la elaboración de composteras en el Altiplano guatemalteco.



Manual técnico agrícola: Recomendaciones para la producción de tomate bajo condiciones de invernadero.

Autores: Osman Estuardo Cifuentes Soto y Sadoshi Takeuchi.

Este manual describe recomendaciones para la producción de tomate, tipo indeterminado, bajo invernadero desde la presiembrado hasta la cosecha, así como también la nutrición y el control fitosanitario del cultivo.



Manual técnico agrícola: Registros económicos de producción para pequeños agricultores.

Autor: Enrique Gustavo Mejía Chojolán.

Este manual contiene información para que los extensionistas y pequeños agricultores aprendan de manera ordenada la anotación de costos e ingresos que ocasiona la producción de un cultivo y que les sirva de base para establecer su precio, ganancias o pérdidas al invertir sus recursos económicos.



Manual técnico agrícola: Producción de papa.

Autor: Guillermo Arturo Chávez Arroyo.

Este manual describe generalidades, planificación, manejo agronómico, plagas, cosecha y poscosecha del cultivo de papa.

Los manuales anteriores, fueron publicados con el apoyo financiero de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA, a través del proyecto PROETTAPA en su primera edición constaron de un tiraje de 1,000 ejemplares cada uno.



Manual técnico agrícola: Agro tecnología para el cultivo del pachuli.

Autor: Albaro Dionel Orellana Polanco.

El material recopila información general del pachuli y enfatiza en aspectos relacionados con la tecnología para la producción extensiva e intensiva del cultivo.

Fue publicado como parte del proyecto AGROCYT 015-2005 "Generación de manejo agrotecnológico y transformación industrial del pachuli (*Pogostemon cablin* Benth), para las condiciones de Guatemala", donde el ICTA prestó servicios de investigación a la Empresa Extract, S.A. y AGEXPORT.

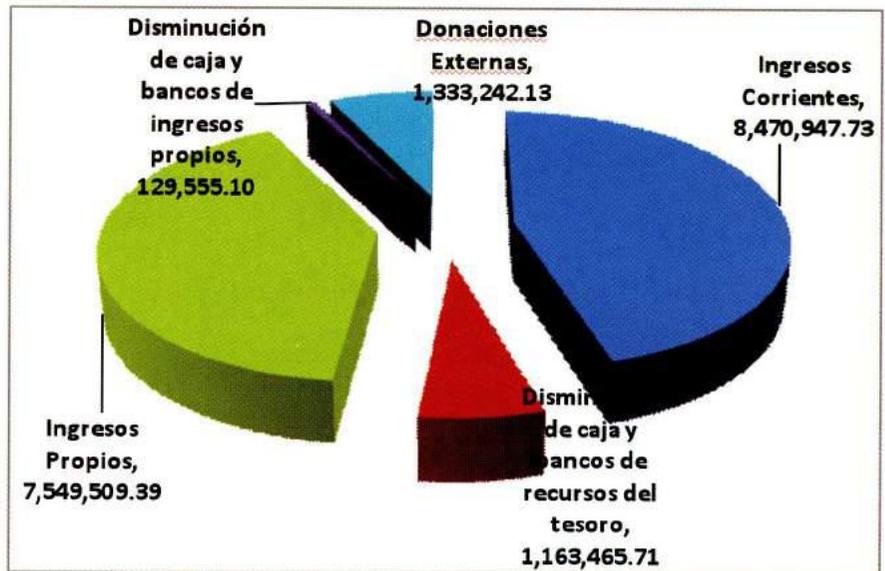
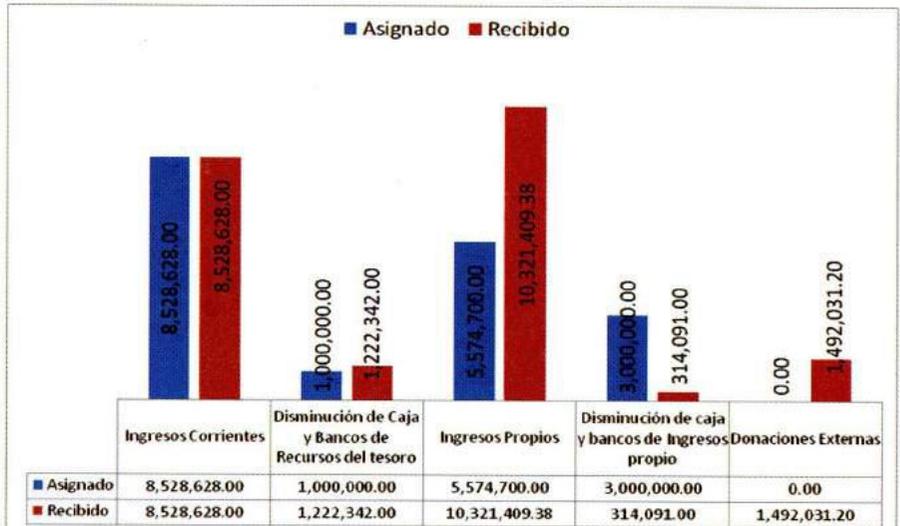


Capacitación

Nombre	Tema	Organizador y lugar
Lidia Patricia Coy Batres	Técnicas secretariales para el Sector Público de Guatemala.	Universidad Mariano Gálvez, Guatemala
Olga Vanessa Illescas Contreras, Byron de la Rosa, Jorge Vinicio Aragón Franco y María de Angeles Mérida Guzmán.	Uso y manejo de equipo de la planta piloto para extracciones industriales.	Universidad de San Carlos de Guatemala.
Aura Elena Suchini Farfán	Sistematización y manejo de la información de germoplasma vegetal con la base de datos del Banco de Germoplasma.	CATIE, Ciudad de Panamá, Guatemala
Dax Rony Guerra García	Control de calidad en la producción de semilla.	Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Red SICTA, Honduras
Lidia Patricia Coy Batres	Gestión de proyectos sociales.	Red SICTA, Honduras
Cesar Isidro López Cáceres	Gerencia básica de proyectos y redacción técnica.	AECID, Antigua Guatemala
José Amulfo Vásquez Rivas	Aspectos genéticos y reproductivos de los programas de mejora genética en leche y carne en ganado ovino y caprino.	CATIE, Costa Rica
Federico Ignacio Saquímux Canastuj	Análisis estadístico de datos e interpretación de resultados y datos multivariados.	IICA, Costa Rica y Japón
María de los Angeles Mérida Guzmán	Metodologías de extensión de las técnicas de la agricultura orgánica en apoyo a los agricultores de pequeña escala.	IICA, Guatemala
Mairor Rocael Osorio, Cesar Isidro López Cáceres y Hector Hugo Ruano Solís.	Aplicación del enfoque de marco lógico para formular proyectos de inversión.	Universidad de San Carlos de Guatemala, Cobán, Alta Verapaz
Mairor Rocael Osorio	Estudios de capacidad de uso de la tierra.	IICA, Coronado, Costa Rica
Tomás Silvestre García y Juan Alberto Quiñonez	Liderazgo de gestión de la innovación tecnológica agropecuaria.	CATIE, Turrialba, Costa Rica
Cesar Isidro López Cáceres	Manejo diversificado de bosques naturales tropicales.	Universidad El Zamorano Tegucigalpa, Honduras
Julio Cesar Villatoro Mérida y Edgar Edgardo Carrillo Ramos	Técnicas de mejoramiento genético de frijol	Guatemala
Mario Antonio Morales Montoya	Formulación de proyectos de investigación y redacción de publicaciones científicas.	IDiAP, Ciudad de Panamá
Aida Eleonora Ramirez Rodas y Glenda Edelmir Pérez García	Sistemas autotróficos hidropónicos de papa.	EMBRAPA, Brasilia, Brasil
Guillermo Arturo Chávez Arroyo	Producción sustentable de hortalizas.	OIEA, Lima, Perú
Julio César Villatoro Mérida	Mejoramiento genético de cultivos empleando inducción de mutaciones.	FAO, Minas Gerais, Brasil
Héctor Mizael Vásquez Mejía y Adalberto Maximino Álvarez Calderón	Análisis económico de Sistemas de producción de biodiesel con el Software Biosoft; Sistema FAO	

Informe Financiero

Asignación Presupuestaria 2009



Comité Editorial del ICTA

Alvaro Dionel Orellana Polanco
Danilo Ernesto Dardón Avila
Julio Antonio Franco Rivera
Eduardo de León Polanco
Abelardo René Viana Ramos



Tel.: 23631577, 23371974

Este libro fue impreso en los talleres de
Compuimpresos, S.A. en el mes
de noviembre de 2010.

La edición consta de 1,000 ejemplares
en papel Couche 80.

Primera edición noviembre 2010.
Guatemala, C. A.

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



ASIPHOF



CENTROS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL ICTA

UCIT – Unidad Central de Innovación Tecnológica.

Oficinas Centrales

Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva.

PBX: 6629-7899

E-mail: información@icta.gob.gt

CISUR – Centro de Innovación Tecnológica del Sur

“Dr. Sebastián Alejandro Fuentes Orozco”

Km. 83.5 antigua carretera Puerto San José.

Cuyuta, Masagua, Escuintla.

Tel. 4072-3071

Subcentros

La Maquina, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Tel. 4072-2764

Nueva Concepción, Escuintla. Tel. 4072-3055

CIAL – Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano.

Km. 3.5 carretera a Olintepeque, Labor Ovalle,

Quetzaltenango, Tels. 7763-5097 / 7763-5436

Subcentros

La Alameda, Chimaltenango, Tel. 7839-1813

Huehuetenango, Tel. 4071-8342

CINOR – Centro de Innovación Tecnológica del Norte.

Barrio Abajo, San Jerónimo, Baja Verapaz

Tel. 7940-2903

Subcentros

Fray Bartolomé de las Casas, A.V. Tel. 7952-0117

Playa Grande, El Quiché. Tel. 5204-7471

Panzós, Alta Verapaz.

Chahal, Alta Verapaz.

CIOR – Centro de Innovación Tecnológica de Oriente.

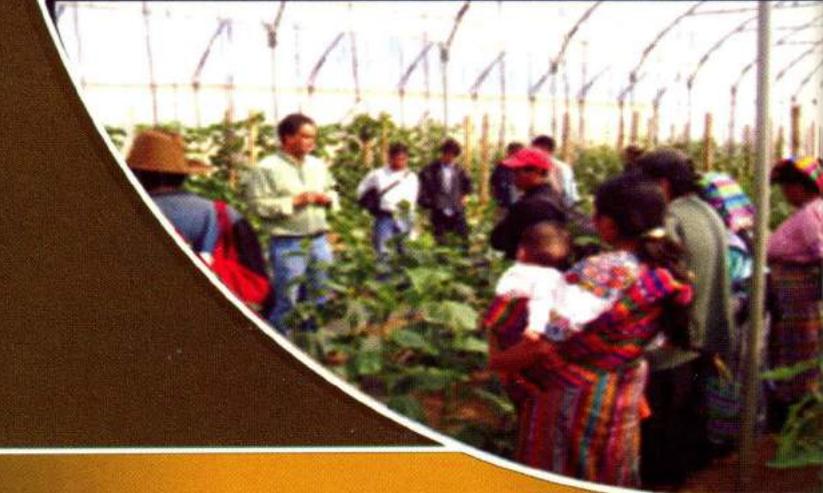
Finca el Oasis, Estanzuela, Zacapa.

Tel. 7941-0246

Subcentros

Cristina, Los Amates, Izabal. Tel. 4508-8331

Río de la Virgen, Jutiapa, Tel. 7844-4955



INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRICOLAS

Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas Villa Nueva • PBX: (502) 6629-7899

• www.icta.gob.gt •