



Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria

Memoria Institucional 2012





Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria

Memoria Institucional 2012



Junta Directiva 2012

- Presidente:** Ing. Tania López Lee
Viceministra de Agricultura y Ganadería
Representante Sra. Ministra Gloria Abraham Peralta
Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Vicepresidente:** MSc. Marco Chávez Solera
Representante de la Cámara Nacional de Agricultura
y Agroindustria de Costa Rica
- Directivos:** Dr. Werner Rodríguez Montero
Representante de Consejo Nacional de Rectores
Msc. Alejandro Cruz Molina
Ministro de Ciencia y Tecnología
Lic. German Hernández Córdoba
Representante Consejo Nacional de Producción
Sr. Freddy Murillo Espinoza (qdDg)
Representante de organizaciones de pequeños
y medianos productores
Licda. Mónica Elizondo Andrade
Representante de la Cámara Costarricense de
Industria Alimentaria
- Fiscal:** Ing. Dagoberto Vargas Jara
Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Director Ejecutivo:** Ing. José Rafael Corrales Arias

Editado por:

MBA Álvaro Rodríguez Aguilar
MSc. Adrián Morales Gómez
MSc. Laura Ramírez Cartín
MSc. Carlos Hidalgo Ardón

Impresión:

Mundo Creativo S.A. Tel.: 2286-2327

ISSN: 1659-4983

Contenido

Presentación.....	4
Introducción.....	6
Marco filosófico y operativo del INTA.....	6
Dirección Ejecutiva.....	10
Dirección Gestión de Proyectos y Recursos.....	17
Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico.....	27
I. Investigación e Innovación.....	27
II. Transferencia e Información Tecnológica.....	68
III. Servicios técnicos.....	78
IV. Estaciones Experimentales.....	84
V. Coordinadores Regionales.....	94
Dirección Administrativa Financiera.....	101
Conclusiones.....	106

Presentación

Durante el año del 2012 el INTA atendió, en concordancia con su mandato, las acciones plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo María Teresa Dengo Obregón y del Plan Sectorial Agropecuario, cumpliéndose con las metas tanto del Sector Productivo como del Sector de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

El INTA desarrolla sus acciones sustantivas en tres áreas: la investigación e innovación, la transferencia de tecnología y los servicios de apoyo a la producción nacional. Cinco programas componen la temática que se aborda en investigación e innovación: granos básicos, hortalizas, frutales, pecuario y raíces y tubérculos y, dos áreas estratégicas que se visualizan como ejes transversales: cambio climático y biocombustibles. Este trabajo es parte integral del enfoque estratégico por agrocadenas, donde el quehacer del INTA contribuye a mejorar la competitividad y productividad de éstas.

La transferencia de tecnología es un elemento esencial para poner a disposición de extensionistas del Servicio del Estado, productores líderes, organizaciones de productores, empresas privadas, estudiantes entre otros, las opciones tecnológicas generadas y validadas por el INTA y sus socios. Estas acciones se realizan bajo un enfoque de gestión de conocimiento para que los usuarios puedan tomar decisiones informadas.

Se cuenta con cinco laboratorios especializados para apoyar la investigación e innovación que desarrolla el INTA y a la vez brindar servicios y productos de calidad a precios accesibles al sector productivo nacional.

En apoyo a estas tres áreas el INTA cuenta con cuatro estaciones experimentales representativas de diferentes agroecosistemas: trópico seco,

trópico húmedo y húmedo montano bajo, en ellas se atiende y da respuesta a demandas tecnológicas de nivel local, nacional y regional. Esto se complementa con el trabajo que se realiza directamente en fincas de productores, lo cual permite una articulación con los diferentes participantes de las agrocadenas.

En estas tres áreas de acción se enmara el quehacer del INTA cuyos resultados contribuyen a alcanzar los objetivos plasmados en los pilares definidos en el Plan Sectorial Agropecuario y que se detallan en este documento.

También con el objetivo de potenciar esta labor, el INTA aúna esfuerzos con sectores como la academia, organizaciones de productores y otras instancias del sector e instituciones de investigación por medio de alianzas estratégicas. Esto permite el uso eficiente de las capacidades y recursos nacionales en este campo.

En el nivel internacional el INTA es parte de organismos homólogos que coordinan acciones a nivel regional de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, bajo instancias de cooperación técnica a nivel Centroamericano, Latinoamericano e Iberoamericano, tales como: SICTA, IICA, FAO, Sistema Cooperativo INIA's de Iberoamérica, entre otros.

Paralelo al quehacer institucional, se conocieron los resultados de un análisis integral de la operatividad del INTA, realizado por la Contraloría General de la República, el cual concluye con nueve disposiciones de carácter vinculante. Entre ellas se destaca la necesidad de una reforma a la Ley del INTA y un nuevo Plan Estratégico. Para atender estas disposiciones y las restantes, el INTA conformó seis comisiones con la finalidad de proponer soluciones y elaborar propuestas institucionales conforme a lo solicitado por el

ente fiscalizador. Como resultado de este arduo trabajo, el INTA dispone de un Plan Estratégico 2012-2021 oficializado, asimismo de la Propuesta de Reforma a la Ley del INTA y de los diferentes documentos finales que responden a lo solicitado por la Contraloría.

El objetivo de la presente Memoria-2012, es rendir cuentas a la sociedad en general, pero muy especialmente al sector agropecuario

costarricense, con el fin de que se conozcan aspectos esenciales del quehacer institucional, cuyos resultados contribuyen a mejorar la competitividad de las actividades productivas, a la conservación de los recursos naturales, la sostenibilidad del sector, mejora del nivel de vida de los productores y de la ruralidad nacional.

***Ing. José Rafael Corrales Arias,
Director Ejecutivo***



Día de campo en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, 2012

Introducción

El INTA fue creado por Ley 8149 y es la institución oficial del Estado encargada de desarrollar investigación, innovación y transferencia de tecnologías agropecuarias, para contribuir sustantivamente a mejorar la competitividad de las diferentes actividades productivas y con ello apoyar las políticas de reducción de pobreza, sostenibilidad ambiental y mejora de la calidad de vida de los productores y productoras y de la sociedad en general.

El objetivo del INTA es contribuir al mejoramiento y sostenibilidad del Sector Agropecuario por medio de la generación, innovación, validación, investigación y difusión de tecnología en beneficio

de la sociedad costarricense.

El Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria cuenta con una Sede Central en San José y Estaciones Experimentales y Laboratorios ubicadas en diferentes zonas agroecológicas. Estos recursos más su talento humano con la experiencia y la capacidad técnica, permiten atender demandas por servicios tecnológicos agropecuarios a nivel nacional.

Marco filosófico y operativo del INTA

Visión

Ser una institución eficiente con autoridad tecnológica en la producción agroalimentaria sostenible basada en el rigor científico de sus procesos, que satisface las necesidades de los usuarios actuando como un agente de cambio para la sociedad.

Misión

Brindar respuestas tecnológicas que desarrollan innovación, transformación y sostenibilidad del sector agroalimentario.

Objetivo General

Contribuir al mejoramiento y sostenibilidad del Sector Agropecuario, por medio de la generación, innovación, validación, investigación y difusión de tecnología, en beneficio de la sociedad costarricense.

Objetivos Estratégicos

El INTA identificó cinco objetivos estratégicos que se detallan en el Plan Estratégico 2012-2021, así como las líneas estratégicas y áreas de acción que se describen en el siguiente Cuadro 1.

Cuadro 1. Líneas estratégicas y áreas de acción

Estrategias	Acciones estratégicas
1. Objetivos estratégicos: Generar tecnología que contribuya a la modernización de los sistemas de producción agropecuaria sostenibles	
1.a. Focalizando los recursos en áreas estratégicas.	1.a.1. Establecer los mecanismos de consulta sobre las necesidades tecnológicas de los usuarios. 1.a.2. Identificar Programas Operativos de Investigación Tecnológica. 1.a.3. Establecer proyectos con enfoque matricial.
1.b. Desarrollando la zonificación agroecológica para contribuir al ordenamiento de la producción.	1.b.1. Desarrollar estudios de línea de base en suelos, aguas, clima, cultivos y animales. 1.b.2. Determinar el impacto socioeconómico de las tecnologías en los sistemas de producción.
1.c. Fortaleciendo y fomentando las relaciones con socios para el desarrollo de tecnología.	1. c.1. Contribuir en la funcionalidad del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología. 1. c.2. Definir las instituciones y organizaciones que contribuyan en la consecución de recursos y conocimientos tecnológicos. 1. c.3. Establecer alianzas para potenciar capacidades interinstitucionales.
1. c. Invirtiendo en equipamiento e infraestructura para mejorar la capacidad institucional en respuesta a la generación tecnológica.	1. c.1. Priorizar la inversión de recursos para fortalecer y consolidar los programas de investigación. 1. c.2. Captar recursos de entes cooperantes. 1. c.3. Diseñar un plan de inversión basado en las capacidades del INTA.
1.d. Fortaleciendo procesos tecnológicos para ofrecer productos y servicios competitivos.	1. d.1. Incorporar biotecnología para mejorar los productos y servicios institucionales. 1. d.2. Desarrollar capacidades para el acceso, manejo, conservación y uso de los recursos genéticos.
2. Objetivos estratégicos: Transferir y difundir tecnologías útiles a los usuarios.	
2.a. Estableciendo procesos de gestión de conocimiento para los actores del Sector Agropecuario.	2.a.1. Desarrollar redes de conocimiento y comunidades de práctica. 2.a.2. Establecer módulos para apoyar la adopción y generación de conocimiento para los usuarios.
2. b. Implantando un plan que defina el proceso, mecanismos e instrumentos que permita socializar el conocimiento tecnológico.	2.b.1. Uso de TIC's para promover el intercambio de conocimiento y la adopción de tecnología. 2. b.2. Diseño de Programas temáticos de capacitación.
3. Objetivos estratégicos: Disponer de suficiente personal comprometido y capacitado y con valores para desarrollar el conocimiento científico y dar respuesta a los propósitos institucionales.	
3.a. Implementando un Programa continuo y permanente de mejoramiento del Talento Humano.	3.a.1. Definir perfiles con las capacidades requeridas por la institución. 3.a.2. Establecer un programa de capacitación para el personal actual.
3.b. Desarrollando cultura institucional en el INTA.	3. b.1. Generar espacios de socialización y conversatorios (Valores). 3. b.2. Utilizar signos visibles.

Estrategias	Acciones estratégicas
3.c. Estableciendo mecanismos para disponer del personal requerido.	3.c.1. Identificar y definir procesos legales, financieros y administrativos viables para la dotación de personal.
	3.c.2. Propiciar la discusión para identificar los mecanismos y procedimientos para disponer de personal suficiente.
	3.c.3. Desarrollar un programa de tutores enfocado al relevo generacional.
4. Implementar un sistema integrado de información para mejorar la eficiencia en procesos técnicos, administrativos y financieros.	
4.a. Desarrollando e implementando mecanismo de planificación y programación operativa (técnico, servicios, financiero/ administrativo).	4.a.1. Integración de los diferentes niveles institucionales de planificación mediante el desarrollo de un sistema automatizado.
	4.a.2. Establecimiento de un Comité Ad hoc para la coordinación en la planificación, seguimiento y evaluación.
4.b. Desarrollando un sistema de registro, seguimiento y evaluación de proyectos que integren efectivamente investigación, innovación, difusión y servicios.	4.b.1. Identificar y establecer los flujos del proceso técnico.
	4.b.2. Implantar la plataforma tecnológica de proyectos.
	4.b.3. Programa de capacitación del uso, manejo, administración y mantenimiento de la plataforma.
4.c. Desarrollando un sistema de registro, seguimiento y evaluación de procesos administrativos en apoyo a la gestión técnica.	4.c.1. Identificar, desarrollar e implementar los diferentes procesos administrativos en un sistema automatizado.
	4.c.2. Obtener servicios profesionales que permitan la automatización de procesos administrativos para el desarrollo de una plataforma tecnológica.
	4.c.3. Priorizar recursos para la contratación y el mantenimiento del sistema.
	4.c.4. Capacitación en el uso de los sistemas automatizados.
5. Lograr posicionamiento del INTA como institución que da respuesta eficiente a las demandas tecnológicas del Sector Agropecuario ampliado.	
5.a. Estableciendo estrategias de mercadeo de tecnologías y servicios mediante la difusión a los usuarios.	5.a.1. Informar a los usuarios de los servicios que brinda el INTA.
	5.a.2. Fomentar actividades promocionales en las estaciones experimentales y fincas de productores.
	5.a.3. Asignar recursos a las partidas presupuestarias para mercadeo.
	5.a.4. Fomentar el uso de signos externos en todas las actividades.
5.b. Desarrollando mecanismos de transparencia institucional para la sociedad.	5.b.1. Ejecución de actividades de rendición de cuentas.
	5.b.2. Publicar presupuestos, recurso humanos, equipos y cartera de proyectos en el portal del INTA.
5.c. Brindando servicios de calidad eficientes y oportunos a los usuarios.	5.c.1. Desarrollar servicios y productos tecnológicos de apoyo a la producción Nacional.
	5.c.2. Implementar el sistema de Total Quality Management (TQM).

Estructura organizativa

El organigrama del Instituto (INTA) responde a las funciones que le asigna el Estado mediante Ley 8149, en el área de ciencia y tecnología, específicamente para el Sector Agropecuario y al análisis de los procesos y subprocesos desarrollados anteriormente. La estructura orgánica del INTA cuenta con la Junta Directiva, y como órgano adjunto la Auditoría Interna, que controla el cumplimiento de las labores y el buen uso de los recursos.

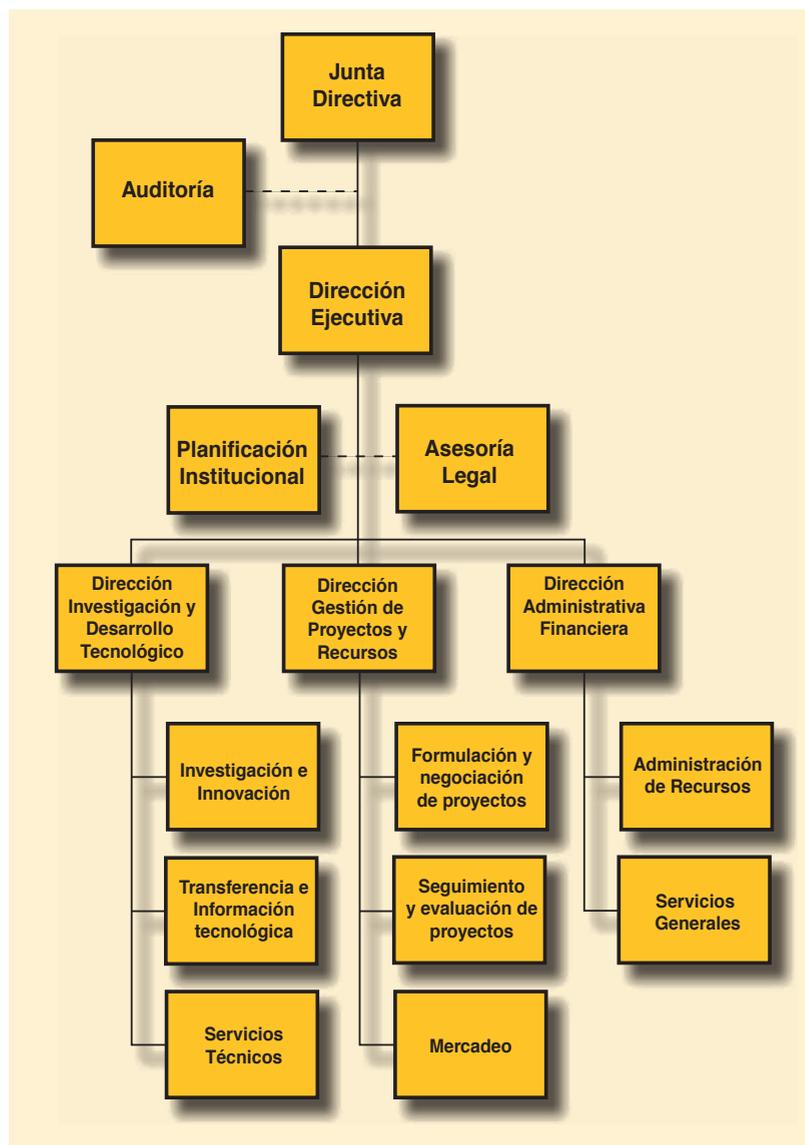
La Dirección Ejecutiva, depende de la Junta Directiva y está conformada por el Director Ejecutivo, el Subdirector Ejecutivo, asesores o asistentes y unidades de apoyo (Planificación Institucional, Asesoría Legal, Contraloría de Servicios y Unidad de Gestión de Información). A su vez, de la Dirección Ejecutiva dependen tres Direcciones en el nivel operativo:

- La Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico, cuenta con un grupo de profesionales de apoyo y tres Departamentos: Investigación e Innovación, Servicios técnicos y Transferencia e Información Tecnológica.

- La Dirección de Gestión de Proyectos y Recursos con tres

Departamentos: Formulación y Negociación de Proyectos y Recursos; Seguimiento y Evaluación de Proyectos y Mercadeo.

- La Dirección Administrativa Financiera: con dos Departamentos: Administración de Recursos y Servicios Generales.



Organigrama del INTA

Dirección Ejecutiva

Auditoría interna

La unidad de auditoría tiene el propósito de apoyar mediante estudios y recomendaciones en sus informes y advertencias, la labor administrativa en procura de contribuir con la administración al logro de los objetivos institucionales. Su misión es implementar y desarrollar metodologías de control interno tendientes a asegurar una correcta utilización de los recursos públicos y mediante los sistemas de control interno promover el autocontrol.

Al proceso de obtención de los objetivos de la organización concurren diversas etapas, estas son: planeación, organización, dirección, ejecución y evaluación para asegurar un resultado satisfactorio se hace necesario contar con un eficiente sistema de control interno, lo anterior, dentro de los propósitos de la Ley General de Control Interno, respecto de contribuir y orientar a la organización en el marco de sus competencias, mediante la práctica de un enfoque preventivo, sistémico y profesional. Los oficios de prevención conllevaron un criterio constructivo, conteniendo un aporte doctrinario, comentarios y sugerencias que la administración debió valorar con el propósito de retroalimentar sus decisiones, en cumplimiento

al ordenamiento.

A finales del año 2011, la Contraloría General de la República emitió informe relativo al uso de los recursos públicos transferidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería al INTA, mediante el cual determinó una serie de debilidades en la organización. Lo anterior hizo que durante el año 2012, personal designado en comisiones y subcomisiones se dedicaran a exponer propuestas para solucionar los problemas de la organización. Estas fueron aprobadas por la Junta Directiva y se hicieron del conocimiento de la Contraloría General de la República, sin embargo, quedó pendiente la definición sobre el proyecto de una nueva ley para el Instituto. El papel de la auditoría interna en este proceso ha sido de apoyo a la labor realizada por la Administración, como una obligación de facilitar al Ente Contralor, el monitoreo del proceso, durante todo el año 2012.

La labor de asesoría de la auditoría a la Junta Directiva permitió contribuir en la toma de decisiones por parte del jerarca, toda vez que apoya a la administración en el descargo de sus labores de control interno. Durante el año 2012 el Órgano Colegiado se reunió en 28 ocasiones y en todas contó con la participación del

auditor; en las actas constan sus comentarios de provecho y oportunidad.

Del mismo modo, la exigencia de mantener actualizados sus conocimientos, hizo que el personal de esta Unidad de control participara en eventos de capacitación, como lo fue el reconocido "Congreso de Auditoría Interna", a nivel internacional, con temas de interés en la labor de fiscalización, que estuvieron orientados a fortalecer sus conocimientos en la materia.

Planificación y seguimiento intitucional

El objetivo de la **Unidad de Planificación (UPI)** es "Diseñar y elaborar metodologías, mecanismos e instrumentos que permitan el desarrollo institucional y la sistematización de la información del INTA, mediante procesos de planificación estratégica y operativa, que contribuyan a la competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria", durante el año 2012 desarrollaron los objetivos orientados a las principales funciones que le fueron asignadas.

Lineamientos de política y acciones estratégicas y operativas

Los lineamientos de política y acciones estratégicas se enmarcan en el Plan Nacional de Desarrollo en una serie de compromisos con la ciudadanía y el Plan Sectorial Agropecuario, plasmados en los documentos: MAPI 2012, POI 2012 ambos enviados al Ministerio de Planificación y a la Secretaría Técnica del Ministerio de Hacienda, en los cuales se definen claramente las prioridades del INTA, el PAO Sectorial Nacional y regionalizado y los informes anual del 2011 y semestral del 2012 para cada una de las instancias.

Con respecto al Plan Nacional del Desarrollo el INTA dispone de siete metas en el Sector Agropecuario con un 127% de cumplimiento de las mismas. También el INTA cumple con el Sector de Vivienda y Asentamientos humanos, atendiendo una meta que consiste en el apoyo a los gobiernos locales en materia de Planes Reguladores.

Coordinar y participar en la formulación del Plan Estratégico del INTA

Esta acción respondió a una disposición vinculante emitida por la Contraloría General de la

República en su informe DFOE-EC-IF-13-2011 “Informe de los resultados del estudio sobre los recursos transferidos por el MAG al Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria para la realización de investigaciones agropecuarias” mediante la cual solicitó la revisión y ajuste del Plan Estratégico institucional. Este proceso se desarrolló mediante talleres de consulta y facilitados por funcionarios del IICA. El resultado de esta gestión fue sistematizado en un documento denominado “Plan Estratégico 2012-2021” que se presentó a la Junta Directiva del INTA donde fue aprobado.

Plan Anual Operativo Institucional 2013

La UPI colaboró en la elaboración e integración del Plan Anual Operativo Institucional 2013, para lo cual generó los instructivos y formatos necesarios. Este POI se envió a la Secretaría Técnica de la Autoridad Presupuestaria (STAP) y a la Contraloría General de la República. Se brindó seguimiento al Plan Sectorial Agropecuario que incluye las acciones del Plan Nacional de Desarrollo, el POI y otras áreas operativas de interés sectorial, y este Plan se regionalizó para su operatividad. Los instrumentos de Planificación que se envían a MIDEPLAN, la Contraloría General de la República y la Secretaría Técnica de Autoridad

Presupuestaria se presentan en primer instancia a la Junta Directiva del INTA para su aprobación o ratificación según corresponde.

Otra de las funciones fue brindar la información requerida por instancias como: la STAP del Ministerio de Hacienda, Contraloría General de la República, SEPSA, entre otras.

Coordinación interna

Colabora en la convocatoria, actas y acuerdos de las 14 reuniones de la Comisión de Presupuesto del INTA, cuya función es la revisión previa de los presupuestos antes de ser sometidos a su aprobación por la Junta Directiva. Asimismo se realiza la logística para el desarrollo de las reuniones de jefaturas y se asesora en temas específicos de interés de la Dirección Ejecutiva para la toma de decisiones.

Rendición de cuentas

El Instituto rindió cuentas en el 2012 realizó la Memoria Anual del 2011, un informe de los principales logros del 2011 mediante un informe de logros anual a la Ministra de Agricultura y Ganadería y otras instituciones del Sector Agropecuario, se rinde un informe semestral y otro anual a la ciudadanía que se entregó al Sector para que lo integrara junto con las otras instituciones

del Sector y se envió a MIDEPLAN; se envió el informe de evaluación solicitado por la Secretaría Técnica de Autoridad Presupuestaria (STAP) del Ministerio de Hacienda con copia a la Contraloría General de la República

Acciones de apoyo a la Dirección Ejecutiva

A solicitud de la Dirección Ejecutiva se envió un informe trimestral y otro anual al Ministerio de Agricultura y Ganadería, como parte del rendimiento de cuentas por las transferencias de recursos del MAG. Se elaboró el Plan Anual Operativo 2013 de la Unidad de Planificación, el Informe semestral y anual del 2013, el Presupuesto 2013 y el Plan de compras así como el inventario de la Unidad de Planificación. Se participó en la Comisión Técnica

Agropecuaria y la del Sector de Ordenamiento Territorial y Vivienda. Se elaboraron los informes Planes Anuales 2013 de ambos sectores y se regionalizaron las metas del INTA 2013.

Disposiciones de la Contraloría General de la República

Se coordinó la Comisión de Planificación Estratégica y se participó en la Comisión de Sistematización de la Información. Además se participó de forma ocasional en la Comisión de Revisión de la Ley 8149. Se brindó asesoría y respuesta en diversos tópicos en el área de competencia para atender solicitudes e inquietudes de Contraloría General de la República, La Secretaría Técnica Presupuestaria del Ministerio de Hacienda,

MIDEPLAN, Ministerio de Vivienda y Asentamiento Humano (MIVAH), Secretaría Técnica de Planificación del Sector Agropecuaria (COTECSA) y Ministra de Agricultura y Ganadería.

Asesoría legal

La unidad de Asesoría Legal tiene la función de analizar, asesorar y resolver los asuntos legales sometidos a su conocimiento por la Dirección Ejecutiva del INTA, la Junta Directiva y demás instancias administrativas, a través del desarrollo de una labor de interpretación, aplicación y valoración jurídica, dentro del marco de la racionalidad, transparencia y objetividad institucional. Durante el periodo 2012 a 2013, las labores que realizó esta unidad se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Labores realizadas por la asesoría legal, INTA 2012

Proceso	Cantidad
Tramitar los recursos de revocatoria contra las resoluciones dictadas por dependencias institucionales.	4
Redactar resoluciones administrativas de pago requeridas por la Dirección Administrativa Financiera del INTA.	19
Elaborar resoluciones administrativas de reajuste de precios requeridas por la Dirección Administrativa Financiera del INTA.	4
Redactar resoluciones administrativas para atender recursos de revocatoria contra actos de adjudicación requeridas por la Proveeduría Institucional.	6
Redactar resoluciones administrativas para atender recursos de objeción contra cartel requeridas por la Proveeduría Institucional	4
Emisión de criterios legales escritos	56
Realizar investigaciones preliminares para la apertura de procedimientos administrativos.	5
Emisión de Certificación de personerías jurídicas para uso administrativo.	54
Elaboración de Convenios alianzas estratégicas entre INTA e instituciones públicas y/o privadas.	6
Elaboración de Contratos Administrativos entre INTA y particulares.	12
Participación en Sesiones Junta Directiva INTA.	27
Participación reuniones Dirección Ejecutiva.	120
Acompañamiento a reuniones Comisión de recomendación de adjudicaciones.	14
Atender las solicitudes de asesoría legal administrativa requeridas por las unidades del INTA.	164
Atención de recursos de amparo	5
Atención de procesos judiciales	6

Contraloría Servicios

Considerando las exigencias de las personas usuarias y la situación de los servicios públicos, en los años noventa surgió la necesidad de crear un sistema de control, supervisión y evaluación de la efectividad del aparato estatal y de la calidad de los servicios que brindaban las instituciones, creándose el Sistema Nacional de Contralorías de Servicios mediante Decreto Ejecutivo N.º 22511-MIDEPLAN de 17 de noviembre de 1993.

Este decreto fue modificado, dando origen al Decreto Ejecutivo N.º 26025-Mideplán de 18 de abril de 1997. Posteriormente, se vuelve a modificar la normativa y el 2 de julio de 2008 se publica en el diario oficial La Gaceta el Decreto Ejecutivo N.º 34587-Mideplan de 27 de mayo de 2008 que rige actualmente la creación, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Contralorías de Servicios.

En esta última normativa las contralorías de servicios fundamentan su creación como instancias que facilitan la comunicación entre las personas usuarias y las Instituciones públicas, cuyo objetivo es velar por el mejoramiento en la calidad de los servicios, con la participación activa de los ciudadanos en la modernización de estos, por medio de la presentación de consultas, inconformidades y sugerencias, y como herramienta que permite proporcionar un servicio a las personas usuarias que se caracterice por ser efectivo y transparente.

Es en este ámbito, que se crea en la Contraloría de Servicios del Instituto como un órgano asesor, canalizador, y mediador, cuya norma se sustenta mediante D. E. 34587-PLAN, y es concordante con la Ley General de Control Interno, N.º 8292, pues esta dependencia viene a ser parte fundamental del sistema de control interno institucional; por las Normas de Control Interno para el Sector Público, emitidas mediante resolución R-CO-9-2009 del 26 de enero de 2008, publicadas en el Diario Oficial La Gaceta N.º 26 del 6 de febrero del 2009, así como con la Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, N.º 7600, de 2 de mayo de 1996, que en el artículo 10 de su Reglamento, Decreto Ejecutivo 26831 de 23 de marzo de 1998, se establece la obligación de supervisar y evaluar en las entidades públicas y privadas de servicio público la prestación de los servicios de apoyo y ayudas técnicas requeridas por las personas discapacitadas.

Como consecuencia de sus competencias, emite conclusiones y recomendaciones al Jerarca orientadas al mejoramiento de los servicios internos y externos que presta la Institución, a fin de satisfacer las demandas de los usuarios, orientarlos y facilitar su contacto con la Institución. Sin embargo, puede pronunciarse por el fondo de los temas específicos, en el ámbito de su competencia,

tratados para un mejor atender y resolver.

Su objetivo general es promover de forma conjunta la participación de los usuarios el mejoramiento continuo en la prestación de los servicios ofrecidos por la Institución. Dentro de sus objetivos específicos están el promover la oferta de servicios de calidad de la institución, sin que se establezcan diferencias por razones sociales, culturales, de género, ni contrarias a la dignidad humana. De igual manera fomenta una cultura institucional hacia el cliente satisfecho, evaluando el grado de conocimiento del cliente externo e interno y la satisfacción lograda a través del nuevo concepto de servicio. La Contraloría de Servicios del Instituto actúa de oficio o por petición de un cliente y tiene acceso a este servicio toda persona física o jurídica siendo este un servicio gratuito.

En el 2012, se tramitaron ante la Contraloría de Servicios del Instituto, varias denuncias formales, 27 inconformidades internas y 22 inconformidades externas, recibándose en el ámbito de consultas, un total de 72 trámites, del total señalado, se resolvieron satisfactoriamente 42 consultas.

Control interno

En atención a la Ley de Control Interno N. 8292, el INTA ha mejorado los sistemas de control de bienes y servicios en las Estaciones Experimentales y ha mitigado posibles situaciones de riesgo en cuanto al manejo en el uso de agroquímicos y sus residuos. Así mismo ha instaurado mejoras en el manejo de las bodegas, con especial atención a aquellos productos que constituyen parte de la nutrición y salud animal. También se desarrolló una consultoría para determinar el estado estructural de algunas instalaciones descentralizadas, con el objetivo de prevenir potenciales siniestros y se sigue socializando y oficializando el Manual de Procedimientos de la Dirección Administrativa-Financiera como instrumento de apoyo valioso para ser aplicado a nivel institucional en esta área.

Se elaboró y distribuyó la Memoria Institucional 2011, como un instrumento más de rendición de cuentas ante la sociedad costarricense.

Gestión de Información

A continuación se detallan las 100 actividades de investigación, transferencia y servicios que durante el 2012 se registraron en la Unidad de Gestión de Información Técnica.

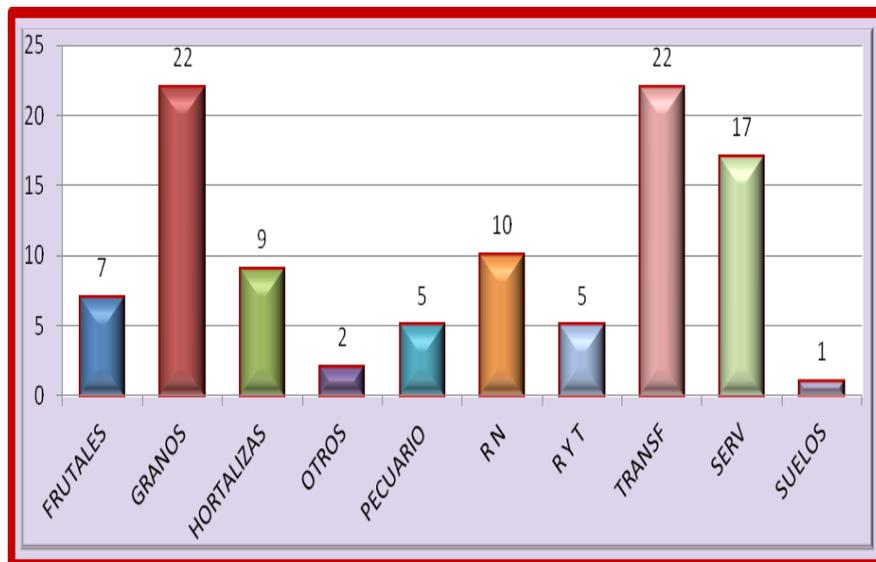


Figura 1. Número de actividades realizadas por rubro, INTA 2012

En la Figura 1, se presenta el número de actividades realizadas por rubro, donde el rubro de Granos Básicos y Transferencia de Tecnología presentan la mayor cantidad de actividades registradas, 22 cada una, mientras que investigación en suelos solo registra una actividad.

En cuanto a las actividades registradas por región (Figura 2), la región Central registró la mayor cantidad de actividades en ejecución con 16, mientras que la región Central Oriental y Pacífico Central solo registraron 6 actividades respectivamente.

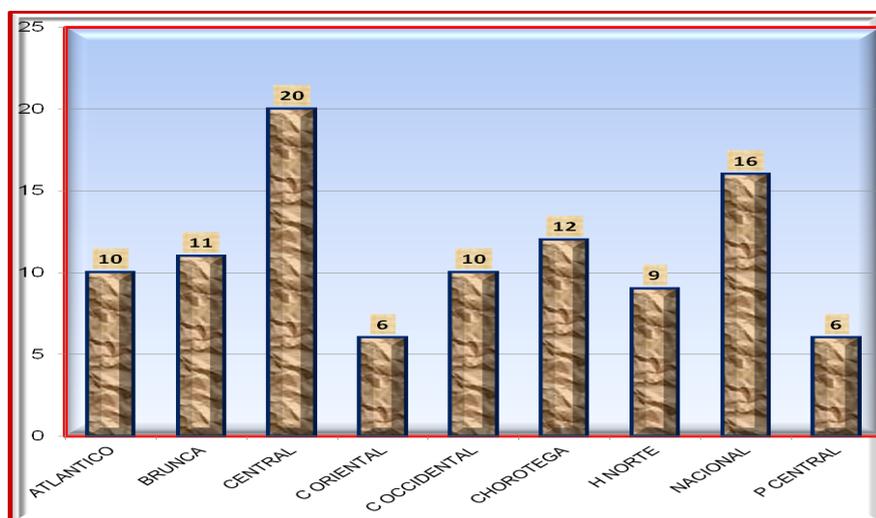


Figura 2. Número de actividades registradas por rubro y por región, INTA 2012.

Las actividades de investigación registradas por rubro se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Actividades ejecutadas por rubro, INTA 2012

Rubro	Actividad
Frutales	Musáceas, papaya, acerola, piña
Granos	Sorgo, arroz
Hortalizas	Chayote, chile, tomate
Pecuario	Pastos y forrajes, nutrición animal
Recursos naturales	Agricultura orgánica, hongos
Raíces y Tubérculos	Yuca, papa



Ensayo de sorgo

En la región Chorotega, es donde se lleva a cabo la mayor cantidad de actividades de investigación en granos básicos, ocho de 22 registradas, mientras que en la región Central Occidental se registraron la mayor cantidad de actividades en el rubro de hortalizas, ocho de nueve.

Disposiciones de la Contraloría General de la República

Durante el año 2012, el INTA en gestión institucional, asumió la atención de las disposiciones, solicitadas por la Contraloría General del República, Informe N.DFOE-EC-IF-13-2011, denominado: "Informe de los resultados del estudio sobre los recursos transferidos por el MAG al Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la realización de investigaciones agropecuarias", emitido por la División de Fiscalización Operativa y Evaluativa del Área de Fiscalización de Servicios Económicos de la Contraloría General de la República.

Este trabajo se realizó como un mecanismo para mejorar la eficiencia en el ejercicio de sus funciones y se consideró como una oportunidad para darle prioridad a aspectos que eran necesarios para el desarrollo institucional y cumplir con la política de Alineamiento Institucional. En este sentido se trabajó y se disponen de diversas propuestas, entre las que se tienen los siguientes productos:

- Proyecto de Ley con la Reforma a la Ley de creación del INTA N° 8941, mediante la cual se revisa y se ordena en cuanto a forma y se realizan mejoras en los aspectos que solicitó a la Contraloría y se proponen ajustes en cuanto a alternativas de financiamiento, los bienes inmuebles que utiliza el INTA, y en relación al personal, obteniendo el Proyecto de Ley, en una versión para aprobación de la Junta Directiva.
- Se revisó la normativa

existente y se determinó dificultad para ubicar algunas directrices, circulares, resoluciones, etc., emitidas por las instancias superiores, en su mayoría, la normativa interna no responde a un diseño de procesos y procedimientos, algunos documentos se aplican como normativa interna, pero no han sido oficializados, y existe una gran cantidad de propuestas y borradores de textos de normativa interna que deben ser revisados, completados y actualizados. Ante esta situación se presenta un Plan de Acción que pretende en cuatro años disponer de la normativa revisada, ajustada, redactada, oficializada y difundida, asociada a un proceso de Total Quality Management.

- Se proponen cuatro alternativas de financiamiento que permiten consolidar los recursos financieros del INTA, con fuentes de recursos seguros y permanentes.

- Se elaboró un nuevo Plan Estratégico 2012 - 2021, procurando enmarcar la acción del INTA en el Plan de Estado 2011-2021, definiendo cinco áreas estratégicas para atender la política de gobierno: 1. Generar tecnología que contribuya a la modernización de los sistemas de producción agropecuaria sostenibles, 2. Transferir y difundir tecnologías útiles a los usuarios, 3. Disponer de suficiente personal comprometido y capacitado y con valores para desarrollar el conocimiento científico y dar respuesta a los propósitos institucionales, 4. Implementar un sistema integrado de información para mejorar la eficiencia en procesos técnicos, administrativos y financieros, 5. Lograr posicionamiento del INTA como institución que da respuesta eficiente a las demandas tecnológicas del Sector Agropecuario ampliado. En las cuales se definen las acciones estratégicas y las acciones estratégicas por desarrollar.
- Se presentó la justificación de la creación de la unidad de gestión de información técnica (UGIT), así como la ubicación en la estructura del INTA, y el estudio-propuesta de fortalecimiento de la Unidad de Gestión de Información Técnica (UGIT), y la de seguimiento y evaluación en el nivel de

Departamento y Dirección encargadas de la generación de investigación y Transferencia de tecnología, con su reglamento, flujo de información y cronograma de ejecución para su puesta en marcha.

- Finalmente se reelaboró la propuesta para la implementación de un sistema integrado de información que facilite la toma de decisiones, iniciándose con dos acciones. Con respecto a la propuesta de seguimiento institucional que integra los diferentes actores del INTA con los diferentes sistemas que generan información de gestión tales como: Archivos Técnicos, Gestión de Proyectos y Planificación Institucional, se afinó atendiendo las disposiciones de la Contraloría General de la República para el manejo del Archivo Técnico, el cual fue enviado a la Contraloría General de la República.

El sistema de información para la gestión institucional de la planificación, gestión presupuestaria e investigación (SGPP), que permitirá la implementación de un sistema de información para la gestión en los ámbitos de planificación y presupuestario, los cuales son esenciales, tanto por ser elementos centrales en la gestión administrativa-financiera y en la organización y sistematización de información necesaria para el

proceso de investigación, como por satisfacer la necesidad de desarrollar una plataforma tecnológica estructural a partir de la cual el sistema evolucione hacia un Sistema de Información Gerencial, por medio del desarrollo de otros subsistemas de información posteriores.

El subsistema de información de proyectos de investigación (SIPI), consiste en el diseño, desarrollo e implementación del subsistema de planificación, seguimiento y evaluación de las investigaciones que realiza el INTA, para mejorar la eficiencia y productividad del uso de los recursos, y disponer de la información de todas las actividades y recursos financieros utilizados en el proceso de investigación institucional. Este subsistema, al igual que los que se desarrollen posteriormente, será diseñado, desarrollado e implementado a partir de la plataforma tecnológica establecida para el SPGP. El plazo de ejecución se ha establecido en 2 años y su costo será determinado en las primeras fases de ejecución.

Dirección gestión de proyectos y recursos

Apoyar el desarrollo sostenible del INTA, por medio de la gestión de proyectos y recursos, es el objetivo de la dirección. Se encuentra integrada por tres departamentos: 1) Formulación y Negociación de Proyectos y Recursos, 2) Seguimiento y Evaluación y 3) Mercadeo. Para el cumplimiento de su objetivo, durante el año 2012, se contó con un personal de cuatro funcionarios distribuidos de la siguiente forma:

- La Dirección ocupada por un profesional con grado académico de Maestría en Gerencia Agroempresarial.
- El Departamento de Formulación y Negociación de Proyectos con un funcionario con grado académico de Doctor en Desarrollo Rural Territorial con énfasis en Diferenciación de Productos Agroalimentarios.
- El Departamento Seguimiento y Evaluación integrado por dos funcionarios, ambos Ingenieros Agrónomos con especialidades en Zootecnia y Fitotecnia.

Formulación y negociación de proyectos

Este departamento trabajó de forma coordinada con la Dirección Ejecutiva, la Dirección de Investigación y Desarrollo

Tecnológico especialmente con el Departamento de Investigación e Innovación con lo cual se pudo recurrir a diferentes fuentes cooperantes, nacionales e internacionales.

Propuestas de Proyectos FITTACORI

Se colaboró con la presentación de propuestas de proyectos INTA para su financiamiento a través de la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITTACORI) en el marco de la Convocatoria 2012. La Dirección apoyó la identificación de propuestas de proyecto, su revisión y ajuste y la gestión de la documentación y entrega formal de las propuestas ante la fundación.

Se presentaron cinco propuestas de proyecto, siendo aprobadas las cuatro primeras de las siguientes:

- Evaluación y selección de materiales genéticos de tomate para la mitigación y adaptación al cambio climático, formulado por el investigador Responsable Alfredo Bolaños Herrera
- Proyecto "Perfeccionamiento de las técnicas de producción

de cultivos hortícolas bajo coberturas plásticas para las condiciones ambientales del Pacífico Seco", formulado por el investigador Roberto Ramírez Matarrita.

- Validación y adaptación del clasificador Corine Land Cover para levantamientos de cobertura de la tierra, del investigador Albán Rosales Ibarra.
- Evaluación de clones de papa (*Solanum tuberosum*), con aptitud industrial y variedades de papa tradicionales en la zona norte de Cartago, Costa Rica, elaborado por la investigadora Jeannette Avilés Chaves con apoyo del Depto. de Investigación e Innovación.
- Eficacia biológica de sustancia extraída de la planta de *Carnavalía* (*Carnavalía ensiformis*) para el control de nemátodos fitoparásitos en el cultivo de ñame, formulado por el investigador Ricardo Piedra Naranjo.

Proyecto Desarrollo de capacidades en el control biológico de plagas del café mediante la producción y manejo de hongos entomopatógenos y antagonistas en Coopeldos R.L

Se apoyó al Investigador Jorge Garro en la formulación integral del Proyecto, que será presentado en el 2013 por la Cooperativa de Caficultores y Servicios Múltiples de la Cordillera Alta de Tilarán y Abangares R.L. para su financiamiento con el Fondo PROPYMES (MICIT - CONICIT). La Dirección colaboró en la gestión con el ente cooperante, en la definición de la estructura del proyecto, objetivos, productos esperados, actividades y presupuesto, según las directrices del Fondo.

El objetivo del proyecto es crear capacidad física y técnica en la producción y uso de agentes biológicos para el manejo sostenible de las principales plagas que afectan el cultivo del café contribuyendo a mejorar la competitividad y la calidad de vida de los productores del área de influencia de Coopeldos.

El INTA actuará como la unidad de implementación, según las modalidades definidas en el reglamento del Fondo, apoyando el desarrollo de conocimientos y habilidades técnicas por parte

de los productores locales de alternativas sostenibles para el manejo de plagas en el cultivo del café, a través del manejo biológico, la producción y uso de hongos entomopatógenos y la aplicación de prácticas culturales.

Fondo Marketplace EMBRAPA – IICA

Se facilitó la gestión de presentación de propuestas de financiamiento para su postulación ante el Fondo Brazil Agricultural Innovation Marketplace Plataforma de Innovación Agropecuaria América Latina - Caribe - Brasil (Plataforma ALC-Brasil), operada por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) y el IICA. Para ello se recopiló y documentó la información relativa a las directrices y requisitos para la presentación de propuestas, que fue gestionada con los investigadores INTA designados por los Departamentos de Investigación e Innovación y Transferencia de Tecnología. Se apoyó la búsqueda de contactos de investigadores brasileños con las contrapartes de EMBRAPA y se brindó asesoramiento a los equipos investigadores en la formulación de cuatro propuestas de investigación que fueron presentadas ante el Fondo:

- Un ecosistema de conocimiento para reducir los tiempos de adopción tecnológica. Responsable

Laura Ramírez Cartín.

- Identificación de alternativas de manejo integrado del cultivo del chayote (*Sechium edule*) para mejorar las condiciones productivas de los productores afectados por el trastorno del blanqueamiento. Responsable Ruth León González.
- Intensificación del sistema productivo de carne de pequeños y medianos ganaderos. Responsable Jorge Morales Gonzales.
- Establecimiento de una microempresa modelo de procesamiento agroindustrial de acerola con el objetivo de mejorar las condiciones ambientales y calidad de vida de las productoras, en la comunidad de Pedernal. Responsable Ivan Calvo Arguedas.

II Reunión de Comisión Mixta entre Costa Rica y Brasil

En vista de la II Reunión de Comisión Mixta de Cooperación Técnica y Científica entre Costa Rica y Brasil, se coordinó y apoyó la formulación de dos propuestas de proyecto, una en el tema de fruticultura y otra en producción hortícola, las cuales son:

Acerola como una alternativa agroindustrial, a cargo de los investigadores Ivan Calvo Arguedas y Ana Cecilia Segreda. Generación de tecnología

para la producción sostenible de hortalizas bajo ambientes protegidos en Costa Rica, a cargo del investigador Roberto Ramírez Matarrita.

Dado que en esta reunión, celebrada en el mes de abril, no se contó con contrapartes brasileños en el tema agropecuario, se anunció que estas propuestas podrían ser objeto de evaluación y negociación en la III Reunión de Comisión Mixta a celebrarse en Costa Rica en marzo del 2013.

Comisión de Energía Atómica de Costa Rica

Ante la invitación de la Coordinadora Nacional de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica, se envió formulario de adhesión a la propuesta remitida por México, denominada “Apoyo a la mejora genética de los cultivos subutilizados y de otros cultivos importantes para el desarrollo agrícola sostenible de las comunidades rurales, Fase II”, a ser financiado por la Agencia Internacional de Energía Atómica. Posteriormente se recibió comunicación de la Coordinadora Nacional de la Comisión de avanzar a una segunda fase de diseño de la misma, nombrándose al investigador Alfredo Bolaños Herrera como la contraparte del instituto.

Proyecto de cooperación técnica del BID

Ante gestiones realizadas por la Dirección Ejecutiva en el marco de las reuniones del Consejo Directivo de FONTAGRO, se logró la aprobación del proyecto denominado “Plataforma Regional para la Innovación en Ganadería Sostenible” en donde participan, además del INTA Costa Rica, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España.



Primera reunión de coordinación del Proyecto Plataforma Regional para la Innovación en Ganadería Sostenible entre los directores de CORPOICA de Colombia, INTA e IDIAF de República Dominicana.

Como parte del trabajo a lo interno del instituto, junto con los investigadores del Programa Pecuario y el Departamento de Transferencia, se revisó la propuesta del proyecto elaborándose un

perfil y presupuesto para la implementación en Costa Rica y su integración en el ámbito regional.

Así mismo, la DGPR, en coordinación con funcionarios de CORPOICA, elaboró el documento borrador del convenio tripartito entre CORPOICA, el INTA y la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITACORI) para la ejecución del proyecto, el cual quedó a la espera de revisión y aprobación por parte de las respectivas juntas directivas.

Proyecto RedSICTA

El Programa de Granos Básicos lideró la formulación y negociación del proyecto “Alternativas de manejo del complejo mancha de asfalto en el cultivo de maíz en Centroamérica” con el apoyo de investigadores del ICTA de Guatemala, CENTA de El Salvador, INTA de Nicaragua y el CIMMYT, lográndose la aprobación de recursos por parte del Proyecto Red de Innovación Agrícola Red SICTA/ IICA/COSUDE.

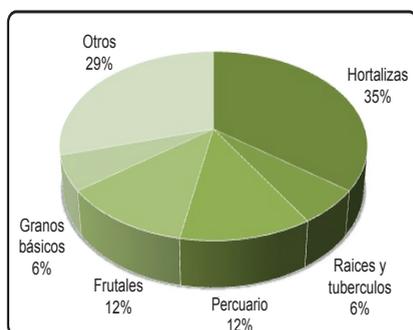
Plan de acción para la Finca Experimental Quepos

En apoyo a la jefatura del Departamento de Servicios Técnicos se elaboró el Plan de

acción de la Finca Experimental de Quepos (FEQ), el cual consiste en un plan de trabajo muy ejecutivo que orienta las actividades e inversiones requeridas en la unidad experimental. Dicho documento queda a cargo del jefe de Departamento de Servicios Técnicos para su presentación y aprobación por la Junta Directiva.

Universidad de Wageningen

Se logró la aprobación del convenio de cooperación técnica de la Universidad de Wageningen (WUR) de los Países Bajos, para el desarrollo del proyecto “Apoyo experimental y análisis de genotipos de tomate para el mejoramiento de rasgos de interés nacional”, esto como parte del trabajo conjunto con la Dirección Ejecutiva, la Asesoría Legal y el programa de hortalizas.



Distribución porcentual de proyectos formulados por programa

Firma de convenio con INTA de Argentina

En apoyo a la Dirección Ejecutiva, se elaboró, en forma coordinada con la Gerencia de Relaciones Internacionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina, el documento del “Convenio marco de cooperación técnica y científica entre el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA–Argentina) y nuestro instituto, siendo aprobado por nuestra Junta Directiva con el pendiente de aprobación por parte de su homóloga en Argentina.

Acciones relacionadas a la modernización del INTA y apoyo a los procesos de planificación institucional

Acciones estratégicas para la modernización institucional integral

Una de las principales actividades de la Dirección durante el período, se centró en el apoyo a la Dirección Ejecutiva para impulsar una serie de propuestas estratégicas para la modernización institucional, establecidas por la Junta Directiva del INTA como acciones de máxima prioridad. Para ello, en el mes de febrero se inició un proceso interno sistemático, organizado y con amplia participación del personal

institucional, que comprendió la conformación de una comisión central y seis subcomisiones institucionales, que formularon propuestas de ejecución en diferentes áreas temáticas esenciales para el desarrollo institucional. Para su ejecución se utilizaron cronogramas de trabajo integrados e instrumentos estandarizados que facilitaron y armonizaron los resultados en cada área de acción. La primera fase de este proceso, concluida en el mes noviembre, permitió obtener las siguientes propuestas de trabajo, debidamente aprobadas por la Junta Directiva:

- Propuesta de Proyecto de Ley para la modernización del INTA.
- Plan Estratégico para el período 2012-2021.
- Propuesta de desarrollo de normativa para todos los procesos internos de la Institución.
- Estudio para determinar y oficializar el acceso de fuentes alternativas de financiamiento para el INTA.
- Propuesta de normativa interna para el registro de información, control, seguimiento y supervisión del proceso de investigación.
- Propuesta de actualización de la Unidad de Archivos Técnicos hacia una Unidad de Gestión de Información Técnica (UGIT), así como de sus requerimientos de personal, equipos, tecnologías y mecanismos

registro y resguardo de la información.

- Propuesta para implementar un Sistema para el desarrollo de un Sistema de Información integral para la gestión institucional de la planificación, el presupuesto y la investigación (SGPP - SIPI).

Además de la participación de personal institucional, durante el proceso, se obtuvo colaboración de entidades públicas y privadas, organismos de cooperación internacional y representantes de INIA's de varios países de América Latina.

La DGRP asumió, durante todo el proceso, la coordinación de la Comisión Central, la Subcomisión de Sistema de Información integral, y participó como miembro activo en las subcomisiones para la formulación del Plan Estratégico y la determinación de fuentes alternativas de financiamiento. Estas acciones, que se corresponden con las Disposiciones que emitió la Contraloría General de la República (CGR) en diciembre de 2012 para el acatamiento del INTA, iniciaron su fase de implementación a finales del año anterior y han sido establecidas como prioritarias para su ejecución durante el año 2013.

Otras acciones de gestión institucional

Desarrollo de la Propiedad Intelectual

Debido al interés del INTA por desarrollar mecanismos de propiedad intelectual, para este año se finalizó la formulación del documento de planificación para el "Desarrollo de la Propiedad Intelectual en el INTA", con el objetivo de establecer un sistema de fomento, gestión y protección de los Derechos de Propiedad intelectual en el INTA sustentado en una política institucional para promover la innovación tecnológica agropecuaria, valorizar la imagen y los productos y servicios institucionales e incentivar el uso de la información como una herramienta de competitividad y desarrollo. La acción fue incorporada como una línea estratégica de acción dentro del Plan Táctico institucional que se trabajó durante el año anterior.

Indicaciones geográficas y denominaciones de Origen

En 2012 el INTA incursionó en el tema de las Indicaciones geográficas (IG) y Denominaciones de Origen (DO), cuyo uso como instrumentos de la propiedad intelectual para el desarrollo y la diferenciación agroalimentaria, están teniendo un importante crecimiento en el país. El trabajo de la Dirección incluyó dos líneas de acción, una primera que

involucró el apoyo a la Gerencia del Programa Nacional de Café del Ministerio de Agricultura y Ganadería para la realización de los estudios técnicos de fondo de siete solicitudes de registro de denominaciones de origen (DO) presentadas por el Instituto Nacional del Café (ICAFE) ante el Registro de la Propiedad Industrial, en el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional MAG – Registro Nacional; y una segunda línea, que consistió en la asesoría y capacitación del Consejo Regulador y los productores de queso Turrialba, registrada en 2012.

Para el estudio de fondo de las solicitudes de café, se desarrolló el instrumento "Guía práctica para la Evaluación de solicitudes de registro de Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas" (Granados, L. INTA), de uso general para la evaluación de solicitudes de IG y DO. Este instrumento fue utilizado para el estudio de fondo del Expediente de Solicitud de inscripción de la DO Café de Orosi, el cual se encuentra en su fase final de análisis.

La iniciativa de cooperación a la DO del Queso Turrialba, incluye la asesoría y capacitación en los ámbitos legales y técnicos para la implementación de aspectos normativos, técnicos y organizacionales que permitan poner en marcha la DO, la cual fue inscrita oficialmente este

año, constituyéndose en el primer producto lácteo con esta distinción en Centroamérica. El trabajo inició con la asesoría a la Junta Directiva de la Asociación de Productores de Lácteos de Santa Cruz de Turrialba (ASOPROA) y al Consejo Regulador de la DO. Se realizaron gestiones ante las instancias legales competentes a efectos de establecer los alcances del derecho de uso de la DO y de los procedimientos vigentes que requerían algún grado de aclaración. La cooperación para 2013 fue debidamente establecida en un programa formal de asesoría y capacitación dirigido a las organizaciones y productores locales.

Durante el período, un funcionario de la Dirección participó como coautor, junto a investigadores de organizaciones y universidades internacionales, en las siguientes publicaciones: Granados, R.; Álvarez, C. 2012. Descripción del proceso metodológico para la caracterización de productos con denominación de origen. El Caso del Queso Turrialba. Revista Perspectivas Rurales. Nueva Época. Universidad Nacional de Costa Rica. 10(19): 129-160; Champredonde, M.; Vandecandelaere, M. Schiavone, E.; Oyarzun, M.T.; Granados, L. 2012. Orientaciones para la evaluación de solicitudes de registro de indicaciones geográficas y denominaciones de origen. FAO. 46 p.

Elaboración de calendario y planificador 2013

Con el tema “Bienes y Servicios del INTA para el Sector Productivo Agropecuario”, la DGPR coordinó la elaboración del calendario y planificador para el 2013 con el afán de dar a conocer la función institucional, entre los diferentes actores del sector agroalimentario del país, lo cual figura dentro de una serie de publicaciones como son la Memoria Anual, Revista Técnica, Documento de Logros, Boletines Técnicos, todos ellos, en complemento de las otras actividades y eventos que se realizan anualmente, como rendición de cuentas para la sociedad costarricense.

El tema seleccionado buscó informar a los demandantes y potenciales usuarios sobre los productos que se ofertan, a saber: Servicios de Laboratorios, Semillas, Pie de cría animal, Estudios de suelos y Sistemas de Información Geográfica, entre otros.



Calendario y planificador 2013.

Seguimiento y Evaluación

El objetivo del Departamento de Seguimiento y Evaluación es “apoyar la gestión institucional mediante el seguimiento en la ejecución de los proyectos” y como objetivos específicos están: 1. Contribuir al cumplimiento de los objetivos de los Proyectos y Convenios, 2. Establecer procedimientos, mecanismos e instrumentos para la evaluación y el seguimiento de los proyectos.

En el 2012 mediante reuniones con funcionarios involucrados, visitas a campo y aplicación de la metodología por resultados, se llevó a cabo el seguimiento a los proyectos señalados en el Cuadro 1.



Valor agregado en acerola



Consorcio chile dulce proyecto PRESICA 2012

Cuadro 1. Listado de proyectos en ejecución durante el 2012

PROYECTOS DE CARÁCTER NACIONAL					
Proyecto		Programa o Área de trabajo	Cultivo o actividad	N. investigadores participantes	Ente cooperante
1	Acerola (<i>Malpighia emarginata</i>) como una nueva opción productiva.	Frutales	Acerola	4	FITTACORI
2	Utilización del procesamiento digital de imágenes satelitales y validación de la Metodología Corine Land Cover para el desarrollo de mapas de uso actual en ocho sitios de Costa Rica.	Suelos	N.A.	2	FITTACORI
3	Reducción de la emisión de gases con efecto invernadero en la ganadería de leche en Costa Rica.	Pecuario	Cambio climático	2	FITTACORI
4	Determinación de la emisión de metano proveniente de la fermentación entérica en bovinos.	Pecuario	Cambio climático	2	FITTACORI
5	Evaluación del comportamiento productivo de materiales promisorios de rambután (<i>Nephelliun lappaceum</i>) en tres cantones en la Región Brunca.	Frutales	Rambután	1	FITTACORI
6	Respuesta del rambután (<i>Nephelliun lappaceum</i>) a la aplicación de inductores de floración en tres cantones de la región Brunca, Costa Rica.	Frutales	Rambután	1	FITTACORI
7	Caracterización físico química de frutos de árboles promisorios de marañón (<i>Anacardium occidentale</i> . L) en la Región Pacífico Central de Costa Rica	Frutales	Poscosecha	1	FITTACORI
8	Generación de tecnología para la producción intensiva de hortalizas bajo ambientes protegidos en la Región Chorotega.	Hortalizas	Ambientes protegidos	4	FITTACORI
9	Evaluación de prácticas orgánicas para controlar el Mal Seco en el Tiquizque Blanco, en fincas de productores de FOPRORCA en el Caribe de Costa Rica	Raíces y tubérculos	Tiquizque	2	FITTACORI
10	Evaluación de diferentes variedades de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) como alternativa de sustitución de maíz en dietas para cerdos	Raíces y tubérculos	Yuca	2	FITTACORI
11	Validación y adopción de tecnología por medio de la producción de tres variedades de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) para consumo fresco e industria.	Raíces y tubérculos	Yuca	1	FITTACORI

PROYECTOS DE CARÁCTER NACIONAL					
12	Determinación del efecto de la saliva (toxinas) de la mosca blanca (Homoptera: Aleyrodidae) en el síndrome del "blaqueamiento" del cultivo de chayote (<i>Sechium edule</i>).	Hortalizas	Chayote	3	FITTACORI
13	Caracterización fisicoquímica y desarrollo de opciones de valor agregado de acerola (<i>Malpighia emarginata</i>) y su respectivo análisis sensorial en Costa Rica.	Frutales	Acerola	4	FITTACORI
14	Estudio de estabilidad genética y producción de plátano pequeño (<i>Musa AAB, Maia Maoli</i>) propagado por cultivo de tejidos durante. Dos ciclos de cultivo en la Estación Experimental Los Diamantes.	Frutales	Plátano	2	FITTACORI
15	Validación de banano orgánico Gros Michel en áreas de regeneración secundaria en e la Estación Experimental Los Diamantes.	Frutales	Banano	2	FITTACORI
16	Producción y procesamiento de la yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) como sustituto del maíz amarillo en la alimentación animal.	Raíces y tubérculos	Yuca	3	FITTACORI
17	Eficacia biológica de sustancias activas de la fermentación líquida de <i>Trichoderma spp</i> , <i>Beauveria bassiana</i> e <i>Hirsutella citrifomis</i> para el control de plagas agrícolas	Laboratorios	Fitopatología	2	FITTACORI
18	Fermentación industrial de hongos benéficos para el manejo de plagas agrícolas en Costa Rica.	Laboratorios	Fitopatología	2	CENIBIOT
19	Evaluación de pastos y forrajes para optimizar el manejo y la alimentación de las vacas lecheras en la zona alta de Costa Rica.	Pecuario	Pastos	1	Cooperativa Dos Pinos
20	Muestreo y gradiente de dispersión de la mosca del establo (<i>Stomoxys calcitrans</i>).	Pecuario	Ganadería	2	FITTACORI
21	Control de la mosca del establo (<i>Stomoxys calcitrans</i>) desarrollada en desechos orgánicos de origen vegetal y animal mediante la validación de la técnica del insecto estéril en Costa Rica.	Frutales / Pecuario	Piña y Ganadería	5	AIEA

PROYECTOS DE CARÁCTER INTERNACIONAL					
22	Innovaciones tecnológicas en el manejo integrado del cuero de sapo de la yuca.	Raíces y tubérculos	Yuca	2	FONTAGRO. Participan CIAT Colombia e IPTA de Paraguay
23	Apoyo experimental y análisis de genotipos de tomate para el mejoramiento de rasgos de interés nacional	Hortalizas	Tomate	3	Universidad de Wageningen. Holanda
24	PRESICA: Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y competitividad de productos cadena en Centro América y República Dominicana SICTA-IICA (Maíz, frijol, yuca y chile dulce).	Granos Básicos Hortalizas Raíces y tubérculos	Maíz Frijol Yuca Chile dulce	5	BID/FONTAGRO Participan INIA's de Centroamérica, Panamá y República Dominicana
25	PRACCA: Proyecto regional adaptación de maíz y frijol al cambio climático en Centroamérica y República Dominicana: Una herramienta para mitigar la pobreza.	Granos básicos	Maíz Frijol Cambio climático	2	Gobierno de Corea / BID / FONTAGRO Participan INIA's de Centroamérica y Panamá
26	PRIIICA: Programa regional de investigación e innovación por cadenas de valor agrícola (Aguacate, yuca, papa y tomate).	Frutales Hortalizas Raíces y tubérculos	Yuca Papa Tomate Aguacate	5	Unión Europea Participan INIA's de Centroamérica y Panamá
27	Identificación y selección de cultivares de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL) tolerantes al complejo virosis transmitido por <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) Alevrodidae en América Central	Hortalizas	Tomate	2	FONTAGRO Participan IDIAP Panamá, ICTA Guatemala, CENTA El Salvador
28	Desarrollo de capacidades locales en tecnologías amigables con el ambiente y bajas en carbono	Transferencia	Transferencia	2	FUNDECOOPERACIÓN

PROYECTOS DE CARÁCTER INTERNACIONAL					
29	Diseño de sistemas silvopastoriles como estrategia para la adaptación y mitigación al cambio climático de sistemas ganaderos del trópico centroamericano.	Ganadería	Agroforestería y Cambio climático	1	FONTAGRO. Participan CATIE, IDIAP Panamá e INTA Nicaragua
30	Identificación y liberación de variedades de sorgo de vena café (bmr) a productores en Centroamérica y Haití.	Granos básicos	Sorgo	7	USAID / INTSORMIL Participan CENTA El Salvador, INTA Nicaragua, DICTA Honduras, ICTA Guatemala, IDIAP Panamá y Chibas-Bioenergy Haití
31	Red de innovación y mejoramiento y disseminación de la papa	Raíces y Tubérculos	Papa	1	CIP-INIA España

El seguimiento de los proyectos en ejecución sirvió de soporte en la toma de decisiones, ya que, a través de los informes generados, se dispuso de la información requerida para conocer el avance de las actividades de campo lo cual permitió tomar medidas correctivas en los casos que así lo ameritaron para enrumbarse hacia el alcance de los objetivos propuestos en cada uno de ellos y favorecer el impacto de las actividades de investigación.

Las relaciones con organismos internacionales de investigación, cooperación y socios del INTA, contribuyeron a la consolidación de la Institución en las redes e iniciativas de innovación y desarrollo, favoreciendo las sinergias de cooperación, la integración de iniciativas regionales y potenciando el logro de objetivos institucionales.



Día de campo variedades promisorias de Rambután, 2012



Taller Nacional presentación del PRIICA y confomación de consorcios



Taller sobre tecnologías bajas en carbono, 2012

Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico

El objetivo de esta Dirección es el de planificar, coordinar, evaluar y apoyar las acciones de generación y transferencia de tecnología que ejecuta el INTA para alcanzar los productos y servicios tecnológicos de calidad que incrementen la productividad, la competitividad y sostenibilidad de los sistemas productivos en conjunto con las organizaciones del sector agropecuario. Para la ejecución de sus acciones cuenta con tres Departamentos: Investigación e Innovación, Transferencia e Información Tecnológica y Servicios Técnicos; y con la participación de Coordinadores Regionales. El INTA además dispone de cuatro Estaciones Experimentales en las cuales se genera tecnología y sirven como vitrinas tecnológicas para la capacitación y difusión de las opciones tecnológicas.

Departamento de Investigación e Innovación

El departamento de Investigación e Innovación Tecnológica dispone de 5 unidades programáticas que rigen la generación y transferencia de tecnología agropecuaria de la institución.

Estos programas son: Pecuario, Raíces y Tubérculos, Hortalizas, Granos Básicos y Frutales. Además, se está en proceso de consolidar, dentro de las posibilidades institucionales y en lo que compete, tres áreas que resultan ser estratégicas al desarrollo tecnológico como son: Cambio Climático, Biotecnología y Bioenergía. Las primeras dos tienen un impacto directo dentro de los programas, y la tercera es una oportunidad institucional para introducir y evaluar genotipos que posibiliten la incorporación de sus productos (semillas, biomasa, entre otros) a la búsqueda de opciones productivas en materia agroenergética.

Tanto los programas como las áreas mencionadas están respaldados en su quehacer y desarrollo tecnológico por 36 profesionales y 7 técnicos. Cada uno con su formación profesional y vasta experiencia en materia de investigación. La gestión de la misma, se enmarca dentro de un proceso disciplinario o multidisciplinario, donde el análisis de cada propuesta de investigación pasa por el programa respectivo, comité técnico de Estación Experimental y jefatura, previo a ser remitido cada formato ante el archivo técnico institucional.

Es esencial para el análisis de los vacíos y retos tecnológicos existentes en la actualidad de las principales actividades productivas, el tener muy en cuenta los ámbitos de sostenibilidad social, ambiental y económico, y que estos, sean parte integral para resolver cada problemática planteada, ya que la oferta tecnológica para su adopción no solo debe contribuir al mejoramiento de la producción, sino que esta debe ser ambientalmente responsable y económicamente viable al productor nacional.

Es importante recalcar que la demanda tecnológica por los diferentes usuarios proviene del ámbito regional, organizacional, empresarial, sectorial, o de los programas de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria nacionales. A continuación se presentan los resultados y logros de mayor relevancia que se obtuvieron durante el año 2012, según programa y área estratégica definidas para la gestión departamental.

Programa Pecuario

Con el objetivo de contribuir al mejoramiento y la sostenibilidad del sector pecuario por medio de la investigación, innovación,

difusión de tecnología, así como con la generación y ejecución de proyectos en beneficio de la sociedad costarricense en el contexto de la globalización de los mercados y el cambio climático, el Programa Pecuario desarrolló una propuesta “estrategia país” para el desarrollo de modelos bioeconómicos de producción bovina.

Modelos Bioeconómicos de Producción Bovina

La estrategia se basa en el desarrollo de fincas modelo, en las cuales se incorporan simultáneamente tecnologías orientadas al reordenamiento del sistema según capacidad de uso del suelo y condiciones agroclimáticas. Se propone la incorporación de aquellas tecnologías que permitan al modelo ser eficiente, como pueden ser bancos forrajeros, pastos de piso mejorados, uso de cerca eléctrica, rotación de potreros, utilización de técnicas de mejoramiento genético animal o la utilización de abono orgánico y producción de biogás mediante el manejo de remanentes. Esto permitirá a los ganaderos aplicar tecnologías según condición agroecológica, obtener una producción más intensiva e integral, produciendo en menos área, lo que se estima que mejorará hasta en un 40 % la rentabilidad, debido al aumento de la producción por hectárea. Las tecnologías desarrolladas para cada modelo permitirán la reducción de emisiones

de metano, demostrando la contribución de las fincas como sumideros de carbono, haciendo que el sistema de producción tenga balance positivo. El modelo supone incrementar el empleo familiar, aumentando los ingresos de la familia.

El programa definió desarrollar tres ejes prioritarios: Cambio Climático (CC), Reducción de impactos negativos en el ambiente y Competitividad. Con respecto a CC, las acciones desarrolladas han sido agroecológicamente adaptadas a las condiciones en donde se encuentran las fincas en las que se trabaja. La reducción de impactos en ambiente (suelos y aguas) se obtiene mediante la implementación de tecnologías que permitan producir con alta eficiencia y de manera más intensiva sin impactar los recursos naturales. El enfoque de competitividad se ha orientado hacia la eco-competitividad para que las fincas sean rentables, siendo viables técnica y socialmente, con índices zootécnicos adecuados, mediante la incorporación de tecnologías apropiadas para cada condición. Esto permitirá a las fincas obtener nuevas fuentes de ingresos por otros servicios como: ecoturismo, pago por servicios ambientales y certificaciones de carbono, lo que permite obtener productos orientados hacia mercados preferentes con mayor poder adquisitivo.

Acciones desarrolladas

Servicios ecosistémicos en fincas ganaderas de cría

Con base al modelo de ganadería sostenible y en conjunto con la Corporación de Fomento a la Ganadería (CORFOGA), se validó y difundió una metodología para la evaluación de servicios ecosistémicos en fincas ganaderas. Los resultados preliminares indican que los suelos arcillosos, rojo amarillentos de mediana fertilidad natural en fincas de zonas de vida de Bosque Tropical Húmedo Premontano, con pastoreo rotacional de especies mejoradas como *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria decumbens* con cinco años de establecidas, mantienen 7,82 t/ha de carbono orgánico total, comparado con las 7,31 t/ha que almacenan los suelos con bosque secundario de la zona e igual tipo de suelo. Sin embargo, los niveles de compactación son ligeramente mayores (0,79 g/cm³ en el pasto vs 0,59 g/cm³ en el bosque) y los contenidos de materia orgánica menores (1,7% en pasto vs 2,2% en bosque).

Con relación a la biodiversidad, se observaron hasta 14 especies de árboles en potrero con una densidad promedio de 8,5 arb/ha, reteniendo 10,34 t CO₂e/ha en pasturas.

Mientras, en cercas vivas, se observaron 9 especies de arbustos que resisten la poda en diferentes combinaciones y distanciamiento para una relación de 7,16 kg CO₂e/m de cerca.

Se determinó que los pastos del género *Brachiaria* retienen 2,4 t CO₂e/ha en su biomasa remanente (después del pastoreo), además, la emisión en términos de CO₂e por combustible fósil fue de 11,5 kg/día, llegando a un acumulado anual de 4,4 toneladas métricas. Mientras las emisiones por fermentación y excretas de los rumiantes se estimaron en 0,93 t CO₂e/UA/año (UA= Unidad animal = 450 kg de peso vivo). Con respecto a la calidad de aguas residuales, se determinó que están dentro de los rangos permitidos por la legislación nacional y el consumo promedio semanal para lavado es de 5500 litros (Cuadro 1).

Potencial de mitigación de la ganadería bovina de carne

En relación con la mitigación al CC, se estudiaron las fuentes de emisión de la ganadería bovina y se realizaron curvas de abatimiento de la emisión de metano por fermentación entérica como contribución a un NAMA (Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada) de Ganadería. Se determinó que la eficiencia en la tasa de reproducción es lo que impactará más en las emisiones de gases de efecto invernadero en un eventual NAMA de Ganadería. Dentro del esquema de cuentas de reducción de emisiones de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. Lo anterior se aprecia en la Figura 1.

Cuadro 1. Calidad de aguas residuales en una finca ganadera de cría

	Resultados	Valores Máximos admisibles(1)
D e m a n d a Química de Oxígeno (mg/L)	79,9 ± 7,9	150
D e m a n d a Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	< 10	50

(1) Valores reportados en el Reglamento de sobre vertido y reúso de aguas residuales. Decreto Ejecutivo N. 33601-MINAE-S del 19 de marzo del año 2007, según tipo de actividad (Tabla # 4. Límites máximos permisibles para los parámetros universales de análisis obligatorio de aguas residuales vertidas en un cuerpo receptor).

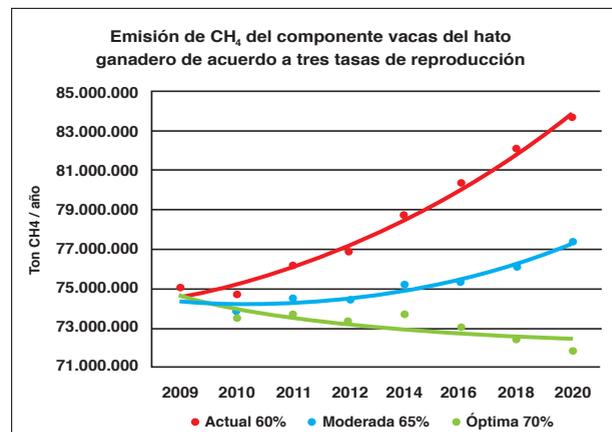


Figura 1. Emisión de CH₄ del componente vacas del hato ganadero de acuerdo a tres tasas de reproducción.

Se considera que para lograr un incremento de la reproducción es necesario mejorar la nutrición y alimentación de los animales en pastoreo, por lo que es necesario valorar la introducción de pastos mejorados y técnicas de pastoreo apropiadas y ajustadas a la nueva realidad climática.

Evaluación de pastos y forrajes

Forrajes en zona alta: con el objetivo de contribuir a la mejora de la producción en los sistemas especializados de la zona alta lechera de nuestro país, mediante el adecuado manejo y

uso del pastoreo e incorporando forrajes de corte, se realizaron evaluaciones en tres fincas comerciales de la provincia de Cartago, ubicadas entre 1850 y 2700 m de altitud.

Se evaluó el pasto kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*)

utilizado en pastoreo rotacional cada 30 días, obteniéndose una producción anual media de 35 t MS/ha, equivalente a una disponibilidad de 2,85 t MS/ha en cada rotación, con valores de 3,7 y 1,2 t MS/ha durante la época lluviosa y seca, respectivamente (Figura 2).

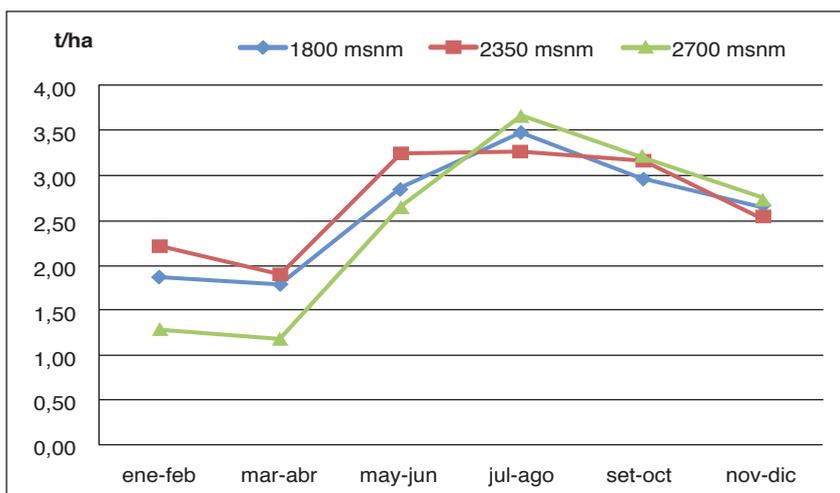


Figura 2. Producción de MS del pasto kikuyo en pastoreo en tres localidades de Cartago, CR. 2012.

En cuanto a la composición química del pasto, se encontró que el contenido promedio de proteína cruda (PC), fibra neutro detergente (FND) y

fibra ácido detergente (FAD) fue de 19,4±5%, 65,8±9,3% y 30,4±4,1%, respectivamente. La época de cosecha no afectó el contenido de PC, FND y FAD,

ya que en el mismo orden las reducciones fueron de 1,5, 2 y 0,5 unidades porcentuales en la época seca con respecto a la lluviosa, Figura 3.

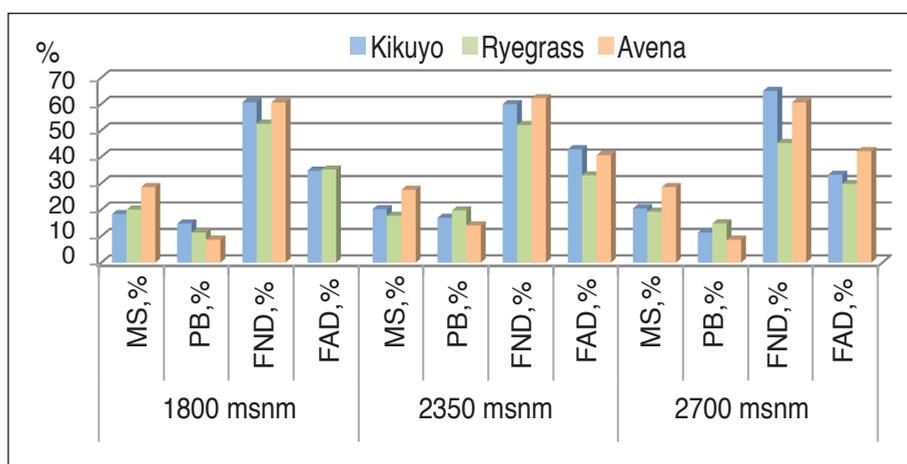


Figura 3. Producción de MS del pasto kikuyo en pastoreo en tres localidades de Cartago, CR. 2012.

Con respecto a la evaluación de la producción y potencial de ensilabilidad del kikuyo, ryegrass (*Lolium multiflorum*), avena (*Avena sativa*), maíz (*Zea mays*) y sorgo (*Sorghum almum*), cultivados solos y en asociación con vicia (*Vicia sp.*), se encontró que la producción de MS no estuvo significativamente afectada ($p=0,6225$) por el cultivo en asociación con la leguminosa, pero se apreciaron diferencias altamente significativas entre cultivos ($p= 0,0001$).



Asocio ryegrass-vicia

La avena alcanzó el mayor rendimiento, 14,5 t/ha, seguida del sorgo con 11,9 t/ha, el maíz (10,8 t/ha), el ryegrass (8,6 t/ha) y el kikuyo con 8,0 t/ha. Los cereales presentaron mayor potencial de ensilabilidad que los pastos, ya que sus ensilados mostraron mayor porcentaje de MS y contenido de carbohidratos.



Asocio avena-vicia

Además, se evaluó el efecto de la suplementación de ensilaje de avena versus forraje de kikuyo sobre la producción y la calidad de la leche de vacas manejadas en pastoreo rotacional. La sustitución del kikuyo por ensilado de avena permitió incrementar la producción de leche en 0,7 y 1,0 kg/d en los periodos experimentales I y II, respectivamente. Por otro lado, se determinó el consumo de pasto mediante el uso de alcanos, administrando diariamente a cada animal una dosis de Carbono 32 (C32) como marcador.

Forrajes en zona media y baja: se continuó con la evaluación de *Moringa oleífera* para determinar su potencial como forraje a ser utilizado en la alimentación animal. Con los datos obtenidos durante este período, se determina que moringa es un material de alta calidad como alimento para bovinos.



Moringa oleífera durante el período de máximas precipitaciones

Con respecto a la producción de materia verde (MV), se observó que la producción oscila entre 33 y 54 toneladas por hectárea por año, dependiendo de los días cuando se coseche el rebrote, según se muestra en el Cuadro 2. Se ha observado que el cultivo de moringa se afecta directamente por la precipitación en cuanto a producción de MV se refiere. Durante la época de mínima precipitación, su producción es nula.

Cuadro 2. Producción de forraje verde de Moringa oleífera según edad de la planta.

Edad de corte	Producción, t MV/ha/corte	Cortes al año	Producción, t MV/ha/año
45 días	4,14	8	33,10
60 días	5,89	6	35,36
75 días	13,79	5	68,98
90 días	13,63	4	54,54

Sorgos en la alimentación animal

En la Región Pacífico Central se evaluaron cinco variedades de sorgo con el gen bmr, los cuales se compararon a dos testigos (Urja y Eskameca) con

el propósito de determinar su potencial productivo de materia seca y de grano por hectárea. Los datos preliminares muestran producciones de materia seca entre 2,69 y 9,14 t MS/ha/corte, según se observa en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Producción de materia seca (t/ha/corte) de variedades de sorgo en cinco localidades del Pacífico Central.

Localidad	Urja	CL0919	CL0929	Eskameca	CL0916	CL0925	CL0936
Herradura	6,03	3,42	2,69	3,87	4,75	-----	4,35
Esparza	15,76	6,64	10,99	9,40	7,19	8,13	-----
Ciruelas	16,20	8,37	8,54	11,49	11,06	8,88	6,79
Higuito	11,76	4,98	9,14	8,90	5,25	5,04	4,47
Cerrillos	8,60	5,46	5,29	5,19	4,64	3,45	-----
Promedio	11,67	5,77	7,33	7,77	6,57	6,37	5,20

La producción de grano presentó un rango entre 1,02 y 3,42 t grano/ha, según se muestra en el Cuadro 4. En la localidad de Cerrillos no fue posible medir esta variable debido al impacto negativo de múltiples factores.

Cuadro 4. Producción de grano (t/ha) de variedades de sorgo en cinco localidades del Pacífico Central.

Localidad	Urja	CL0919	CL0929	Eskameca	CL0916	CL0925	CL0936
Herradura	1,25	1,07	1,40	1,75	1,05	1,62	1,32
Esparza	1,52	1,85	2,55	3,17	1,70	2,90	2,30
Ciruelas	1,52	-----	2,07	3,42	1,72	3,32	1,92
Higuito	1,02	1,60	1,95	2,40	1,27	2,35	1,87
Cerrillos	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Promedio	1,33	1,51	1,99	2,69	1,43	2,55	1,85

Con los datos de campo anteriormente mostrados y de laboratorio con respecto a la calidad de la materia seca de las variedades evaluadas, se pretende identificar al menos dos que permitan continuar con los procesos de validación y evaluación en la nutrición animal.



Parcela de evaluación de sorgos en Ciruelas de Miramar

En la región Brunca se evaluaron las mismas 7 variedades de sorgo en tres localidades de la región (La Virgen de Sábalo, Cacique de Chánguena, y Agroindustrial), pertenecientes a los cantones de Golfito y Buenos Aires. Como resultado, el mejor comportamiento productivo y de respuesta a las condiciones agroecológicas fue la variedad CL0925. La producción de biomasa presenta una media entre sitios de 86 t MV/ha/año, con un contenido de PC del 10% y una MS de 25%.

En la EELD se evaluaron siete variedades de sorgo. Los materiales se cosecharon en época lluviosa, a finales de noviembre del 2012. En el Cuadro 5 se muestran los

resultados preliminares de producción en promedio para cada germoplasma.

Cuadro 5. Producción de Materia Seca (t/ha/corte) de variedades de sorgo en la Estación Experimental Los Diamantes, 2012

Cultivar	Prod. t MS/ha
CI-916	3,1
CI-919	3,8
CI-925	3,9
CI-929	3,8
CI-936	3,9
Eskameca	4,9
INTA DULCE (Urja)	5,0

Todos los materiales fueron susceptibles al ataque de “gusano cogollero” (*Spodoptera sp.*) y requirieron de la aplicación de insecticida. El más precoz en floración fue Eskameca. El INTA DULCE presentó alto porcentaje de volcamiento por viento y muy susceptible a hongos en el follaje.

Uso de otras forrajeras en la alimentación animal

Se concluyó el estudio sobre el pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) en la Región Brunca, dando como resultados contenidos de proteína cruda (PC) cercanos al 18% y materia seca (MS) del 14%. Estos datos demuestran que el material es una opción más de forraje de corte y puede complementar dieta a

base de caña de azúcar por su alto contenido de proteína. Además, se continuó con el estudio del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) como opción para utilizar en bancos forrajeros de proteína en Santa María de Cajón y en Cacique de Chánguena, dando resultados positivos de ganancia de peso de 1 kg diario, sustituyendo 2 kg de concentrado por 7 kg de este forraje. Esta forrajera muestra un contenido nutricional de 22 a 30% de PC y un contenido de MS entre 18 a 26% a los 35 y 90 días, respectivamente.



Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Ensayo de pastoreo con pasto Cayman

En la EELD, durante el segundo semestre del 2012 y como resultado de una alianza estratégica entre INTA y el Grupo Papalotla Costa Rica, se estableció un ensayo de 4,5 ha sembradas con pasto Cayman (*Brachiaria* híbrido), con el objetivo de evaluar la persistencia de este nuevo pasto mejorado bajo tres intensidades

de pastoreo durante un período de tres años.

Nutrición Animal

Se evaluaron, por tercer año consecutivo, tres subproductos de la agroindustria con posibilidades de ser utilizados en alimentación animal en tres fincas de la Región Brunca (Piedras Blancas, San Antonio de Térraba y Cajón). Estos subproductos son la corona de la piña, remanente del cultivo, así como el lodo y la harina de coquito, provenientes del procesamiento de la palma africana. La corona de piña tiene un 12% de MS con un contenido de PC entre el 3% a 6%. El consumo fue entre 5 y 20 kg por animal por día. El lodo tiene un 12% de ácidos grasos y 3% de PC. Como resultado de las evaluaciones, se recomienda que el consumo de lodo no deba sobrepasar el 6% de la dieta total. La harina de coquito tiene entre 18 y 24% de

PC, es altamente palatable y se suministra entre 1 a 3 kg diarios por animal. Durante el 2012, su costo bajó considerablemente de ¢4800 a ¢2300 los 46 kilos, lo cual contribuyó a su mayor utilización en toda la región. En las fincas que se utilizan, se mezclan con forrajes de buena calidad provenientes de bancos forrajeros de proteína y energía, suplementándolos a animales semiestabulados, cuyas ganancias de peso están en el rango de 0,8 a 1 kg diario.

Sistemas de producción de Ganadería Sostenible

Se continuó con la evaluación de tres sistemas intensivos de producción de carne (estabulado, semiestabulado y suplementación estratégica en pastoreo), basados en la utilización de bancos forrajeros de camerún (*Pennisetum sp.*), caña (*Saccharum officinarum*),

nacedero (*Trichanthera gigantea*) y cratilya (*Cratilya argentea*). Los resultados demostraron ganancias de peso diaria entre 0,8 a 1 kg por animal por día.

Modelo de ganadería Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez

La Estación cuenta con un hato de 30 hembras Brahman puras. Durante el año 2012 se introdujo la práctica de sincronización de celos a un grupo de 10 hembras, utilizando progesterona, gonadotropina y sulfato de estradiol en el protocolo de sincronización, obteniéndose un 50% de preñez, porcentaje considerado normal para esta práctica. Se obtuvieron pesos al destete ajustados a 205 días de 219 kg en promedio, siendo los machos los que mayor peso obtuvieron con respecto a las hembras (Cuadro 6).

Cuadro 6. Pesos Ajustados a 205 días. Estación Experimental EJM, Cañas. 2012.

Sexo	Número	Promedio	Mínimo	Máximo	SD
Hembras	5	204	157	238	29,71
Machos	7	230	195	267	23,37
Total	12	219	157	267	29,02

Programa Nacional de Evaluación Genética de Bovinos Registrados

En el marco del Convenio INTA-CORFOGA, se incorporó más información de animales de la raza Brahman puro a este Programa, según se detalla en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Incorporación de animales de la raza Brahman puro al Programa Nacional de Evaluación Genética de Bovinos Registrados

Año	2004	2005	2008	2009	2010	2011
Animales	5000	6500	9671	11595	13718	14596

Fuente: Programa de Mejoramiento Genético. CORFOGA-INTA.

Los datos obtenidos de cada finca se procesan y analizan mediante el programa Multi Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood, desarrollado en los Estados Unidos por K. Boldman & D. Van Vleck. Mediante un modelo animal, se predice el valor genético de cada individuo, expresado como una Diferencia Esperada de la Progenie (DEP), entre la progenie de un animal específico comparado con el promedio de la población o con una base de referencia. Los DEP se expresan para variables

de impacto económico en kilogramos de peso vivo, sean éstos para peso al nacimiento (PN), peso al destete ajustado a 205 días (PD 205), peso al año ajustado a 365 días (PA365) y peso ajustado a 550 días (P550). También, se expresan en centímetros de Circunferencia Escrotal al año de edad (CEA) y a los 550 días (CE550). Se considera que las diferencias son genéticas y libres de influencias del manejo, finca o el ambiente.

Los datos de peso y circunferencia escrotal fueron tomados en las fincas por personal de la CORFOGA, a intervalos de 90 días. Los datos genealógicos fueron extraídos de la base de datos de la Asociación de Criadores de Ganado Cebú de Costa Rica (ASOCEBU). Después del proceso de depuración y edición de las bases de datos, se utilizaron para los análisis las cantidades de animales por característica de impacto económico que se describen en Cuadro 8.

Cuadro 8. Cantidades de animales utilizados para los análisis

Peso al nacimiento (PN)	6.709 animales
Peso al destete (PD)	6.709 animales
Peso al año (PA)	4.313 animales
Circunferencia escrotal año (CEA)	2.083 animales
Peso 550 días (P550)	2.399 animales.
Circunferencia escrotal 550 días (CE550)	1.276 animales
Pedigríes	14.596 animales

El impacto de la evaluación genética, como una herramienta de selección dentro de los hatos puros Brahman evaluados, se manifiesta a través de tendencias genéticas de las características evaluadas.

La Figura 4 corresponde a la Tendencia para Mérito Genético Total (MGT), entendiendo que éste es un índice o valor que combina los DEP's para el peso al destete, leche, el peso al año, peso a los 550

días, con importancia relativa del 20% para cada una de ellas y las circunferencias escrotales (al año y 550 días) con una importancia relativa de 10% cada una. Como las características tienen distintas unidades o distinta variabilidad, deben estandarizarse, por ello la importancia relativa se asigna a las DEP's divididos por la respectiva desviación estándar genética.

Desde el punto de vista práctico, es una manera de tener un solo

valor para comparar un animal, teniendo en cuenta el mérito genético de las características consideradas. Entre mayor sea el valor del MGT, mejor será el animal para la combinación de las cinco características. Los ganaderos de cría Brahman han venido mejorando sus hatos desde el año 2006, lo cual beneficia a la ganadería del país al ofrecer animales de alta calidad genética que van a producir más kilos de carne.

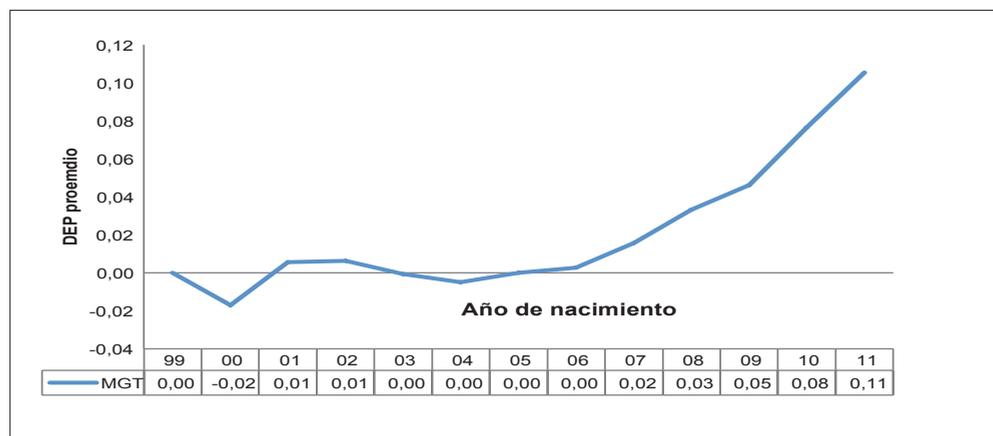


Figura 4. Tendencia genética para mérito genético total de ganado Brahman puro de Costa Rica. Fuente: Programa de Evaluación y Mejoramiento Genético, Corporación Ganadera, 2012.

Yucas amargas para la alimentación animal

Se está desarrollando en la Estación Experimental Los Diamantes (EELD) un proyecto integral “Uso de la yuca como sustituto parcial del maíz amarillo en la alimentación animal”, que da respuesta a la demanda del sector productivo.

Para la evaluación y selección de variedades con potencial dentro del proyecto, fueron introducidas 25 variedades de yucas amargas de alta producción, importadas de Colombia, las cuales se encuentran en la fase de multiplicación *in vitro*.

Con relación a las pruebas de campo de cultivares anteriormente introducidos, se identificaron cuatro variedades promisorias (SM805-15, CM7514-8, CM7951-5 y TAI-

8) con producciones entre 40 y 50 toneladas de raíz fresca por hectárea, con tasas de producción superiores a las variedades tradicionales de yuca dulce. Además se inició un proceso masivo de multiplicación de semilla de estos cultivares, para fomentar su uso para la alimentación animal.



Parcela de multiplicación de yucas amargas en la zona Atlántica

Se trabajó en el diseño de la infraestructura de procesamiento de la yuca, la cual permitirá realizar el lavado, trozado y secado en un sistema capaz de procesar cuatro

toneladas diarias, cuyo diseño está basado en un híbrido de secado (solar/artificial). La evaluación del modelo permitirá, a este nivel de procesamiento, documentar costos, eficiencias, producción y rentabilidad.

El producto final esperado de este proyecto es poner a disposición de los ganaderos del país una tecnología validada y viable que involucre desde aspectos relacionados con la agronomía del cultivo hasta la producción de chips de yuca para ser utilizados en la alimentación animal y que permita sustituir parcialmente el maíz amarillo en la dieta de animales en producción.

Actividades de transferencia

A través del proyecto de capacitación denominado “Mejorando la Eficiencia de

los Sistemas de Producción Pecuaría mediante la Capacitación”, implementado por el consorcio INTA-CORFOGA-CNPLLeche-MAG, se capacitó a funcionarios del sector y a ganaderos de todo el país con el objetivo de contribuir a mejorar la eficiencia de los sistemas de producción ganadera. Este proyecto permitió no solo cumplir con el objetivo principal de la actualización, sino con la discusión y análisis de problemas de los sistemas de producción animal. Se promovió la integración de actores inter e intra instituciones y sector privado (empresas y productores), se visualizaron y desarrollaron perfiles de proyectos relacionados con la generación de modelos intensivos de ganadería de cría.

Programa Raíces y Tubérculos

El programa tiene como objetivo general, generar tecnología para la producción de raíces y tubérculos tropicales vinculados al sector agroalimentario, donde la innovación y el desarrollo tecnológico contemplan el impacto ambiental y las repercusiones del cambio climático. Se desarrollaron actividades en los cultivos de papa, ñame y yuca, con énfasis en: prácticas orgánicas en el cultivo de papa, selección de cultivares por su resistencia al tizón tardío, monitoreo de plagas insectiles, conservación y multiplicación de genotipos de

papa y raíces tropicales.

Papa (*Solanum tuberosum*)

Se introdujeron y evaluaron 200 clones para la búsqueda de materiales de alta productividad, con amplia adaptación, características agronómicas sobresalientes, tolerancia a las principales plagas y enfermedades, superiores a las variedades de mayor uso comercial. Se consideraron importantes, las valoraciones realizadas para consumo fresco y procesamiento industrial. Los genotipos fueron introducidos del Centro Internacional de la Papa (CIP-Perú), seleccionándose 39 materiales promisorios, por tolerancia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y minador de la papa. La reproducción de los clones seleccionados, se realizó por la técnica *in vitro* y el Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH). La incorporación de SAH, mejoró el sistema empleado en el laboratorio de la Estación Experimental Carlos Duran (EECD), permitiendo la producción de plántulas autotróficas de papa que tienen una gran capacidad de adaptación a las condiciones de invernadero. Esta metodología de propagación, fue desarrollada bajo el principio de multiplicación en tiempo menor al tradicional, debido a que las plantas tienen una capacidad fotosintética que proporciona condiciones físicas adecuadas para que puedan

crecer autotróficamente en contenedores amplios o envases de plástico. Tiene ventajas como: calidad de plántulas, gran producción en corto plazo, reduce el uso de equipos (cámaras de transferencia), los reactivos y sustrato utilizados son más baratos, siendo que, los cuidados de asepsia para este sistema son básicos.



Producción de semilla con sistema SAH. EE Carlos Duran, 2012.

Como parte del Convenio INTA-UPANACIONAL-INTA, fueron evaluadas las variedades Kamuk, Pasquí y Durán, en los terrenos del Sanatorio Duran. Por su resistencia a tizón tardío y minadores sobresalió la variedad Kamuk. También se evaluó la variedad Pasqui con buenas características para la industria. También fueron evaluados algunos clones promisorios para industria en la Estación Experimental Carlos Durán, como se observan en las siguientes fotos.



Clones promisorios con características para la agroindustria. Estación Experimental Carlos Durán, 2012

Bajo un sistema de producción orgánico, fueron evaluados clones promisorios, con el propósito de determinar la exposición y tolerancia al hongo *Phytophthora infestans*, y a la vez, se monitoreó el impacto de plagas insectiles en la producción. Se evaluaron biofermentos, elaborados con pasto fermentado, microorganismos y compuestos químicos, tales como: sulfatos de magnesio, sulfato de zinc, sulfato de manganeso, roca

fosfórica, orikta, además, del uso de cal y magnesio.

La síntesis de los biofermentos, por la intensa actividad microbiológica, permite a los materiales orgánicos ser transformados en minerales, vitaminas, aminoácidos, ácidos orgánicos, entre otras sustancias metabólicas. Estos abonos líquidos, más allá de nutrir eficientemente los cultivos, a través de los nutrientes de origen mineral quelatados,

se convierten en un inóculo microbiano que permite restaurar el equilibrio microbiológico del agroecosistema. Los biofermentos pueden jugar un papel importante para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades en cultivos como la papa. El biofermento de roca fosfórica más azufre con pasto fermentado, según análisis de laboratorio, obtuvo las mayores concentraciones de nitrógeno, fósforo, potasio, ver el Cuadro 1 y Figura 1.

Cuadro 1. Concentración de nutrimentos en porcentaje (%) para tres biofermentos. Cartago. 2012

Biofermento		Momentos de evaluación en días después de elaboración.					
		8	16	24	32	40	48
Roca + azufre	Nitrógeno	1,37	1,68	1,62	1,54	1,62	1,75
Roca+ boñiga		0,56	0,87	0,67	0,45	0,90	0,88
Orikta		0,64	0,70	0,53	0,42	0,70	0,65
Roca + azufre	Potasio	2,02	5,34	4,50	4,50	4,60	4,21
Roca+ boñiga		1,54	2,36	1,94	2,43	2,70	2,59
Orikta.		2,12	1,40	2,46	1,96	2,08	2,04
Roca + azufre	Fosforo	0,25	0,64	0,68	0,69	0,66	0,81
Roca+ boñiga		0,08	0,13	0,10	0,14	0,13	0,15
Orikta		0,06	0,17	0,13	0,11	0,09	0,12

Las variedades Pasqui, Banana y Durán mostraron la menor incidencia al tizón tardío, siendo estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$) con respecto a la variedad Floresta, la cual es muy susceptible a este patógeno. La misma respuesta se obtuvo sobre la valoración al daño producido por insectos defoliadores, las tres variedades mencionados presentaron menor incidencia.

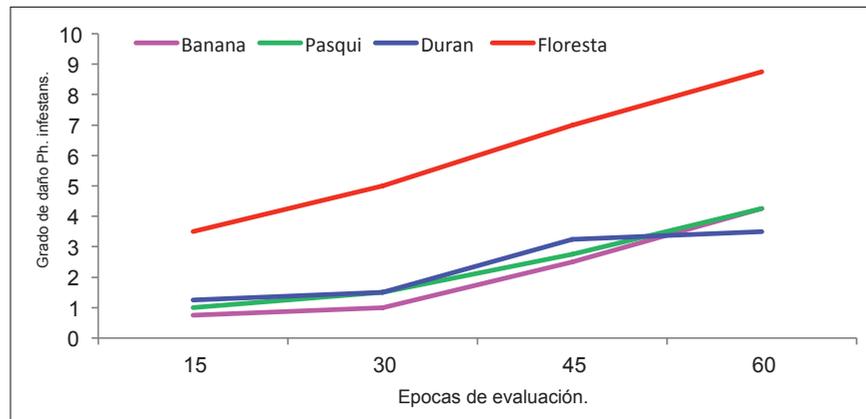


Figura 1. Grado de daño Ph. infestans en función de los materiales evaluados Cartago. 2012.

En cuanto al grado de tolerancia a plagas insectiles las variedades Banana, Pasquí y Durán presentaron el mejor comportamiento y se demuestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Grado de daño causado por insectos en función de los materiales evaluados. Cartago, 2012

Tratamientos	15	30	45	60
Banana	0,75 b	1,00 b	2,50 b	4,25 b a
Pasqui	1,00 b	1,50 b	2,75 b	4,25 b a
Duran	1,25 b	1,50 b	3,25 b	3,50 b
Floresta	3,50 a c	5,00 a	7,00 b	8,75 a

Letras distintas indican diferencias significativas, según Prueba de Tukey ($p \leq 0.05$)

Con respecto al rendimiento las variedades Duran y Banana mostraron la mayor adaptabilidad al sistema de producción orgánico; sin embargo, la Duran obtuvo la mayor producción (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimientos en kg por parcela (3,60 m²) de acuerdo a las variedades evaluadas. Cartago. 2012

Variedad	Kg/parcela
Floresta	0.60 c
Pasquí	2.05 bc
Banana	4.08 ab
Durán	5,48 a

Letras distintas indican diferencias significativas, según Prueba de Tukey ($p \leq 0.05$)

Estos resultados de investigación, bajo sistema orgánica, generan conocimientos tecnológicos que permiten el desarrollo de modelos sostenibles de bajos insumos y propician un manejo más consecuente ambientalmente.

YUCA (*Manihot sculenta crantz*)

Se evaluaron 17 clones de yuca en la región Huetar Norte y en la Estación Experimental Los Diamantes (EELD). Las variables evaluadas fueron: peso, diámetro, altura, porcentaje de almidones, grados Brix, color de pulpa y pH. Las evaluaciones se enfocan a analizar las características físico-químicas, para seleccionar otros materiales superiores a la variedad Valencia. Como avance del proceso de selección, a continuación se presenta el resultado de la segunda cosecha con relación a la longitud de la raíz de cada uno de los materiales. El análisis estadístico mostró que los materiales Lirios, MNC-1, CR-31, CM 7951-5, MANGUI, SM 1585-15, CM 6740-7, SM 909-25 y TAI 8 mostraron características similares a Valencia.



Variedades promisorias de yuca. Limón 2012.

El programa, participó en el IV Congreso Internacional de Yuca, además, en la EELD se presentaron resultados de investigación entre el 8 y 9 de noviembre durante la “Feria Agroambiental 2012”. Se expusieron variedades de yuca dulce y amarga como alternativas para la alimentación animal y humana.



Feria Tecnológica Diamantes, 2012

Proyecto Cuero Sapo (CS) en Yuca: Se encuentran en proceso de validación cuatro variedades promisorias de yuca dulce, con el objetivo de obtener alternativas para la producción, con tolerancia a la enfermedad cuero sapo (CS), los materiales responden a los códigos: CG1450-4, CM7640-7, BRASIL 383 y PER 183. Se encuentra en ejecución

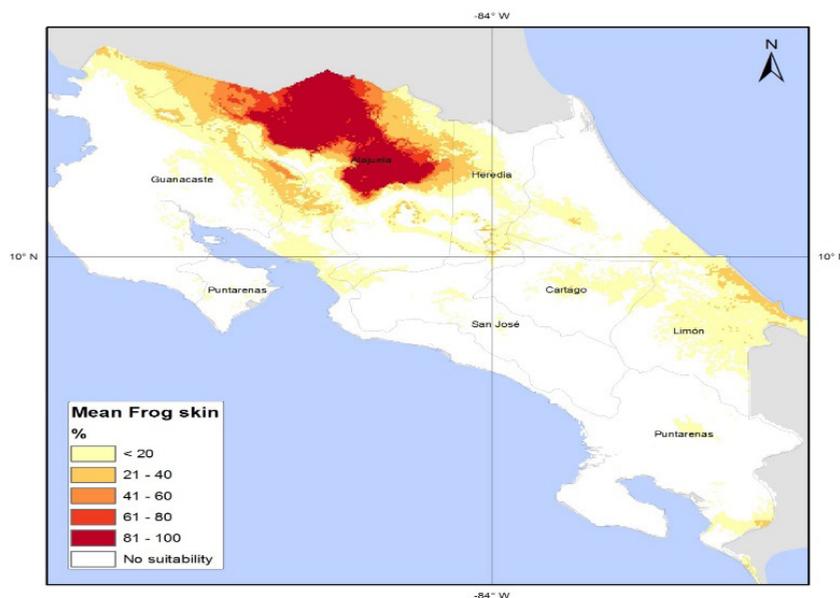
el proyecto denominado Innovaciones Tecnológicas en el Manejo Integrado de la enfermedad de Cuero Sapo (CS) de la Yuca, cuyos objetivos son: la identificación del agente causal, selección de materiales con tolerancia o resistencia a la enfermedad, establecer prácticas agronómicas para manejo del cultivo y analizar el impacto del Cambio Climático (CC) sobre el comportamiento del cultivo. En el mismo, participan Colombia, Costa Rica y Paraguay.

Como parte del estudio, fueron georeferenciadas 50 fincas bajo influencia de la enfermedad (CS), ubicadas en los cantones de Guatuso, Upala, Los Chiles, Fortuna, Sarapiquí, Guácimo y Pococí. Además, se dispone de información sobre variables climáticas de 10 estaciones meteorológicas distribuidas dentro del área del proyecto. Con los datos obtenidos, se confeccionó un mapa sobre la distribución espacial de la enfermedad, ya que, el mayor foco se presenta en la región Huetar Norte, donde se registró entre un 80 y 100% de la enfermedad (ver mapa).

Para este problema, se deben implementar medidas de bioseguridad, tales como: utilizar semilla “limpia”, no llevar semilla ni estacas de la zona infectada o con mayor prevalencia de la enfermedad a otras del país, ya que, se correría el riesgo de propagar la enfermedad,

teniendo en cuenta que la transmisión se da principalmente a través de material vegetativo. Otra vía de diseminación, pudiera darse por un vector-transmisor como la mosca blanca y otros

vectores. Lo anterior, resalta la necesidad de garantizar la reproducción de materiales in vitro, con material sano que garanticen semilla limpia y libre de la enfermedad.



Ubicación geográfica de enfermedad del Cuerpo Sapo en yuca. Costa Rica, 2012.

Evaluación de sustratos para propagación de material vegetativo de tiquizque

En el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de la EELD, se propagaron plantas de tiquizque blanco (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) a partir de la multiplicación de yemas axilares y adventicias. Las plantas regeneradas fueron cultivadas en dos sustratos: fibra de coco y tierra (1:1), esterilizados en una autoclave durante 25 minutos a 15 lb de presión y 125°C, y en pellets, los cuales consisten en una turba inerte, es decir, compuestos orgánicos de musgo donde el material es de almidón de yuca considerado biodegradable al medio ambiente. Las plantas se colocaron durante 30 días en una cámara de plástico bajo condiciones diurnas a 90% de humedad relativa, 28°C y 830 lux de intensidad lumínica. El estudio determinó, que las plantas cultivadas en pellets se desarrollaron

mejor, que las cultivadas en sustrato de fibra de coco: tierra, tanto a nivel de vástago como radical. Además, el sustrato pellets tiene la ventaja de facilitar el trasplante directo a campo, reduciendo el costo de manejo en vivero y el estrés de las plantas (Cuadro 1).



Plantas de tiquizque de 30 días de cultivadas en sustrato suelo: arena y pellets. EELD, 2012.

Cuadro 1. Prueba de desarrollo de vitroplantas de tiquizque blanco (*X. sagittifolium*) en fase de endurecimiento con dos tipos de sustrato (n = 96). 2012

Variable	Días	Sustrato	Pelet
Peso fresco (g)	0	1,55	1,55
	30	2,56a	4,20b
Longitud del vástago (cm)	0	3,50	3,50
	30	4,50a	5,00b
Número de hojas	0	2,50	2,50
	30	3,00a	4,00b
Longitud raíces (cm)	0	6,00	6,00
	30	10,00a	11,00a
Número raíces	0	12,00	12,00
	30	15,00a	18,00b

Promedios con diferente letra difieren según la Prueba DMS ($P \leq 0.05$)

Programa de Hortalizas

Uno de los objetivos principales del programa, ha sido la búsqueda constante de materiales genéticos de diversas especies de hortalizas, con amplia adaptación a las diferentes condiciones agroecológicas nacionales y con características superiores, como respuesta a la variabilidad climática, conjuntamente con pruebas de valoración agronómica, sistemas de riego, manejo de plagas y enfermedades, entre otros. El programa ha venido impulsando la siembra de hortalizas en ambientes protegidos o “semiprotegidos”, túneles o microtúneles, permitiendo su establecimiento bajo diferentes modalidades y agroecosistemas. Esto ha facultado que asociaciones, productores y organizaciones puedan desarrollar esta actividad productiva. A continuación, se presenta un resumen de trabajos y resultados obtenidos durante el año 2012.

Chayote (*Sechium edule*)

Dentro del marco de cooperación entre el INTA y la UCR, se realizó un trabajo de tesis denominado “Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* e identificación de

sus enemigos naturales asociados al cultivo de chayote (*Sechium edule*)”, observándose que las moscas estuvieron presentes en el cultivo durante los meses de muestreo, con ligeras variantes de las dos especies. Los meses de febrero y julio son los que presentaron mayores poblaciones de mosca blanca, siendo predominante *Bemisia tabaci*, como se muestra en las Figuras 1,2 y 3.

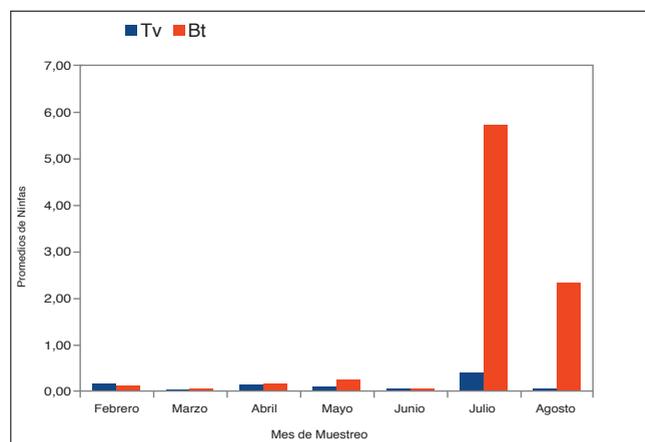


Figura 1. Fluctuación de la población de ninfas de *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaco* en hojas adultas de chayote. Cartago 2012.

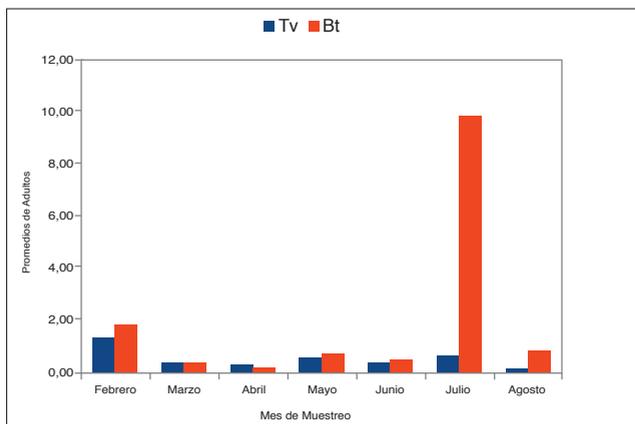


Figura 2. Fluctuación de la población de adultos de *Trialeurodes vaporarorium* y *Bemisia tabaco* en hojas número tres de chayote. Cartago 2012.

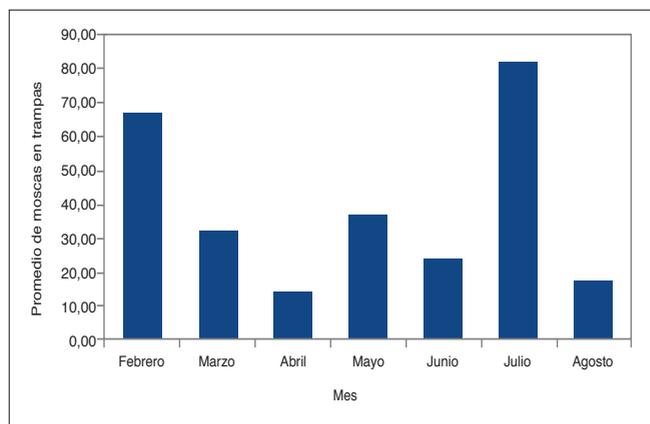


Figura 3. Fluctuación de la población de mosca blanca en trampas amarillas. Cartago 2012.

Dentro del mismo estudio, se realizó el levantamiento de enemigos naturales, encontrándose durante los meses de febrero y agosto, poblaciones de ácaros de la Familia Phytoseiidae, adultos y larvas del Orden Neuróptera, Familia Chrysopidae, ver Cuadro 1.

Cuadro 1. Fluctuación de los principales depredadores encontrados en hojas de chayote en una plantación comercial. Cartago 2012.

Depredadores	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Phytoseiidae	0	0	124	161	0	0	0
Adultos Chrysopidae	3	6	11	16	17	13	9
Larvas Chrysopidae	5	15	5	33	65	18	17

Se presentaron tres resúmenes científicos para la 57 Reunión Anual del PCCMCA 2012 realizado en Panamá y una publicación científica en la Revista Alcances Tecnológicos. También, se elaboraron dos despleables, sobre el manejo del blanqueamiento del chayote

y el uso de trampas pegajosas para la captura de moscas blancas.

Es importante resaltar, que fueron identificadas dos especies de insectos relacionados con el cultivo de chayote: Lepidóptera: Noctuidae: Amphipyridae

Elaphria sp. Det. E. Phyllips (Inbio) y Hemíptera: Miridae: *Taedia jurgiosus* Det. Jim Lewis (Inbio).



Taedia jurgiosus (Hemiptera: Miridae). Se alimentan de los brotes tiernos de chayote, potencial plaga del cultivo.

Chile dulce (*Capsicum annuum*)

En el marco del proyecto “Estrategia de Innovación Tecnológica para Mejorar la

Productividad y Competitividad de Cadenas Producto para Centroamérica y República Dominicana”, se conformó el Consorcio para el cultivo de chile dulce, figura que involucra cinco agrupaciones de productores y Agencias de Servicios Agropecuarios de la Región Central Occidental, la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (EEFBM-UCR) con la Coordinación del INTA. De manera grupal, fueron analizadas las demandas tecnológicas de los agremiados, con la ejecución de acciones en materia de innovación tecnológica para responder a las necesidades de los productores. Algunos aspectos relevantes señalados por los productores fueron: el alto costo de la semilla importada y la disponibilidad de nuevos materiales de chile de alta productividad. Como

respuesta inmediata, fueron evaluados cinco híbridos (FBM-2, FBM-9, FBM-10, FBM-11 y FBM-12) generados por el Programa de Mejoramiento Genético de la EEFBM, en tres localidades del Valle Central Occidental: Zarcero, Sarchí de Valverde Vega y Desamparados de Alajuela. Las variables analizadas fueron: rendimiento, calidad de fruta y exposición a plagas. El testigo comercial usado fue Nathalie, de gran uso por parte del productor nacional. Los híbridos probados, mostraron excelentes características fenotípicas, adaptación, producción, calidad y aceptación por parte de los agricultores. La Figura 1, muestra los pesos promedio de los híbridos, ubicándolos en un rango entre 176 a 207 g. Ver fotos adjuntas para reconocer el tamaño de los mismos.

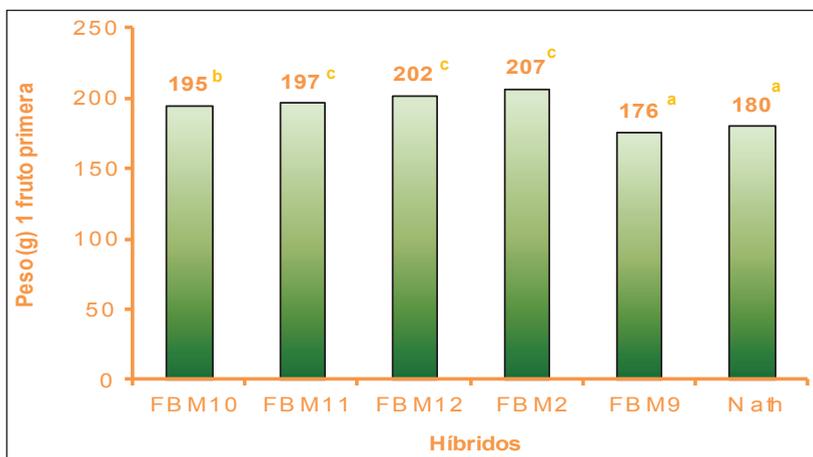


Figura 1. Peso promedio del fruto por híbrido en la localidad de Pueblo Nuevo de Zarcero. 2012 – 2013.



Tamaño y forma del híbrido FBM – 12 en la localidad de Zarcero. 2012



Evaluación de híbridos de chile por parte de productores en Desamparados



Evaluación de cultivares de chile dulce en invernadero



Híbridos nacionales en la localidad de Desamparados, Alajuela. 2012

Las parcelas de investigación ubicadas en Zarcero y Desamparados, bajo la metodología de evaluación participativa, sirvieron para que los participantes se familiarizaran con el sistema de evaluación y seleccionaran los mejores genotipos. Participaron 65 personas entre productores y técnicos de la Región Central Occidental.

En la Estación Experimental E.J.N. (EEEJN) en Cañas, Guanacaste, se evaluaron bajo condiciones de invernadero, nueve cultivares con potencial productivo para regiones con altas temperaturas como Chorotega y Pacífico Central. El cultivar más productivo fue Andes Kobayashi con 41,35 t/ha. El fruto es de forma cónica y tiene una maduración a rojo. El mes de febrero, registró la mayor temperatura en la nave donde estuvo ubicado el cultivo, con un promedio de 37 °C, existiendo un salto térmico de 2,7°C con respecto a la temperatura externa. Los meses más secos dentro del invernadero, fueron febrero y marzo, con humedades relativas por debajo del 50% (1 p.m.), y una radiación máxima de 170 watts/m².

Lechuga (*Lactuca sativa*)

Bajo condiciones de ambiente protegido, se evaluaron siete cultivares de lechuga tipo americana en el invernadero de la EEEJN. El cultivar que presentó el mayor rendimiento medio/planta fue Delicia 2 con 252,35g. Otros materiales, con excelente comportamiento agronómico fueron: Brown, Delicia y Tropical Emperor.

Pepino (*Cucumis sativus*)

En ambiente protegido con sustrato hidropónico, se evaluaron siete cultivares de pepino en la EEEJN. El ciclo productivo duró 90 días, de los cuales 30 correspondieron a la cosecha. El cultivar Salada fue el más rendidor, con 168 t/ha. Los cultivares estuvieron expuestos a temperaturas promedios de 34,5°C y promedios de humedad

relativa de 50,8%. La radiación máxima registrada una vez atravesada la cobertura plástica fue de 132 watts/m², la cual se obtuvo en el mes de enero. Los niveles de CO₂ a lo largo del día no superaron las 400 ppm.



Evaluación de cultivares de pepino en invernadero

Tomate (*Lycopersicon esculentum*)

En ambiente protegido, fueron evaluados cultivares de tomate bajo condiciones de alta temperatura prevalecientes del Pacífico Norte. La prueba se realizó en invernadero bajo sistema hidropónico, mostrando el cultivar Sanibel el mayor rendimiento con 42,7 t/ha. Los cultivares estuvieron expuestos a una temperatura máxima de 39,3 °C y una humedad relativa mínima de 40,6%. Durante el 2012, se logró capacitar en diversos temas como diseño y construcción de microtúneles de bajo costo, sistemas de riego presurizado, automatización

del riego, manejo de sistema hidropónico, manejo de cultivos hortícolas, confección de almácigos y cálculo de soluciones nutritivas.



Parcelas demostrativas de hortalizas en microtúnel, EEEJN, Cañas

En el marco del proyecto de tomate financiado por Fontagro, se logró crear y mantener un banco de germoplasma de semillas de tomate de materiales nativos, colectados originariamente por todos los países centroamericanos y reproducidos por el INTA. Dichos materiales se utilizan para trabajos en cruza o como base de injertos en el programa de mejoramiento genético del INTA, con la finalidad de evaluar la adaptación y comportamiento de los mismos a las condiciones agroecológicas nacionales. Las valoraciones de los materiales nativos de tomate, mostraron los siguientes resultados: 27 accesiones presentaron tolerancia a virosis, 55 a tizón temprano (*Alternaria solani*), 74 a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y 20 materiales

a maya bacterial (*Ralstonia solanaceum*).

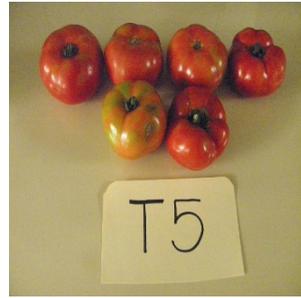


Frutas colectadas de los 121 materiales nativos centroamericanos de tomate

Por otro lado, dentro de este mismo proyecto, se realizaron estudios con 15 materiales comerciales promisorios. Producto de las evaluaciones, fueron identificados tres cultivares con buen comportamiento agronómico (L-5, L4AXMultichillic y IT-9-P), de fruta redonda y roja, buena producción y tolerantes a Begomovirus, transmitidos por mosca blanca. Estos genotipos, serán empleados en pruebas de mejoramiento genético, con el fin de identificar un producto adaptado a las condiciones de nuestro país y con buena aceptación por los consumidores nacionales y que superen los cultivares comerciales.



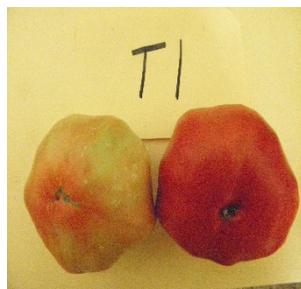
Material Comercial Promisorio L-5), Alajuela, 2012.



(Material Comercial Promisorio L-4A X Multichilic), Alajuela, 2012.



Material Comercial Promisorio I-T-9-P, Alajuela, 2012.



INTA Valle de Sébaco presentó el mayor rendimiento con 4,1 kg, no presentando diferencias estadísticamente a CLN-3022F2-138-6-7-0 (4,04 kg) y IT-P-9 (3,7kg). SVR-781 y Rodeo F1 fueron los menos productivos. Los materiales comerciales promisorios que presentaron menor incidencia a síntomas virales fueron el CLN-3022F2-138-6-7-0 (1,04%) y SVR-787 (1,11%). El material comercial SVR 781 presentó

la menor severidad de la enfermedad con 0,15%.

Se realizaron actividades para mostrar los resultados de los ensayos realizados con los materiales nativos y comerciales de tomate de procedencia Centroamericana. Adicionalmente, se llevó a cabo el II Congreso Nacional de Tomate en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

PROGRAMA GRANOS BASICOS

El programa realizó una serie de actividades de investigación y transferencia de tecnología que han permitido obtener avances importantes en el desarrollo de nuevas opciones tecnológicas para los agricultores.

Maíz

Se identificaron tres genotipos, dos de grano amarillo y uno de grano blanco, con potencial para tolerar condiciones de producción en sistema de ladera y humedad limitada; así como dos nuevos materiales híbridos de grano blanco con alto potencial de rendimiento, estos materiales están en proceso de validación en fincas de productores.



Ensayo de híbridos de maíz de grano blanco. El Águila, Pejibaye, Pérez Zeledón. 2012

Para actividades de investigación y como aporte al área de producción de semillas, se produjo semilla genética de las variedades Nutrigrano, Proteinta, UPIAV-G6, JSáenz y GMorales, de manera que se cuenta con 20 kg de cada material. Con esta reproducción, se han realizado las multiplicaciones masivas de semilla lográndose obtener hasta 2.000 kg de cada genotipo. Se publicó el artículo denominado Análisis de estabilidad de híbridos experimentales de maíz con alta calidad de proteína en Costa Rica en la revista

Agronomía Mesoamericana, volumen 23 (2): 289-299.

Frijol

Como parte del programa de mejoramiento genético y luego de siete años, fue liberada la variedad Tayní, con un rendimiento promedio de 1112 kg/ha, bajo condiciones de manejo comercial en fincas de agricultores. Esta variedad posee arquitectura erecta, estabilidad del color de la testa del grano, menor porcentaje de grano contrastante en comparación con la variedad Cabécar y su tiempo de cocción está dentro del rango que establece el Reglamento técnico del MEIC. Además, en pruebas sensoriales realizadas con agricultores, el 84% de ellos manifestó que posee buen sabor.



Nueva variedad de frijol Tayní. San José de Upala, Alajuela.

Arroz

Mejoramiento Genético

Fueron introducidas 483 líneas promisorias de los programas de mejoramiento genético del Centro Internacional de

Agricultura Tropical de Colombia y del Instituto de Investigación en Arroz (IRRI) de Filipinas. Producto de las evaluaciones, se seleccionaron 64 líneas, que serán evaluadas en ensayos de parcelas de observación en el transcurso del 2013.



Ensayos de arroz Estación Experimental Jiménez Núñez, Cañas, Guanacaste

Ensayos regionales de adaptación y rendimiento realizados en la Estación Experimental EJN y en localidades de Parrita y Liberia, se identificaron las líneas promisorias, INTA A-1023, INTA A-1149 e INTA A-1186. Se consideran estos materiales como promisorios por su potencial de rendimiento, resistencia a estrés bióticos, excelente calidad molinera y culinaria.

Además fueron identificados tres materiales de arroz, INTA-PO22, INTA-PO57 e INTA-PO58, que presentan características favorables para la producción en mínima labranza y bajos insumos, su potencial de rendimiento supera las 4 t/ha, además, presenta tolerancia a las enfermedades *Pyricularia grisea*, *Helminthosporium oryzae*,

Sarocladium oryzae y al complejo de manchado de grano. Sus tallos son fuertes, con resistencia al acame, granos largos, bajo porcentaje de centro blanco y rendimientos de molino superiores al 60%.

Como parte de las políticas de capacitación del personal profesional, se participó en el “Primer Taller GRiSP para Fitomejoradores de América Latina y El Caribe”, organizado por CIAT, Colombia. El propósito del taller, fue integrar a las diferentes instituciones y fitomejoradores de la región en torno al componente de fitomejoramiento del “Global Rice Science Partnership (GRiSP)”, además de intercambiar conceptos sobre las oportunidades que tiene el Sector Arrocero Latinoamericano de proyectar actividades a futuro e identificar los próximos pasos para implementar una agenda regional. En agosto de 2012, personal profesional, también participó en el Rice Breeding Course 2012, organizado anualmente por IRRI en Filipinas. Con la participación del personal de INTA en estos cursos, se fortalecieron los conocimientos teórico-prácticos sobre los métodos y técnicas modernas de fitomejoramiento; así como, en instrumentos de planificación, gestión de la información, técnicas experimentales y software para el desarrollo del subprograma de fitomejoramiento de arroz.

Malherbología

En el área de malherbología, se evaluaron dos formulaciones de las mezclas de Oxifluorfen más Clomazone, aplicadas en preemergencia en las dosis más altas (5 l/ha) de la formulación Concentrado Emulsificable y 4,5 l/ha de la formulación Micro encapsulada. Los tratamientos, mostraron un control superior al 75% del arroz rojo, 90% de malezas gramíneas, 80% de ciperáceas y 95% de las malezas de hoja ancha con una sola aplicación. Cuatro de los siete preemergentes evaluados fueron selectivos a la semilla de arroz seca y pregerminada, aplicados a los cero días después de voleada la semilla; Quinclorac 2,0 l/ha, Bentiocarbo 3,0 l/ha, Clomazone 1,25 l/ha y Oxadiazon 1,8 l/ha. Cuatro de los cinco tratamientos evaluados fueron selectivos sobre semilla seca y pregerminada expuesta sobre la superficie del suelo aplicados a los 0 días después de voleada la semilla. El Ethoxysulfuron a 100g/ha, el Pirazosulfuron 300g/ha, el Cyclosulfemuron 100g/ha y el Gama-cialotrina 250g/ha mostraron selectividad aplicados a los 0 días de haber voleado la semilla.

El Metsulfuron-metilo mostró selectividad a partir de los 6 días después de voleada la semilla. Se realizó una jornada técnica en la EEEJN, en Cañas, con la participación 58 personas, involucrando a profesionales

que ejecutan actividades de investigación en el cultivo de arroz y productores de semilla de Universidades y empresa privada con el objeto de mostrar técnicas de mejoramiento genético y las líneas promisorias de arroz para producción comercial.

Se impartieron charlas sobre el manejo agronómico del cultivo y plagas en arroz y se publicó un artículo científico en la Revista Alcances Tecnológicos del INTA-CR en arroz y se realizó la evaluación de los medio sólidos para la producción masiva de *Hirsutella nodulosa*.

Sorco

Se encuentra vigente un Convenio suscrito entre el INTA e INTSORMIL, que provee materiales genéticos mejorados de sorgo para uso en grano y forraje. En los campos de la Estación, fueron evaluados cinco híbridos de sorgo para corte, tres materiales con característica BMR (vena café) y dos normales. Luego de realizado el primer corte, en etapa de prefloración (45 dds), los híbridos ESHF -45, FBHF-1 y FBHF. 3 con característica BMR, obtuvieron medias de producción de: 31,32, 34,66, 32,66 t/ha de biomasa y una alta digestibilidad *in vitro* (DIMS) de 82,7%, 77,0% y 74,5% respectivamente. Los híbridos normales SS.44 y FBHF 5 mostraron mayor biomasa con

54 y 49,3 t/ha respectivamente, pero menor digestibilidad con 68,1% y 66,6%. Los híbridos BMR, presentaron un mayor porcentaje de digestibilidad *in vitro* que los sorgos normales, los mismos se caracterizan, por tener un gen recesivo que reduce contenido de lignina en la planta, lo que los convierte en una opción tecnológica de gran valor para incorporar rápidamente en los sistemas productivos ganaderos.



Experimento de variedades de Sorgo BMR. Cañas, Guanacaste

En la zona de Turrialba se evaluaron siete variedades de sorgo forrajero. El mejor resultado se obtuvo con la variedad local INTA EJN, con rendimiento de 29,7t/ha. Dentro de las variedades BMR para forraje, la de mayor rendimiento fue la CI 0925 con 25,5 t/ha (Ver Figura 1).

También, fueron evaluadas siete variedades de sorgo forrajero, cuatro materiales de vena café (bmr), los cuales dos son aptos para forraje y dos para grano y dos variedades nacionales (Urja para forraje y Eskameca para grano). En el Cuadro 1, se presentan las variedades y sus características. Los resultados indican que la variedad que produjo mayor cantidad de biomasa es Urja, con un promedio de

4162,5 g/21m². Dentro de las nuevas variedades bajas en lignina y sílice, con mayor digestibilidad para bovinos y aptas para ensilado, destaca CI 0925 con rendimientos de 3565,0 gr/21m², que presenta un contenido proteico de (11,4%), bajos contenido de lignina (4,4%) y de sílice (1,25%).

Cuadro 1. Características agronómicas y de calidad de siete variedades de sorgo forrajero. Turrialba, 2012.

Variedad	Característica	Producción de forraje gr/21m ²	Producción de grano gr/21m ²	Proteína cruda %	Lignina %	Sílice %
URJA	Testigo local forraje	4162,5	466,88	8,9	6,2	1,3
CI 0929 bmr	Grano	3931,3	529,13	10,9	4,0	1,5
CL0916 bmr	Grano	3646,3	539,38	11,5	4,2	3,2
CI 0925 bmr	Forraje	3565,0	566,75	11,4	4,4	1,2
ESKAMECA	Testigo local grano	2975,0	538,13	9,1	5,5	1,2
CI 0919 bmr	Forraje	2850,0	545,00	12,1	5,4	1,1
CI 0936 bmr	Grano y Forraje	2502,0	591,38	11,9	4,9	1,2

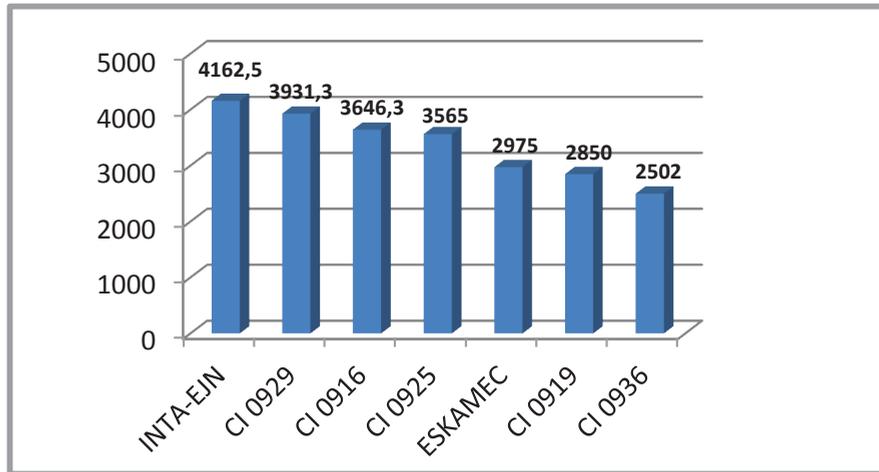


Figura 1. Rendimiento (biomasa) de siete variedades de sorgo evaluadas en Cartago, 2012

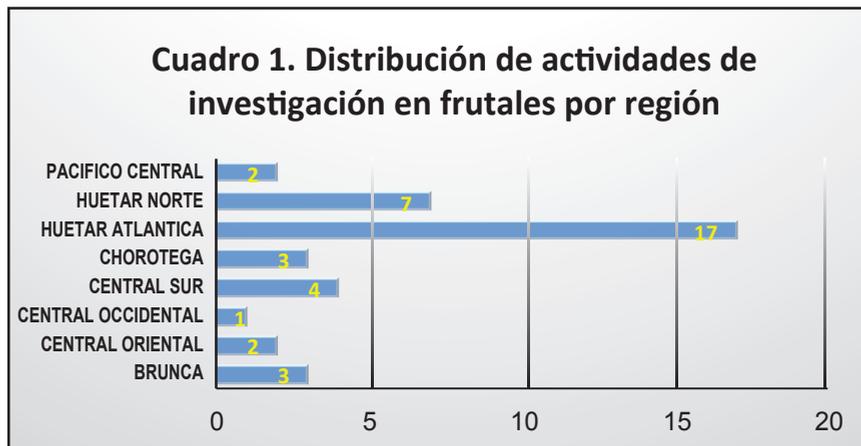
Por medio de actividades de transferencia se presentaron los avances en la producción de sorgos bajos en lignina para elaboración de ensilajes y las ventajas en la alimentación animal. Se cuenta con dos variedades para ser liberadas en el año 2013.

Programa Frutales

El objetivo del programa, es promover el desarrollo de frutales con buenas características

genéticas, agronómicas y de potencial agroindustrial, mediante la generación de tecnología, que permitan a los agentes económicos de la agrocadena satisfacer sus necesidades. Durante el año 2012, se realizaron actividades de investigación en los cultivos de acerola, aguacate, cacao, cas, guayaba, papaya, piña, pejibaye, rambután, marañón, abacá y palmito de pejibaye. Las principales líneas de acción fueron: mejoramiento genético, prácticas agronómicas,

fitoprotección, poscosecha y agroindustria y transferencia de tecnología. El programa contó con la participación parcial o a tiempo completo de 12 funcionarios y las actividades de investigación abarcaron todas las regiones del país, como se aprecia en el Cuadro 1. El mayor número, se ejecutaron en la región Huetar Atlántica, incluyendo la Estación Experimental Los Diamantes (EELD).



Las investigaciones por cultivo se pueden apreciar en el Cuadro 2, reconociendo que el mayor énfasis se da en los cultivos de piña y papaya, a la vez. Además se investiga en otros cultivos alternativos con potencial agroindustrial, tales como: abacá, acerola, cas, guayaba, rambután.



Abacá (*Musa textilis*)

Se realizó una evaluación preliminar para capturar picudos con el objetivo de determinar la presencia de especies de *Metamasius hemipterus* y *Cosmopolites sordidus*. Se utilizó una feromona de agregación, cuyo ingrediente activo es alcohol alifático, la cual se coloca en una trampa confeccionada en envase plástico. En la Figura 1 se presenta el número de picudos capturados por parcela, donde se destacan la 2 y 8, con capturas de 15,3 y 41,2 especímenes de *Metamasius hemipterus*, respectivamente.

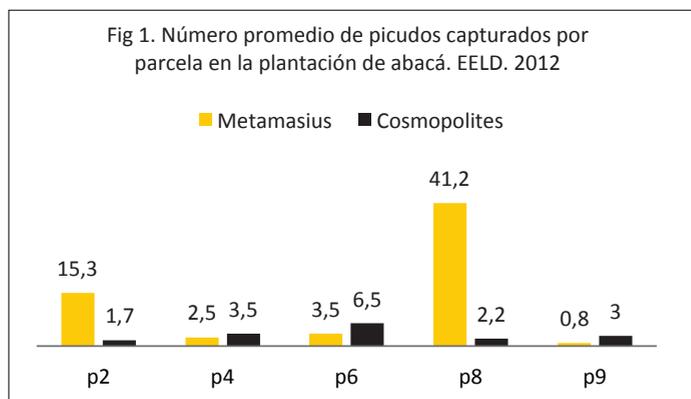


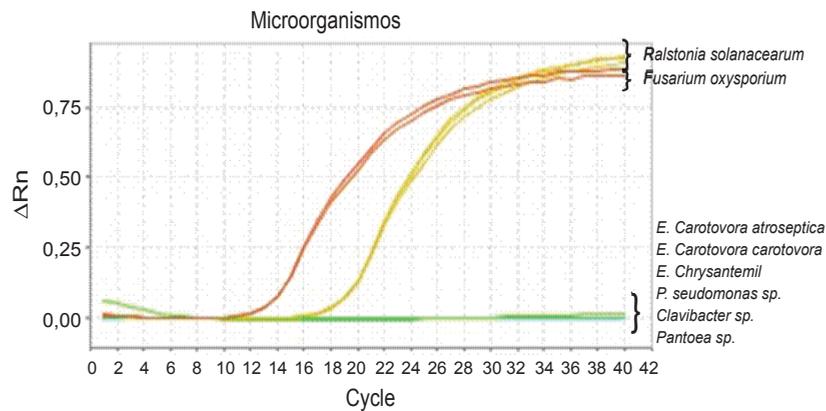
Figura 1. Número promedio de picudos por parcela en la plantación de abacá. EELD, 2012.

En plantación del cultivo de Abacá, ubicada en la EELD, se realizó un monitoreo y estado fitosanitario por parte de CORBANA, donde resalta la presencia de un complejo de dos patógenos *Ralstonia solanacearum* y *Fusarium oxysporum*, además, reporta la presencia de *Radopholus similis* y *Helicotylenchus sp.*, dando las respectivas recomendaciones de manejo.

La figura anterior, presenta los patógenos detectados mediante el uso de PCR en tiempo real utilizando sondas TaqMan y MGB de alta especificidad. Líneas de color amarillo y rojo, respectivamente, indican la detección de *Ralstonia solanacearum* y *Fusarium oxysporium*. Líneas de color verde indican ausencia de *Erwinia caratovora*

atroseptica(Eca), *Erwinia chrysanthemi*(Ech), *Erwinia caratovora caratovora*(Ecc), *Pseudomonas* sp., *Xanthomonas* sp., *Clavibacter* sp. y *Pantoea* sp. Paralelamente, se inició el registro de crecimiento y desarrollo de la plantas, desde la fase de emergencia hasta estado de madurez. También, se practicó el seguimiento a determinados tipos de cepas

por parcela para determinar el comportamiento en producción y vida útil de la cepa. Asimismo, se efectuó el primer registro (fotografías y diagrama) de los estadios florales de abacá y seguimiento a la cosecha de un grupo de plantas, para la caracterización del pseudotallo maduro y la determinación del potencial para obtención de fibra y sus remanentes.



1. Plantación de abacá



2. Pseudotallo



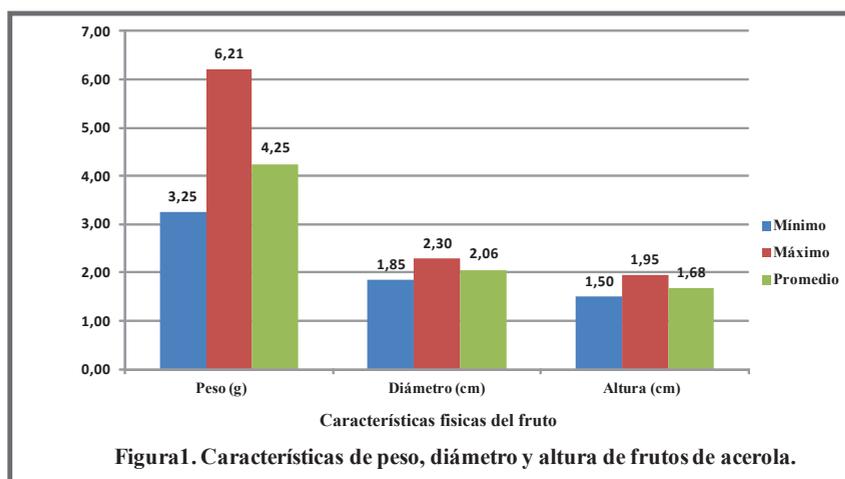
3. Fibra húmeda recién extraída

Acerola (*Malpighia emarginata*)

Se estableció un experimento con el fin de caracterizar el

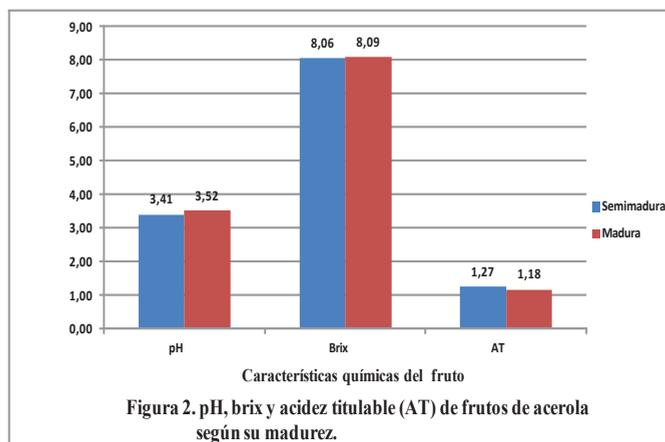
clon INTA-92, lográndose determinar un peso mínimo de 3,25g, máximo de 6,21g y un valor medio de 4,25g por fruto. En cuanto al diámetro de fruto, se obtuvo un valor

mínimo de 1,85cm y máximo de 2,30cm, con 2,06cm como valor promedio. Para la altura, el valor mínimo fue de 1,50cm, 1,95 cm valor máximo y 1,68 cm valor promedio (Figura 1).



Determinación del diámetro y altura de frutos de acerola

Como se puede observar en la Figura 2, se analizaron el pH, gradosbrix y acidez titulable (AT). En cuanto al pH, los frutos semimaduros obtuvieron un valor de 3,41 y los frutos maduros de 3,52. En cuanto a gradosbrix, los frutos semimaduros tuvieron un valor de 8,06 y los maduros 8,09; por último, los valores para AT son de 1,27 para fruto semimaduro y 1,18 para frutos maduros. Para esta evaluación, el valor brix del material se considera como bajo para los dos estados evaluados.



Fue determinada, la firmeza de cáscara, los frutos semimaduros, mostraron un valor de 4,44 N, mientras que, en frutos maduros, la firmeza fue de 1,50 N. Es por esta determinación, que se indica que los frutos maduros hay que manipularlos con mucho cuidado.



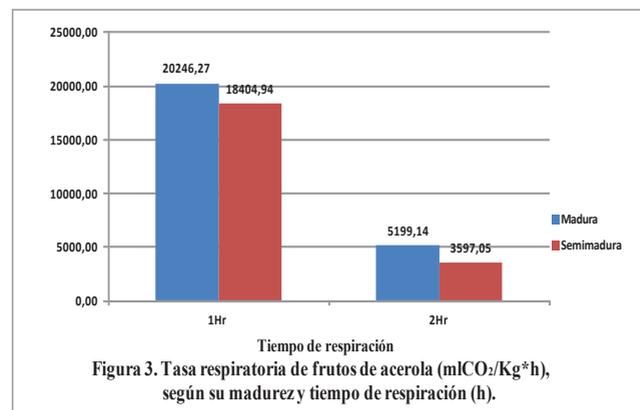
Medición de firmeza de frutos de acerola

Con base a este trabajo de caracterización poscosecha del cultivo, se recomienda que la cosecha de la fruta se realice dependiendo del uso o destino de la fruta. Como se muestra en la foto, si la fruta es destinada a la industria para la elaboración de pulpas, se debe cosechar cuando esté de color rojo intenso, mientras que para consumo fresco, este debe de cosecharse iniciando su maduración o en estado semimaduro.



Frutos semimaduros (arriba) y maduros (abajo) de acerola

Por las características antes descritas, se considera el fruto de la acerola como altamente perecedero y su metabolismo de maduración es muy acelerado. En este estudio, se midió la tasa respiratoria ($\text{mlCO}_2/\text{Kg}^*\text{h}$) de frutos semimaduros y maduros a temperatura ambiente (23°C) (Figura 3). Para la primera hora de almacenamiento, los frutos maduros obtuvieron valores más altos de producción de $\text{CO}_2/\text{Kg}^*\text{h}$ en comparación con los frutos semimaduros. En la siguiente hora, los valores para los dos estados de madurez redujeron su producción de CO_2 , pero manteniendo la tendencia de mayor producción en la fruta madura, lo que refleja un mayor metabolismo de respiración de este estado fisiológico.



La medición del color externo de los frutos, según grado de madurez, tiene como fin considerarlo como un criterio de cosecha acertado para el destino que se tenga, agroindustria o consumo fresco. Como se mencionó anteriormente, el deterioro de la fruta, una vez cosechada, inicia rápidamente, aproximadamente en cuatro horas. Este comportamiento es más acelerado entre mayor sea el grado de maduración.

Aguacate **(*Persea americana*)**

En Copey de Dota se realizó un estudio con el objetivo de determinar el estado nutricional y la presencia de hongos del suelo en plantaciones de aguacate. Los resultados indicaron que el 90% presentaban la incidencia de los patógenos *Phyitium sp.*, *Fusarium sp.* y *Mucor sp.* En un 25% de las plantaciones se detectó la presencia de *Rhizoctonia sp.* y *Cladosporium sp.* Las bacteriosis están presentes en un 80% de las plantaciones, donde destacan *Xanthomonas sp.* y *Pseudomonas sp.*, encontrándose en algunos casos *Erwinia sp.*

En fincas de los cantones de San Mateo y Esparza, se colectaron ocho aislamientos de *Trichoderma sp.*, para ser evaluados en su acción antagonista sobre *Ph. cinnamomi*, en experimento sobre combate biológico de

este hongo en plantaciones de aguacate.

Se recolectaron muestras de nueve tipos de aguacate de la zona sur de Costa Rica, con el propósito de seleccionar algunos materiales de baja que presenten características adecuadas en producción, tamaño, color interno de pulpa, calidad de pulpa y bajo contenido de fibra.

Cítricos (*Citrus sp.*)

Evaluaciones de cítricos realizados en la región Central Sur, cuyo objetivo era determinar la viabilidad técnica y económica de diferentes variedades para el mercado de mesa, determinaron que a partir de la primera cosecha de la mandarina Clementina, mostraron frutos de muy buen aspecto, en cuanto a color, sanidad y sabor, características que llamaron la atención de los productores, para incorporarla en las fincas como una alternativa promisoría para la diversificación de cítricos en la zona.



Árbol y frutas de mandarina Clementina

Guayaba (*Psidium guajava*)

Se encuentran en proceso de evaluación 30 plantas de guayaba, conocida como "cubana", con productores de la Asociación de Productores de Talamanca, así como 20 plántulas del material promisorio Perla 4-11, para observar su comportamiento en la Estación Experimental La Managua, en Quepos. Asimismo, fueron introducidos en la EELD, cuatro nuevos materiales procedentes de cruzamiento de genotipos con pulpa roja y otras características promisorias para mesa. Se están evaluando, tres patrones de *Psidium* (dos de cas y uno de güisaro) con tolerancia al nematodo *Meloidogyne sp.*, plaga muy importante por su daño a los guayabales en el país.



Árbol de guayaba Perla 4-11 en Quepos.

Mango (*Mangifera indica*)

Concluyó un estudio de 10 años sobre la evaluación de seis genotipos de mango, cuyos resultados, indican que de las

seis variedades evaluadas, cinco superan el rendimiento de la principal variedad sembrada en el país Tommy Atkins, que en promedio produce cerca de 10 t/ha. Durante el periodo comprendido entre el cuarto a décimo año, los cultivares presentaron un promedio de producción total de 19,9 t/ha, 18,0 t/ha, 14,3 t/ha, 11,6 t/ha y 11,2 t/ha, para las variedades Cavallini, Marichal, Nacascolo, Sangre en Caja y Palmer, respectivamente. Nacascolo y Sangre en Caja, presentaron problemas que limitan su explotación comercial como son, incidencia de pudrición interna de la fruta y alto contenido de fibra en la pulpa.

La variedad que mejor se comportó fue Cavallini, con una producción temprana (febrero-marzo), fruta de buen color (rojizo), tamaño intermedio (0,45 kg/fruta) y características agroindustriales adecuadas (brix 11,5, acidez 0,24, pH 4,57). La variedad Palmer con maduración tardía (abril-mayo), muy conocida a nivel internacional, mostró un buen comportamiento agronómico bajo las condiciones del estudio (color morado, fruta de 0,46 kg, brix 15,17, acidez 0,15, pH 4,64).



Variedad Cavallini



Variedad Palmer

Marañón (Anacardium occidentale)

Seudofrutos de 37 materiales de marañón fueron caracterizados por su composición física y química, así como por el rendimiento agroindustrial de la semilla. Con base en los resultados, los materiales de marañón seleccionados para diversas características fueron los siguientes: i) Seudofruto: Lobo 1, 2422, 12111, 34311, Donald Valle, Mawanda 1, Negro 1, 424102 y 424103; ii)

Semilla: 2422, Donald Valle, 4211, Negro 1, 34312, 424103, Lobo 1, 34311, 2424, Mawanda 1, Mawanda 2, 32311 y 123N1.

Los siguientes materiales obtuvieron características sobresalientes, tanto deseudofruto, como semilla: Donald Valle, 2422, Negro 1, 34311, Lobo 1, 424103 y Mawanda1. Para el proceso agroindustrial de secado y tostado de semilla, se obtuvieron valores de 30% semilla entera, 30% semilla en mitades y un 40% de trozos pequeños.

En cuanto a las características físicas delseudofruto, el material 123N3 presentó la mayor altura con 13,93 cm, seguido por los materiales: 12111, Mawanda 1, 2422, Lobo 1 y Yury Tobal. Para la variable diámetro, los dos materiales que presentaron los valores más altos fueron Lobo 1 y 3431. En peso, Lobo 1 presentó el mayor valor con 255,22 g, seguido por 2422 y 12111. Para las características de semilla, dos materiales tuvieron los valores más altos de longitud: 2422 y Donald Valle, seguido por 32311, Mawanda 1 y Negro 1. Para el diámetro, los mayores valores lo obtuvieron los materiales YuryTobal con 2,90 cm, seguido por 11 materiales más en una primera categoría. En peso del material 2422 obtuvo el valor más alto con 18,21 g, seguido por Donald Valle y 4211. En cuanto a las características físicas deseudofruto, tomando

en consideración el rendimiento del proceso industrial de secado de semilla, los materiales que obtuvieron los valores más altos fueron: 32311 (30,35%), 2431 árbol 1 (30,29%), 1811 (29,32%), 123N6 (29,19%), 41311 (28,89%), 12112 (28,65%), 32312 (28,65%) y 12113 (28,00%).

Con relación al pH, los materiales Mawanda 1, 2422, 123N6 y YuryTobal obtuvieron los valores más altos y el material Carlos Blanco 1 el valor más bajo con 3,33. Para grados Brix, un 86% de los materiales se ubicó en una primera categoría, que va desde Yury Tobal con 12,03 hasta Mawanda 2 con 10,15. El valor más bajo reportado fue de Lobo Negro 2, con 9,18. Para acidez titulable, los tres materiales que ocuparon una primera categoría fueron: Carlos Blanco 1, Negro 1 y 424104.



Frutos de marañón mostrando diferentes colores externos de cáscara

Papaya (*Carica papaya*)

En el marco del Convenio INTA-UCR, y como parte del proceso de mejoramiento genético, se cuenta con 60 líneas de papaya en diferentes etapas de estabilización desde S1 hasta S12. Este grupo contiene materiales con características sobresalientes como: fruta pequeña, pulpa amarilla, tolerancia a antracnosis, cáscara

lisa (sin manchas) y algunas con capacidad de producir un alto porcentaje (95%) de plantas hermafroditas en sus progenies. Asimismo, se produjeron tres híbridos nuevos, uno de los cuales se está validando en fincas de productores, otros dos, han destacado por poseer excelentes características de producción y calidad de fruta, los cuáles van a ser validados con productores en el 2013.

En conjunto con el PITTA se impartieron capacitaciones a técnicos y productores. De igual forma se puso a disposición de los productores la versión escrita de la “**Guía para el cultivo de la papaya**”. Se elaboró un artículo sobre híbridos de papaya en la revista Alcances Tecnológicos 2012 y fue enviado un texto sobre Herencia de características de la fruta de papaya a Agronomía Mesoamericana.



Materiales promisorios de papaya en estudio

En parcelas de dos hectáreas en el África de Guácimo y La Rita de Pococí, fueron evaluados atrayentes para el combate de la mosca de la papaya (*T. curvicauda*), siendo

el atrayente *Drosophila* eficiente en su captura, mientras que las feromonas *Rigolitis pomea* y lady B, no tuvieron el efecto esperado. Los productores no aplicaron insecticidas para el

control de la mosca, logrando bajar el daño en frutos utilizando solo el atrayente, cuyo precio es sumamente bajo. Empleando de 10 a 15 trampas/ha, se logró una eficiente captura de machos.



Adultos de mosca de la papaya



Trampa para captura de adultos de mosca.

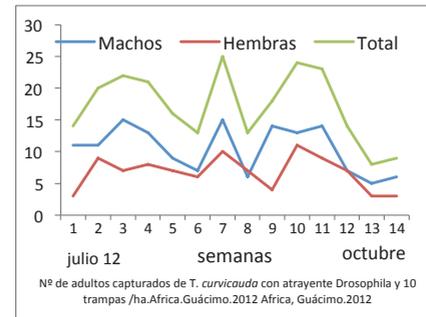


Figura 1. Machos, hembras y total especímenes de *Toxotripa* capturados

Palmito (*Bactris gasipaes*)

En palmito sin espinas se realizaron evaluaciones para determinar las mejores densidades de siembra a recomendar, trabajos que se efectuaron por un periodo de 10 años. Las respuestas obtenidas fueron similares en cuanto a rendimientos, los cuáles fueron superiores a 10.000 palmitos/ha/año, con el uso de altas densidades (10.000-20.000 plantas/ha), comparado con la densidad tradicional de 5.000 plantas/ha. También, se caracterizaron los sistemas de producción para las diferentes densidades evaluadas, cuantificándose un 80% de aporte de biomasa en campo por cada corta, más presencia de lombrices en suelo (8 en

16 litros) y menor diámetro de cepa (27cm) en el tratamiento de alta densidad. De acuerdo a la densidad de siembra, fueron estimadas las diferencias en altura, diámetro de cepa, y altura de planta a cosecha.

Rambután (*Nephellium lappaceum*)

Como parte de un Proyecto financiado por FITTACORI, en el periodo 2010-2012 y realizado en los Cantones de Pérez Zeledón, Osa y Corredores, se efectuaron una serie de actividades cuyo objetivo era el de seleccionar los mejores materiales criollos con base en la caracterización física del fruto. Los resultados mostraron como sobresalientes a los Clones 8 y 10, con base en las

características: color rojo de la cáscara, peso mayor a 35g, fácil desprendimiento de la pulpa y grados Brix superior a 16.



Demostración efectuada en Cantones de la Región Brunca

Piña (*Ananas comosus*)

El INTA contribuye a la generación de tecnología orientada al manejo y control de la mosca del establo (*Stomoxys*

calcitrans), insecto asociado en su reproducción al rastrojo de piña, mediante las siguientes investigaciones:

i) Desarrollo de investigación sobre la biología, muestreo, monitoreo, control biológico, etológico y químico para un manejo integral de la plaga. Se ha determinado que el monitoreo es clave para asegurar el adecuado manejo de los rastrojos, este se realiza mediante el empleo de trampas horizontales, de cedazo cónica o en cuadro, que permiten conocer las poblaciones de cada sitio de acuerdo al objetivo que se persigue. El monitoreo de inmaduros es aún más importante para la toma de decisiones.



Monitoreo de mosca del establo en rastrojos de piña con trampas horizontales o de cedazo.

ii) Producto del primer taller nacional entre los sectores público, academia y privado, se publicó el manual de *Recomendaciones Técnicas* a ser aplicado por productores de piña con el fin de controlar

de forma preventiva la mosca, mediante un acertado reconocimiento de esta plaga en sus estadios iniciales, incorporando dentro del manejo, el uso de insecticidas específicos inhibidores de la síntesis de quitina (reguladores de crecimiento de insectos) para evitar la producción de larvas y pupas; además, propone la aplicación de medidas de control de adultos a través de la ubicación de trampas en la cantidad requerida y espacialmente bien distribuidas por área. Se recomendó el uso de insecticidas eficaces (diflubezuron, triflumuron y novaluron) aplicados previo a la derriba de piña en verde, sin el uso de paraquat y quema.

iii) Se determinó que los descomponedores biológicos aplicados en derriba en seco para rastrojos de piña, no son eficaces para evitar el desarrollo de la mosca del establo. Dichos productos aportan microorganismos benéficos que favorecen el control de otras plagas del suelo y facilitan el proceso de descomposición.

iv) Se inició la implementación del proyecto de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), con la participación del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), Servicio Nacional en Salud Animal (SENASA), y coordinado por INTA. Dicho proyecto, pretende el desarrollo de insectos parasitoide de pupas. Producto de una

donación, se evaluaron trampas específicas para mosca que se emplean para el control masivo en la ganadería. Estas pudieran ser, a futuro, las que sustituyan los plásticos con adherente que generan gran contaminación y alto costo para el productor.



Trampa tipo Vavoua y NGU, para captura masiva de Mosca del Establo en rastrojos en piña.

v) El manejo preventivo y curativo para la mosca debe hacerse sobre los estadios intermedios de larva L1-L3, los cuales se deben identificar apropiadamente. En campo, los productores pueden emplear la guía publicada en conjunto INTA-PINDECO, titulada "Guía Práctica de diagnóstico de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* y otros de dípteros asociados a rastrojos de piña". Documento para uso en campo,

que contiene una llave de clasificación para el diagnóstico. Este instrumento se emplea para capacitar en forma práctica a los inspectores del MAG, SFE, SENASA y sector privado.

vi) Con base en el análisis de datos de una finca piñera, se determinó que la humedad relativa es la variable más correlacionada con la reproducción de la mosca. En cuanto a la gradiente de

dispersión, los picos de mayores capturas de esta mosca se dan en sitios como establos o potreros en comparación con las fincas piñeras, donde las poblaciones detectadas fueron muy bajas (Figura 1).

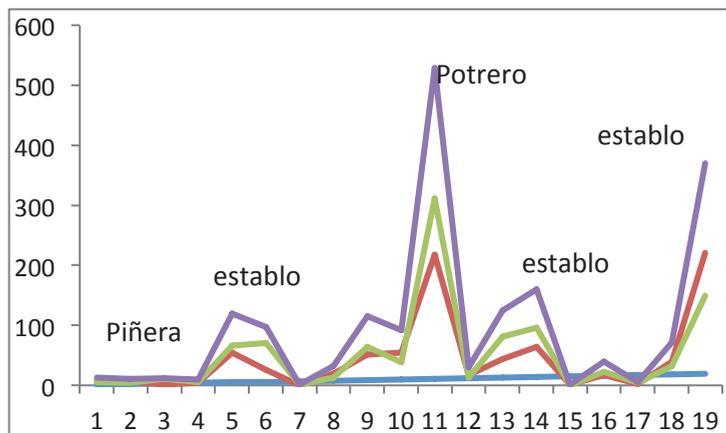


Figura 1. Monitoreo de mosca del establo según sitio

vii) Una de las estrategias para el manejo de *S. calcitrans*, díptero que se reproduce en rastrojo de piña y otros sustratos, es el control biológico mediante el uso de parasitoides de pupas. Para la implementación de esta estrategia, se ejecutaron dos investigaciones, una en Pital y otra en Upala, para obtener información necesaria para la evaluación de parasitoides a nivel de campo.

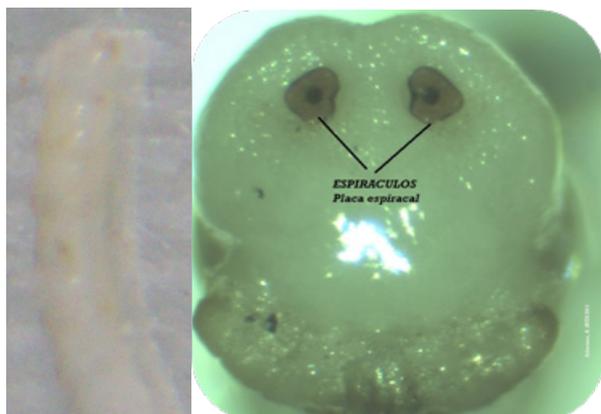
En Pital, donde el rastrojo se maneja bajo la modalidad "derriba en seco", y se da la aplicación de Paraquat y quema física mediante fuego, se estimó que los niveles poblacionales y la distribución de la mosca en rastrojo de piña,

presenta conteos más altos de inmaduros (105) por unidad de muestreo, cuando los valores máximos de lluvia y humedad relativa son de 206 mm y 67,91%, respectivamente. En Upala, donde se evaluaron dos horizontes sobre el rastrojo, la población de inmaduros fue más alta en el horizonte A. Lo anterior indica, que para obtener datos sobre poblaciones, a partir de inmaduros, bajo la modalidad "derriba en verde", es suficiente con tomar muestras en los primeros cinco cm del rastrojo. De igual manera, se pudo observar que los incrementos poblacionales se dieron con aumentos en la precipitación y humedad relativa.

Se hicieron evaluaciones de productos comerciales a base de parasitoides obteniéndose resultados que indican diferentes porcentajes de emergencias y diferentes porcentajes de impurezas. Este aspecto es importante, ya que a más impurezas presentes en la crianza, menor será la cantidad de pupas presentes en el producto comercial. Estos resultados son importantes para determinar las dosis a emplear.

viii) Se recomienda a los productores, que una vez quemado el cultivo e inmediatamente después de la trituración, empiece a realizar muestreos en el rastrojo de piña para buscar larvas y con

la utilización de una lupa, puede observar los espiráculos en la frente de la larva para identificarlas correctamente. Con buena observación, logra verse en el estadio L2 y L3, los cuales, en menos de una semana, se convierten en pupa. Una vez que llega a pupa, no existe método de control efectivo.



Larva de *S. calcitrans* y espiráculos en 20X.



Pupa de *S. calcitrans*

Por medio de las trampas horizontales, se puede verificar la salida de la mosca y servir para el monitoreo de las poblaciones. La mosca del establo se reproduce en el rastrojo de la piña, luego se desplaza al ganado para chupar su sangre (parásito externo, hematófago). De esta manera, hace viable sus huevos, que luego llegan a depositar al rastrojo de piña.



Adulto de mosca del establo, en pata de una vaca



Pupas en rastrojo de piña

Otra de las plagas estudiadas en el año 2012, fue Tecla (*Strymonmegarus*). Fue encontrado un parasitoide en pupas de Tecla, el cual fue identificado como *Conura* sp. Como parte del trabajo, se encuentran en periodo de evaluación dos atrayentes que presentaron potencial para el combate de esta plaga.



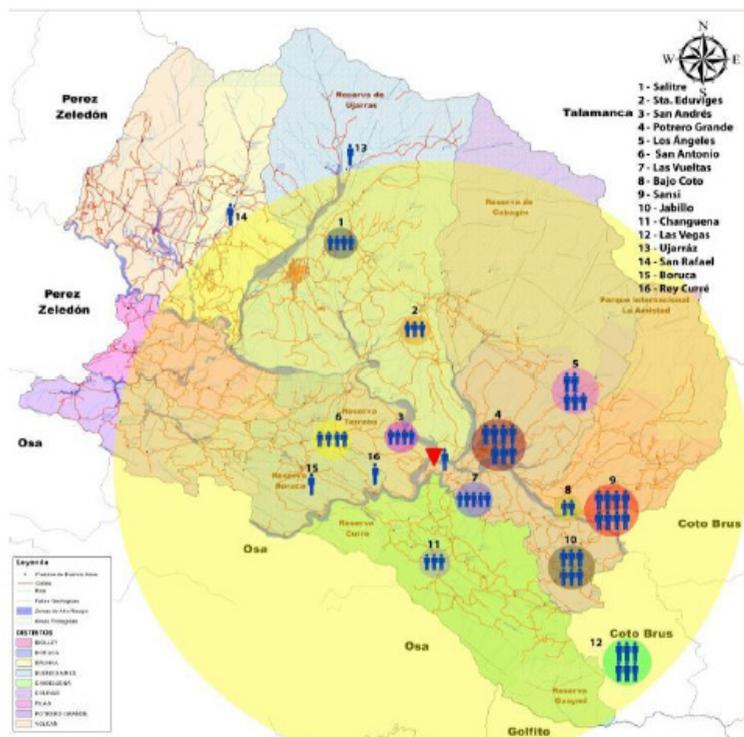
Parasitoide encontrado en pupas de *Thecla sp*, identificándose como *Conura sp*

Área de Bioenergía

A mediados del 2012, a petición de la FAO, el INTA participa en el acompañamiento y monitoreo de 25 parcelas de observación donde se evalúa el comportamiento de cuatro

genotipos de *Jatropha curcas L* en la Región Brunca, Cantones de Buenos Aires y Coto Brus, ambos en la Provincia de Puntarenas, ver Cuadro 1. Según el Estudio Estado de la Nación (2012), estos cantones están dentro de los más vulnerables de acuerdo

a variables económicas y sociales. La zona en general se caracteriza por tener reservas indígenas y un perfil social que depende de los ingresos por mano de obra derivada de la actividad agrícola del cultivo de piña.



Mapa #1. Distribución de los candidatos identificados por núcleos. El círculo amarillo indica un radio de 30 km desde la posible ubicación de la planta extractora en Paso Real (triángulo rojo). Cada uno de los círculos pequeños con las figuras humanas representan los núcleos de productores por áreas o comunidades.

A los genotipos de jatropha en observación, se les ha denominado India, El Salvador, Honduras y Brasil. Algunos de los criterios de selección que se utilizaron para la selección de los 25 productores (Mapa 1) fueron: ser propietarios de las parcelas, cantidad de miembros del núcleo familiar, dedicación parcial o total a actividades agrícolas, área total de la finca, situación económica, género, etnia, ubicación de la finca con respecto a posible planta de extracción, probadas características de liderazgo y emprendurismo, entre otras.

A los productores se les capacitó por parte del PITTA – Bioenergía y de los miembros de las ASA'S-MAG en prácticas de trazado de curvas a contorno (nivel), preparación de almácigos, siembra, manejo del cultivo y combate de plagas.

El cultivo se estableció a una densidad de 2 x 3 m, para una densidad poblacional de 1667 plantas/ha. En cuanto a las condiciones de precipitación, la zona se caracteriza por tener un promedio mensual de precipitación entre 52,5mm para los meses de diciembre a marzo y de 378,5 mm entre abril a noviembre, respectivamente.

Las condiciones edáficas muestran en general suelos con un pH que oscila entre 4,9 a 5,6, bajo contenido de materia orgánica, una muy baja capacidad de intercambio

catiónico (CIC), con altos contenidos de Fe, por tal motivo, al momento de la siembra se aplicaron 30g de 10:30:10, además, se aplicó la misma cantidad de urea, como fuente nitrogenada cada cuatro meses después de establecida.

A los tres meses de establecidos, a los genotipos de jatropha se le realizaron dos prácticas, una poda a los 0,5 del nivel de suelo y el establecimiento en forma intercalada de higuera (*Ricinus communis*), a una distancia entre plantas de 3 x 6 m, equivalente a 555 plantas/ha. El objetivo que se persigue con la introducción de la higuera es proveer al agricultor de ingresos, adicionales, mientras la jatropha logra mejores condiciones de productividad.



Condiciones topográficas de una de las áreas donde se estableció parcela de observación.

Para fundamentar los resultados de este proceso, se establecieron las parcelas, las cuales pretenden documentar los resultados obtenidos. Las variables a evaluar se definieron como: número de ramas antes y después de la poda, ancho

del tronco (cm), rendimiento de grano (kg/ha) y contenido de aceite por 1 kg de semilla. A la fecha, se tiene datos de dos ciclos de evaluación.

Área de Biotecnología

La biotecnología consiste en la utilización de microorganismos, así como de células vegetales y animales, o derivados de organismos vivos, en la producción y/o modificación de materiales como alimentos, medicamentos y productos químicos a ser utilizados en diversas formas por parte del ser humano.

El INTA, durante los últimos 12 años, ha utilizado una de las herramientas de la biotecnología, como es la reproducción “*in vitro*” en los cultivos de papa, yuca, plátano, ñame, entre otros. Este medio asegura la producción de semilla limpia de patógenos y garantiza la calidad genética. Paralelamente, se ha requerido avanzar en otras opciones de la biotecnología, por lo tanto, se han ido incorporando otras herramientas biotecnológicas como Electroforesis y PCR, ejecutando varios proyectos, tales como: 1) “Fermentación Industrial de hongos benéficos para el manejo de plagas agrícolas en Costa Rica”, financiado por INTA-CENIBIOT, 2) “Innovaciones tecnológicas en el manejo integrado del cuero de sapo de la yuca (*Manihot esculenta* crantz).

Estrategias para reducir el impacto del cambio climático en Colombia, Costa Rica y Paraguay”, financiado por INTA-FONTAGRO, y 3) “Eficacia biológica de sustancias activas de la fermentación líquida de *Trichoderma spp.*, *Beauveria bassiana* e *Hirsutella citriformis* para el control de plagas agrícolas”, con financiamiento INTA-FITTACORI. Estos proyectos le permiten a la institución incursionar y disponer de metodologías, conocimientos y medios que promuevan el fortalecimiento de la investigación e innovación tecnológica.

Los objetivos de la biotecnología agrícola radican en aumentar la productividad, reducir costos, generar innovaciones, mejorar la constitución de los alimentos y conducir a prácticas agrícolas fundamentadas con una mayor responsabilidad “ecológica”; por lo tanto, contribuye en suma, a la agricultura sostenible.

A continuación, se presentan los resultados de algunos trabajos que se han venido desarrollando sobre este tema: dentro del proyecto INTA-CENIBIOT, se realizó la caracterización molecular de cepas de los microorganismos *Trichoderma*, *Beauveria*, *Metarhizium* e *Hirsutella*, provenientes de la micoteca de la institución. Para determinar la diferencias entre género y especie, mostradas en el dendograma, el cual es un tipo de representación gráfica

o diagrama de datos en forma de árbol (Dendro=árbol) que organiza la información en subcategorías, las cuales se van dividiendo en otras hasta llegar al nivel de detalle deseado. Este tipo de representación permite apreciar claramente las relaciones de agrupación entre los datos e incluso entre grupos de estos, aunque no las relaciones en similaridad o cercanía entre categorías. Dicho estudio ha permitido comprobar que cuatro cepas de *Beauveria* corresponden a la especie *bassiana*. Por otro lado, se continuará con el trabajo para determinar la existencia de diferencias a nivel de subespecie, buscando directamente en las regiones del gen por medio de AFLP, tecnología que tiene la capacidad para detectar polimorfismos en diferentes regiones genómicas simultáneamente, siendo altamente sensible y reproducible. Esta tecnología ha sido ampliamente utilizada para la identificación de la variación genética en las cepas o especies estrechamente relacionadas de plantas, hongos, animales y bacterias.

Es importante manifestar que de la eficacia biológica realizada en *B. bassiana*, se ha demostrado que tienen diferencias en la patogenicidad hacia diferentes insectos como Coleópteros, Lepidópteros y *Trichoderma spp.*, presentando diferentes grados de antagonismo a varios hongos fitopatógenos. Para el caso

de *Trichoderma spp.*, de las 13 cepas analizadas, se determinó, mediante caracterización molecular, que todas son *Trichoderma asperellum*. La cepa de *Metarhizium anisopliae* corresponde a esa especie, lo mismo que *Hirsutella citriformis*.

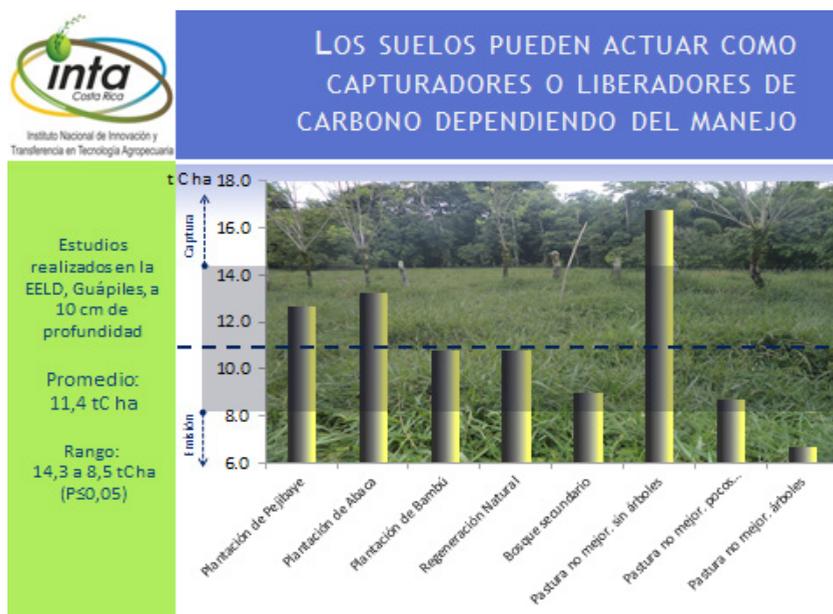
Área de Cambio Climático

Durante el 2012 se consolidó como institución líder en el desarrollo de técnicas para medir, mitigar y adaptar el aporte de los sistemas productivos al Cambio Climático (CC). Además, se validaron metodologías desarrolladas con base a la normativa internacional y adaptadas a las condiciones costarricenses para la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero, capturas y retenciones de carbono y nitrógeno en finca. Dado el sostenido crecimiento en la demanda por el conocimiento y entendimiento del CC, se continuó brindando apoyo técnico y capacitación a las diferentes autoridades de gobierno, municipalidades, productores y empresas, e instituciones como: ICAFE, CORBANA, CORFOGA, LAICA, MINAET, FUNDECOOPERACIÓN, MAG, SEPSA, UCR, FUNDARBOL, FUNCAFOR, Foro Mixto Campesino, COMCURE, entre otras. Así mismo, se participó en foros sobre el tema liderados por FAO, IICA, CATIE, USDA-EPA, IMN, INCAE, SICTA, CAC,

agencias de cooperación técnica y financiera; también se estuvo presente en CEPAL-FAO para la discusión sobre la afectación de la agricultura de Latinoamérica ante el Cambio Climático y en la COP18 (Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático) para las negociaciones en agricultura. De esta forma, el INTA consolidó un liderazgo técnico sobre CC

con relación a la Agricultura. Durante el año, se puso énfasis al potencial de almacenamiento y liberación de carbono del suelo en zonas de vida de trópico húmedo, con diferentes fisonomías y coberturas vegetales. Se determinó la capacidad de almacenamiento del carbono en cultivos originarios de la zona como: pejíbaye y pasturas no mejoradas

con baja carga animal. El cultivo del abacá requiere de más estudio, ya que el historial de suelo, donde se realizaron las pruebas, indica que estuvo cultivado durante varios años de forrajes mejorados en asociación gramínea-leguminosa, tales como *Brachiaria brizantha* con *Arachis pintoi* y leñosas como *Erythrina berteroana*.

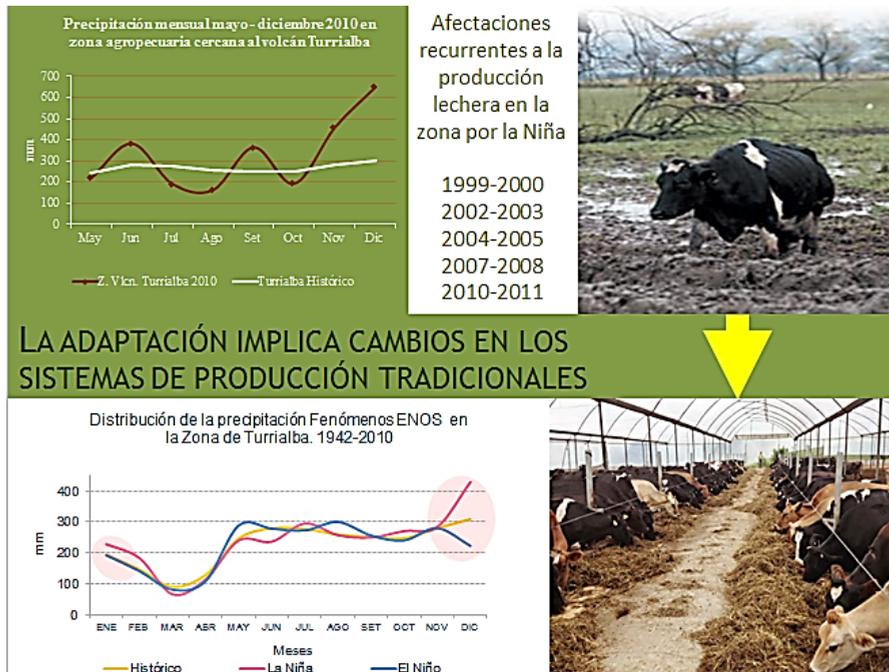


Dentro del subtema de mitigación al CC, en la EELD se inició la validación de los procesos metodológicos tendientes a la compensación de las emisiones para la carbono neutralidad como herramienta de mitigación, con sistemas de optimización en el uso de la energía eléctrica y fósil, uso de leguminosas, valorando el aporte de la plantación de

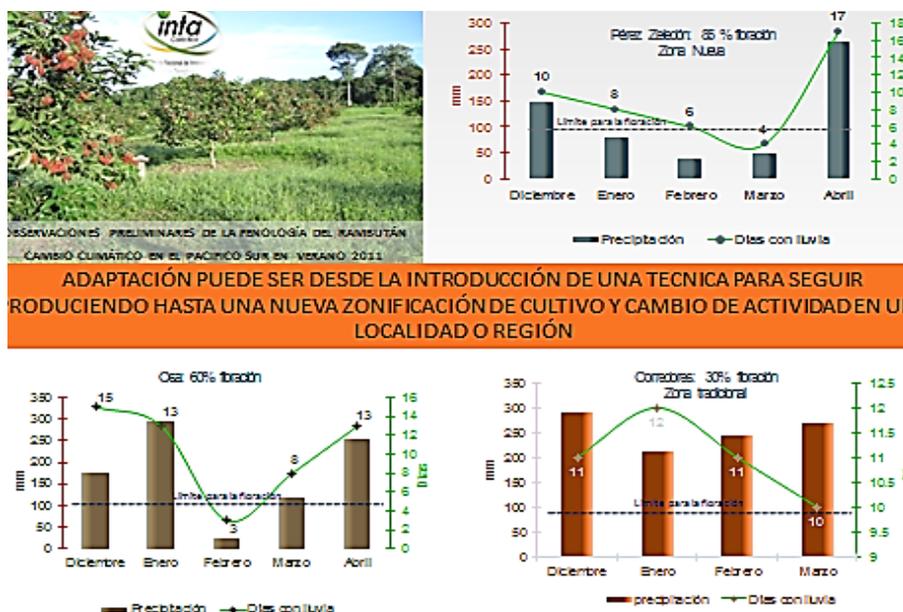
bambú y sistemas productivos establecidos en dicha Estación.

En relación con la adaptación a CC, se realizaron estudios de variabilidad climática en zonas de vida de trópico húmedo, se difundió tecnología para mejorar la resiliencia al cambio en zonas lecheras, situadas en zonas de bosque húmedo y muy húmedo pre-montano tropical.

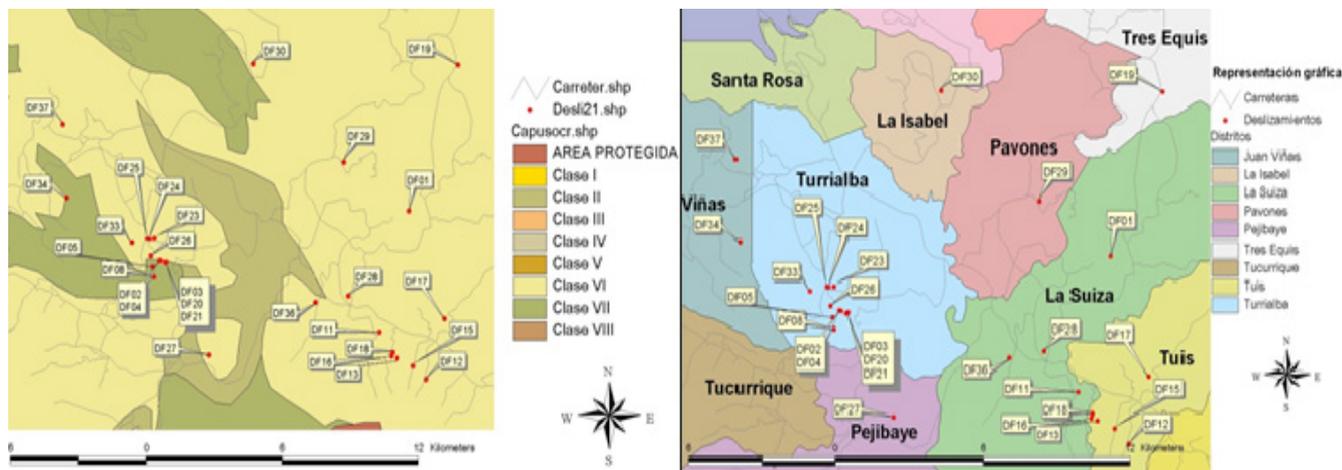
Se capacitó a líderes frijoleros en herramientas informáticas para la predicción del clima, y a técnicos de sector piñero para el ajuste y corrección de los modelos de predicción de cosecha en base a variables climáticas



Un aspecto de interés ha sido el estudio con respecto a la respuesta de las especies de cultivo a la variabilidad climática, relacionándolas con aspectos de la fenología del cultivo, en especial la floración de árboles frutales tropicales, la cual es en extremo sensible al cambio del clima.



En relación al tema de desastres por eventos extremos, se atendió las solicitudes de estudios y capacitación post-evento en los cantones de Jiménez, Turrialba, Siquirres y Sarapiquí, con el fin de conocer técnicas de reducción de la vulnerabilidad en los diferentes sistemas productivos.



II. Transferencia e Información Tecnológica

El Departamento de Transferencia e Información Tecnológica forma parte de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico, su objetivo es contribuir al mejoramiento y la sostenibilidad del sector agropecuario, por medio de la capacitación, difusión, formación y transferencia de tecnología agropecuaria para beneficio de la sociedad costarricense. Sus objetivos específicos son: i) Recopilar, canalizar y difundir la información tecnológica agropecuaria existente para solucionar problemas de los procesos productivos del sector agropecuario nacional. ii) Contribuir con los procesos de adopción tecnológica, por medio de la transferencia y divulgación tecnológica a través de eventos de capacitación y generación de conocimientos. iii) Publicar

las opciones tecnológicas en diferentes formatos para los diferentes usuarios. iv) Dinamizar la Plataforma PLATICAR de Transferencia de Tecnología del INTA, la cual promueve procesos de gestión de conocimiento. Durante el año 2012 esta dependencia estuvo conformada por cuatro profesionales en el campo de la agronomía.

Principales logros y resultados

Por medio de un proceso participativo de identificación de demandas de capacitación y transferencia de tecnología con apoyo de los coordinadores regionales, investigadores y transferencistas del INTA en conjunto con los extensionistas del MAG, se identificaron las demandas de capacitación desde el nivel local hasta el nivel nacional y se elaboró un Plan de Capacitación 2012.

Para la implementación de estas capacitaciones se contó con la participación como instructores de los funcionarios del Departamento de Investigación e Innovación, del Departamento de Servicios Técnicos, del Departamento de Transferencia de Tecnología y de extensionistas del sector agropecuario. Estas capacitaciones fueron en áreas de granos básicos, hortalizas, raíces tropicales, cambio climático, frutales, uso manejo y conservación de suelos y tecnologías bajas en carbono entre otras.

Se logró capacitar a 477 técnicos y productores en los temas de granos básicos, agricultura orgánica, ganadería y hortalizas en ambientes protegidos. Se logró capacitar a 150 profesionales y productores en cambio climáticos y a 285 profesionales y productores en frutales. En Agricultura familiar se capacitaron a 90 técnicos y

productores. Las capacitaciones de cierre de brecha digital a productores y uso de los servicios del Portal Web de la Plataforma PLATICAR a extensionistas fueron impartidas por funcionarios del Departamento de Transferencia, para un total de 60 productores y 134 técnicos respectivamente. En el marco del proyecto INTA-ACICAFOC-FUNDECOOPERACION se

capacitaron un total de 630 productores y 5 técnicos. Estas capacitaciones se realizaron a lo largo de todo el territorio nacional. Se realizaron cuatro actividades de difusión y proyección institucional, de estas, tres fueron Días de Campo en las Estaciones Experimentales Los Diamantes en Guápiles, Enrique Jiménez Núñez en Cañas y Carlos

Durán en Cartago. Además se participó con un Stand en la Feria de celebración del 70 Aniversario del Ministerio de Agricultura y Ganadería en San José. En total se atendieron a 1750 personas que asistieron a los eventos de difusión. Se logró mostrar y difundir las tecnologías generadas y se distribuyó material y publicaciones del INTA (Cuadro 1).

Cuadro 1. Actividades del INTA de transferencia y capacitación, año 2012

TRANSFERENCIA Y CAPACITACIÓN	EVENTOS	Número personas	REGIONES								TEC		PRO		TOTAL		
			CHORO	PACE	BRUN	CEOR	CEOC	CESU	HN	HA	H	M	H	M	H	M	
Difusión Tecnología en EELD, EEEJN, EECD, Stand en Feria 70 Aniversario MAG	Día campo	500									500						
	Día campo	450	450														
	Día campo	300				300											
	Feria-Stand	500							500								
TOTAL DIFUSIÓN		1750														6989	799
Capacitación granos básicos, agricultura orgánica, ganadería y hortalizas en ambientes protegidos	2 Días de campo, 4 talleres, 3 cursos	477	51		59	77	100	50	40	0	94	23	240	120	334	143	
Brecha Digital-PLATICAR	3 cursos	60			20						40				10	50	
PLATICAR extensionistas	5 cursos	134			25		25	20	30	34					114	20	
Frutales	7 cursos	285	28	159	0	98	0	0	0	0	15	5	168	97	183	102	
Cambio climático	5 cursos	150		26	0	30	40	23	31	0	105	25	17	3	122	28	
Agricultura familiar	3 cursos	90	25	5							60	60			30	60	30
Agricultura Bajos, Costos, Organoponio, Agricultura Climaticamente Inteligente, Biochar, Terra Preta, Inventarios de Carbono, Plantas medicinales y elaboración productos	13 talleres, 3 intercambios, 4 cursos	635			255						380	5	500	130	505	130	
TOTAL CAPACITACIÓN		1831	104	190	359	205	165	93	101	514	279	53	925	380	1328	503	

Con respecto a las publicaciones, en total fueron 18 documentos impresos y digitales con opciones tecnológicas generadas por el INTA en conjunto con sus socios.



Capacitación productor a productor



Capacitación a técnicos del sector agropecuario

Programa sectorial de agricultura familiar

El INTA en el marco de la Agricultura Familiar brinda instrumentos para mejorar la inserción de los productores a los circuitos comerciales, mediante la dotación de investigación, validación y transferencia de tecnología innovadora que permita el desarrollo con equidad e inclusión, fortaleciendo la seguridad alimentaria y nutricional de las familias

costarricenses. Se desarrollaron dos cursos, uno dirigido a 25 técnicos extensionistas del MAG de las regiones Huetar Atlántica y Huetar Norte y el otro dirigido a 35 técnicos de las regiones Chorotega, Pacífico Central y Central Sur en tecnologías adecuadas para la agricultura familiar, para un total de 60 técnicos capacitados. Estos cursos fueron impartidos en forma interdisciplinaria e interinstitucional por el Comité Sectorial de Agricultura Familiar y por investigadores del INTA. En colaboración con el MAG, se realizó un intercambio entre 30 mujeres de la Región Chorotega quienes visitaron una Vitrina Tecnológica en La Rita de Pococí de manejo de hortalizas en sistemas con organoponía, biochar y terra preta. En total 45 mujeres compartieron sus experiencias dándose un proceso de intercambio y aprendizaje. Se trabajó con espacios abiertos de aprendizaje e intercambio de conocimiento, que potenciaron las unidades de agricultura familiar.

Durante el primer semestre del año 2012 se dió seguimiento a las vitrinas implementadas en el año 2011, para un total de 101 vitrinas. Se logró en el año 2012 la implementación de 15 nuevos módulos. Estas vitrinas se implementaron unas en fincas de productores en Asentamientos del IDA de la Región Huetar Atlántica financiadas por el INTA-FUNAC, y otras en fincas de productores

de la Región Huetar Atlántica y Región Brunca financiadas por el proyecto INTA-ACICAFOC-FUNDECOOPERACION y otras en la Región Chorotega apoyados por el MAG-INTA. Las vitrinas que se han implementado han servido para que otros productores conozcan las tecnologías de bajo costo, amigables con el ambiente y que se interesen y se capaciten, de manera que se dé un efecto multiplicador alrededor de las mismas. Se cumplió la meta de implementar dos Estaciones Experimentales del INTA como “Vitrinas Tecnológicas” para la agricultura familiar, en las cuales se implementaron módulos demostrativos con tecnologías apropiadas para pequeños y medianos productores.



de Transferencia participó con una ponencia en la **VI Reunión de FORAGRO** en Perú, sobre “Incorporación de la mujer en los procesos de innovación tecnológica”, en la misma se dio énfasis a la innovación, la agricultura familiar y el papel de las mujeres. Producto de este evento de FORAGRO se

logró desarrollar una iniciativa a nivel regional con el apoyo del IICA para dar mayor visibilidad a las mujeres en el marco de la agricultura familiar.



PROYECTO INTA - ACICAFOC- FUNDECOOPERACION

El proyecto “Desarrollo de capacidades locales en tecnologías amigables con el ambiente y de baja huella de carbono”, se ejecutó entre el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDECOOPERACION) y la Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana (ACICAFOC), se enmarcó dentro del Programa de Cooperación Sur-Sur. Su objetivo fue capacitar y promover en los productores el uso de tecnologías de baja huella de carbono, el cambio climático y los gestores-formadores fueron los ejes transversales del proyecto. La coordinación general del

proyecto estuvo a cargo del Departamento de Transferencia e Información Tecnológica del INTA. Durante el año 2012 se realizaron 20 capacitaciones en los temas de Agricultura Bajo Costo, Organoponía, Agricultura Climáticamente Inteligente, Biochar, Terra Preta, Inventarios de Carbono, Plantas medicinales, Agroecosistemas y Fincas Integrales en donde participaron un total de 630 productores y 5 técnicos de las localidades de: Pococi, Guácimo, Sarapiquí, Colinas, Cariari de la Región Huetar Atlántica y Rio Claro, La Cuesta, Bioley, Los Santos, San Jerónimo de la Región Brunca. El logro es que los productores están bajando su huella de carbono e implementando tecnologías para la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático.

Las tecnologías ABC y ACI fueron promovidos en el marco del intercambio entre Costa Rica y Bhutan y han sido validadas y adaptadas a las condiciones locales. En Agricultura Bajos Costos el propósito es bajar los costos de producción al minimizar el uso de insumos externos a la finca, es decir promover hasta donde sea posible la sostenibilidad de la unidad de producción y la seguridad y soberanía alimentaria de los pequeños y medianos productores. Las tecnologías ACI tienen como propósito restablecer el equilibrio en el agroecosistema de modo que se autorregule y sea cada vez menos necesaria la intervención del productor. Se está promoviendo la producción

de biochar como una estrategia para fijar carbono tanto en el sustrato de organoponía como en el de terra preta.

El intercambio de conocimiento y aprendizaje ha permitido que los productores estén aplicando tecnologías de bajo costo y además de baja huella de carbono, mejorando su economía familiar y apoyando la sostenibilidad ambiental. Además los productores y técnicos capacitados se están convirtiendo en gestores de conocimiento que capacitan a otros en un efecto multiplicador, es decir, son los gestores y dinamizadores de las comunidades de práctica. Las tecnologías aplicadas tienen impacto positivo sobre el ambiente, se busca minimizar el uso de insumos externos a la unidad de producción para no solo bajar la huella de carbono y llegar a ser cercanos a carbono neutralidad, sino para ser realmente sostenibles socioeconómicamente. El impacto social se demuestra en el empoderamiento de las comunidades y de los productores como formadores. Paralelamente se llevaron a cabo capacitaciones en cierre de brecha digital, uso de las TIC y metodologías de gestión de conocimiento. Importante resaltar como los productores están sistematizando sus experiencias y compartiéndolas. También se han generado más de 20 preguntas frecuentes y más de 30 entradas en el Glosario de PLATICAR sobre Cambio Climático.

La experiencia generada por el proyecto fue presentada como

un ejemplo exitoso en cambio climático y agricultura familiar en la **Reunión de Doha 2012 sobre Cambio Climático**, por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica y Fundecooperación.

Otro impacto ha sido el éxito en los procesos de gestión de conocimiento que el proyecto fomenta como herramienta para la transferencia de tecnología, es así como el INTA fue invitado a participar como conferencista

a compartir la experiencia de este proyecto en la **IV Reunión Anual de RELASER 2012** (Red Latinoamericana de Servicios de Extensión y Transferencia) realizada en Bolivia.



Capacitación tecnologías ACI



Intercambio entre productores



Vitrina tecnológica, RHA

Transferencia de tecnología por medio de la plataforma *platicar*

La Plataforma PLATICAR es un ecosistema de conocimiento para la transferencia de tecnología), es la Plataforma Tecnológica, Información y Comunicación Agropecuaria y Rural, especializada en servicios de información y comunicación de tecnología agropecuaria, que articula la demanda y la oferta de conocimiento a nivel nacional y local, mediante espacios de interacción, reflexión, análisis, formación y capacitación. **PLATICAR** fortalece las capacidades y genera conocimientos, se desarrollan contenidos adecuados y los pone al alcance de los productores, extensionistas e investigadores a través de

medios, canales y formatos apropiados. La Plataforma **PLATICAR** es un referente de Gestión de Conocimiento a nivel nacional e internacional. Se han dinamizado los servicios y se ha presentado la estrategia en eventos internacionales en reconocimiento a esta innovación institucional.

Se continuó con la dinamización de la Plataforma PLATICAR para lo cual se elaboraron 81 nuevas preguntas frecuentes, 15 documentos nuevos incluidos en el servicio de Infoteca. Hay más de 100 visitas mensuales a los diferentes servicios. Se desarrolló una estrategia para difundir la plataforma PLATICAR a nivel nacional y entre los extensionistas del MAG, para la cual se capacitaban 134 extensionistas de todo el país. Se establecieron cuatro nuevas comunidades de práctica que son: Agricultura Climáticamente

Inteligente (ACI), Biochar, Gestores de conocimiento de PLATICAR y Agricultura Familiar. Tres de estas comunidades apoyan los procesos de apropiación de tecnología para la agricultura familiar y con la de gestores de conocimiento se ha logrado dinamizar la Plataforma PLATICAR y disponer de una herramienta que apoya a los extensionistas en los procesos de intercambio de tecnologías y conocimientos. La conformación de las comunidades de práctica promueve la apropiación de las tecnologías agropecuarias, la reducción en tiempos para su adopción, permite el intercambio de conocimiento y que los usuarios, productores y extensionistas, sean parte de la solución a sus problemas.



Cierre de brecha digital con productores



Curso Plataforma PLATICAR para técnicos

Transferencia de tecnología en el marco de programas y áreas estratégicas del INTA

Para la transferencia de tecnología en el marco de los programas del INTA se contó con la participación de los investigadores del INTA como principales instructores, en coordinación con el Dpto. de Transferencia, los Coordinadores Regionales y los Extensionistas del MAG. Se capacitaron en total 912 técnicos y productores como se mostró en el Cuadro 1 de este apartado.

Pecuario

En el marco del proyecto desarrollado conjuntamente entre el INTA, la Agrocadena de Ganadería del MAG de la Región Brunca, CORFOGA y las Cámaras de Ganaderos Unidos del Sur e Independientes de la Zona Sur, se realizaron

diversas actividades de capacitación en las que participaron ganaderos de toda la región. Se desarrollaron temas relacionados a cambio climático, bancos forrajeros como estrategia para enfrentar los efectos del CC, utilización de cercas eléctricas, arborización en potreros para promover la fijación de carbono, y utilización y manejo eficiente de potreros. Además, se impartieron temas como: legislación (SENASA), rastreabilidad, ley de robo de ganado, calidad de la carne, hábitos de consumo de carne y mejoramiento genético.



Capacitación a productores y técnicos

Se impartieron dos cursos teórico-prácticos a ganaderos de la Región Brunca sobre CC (mitigación e inventario de gases de efecto invernadero en fincas ganaderas). En cuanto a la Plataforma PLATICAR de la Región Brunca y los Centros de Gestión del Conocimiento de San Isidro y FICOSA en Río Claro, se capacitó a ganaderos por medio de charlas, días de campo, visitas a la oficina y consultas por Internet sobre temas de Ganadería Sostenible.

Hortalizas

Tomate: en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno-Alajuela y Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez-Cañas, se realizaron días de campo enfocados a evidenciar los resultados de los ensayos realizados con los materiales nativos y comerciales de tomate de procedencia centroamericana. Adicionalmente, se llevó a cabo el **II Congreso Nacional de Tomate** en las instalaciones del

Instituto Tecnológico de Costa Rica. En todos los eventos, se contó con la participación de 550 personas, entre agricultores y técnicos.



Eventos de transferencia sobre el cultivo de tomate, Costa Rica, 2012.

Chayote: se impartieron dos charlas en manejo de plagas del cultivo, un Día de Campo, tres resúmenes científicos para la 57 Reunión Anual del PCCMCA 2012 realizado en Panamá y una publicación científica en la Revista Alcances Tecnológicos. También, se elaboraron dos desplegables, sobre el manejo del blanqueamiento del chayote

y el uso de trampas pegajosas para la captura de moscas blancas.



Día de campo sobre el Manejo del Blanqueamiento del cultivo de chayote



Productores de Chayote de Cedral de Miramar visitan plantaciones de chayote en Ujarrás, Cartago, como parte de su capacitación en el manejo del cultivo.

Ambientes protegidos: mediante la realización de talleres, días de campo, atención al público y con la realización del encuentro tecnológico en la estación EEJN-Cañas (actividad de difusión), se logró capacitar alrededor de 500 personas de las Regiones Chorotega, Pacífico Central, Huetar Norte, Huetar Atlántica, Central Occidental, Brunca y Central Sur en diversos temas como diseño y construcción de microtúneles

de bajo costo, sistemas de riego presurizado, automatización del riego, manejo de sistema hidropónico, manejo de cultivos hortícolas, confección de almácigos y cálculo de soluciones nutritivas. Entre los participantes se encontraban productores, técnicos y estudiantes universitarios; así como de colegios Técnicos Profesionales.



Taller de hortalizas realizado en el Colegio Agropecuario de Los Chiles de Alajuela

Granos Básicos: se capacitaron durante el ciclo de cultivo de maíz a 20 productores de la región Brunca y región Huetar Norte.



Capacitación de jóvenes agricultores. Veracruz, Pejibaye, Pérez Zeledón. 2012

Sorgo: para este cultivo se llevaron a cabo dos días de

campo, uno en Tucurrique, Turrialba y otro en San José de Guatuso, con la participación de 68 agricultores, en donde se presentaron los avances en la producción de sorgos bajos en lignina para elaboración de ensilajes y las ventajas en la alimentación animal. También, se capacitó a 30 agricultores en la producción de ensilaje.

Frutales: en el cultivo de Papaya se dio seguimiento técnico y transferencia de tecnología a 30 productores exportadores del Centro Agrícola Cantonal de Guácimo y del Hogar de Guácimo. En conjunto con el PITTA, se impartió un curso nacional para 65 técnicos de todo el país, así como, cinco charlas y un Día de Campo para 70 productores de todo el país.

Publicaciones para difundir tecnología

El INTA periódicamente publica su Revista Alcances Tecnológicos, la cual contiene artículos científicos de las investigaciones desarrolladas por la institución y notas técnicas de avances tecnológicos. Se logró publicar la Revista INTA 2010 con un tiraje de 500 ejemplares que fueron distribuidos a técnicos del sector agropecuario y a bibliotecas. La Revista INTA 2011 está en proceso de edición. Se cuenta con un Comité Editorial conformado por profesionales del INTA con un alto grado de

compromiso y colaboración.

Se publicaron dos nuevos documentos: Memoria Institucional del INTA 2011 y Manual de Recomendaciones Técnicas en Cebolla. Además se hizo una reimpresión de cinco manuales por su alta demanda: Manual de Hidroponía, Manual de Agricultura Bajo Costo, Manual La caña de azúcar y su uso en la ganadería, Muestreo y análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad, Manual Guía para el cultivo de Mango, todos con un tiraje de 500 ejemplares. En total dos documentos nuevos y cinco reimpresos para un tiraje de 3500 ejemplares. Además se publicaron cuatro boletines electrónicos que llegaron a más de 200 usuarios del sector agropecuario y organizaciones de productores y se elaboraron 12 boletines técnicos con un tiraje de 500 ejemplares cada uno para un total de 6500 ejemplares.



Publicaciones elaboradas por el INTA

En total se publicaron 20 documentos que corresponden a 15 nuevos documentos y 5 reimpresiones, para un tiraje total de 10.000 ejemplares, de los cuales se distribuyeron más del 50 % en los diferentes eventos de capacitación y difusión del INTA (Cuadro 2).

Cuadro 2. Publicaciones del INTA, año 2012

Nuevas Publicaciones del INTA (15)
Manual de recomendaciones para el cultivo de cebolla
Memoria Institucional del INTA 2011
Revista Alcances Tecnológicos 2010
Boletín: Laboratorio de suelos, plantas, aguas y abonos orgánicos
Boletín: Agricultura orgánica
Boletín: Producción de hortalizas con coberturas plásticas de bajo costo
Boletín: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria
Boletín: Análisis microbiológico de suelos
Boletín: Estación Experimental Enrique Jiménez Nuñez
Boletín: Propagación vegetativa de chayote
Boletín: Nuevas variedades de papa liberadas en Costa Rica
Boletín: Programa de mejoramiento genético de arroz
Boletín: Manejo del blanqueamiento del chayote
Boletín: Añublo bacterial en el cultivo de arroz
Boletín: Opciones agroindustriales para raíces tropicales
Reimpresiones de Manuales (5)
Manual: Muestreo y análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad
Manual: La caña de azúcar y su uso en la ganadería
Manual: Guía para el cultivo de mango
Manual: Hidroponía
Manual: Agricultura Bajo Costo

Estrategia de articulación investigación-transferencia-extensión

A finales del año 2012 se inició un proceso para construir una estrategia de trabajo conjunto entre el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Dirección Superior de Operaciones Regionales y Extensión Agropecuaria (DSOREA) que permita mejorar

la articulación entre ambas instancias. Para ello se realizó un primer taller en donde participaron los directores del INTA y DSOREA así como investigadores y transferencistas del INTA y Directores Regionales de Extensión del MAG, para un total de 25 personas. Se contó además con la colaboración técnica de especialistas en Extensión para la Innovación del IICA. El objetivo del taller fue definir líneas de acción de trabajo conjunto entre INTA y DSOREA en busca de que las opciones tecnológicas lleguen a los usuarios finales-los

productores-. Los Directores tanto del INTA como DSOREA expresaron su interés de lograr una mayor articulación y trabajo coordinado entre ambas instancias.

Algunas de las acciones propuestas por los participantes que ayudarán a construir la estrategia fueron: crear o fortalecer instancias de coordinación técnica a nivel regional; establecimiento de metodologías conjuntas investigación - extensión: institucionalizar mecanismos de articulación; fortalecer

o establecer mecanismos de comunicación; priorizar por demandas técnicas por rubro y territorios; fomentar mecanismos de planificación conjunta; establecimiento de proyectos conjuntos, entre otras. Se conformó una comisión integrada por dos funcionarios del Departamento de Transferencia e Información Tecnológica del INTA, un Director Regional de Extensión del MAG y un especialista en Extensión del IICA, quienes darán seguimiento durante el año 2013 al desarrollo en forma participativa de mecanismos para fortalecer y mejorar la articulación de ambas instancias.



Taller articulación INTA-DSOREA

Imagen Institucional

En el año 2012 se continuó con la actualización de la Página Web institucional (www.inta.go.cr) la cual es administrada y dinamizada por el Departamento de Transferencia, quien durante este año tuvo como recargo las funciones y actividades del Departamento de Mercadeo.

Se apoyó el desarrollo de tres Días de Campo para dar a conocer el quehacer del INTA en las Estaciones Experimentales Los Diamantes (500 participantes), Enrique Jiménez Núñez (450 participantes) y Carlos Durán (300 participantes). Se atendió con el stand del INTA a más de 500 participantes en el evento del 70 Aniversario del MAG, en donde se entregaron materiales y publicaciones del INTA. Se apoyó en la elaboración e implementación de signos externos del INTA, para dar mayor proyección institucional.

El Departamento de Transferencia representó al INTA en Redes Internacionales a saber: Red de Transferencia de la RED SICTA, Red INNOVAGRO y Red de Servicios de Transferencia y Extensión RELASER. En este marco se participó como conferencista en representación del INTA en tres eventos internacionales: FAO-RELASER en Bolivia, FORAGRO-IICA en Perú y GCARD en Uruguay.



Feria Tecnológica EELD, 2012



Feria Tecnológica EEEJN, 2012

Conclusiones

En el año 2012 se capacitaron y formaron un total de 1831 personas, de las cuales 526 (29%) corresponden a técnicos y 1305 (71%) a productores, se resalta la participación de las mujeres en los procesos de capacitación. Por otro lado en las actividades de difusión participaron 1750 personas. Esta capacitación a técnicos y productores en opciones tecnológicas es de suma importancia para lograr el mejoramiento de los sistemas de producción y competitividad del sector agropecuario. En relación con las publicaciones, se lograron 20 documentos impresos y digitales con opciones tecnológicas generadas por el INTA en conjunto con sus socios, para un tiraje total de 10.000 ejemplares los cuales fueron distribuidos en las actividades de capacitación, transferencia y difusión.

Se logró conformar comunidades de práctica con tecnologías de bajo costo y amigables con el

ambiente lo que promueve el desarrollo de nuevas y mejores competencias en las personas para hacerlas más competitivas en su actividad productiva. Se ha fomentado la autogestión en donde la asociatividad ha sido un elemento clave para este logro. Con el Proyecto INTA-ACICAFOC-FUNDECOOPERACION quedó demostrado que ante el contexto actual de la sociedad del conocimiento, vale la pena invertir en conocimiento para lograr mayores oportunidades en el futuro, en donde se promueve un desarrollo inclusivo con conocimiento, con alta participación de productores, mujeres y jóvenes.

El INTA dispone de una Página Web que le permite estar en contacto con otros INIA's, además de ser una ventana al mundo por medio de internet. Paralelo a ello dispone de una Plataforma PLATICAR, la cual es un ecosistema de conocimiento en apoyo a los procesos de transferencia de tecnología agropecuaria, además de ser un referente en gestión de conocimiento del sector agropecuario a nivel nacional e internacional. El INTA tiene representación activa en tres redes de conocimiento: Red Latinoamericana RELASER, Red de Transferencia en RED SICTA y Red INNOVAGRO.

III. Servicios Técnicos

En el periodo 2012 este Departamento propició la participación del INTA en trabajos orientados a contribuir con los procesos de Ordenamiento Territorial del país, apegado a la normativa vigente en este campo; además de atender las responsabilidades y funciones amparadas a los alcances de la Ley N°7779 de Uso, Manejo y Conservación de suelos, a las autorizadas en la ley N°8149 y su reglamento vigente, y a la demanda de productores, empresas privadas, instituciones nacionales del sector y usuarios en general.

El trabajo se desarrolló en tres áreas específicas:

- 1- Generación de cartografía digital mediante estudios de suelos, que comprende estudios de suelos y capacidad de uso de las tierras para el Poder Judicial, el I.D.A., Tribunal Ambiental Administrativo, SETENA, SINAC-MINAET, Dirección de Geología y Minas del MINAET, los Gobiernos locales y otros usuarios del suelo, como el MIVAH, el INVU, el IFAM, por mencionar los más importantes.
- 2- Uso y manejo racional de tierras y aguas, mediante la elaboración de Estudios edafológicos y de Capacidad de Uso de las Tierras específicos.
- 3- Sistema de Información Geográfica y Teledetección,

mediante el procesamiento, edición e impresión de mapas nuevos, bases de datos georeferenciadas nuevas y ya existentes, apoyo a eventos de transferencia del INTA y asesoría a otras Dependencias institucionales, como el mapa de uso actual de la tierra de Costa Rica, incluido en el texto del Convenio INTA-FONAFIFO pendiente de aprobación.

Esta ejecución programática del Departamento, produjo una generación de ingresos, por concepto de venta de servicios y productos de ₡ 128,45 millones, cuyos resultados se pueden ver en la Figura 1.

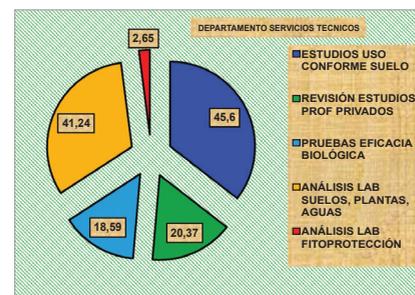


Figura 1. Ingresos generados por ventas de servicios 2012

El Departamento participa en diversos foros nacionales e internacionales, tales como la Junta Directiva de la Asociación Costarricense de las Ciencias del Suelo, la Comisión Nacional de Humedales del MINAET, la Plataforma de Piña y la Comisión de Lucha Contra la Desertificación de Degradación de Suelos (CADETI). En el marco de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha

contra la Desertificación y la Sequía (www.unccd.org) donde el INTA participa activamente en la generación de diferentes productos de investigación y transferencia tecnológica, dentro del Proyecto Piloto de la Cuenca del Río Jesús María, financiado por un monto de \$550 mil y con participación del Programa de Pequeñas Donaciones del PNUD de las Naciones Unidas. Cabe agregar, que por sus competencias este Departamento funge como la representación de Costa Rica en el Comité de Ciencia y Tecnología (CST) de la citada Convención.

Generación de cartografía digital mediante estudios de suelos

Los esfuerzos se focalizaron en la aplicación de los alcances de la ley N°7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, en actividades orientadas a la satisfacción de la demanda de estudios de suelos y capacidad de uso de las tierras, supervisión al ejercicio libre de la profesión de certificadores privados, en coordinación con el Colegio de Ingenieros Agrónomos. De igual forma a través del Laboratorio de Suelos, Plantas y Aguas se brindó apoyo a los proyectos de investigación y transferencia en el área del manejo de la fertilidad de suelos. Instituciones como el ICAFÉ, productores del IDA

y clientes directos del Servicio de Extensión del MAG en coordinación con las Agencias de Servicios Agropecuarios se beneficiaron de estos servicios. Todo este proceso posibilitó la tramitación de aproximadamente 8.000 muestras de suelo y foliares, creando conciencia en los productores sobre la necesidad y ventajas de un uso racional de los fertilizantes, lo que ha mejorado la sostenibilidad en cultivos como el café, arroz, maíz y frijol entre otros.

Uso y manejo racional de tierras y aguas

El objetivo de esta área es contribuir al uso racional de los suelos del país, mediante la optimización en la administración de los recursos, por medio del ordenamiento territorial y el desarrollo de tecnologías para su uso, manejo y conservación. De acuerdo con la demanda, se describe la clase de estudios realizados: (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estudios relacionados con el área de suelos, 2012.

Tipo de servicio	Total de servicios
Certificaciones uso conforme del INTA	707
Revisión de Certificados hechos por los profesionales privados	4075
Estudios para Extracción de Áridos (Tajos)	5
Estudios para cambio de uso del suelo	3
Revisión Estudios del IDA-INDER para compra de Tierras	9
Estudios Semidetallados para compra de tierras IDA-INDER	3
Revisión de Estudios de Suelos específicos hechos por profesionales privados y en diferentes trámites (municipalidades)	17

En este campo se organizaron actividades de mejoramiento profesional y además se impartieron siete cursos dirigidos a diferentes tipos de usuarios, a saber:

a) Participación en el Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, con la ponencia "Caracterización de los suelos de humedales en la región

Huetar Norte de Costa Rica."

b) Curso sobre Suelos y Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica, para los jueces del Tribunal Ambiental Administrativo del MINAET, en el que participaron 16 profesionales, de diferentes áreas del saber científico



c) Curso sobre los principios científicos y técnicos para el desarrollo de destrezas en los Agentes de Servicios Agropecuarios del MAG-Región Central Sur, para la aplicación del Artículo 49 de la ley N°7779.



d) Dos cursos de Suelos y Capacidad de uso de las Tierras, para el personal del Organismo Técnico de Normalización del Ministerio de Hacienda, en el marco de las leyes N°7509 y N°9071, de Bienes Inmuebles y para la Elaboración de una Plataforma de Valoración para los Bienes Inmuebles en uso agropecuario, producto del cual se producirá la Plataforma.



e) Curso sobre los efectos de la agricultura de la piña, sobre los suelos, llevado a cabo en la Región Huetar Norte en 2012.

f) Curso para el uso de Software de GIS, de libre utilización, específicamente de GPS y Quantum Gis, para profesionales INTA.

g) Participación en el VII Congreso Nacional de Suelos, con cuatro ponencias del INTA con aportes en la parte Ambiental.



Presentaciones de ponencias por parte profesionales INTA

h) Dos cursos de uso de GPS para investigadores del Departamento de Investigaciones e Innovación de la Dirección de Desarrollo Tecnológico del INTA.

Sistema de Información Geográfica y Teledetección

El Sistema de Información Geográfica (SIG) y Teledetección ejecuta proyectos que requieren información geográfica en las diversas actividades de investigación y transferencia que desarrolla la institución para apoyar la toma de decisiones. Uno de los resultados son los Sensores Remotos y Restitución Fotogramétrica del Proyecto BID-CATASTRO que representan un gran avance para la resolución de diferentes solicitudes de información en campos diversos como: agricultura, manejo de cuencas, mapeo de suelos, planificación territorial, levantamiento de información primaria cartográfica, entre otros.

Dentro de las principales

actividades realizadas por el SIG está la generación de cartografía digital de diferentes capas temáticas, para la caracterización de hábitos de desplazamiento de la mosca del establo, en las Regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica, de gran importancia para la Plataforma de Piña.

Finalmente y especial mención merece la participación del Departamento en la elaboración del Mapa de Suelos y Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica, dentro del Proyecto Mapa Mundial de Suelos (SISLAC), impulsado y financiado por la FAO y coordinado en Latinoamérica por EMBRAPA-SOLOS y que permitirá contar con una mejor cartografía digital 2013, que se pondrá a servicio de la OTN del Ministerio de Hacienda, como

una contribución del INTA a la elaboración de la Plataforma de Valoración de Bienes Inmuebles en uso Agropecuario, en el marco de la ley N° 9071.

Laboratorio de Suelos, Plantas, Aguas y Abonos Orgánicos

En el año 2012 este Laboratorio analizó un total de 7.812 muestras, de las cuales 6.771 se efectuaron para diagnóstico de fertilidad de suelos, 309 para caracterización de suelos, 693 de tejido vegetal y 39 en abonos orgánicos para determinar su calidad.

El servicio se brinda a pequeños y medianos agricultores de todo el país, a través de las Direcciones Regionales del MAG y sus respectivas Agencias

de Servicios Agropecuarios, así mismo, se incluyen Cooperativas, Asociaciones, Centros Agrícolas y otros. También se reciben muestras de agricultores particulares y por medio de diferentes Convenios suscritos con ICAFÉ, DIECA, IDA, MAG, SENARA y Universidades. El 96% de las muestras de suelos que se analizaron correspondieron a diagnósticos sobre fertilidad y un 4% a caracterizaciones. Un 72% de las muestras procesadas en fertilidad de suelos, procedían de Convenios, siendo que las muestras restantes fueron enviadas por las Direcciones Regionales y sus Agencias de Servicios Agropecuarios. Las restantes, se distribuyeron entre usuarios particulares, productores asistidos e investigadores, cuya proporción se observa en la Figura 2.

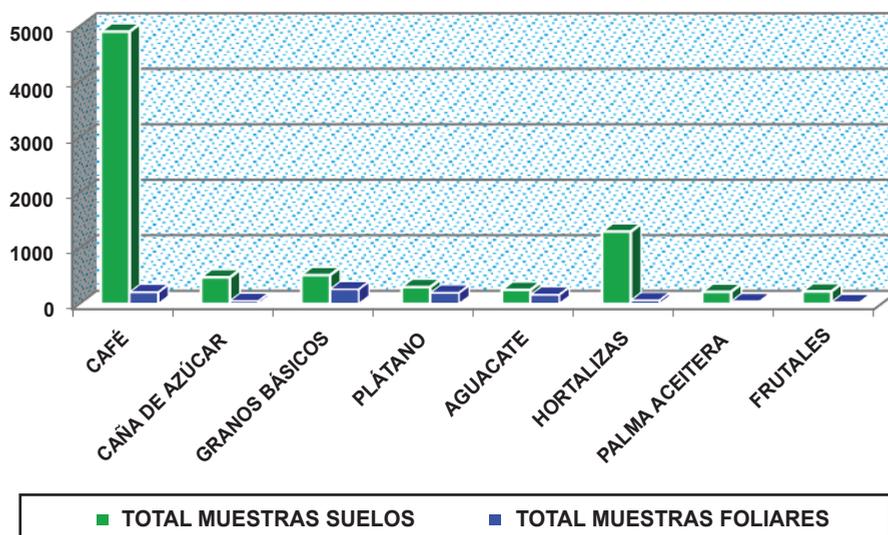


Figura 2. Distribución por número total de muestras tramitadas

Con relación a las muestras para diagnóstico de fertilidad de suelos, un 80.6 % de las muestras analizadas formaron parte del Convenio ICAFÉ-INTA; lo que comprueba la importancia que este convenio tiene para los caficultores del país, y lo que este servicio del INTA representa para las diferentes regiones cafetaleras. Además, es evidente la escasa utilización del servicio laboratorial de análisis foliar, como herramienta para mejorar el manejo de la fertilización en los cultivos. Lo anterior indica la necesidad de promover las bondades de este servicio que contribuiría a

mejorar la competitividad de las actividades productivas.

Laboratorio Servicios de Fitoprotección

Los objetivos de este laboratorio son: 1. Brindar apoyo a los proyectistas del INTA y usuarios del sector agropecuario en el diagnóstico de plagas, enfermedades, nematodos y microbiología de suelos y 2. Atender demandas específicas dentro del campo de la agricultura empresarial y estratégica.

Para atender este servicio el laboratorio dispone de seis profesionales y personal de apoyo, en las áreas de fitopatología, entomología, nematología, control biológico y microbiología de suelos.

La distribución porcentual según usuario mostró que el 51% de las muestras correspondieron a particulares, 44% investigadores del INTA y 5% los pequeños y medianos productores provenientes de las Agencias de Servicios Agrícolas (ASAS), Figura 3.

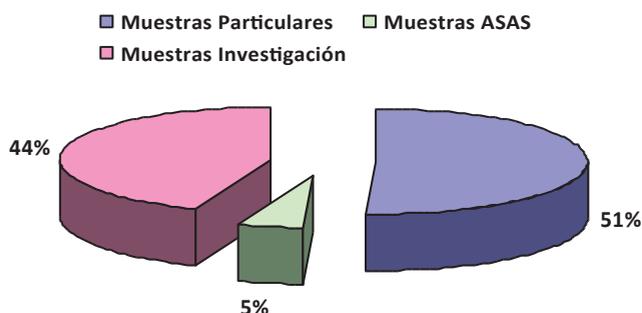


Figura 3. Distribución porcentual según usuario, Lab. Fitoprotección 2012.

Cuadro 2. Número de muestras según disciplina. Lab. Fitoprotección 2012

Disciplina	N. de muestras
Nematología	492
Microbiología de suelos	235
Fitopatología	227
Entomología	30
Total	984

Pruebas de Eficacia Biológica

En apoyo a la gestión del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), el INTA realizó estudios de Eficacia Biológica bajo condiciones de laboratorio, invernadero y campo. Estas pruebas son para el desarrollo de productos contra plagas y enfermedades, así como

para el proceso de registro de moléculas. A continuación se detallan los estudios realizados:

Estudios in vitro (6)

- 1- Evaluación in vitro de la eficacia biológica del fungicida Celest® 2.5 FS (fludioxonil) contra Rhizoctonia solani en el cultivo de arroz (Oryza sativa).
- 2- Evaluación in vitro de la

- eficacia biológica del fungicida Celest® 2.5 FS (fludioxonil) contra Sarocladium oryzae en el cultivo de arroz (Oryza sativa).
- 3- Evaluación in vitro de la eficacia biológica de Actinomax® sl (Streptomyces spp) contra Burkholderia glumae en el cultivo de arroz (Oryza sativa).
- 4- Prueba in vitro de eficacia biológica del bactericida sulfato

de cobre pentahidratado contra *Burkholderia glumae* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*).

5- Evaluación in vitro de la eficacia biológica del bactericida - fungicida Agrilife® 2 sl (ácidos carboxílicos: ácido ascórbico + ácido cítrico + ácido láctico) contra *Burkholderia glumae* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*).

6- Evaluación in vitro de la eficacia biológica del fungicida Hachero® 6.6 SL (sulfato de cobre pentahidratado) contra *Burkholderia glumae* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*).

Estudios en invernadero (4)

1- Ensayo bajo condiciones de invernadero para el desarrollo del fungicida – bactericida Serenade® 1.34 SC (*Bacillus subtilis* cepa QST 713) contra *Ralstonia solanacearum* en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*).

2- Estudio bajo condiciones de casa de mallas del herbicida orgánico Prodesa elaborado a partir de extractos vegetales, piña (*Ananas comosus*) y pichichio (*Solanum mammosum*) para el manejo de arvenses nocivas.

3- Ensayo bajo condiciones de invernadero con el uso de PERLKA® (cianamida cálcica granulada) para el combate de arroz contaminante y malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)

4- Ensayo bajo condiciones de invernadero con el uso de PERLKA® (cianamida cálcica granulada) para el combate de malezas en el cultivo de arroz

(*Oryza sativa* L.)

Estudios en campo (9)- Figura 2

1- Eficacia biológica del fungicida cúprico Champ DP 37.5 WG (hidroxido de cobre) en el combate de la roya (*Hemileia vastatrix*) del cafeto (*Coffea arabica*).

2- Eficacia biológica del herbicida Baton 80 SP (2,4 D) en el control de ciperáceas en arroz (*Oryza sativa* L.) inundado.

3- Eficacia biológica del fungicida cúprico Champ DP 37.5 WG (hidroxido de cobre) en el combate de la mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*) en naranja (*Citrus* sp).

4- Eficacia de fungicidas en el combate de las enfermedades fungosas: *Rhizoctonia solani*, *Pyricularia oryzae*, *Sarocladium oryzae* y *Helminthosporium oryzae* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*), var CFX-18.

5- Eficacia de fungicidas en el combate de las enfermedades fungosas: *Rhizoctonia solani*, *Pyricularia oryzae*, *Sarocladium oryzae* y *Helminthosporium oryzae* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*), var INTA PUITA.

6- Evaluación de la eficacia biológica del fungicida BAS701 00F EC (carboxamida 125 g.ia/L) sobre el control de *Sarocladium oryzae* en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa*) var CFX-18.

7- Eficacia biológica del fungicida CHAMP DP 37.5 WG (Hidroxido de cobre) contra el mildiu veloso (*Pseudoperonospora cubensis*) en el cultivo de melón (*Cucumis*

melo).

8- Evaluación de la eficacia biológica del fungicida BAS 518 01 F Cabrio Top 60 % WG (pyraclostrobin 5 % i.a. + metiram 55 % i.a.) para el control de Tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*).

9- Eficacia biológica del fungicida cúprico Champ DP 37.5 WG (hidroxido de cobre) en el combate de *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*).

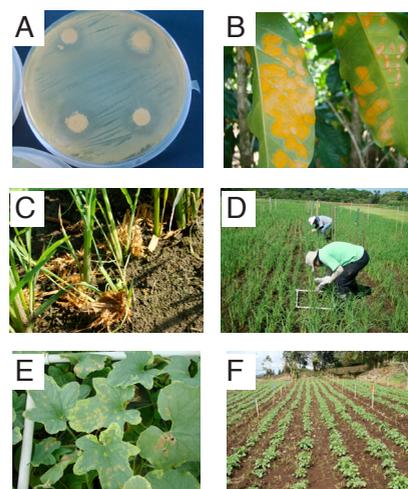


Figura 2. (A): Prueba de antibiosis con *Burkholderia glumae*, (B): Roya (*Hemileia vastatrix*) del cafeto, (C): Sustrato paja de arroz esterilizada con inóculo de *Rhizoctonia solani*, (D): Proceso de inoculación de *R. solani* en parcelas de arroz (*O. sativa*), (E): Mildiu veloso (*Pseuperonospora cubensis*) en melón, (F): Parcela de papa, prueba con *Phytophthora infestans*.

IV. ESTACIONES EXPERIMENTALES

Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez

La Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (EEEJN), se ubica en el Cantón de Cañas, dentro del Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT). La Estación se proyecta al sector agropecuario mediante la ejecución de actividades de investigación y transferencia en granos básicos, semillas, ganadería bovina y hortalizas.

Durante el año 2012, el Pacífico Central y Norte de nuestro país presenciaron un periodo de sequía muy severo con influencia del cambio climático, produciendo un déficit hídrico durante la época lluviosa. La EEEJN, conociendo el problema que significa la reducción de la disponibilidad del agua para riego, continuó sus esfuerzos en la búsqueda de alternativas para mejorar la eficiencia en el uso de agua destinada para la agricultura.

Para apoyar al Sector Agropecuario de la Región Chorotega, la EEEJN procuró proyectarse a la comunidad y transformarse en una Vitrina Tecnológica, en donde productores, técnicos y estudiantes pudieran contar con un Centro de Información y asesoría para mejorar sus

capacidades técnicas. Algunas de las acciones relevantes desarrolladas en el periodo fueron el diseño de sistemas de riego presurizado para cultivos como maíz, sorgo y cultivos asociados a las leguminosas y hortalizas. Además, se innovó en la conducción del agua del canal principal a los secundarios mediante el uso de tubos de polietileno. Asimismo, para aumentar la precisión en los diseños de riego, se adquirió una estación meteorológica que registra las variables climáticas y su dinámica a lo largo del año, permitiendo tener un mejor entendimiento de la interrelación suelo-agua-planta, con lo que se pretende tener análisis más precisos acorde al ambiente regional.

Convenio INTA-UTN

El Convenio suscrito entre el INTA y la Universidad Técnica Nacional (UTN), ha permitido, entre otros, el uso de 12 hectáreas para realizar trabajos de investigación y producción de semillas mejoradas de arroz y maíz, y el uso compartido de una cámara fría para conservación de semillas. Como contraparte, el INTA facilita sus instalaciones y personal técnico para apoyar la formación técnica de los estudiantes de ese Centro Educativo. Mediante tutorías, clases y prácticas de campo, se beneficiaron 25 estudiantes en las áreas de granos básicos

y producción de hortalizas en ambientes protegidos.



Atención a estudiantes de la Universidad Técnica Nacional

Producción de semillas

La Estación Experimental se caracteriza por ser un centro de producción de semillas de calidad de arroz, maíz, leguminosas de grano y recientemente sorgo. Contribuye con el sector agropecuario nacional y la empresa privada mediante la producción de semilla de arroz en las categorías genética, fundación y registrada y en maíz en la categoría certificada. Participa activamente dentro del Sistema Nacional de Producción de Semillas Certificadas, con un amplio apoyo y coordinación con el Consejo Nacional de Producción, la Oficina Nacional de Semillas (ONS), el Centro de Investigación en Granos y Semillas (CIGRAS) y la empresa privada.

La Estación cuenta con personal técnico especializado y un área de bancales para producir semilla de arroz bajo riego y

por trasplante. En el primer semestre del 2012 produjo 49,5 toneladas de semilla de arroz en bruto de categoría fundación de las variedades CR-5272, CR-4477, CR-1821, CR1113, INTA PUITÁ, Fedearroz 50, CFX 18, Palmar 18, Tempisque, Laguna, Curime, Garabito, Senumisa 250 y Senumisa 238. Este programa, procura que el sector arrocero disponga de semilla de alta calidad de las principales variedades comerciales, para ello, cumple con las normas técnicas de campo y laboratorio exigidas por el Sistema de Certificación de la ONS.

Fueron producidas cerca de 20 toneladas de semilla certificada de maíz de las variedades de grano blanco Los Diamantes 8843, UPIAV G6, Proteinta y de las variedades de libre polinización de grano amarillo EJM-2 y NUTRIGRANO. La semilla producida fue distribuida a pequeños y medianos productores de UPANACIONAL, Centros Agrícolas Cantonales, asentamientos campesinos del INDER, Clubes 4S, proyectos del IMAS y Asociaciones de productores con énfasis en las Regiones Brunca y Huetar Norte.



Lote de multiplicación de semillas de calidad en EEEJN, Cañas 2012.

Investigación en cultivo arroz

En el campo de mejoramiento genético de arroz, el INTA desarrolla las principales actividades en la EEEJN. En este sitio, se evalúan y seleccionan materiales genéticos introducidos de diferentes Centros Internacionales de mejora genética, que luego son incorporados en pruebas avanzadas de adaptación y rendimiento y que posteriormente se efectúa el incremento de la semilla de los genotipos más prometedores. En el 2012, destacan por su valor agronómico, calidad y rendimiento, las líneas promisorias INTA A-1023, INTA A-1149 e INTA A-1186 seleccionadas de las pruebas realizadas a nivel nacional por medio ensayos regionales de rendimiento. Asimismo, fueron seleccionadas 64 líneas, de 483 introducciones provenientes de los programas de mejoramiento del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y del

Internacional Rice Research Institute (IRRI).



Evaluación de materiales genéticos de arroz

Investigación en cultivo Sorgo. Convenio INTA-INTSORMIL

En el marco del Convenio suscrito entre el INTA e INTSORMIL, se provee materiales genéticos mejorados de sorgo para uso en grano y forraje. En los campos de la Estación, fueron evaluados cinco híbridos de sorgo para corte, tres materiales con característica BMR (vena café) y dos normales. Los híbridos BMR, presentaron un mayor porcentaje de digestibilidad in vitro que los sorgos normales, lo que los convierte en una opción tecnológica de gran valor para ser considerados en los sistemas productivos ganaderos.

Para realizar trabajos de investigación y transferencia, fueron producidos 500 kg de semilla de calidad de la variedad

para grano Eskameca y de las variedades promisorias CI 0916, CI 0919, CI 0925, CI 0929 y CI 0936 con característica BMR y alta digestibilidad, para producción de ensilaje y forraje para alimentación animal.

Investigación en Hortalizas

En el marco del proyecto “Generación de tecnología para la producción de hortalizas en ambiente protegido”, financiado por la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Costa Rica (FITTACORI) se realizaron las siguientes actividades: investigación sobre el manejo del clima en invernadero, selección de germoplasma adaptado a las condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa prevalentes en el Pacífico Norte de nuestro país y evaluación de nuevos cultivares de chile dulce, tomate, pepino y lechuga.

Bajo ambiente de invernadero, fueron evaluadas y seleccionadas diversas especies de hortalizas. Pruebas realizadas con nueve cultivares de chile dulce, mostraron que el cultivar Andes Kobayashi, obtuvo la mayor producción con 41,35 t/ha. También, se evaluó el comportamiento de siete cultivares de lechuga, sobresaliendo las variedades Brown y Delicia, adaptadas

a ambientes tropicales con promedios de 29 t/ha. El cultivo de pepino, demostró tener un gran potencial de adaptabilidad a climas cálidos, resaltando el cultivar Salada con rendimientos promisorios de 168 t/ha, para un ciclo de cultivo de tan solo 90 días. La variedad de tomate Sanibel, presentó características agronómicas sobresalientes y frutos de calidad, obteniendo a la cosecha 42,7 t/ha.



Evaluación de cultivares de chile dulce

Bajo el sistema de micro túnel y túnel alto, fueron validadas diferentes especies hortícolas, como lechuga, repollo, coliflor, brócoli, cebollino, perejil, rábano, chile dulce y berenjena, como una opción tecnológica para proteger los cultivos de los efectos del medio ambiente. Estas parcelas fueron vitrinas tecnológicas en la Feria Tecnológica del INTA realizada en la Estación en el 2012; se resalta el gran interés mostrado por los productores dados los bajos costos de construcción, utilidad y fácil adaptación a su sistema productivo.



Parcelas demostrativas de hortalizas en micro túneles

Investigación en Bovinos

La Estación Experimental aplica un Modelo de Cría de Bovinos Brahman, que cuenta con un hato de 30 hembras puras seleccionadas y registradas en la Asociación de Criadores de Ganado Cebú de Costa Rica. El propósito de este Modelo, es producir pie de cría de excelente calidad genética, que se ha venido mejorando por la participación de la Estación en el Programa de Evaluación Genética de Bovinos de Carne Registrados en Costa Rica. Esto ha permitido, realizar una selección de los mejores animales, así como, el uso de semen de alta calidad genética para mejorar los índices productivos y reproductivos. El hato ha sufrido un proceso de selección de acuerdo a las características físicas que definen a la raza Brahman, así como, su aptitud reproductiva y sanitaria, se encuentra libre de Brucelosis y Tuberculosis, tanto en hembras como en

machos. El sistema ha dado excelentes resultados, ya que, los ganaderos se han favorecido al disponer de pie de cría de alta calidad genética para la producción comercial de carne.

Transferencia de Tecnología

Durante el 2012, se llevaron a cabo diversas actividades de capacitación, transferencia y promoción de opciones tecnológicas dirigidas a productores, técnicos y estudiantes. El objetivo de estos eventos, fue el de compartir el conocimiento generado,

para contribuir a fortalecer la competitividad de los sistemas productivos de las diferentes regiones del país.

Entre los eventos más destacados del año está el Encuentro Tecnológico para la promoción del uso eficiente del agua para riego, actividad de proyección institucional apoyada por la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico y donde asistieron 450 técnicos y productores. Por medio de parcelas demostrativas, donde se usó un sistema de riego presurizado de alta precisión, fueron mostradas diferentes leguminosas como *Mucuna sp.*, *Vigna*

radiata, *Phaseolus lunatus*, así como, ajonjolí, hortalizas en ambientes protegidos, variedades mejoradas de arroz, maíz, sorgo, pastos, además de maíces criollos locales y variedades criollas de arroz del tipo americano.



Encuentro Tecnológico EEEJN, 2012

Otras actividades realizadas en transferencia y difusión se muestran a continuación:

Nombre de la actividad	N. Participantes
Primera jornada técnica de mejoramiento genético de arroz, cuyo objetivo fue mostrar a técnicos del sector agropecuario y productores, los últimos avances del proceso de mejora genética que el INTA ha desarrollado.	40
Taller en agricultura familiar en colaboración con la Comisión Sectorial de AF para capacitar a técnicos en esta materia.	30
Apoyo logístico para la realización de 7 talleres de producción de hortalizas en ambientes protegidos, realizados a nivel nacional, dirigidos a técnicos y productores.	200
Atención de productores, estudiantes de colegios agropecuarios y estudiantes universitarios en la EEEJN para transferir conocimientos e información sobre la producción de hortalizas, granos básicos, producción bovina, manejo de recurso hídrico y producción de semillas.	500

Estación Experimental Los Diamantes

La Estación Experimental Los Diamantes (EELD), ubicada en Guápiles, Pococí, contribuye con el desarrollo del sector agropecuario costarricense, por medio de la investigación, la innovación, transferencia de tecnología y suministro de productos y servicios agropecuarios de calidad. Las actividades que se ejecutan y los productos que se ofrecen responden a las demandas de los usuarios, productores y técnicos del Trópico Húmedo de Costa Rica, en las áreas estratégicas como las raíces tropicales, frutales, ganadería, porcinos, entomología, implementación de buenas prácticas agrícolas y servicios ambientales.



Servicios ambientales en la EELD

Como parte de la articulación, coordinación y proyección regional y nacional, la EELD, desarrolla una serie de convenios con las siguientes empresas públicas y privadas: a.) Palma Tica S. A. para el establecimiento de viveros de plántulas, investigación y áreas de cultivo de palma aceitera,

b.) Compañía Northern Force Enterprices S.A., para evaluar el cultivo de abacá, c.) LAICA, para la cuarentena y evaluación de materiales promisorios de caña de azúcar, d.) Universidad de Costa Rica para la investigación, desarrollo, producción semillas y capacitación de híbridos de papaya, e.) Fundación Cuidemos Nuestros Campos, para mitigar el impacto ambiental causado por los envases de agroquímicos permitiendo su reciclaje, f.) Con Organizaciones de productores, en las que destacan: FOPRORCA (Federación de Productores de la Región Caribe), APROLECE (Asociación de Productores de Leche de Cuatro Esquinas), Centro Agrícola Cantonal de Guácimo, UPANACIONAL (Filiales La Fortuna y Zona Atlántica) e instituciones públicas, como el MAG, SFE, SENASA, MINAET, CNP, JAPDEVA y la Fundación FITTACORI.

En la EELD, se emprenden diversos proyectos y actividades sobre mejoramiento genético de papaya, selección de materiales promisorios de yuca para mesa y como suplemento en la dieta animal, evaluación de cultivares de raíces tropicales con potencial agroindustrial y exportación, micropropagación de plantas de plátano libres de plagas originadas de plantas madres seleccionadas con base en sus características de sanidad y producción, cultivo de banano orgánico, así como, el monitoreo de plagas. Asimismo,

cuenta con un centro de mejora genética de hato porcino, producción de pie de cría bovino, evaluación de pasturas, así como, la implementación de normas en prácticas agrícolas y proyecto de carbono neutral.



Racimo de plátano enano (Musa AAB, cv. 'Curraré Enano')

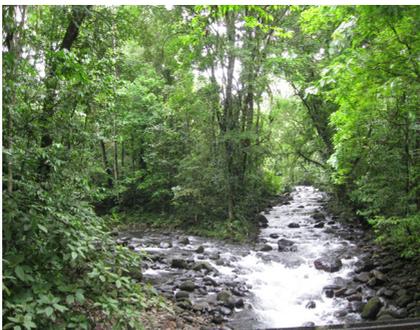


Papaya (Carica papaya híbrido Pococí)



Cerdos del centro de la granja porcina

Estudios de la composición florística de los principales agroecosistemas y los inventarios de las actividades agrícolas y administrativas de la EELD, permitieron establecer para el año 2012 como el año base para determinar el balance de carbono y la definición de proyectos de implementación de compensación del C- Neutralidad.



Bosque natural en regeneración secundaria

Se realizaron actividades de difusión, capacitación y transferencia, en las que se incluyen 18 pasantías de estudiantes de Colegios Técnicos Agropecuarios de varias localidades del país con énfasis en Pococí y Guácimo

e instituciones académicas como la UCR, UNA y la Escuela Centroamericana de Ganadería. Fueron impartidos 10 cursos de capacitación y días de campo en los cultivos de yuca, papaya, abacá y producción pecuaria. En la granja porcina, se impartieron cursos cortos, que abarcaron temas como, inseminación artificial, reproducción y selección del hato porcino, buenas prácticas de manejo, salud y producción sostenible de la granja. En ganadería se realizaron capacitaciones en los temas de andrología, obstetricia y pasturas. Se realizó la Feria Tecnológica, evento de proyección institucional con el apoyo de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico del INTA y contó con la participación de 500 productores y técnicos, en la cual se exhibieron resultados de proyectos y convenios de investigación y transferencia que realiza el INTA en la EELD. En total, se transfirieron conocimientos y brindó capacitación en diferentes áreas a más de mil productores, estudiantes y técnicos.

Los productos y servicios más importantes generados por la EELD fueron: porcinos, bovinos, semilla de papaya, vivero de frutales, palmito, laboratorio, bambú. Se produjo semilla del híbrido Pococí como parte de los servicios que brinda la Estación, se produjeron 31,1 kg de semilla del híbrido comercial Pococí, que alcanza para cubrir cerca de

389 hectáreas y que benefició aproximadamente a 175 productores. La granja porcina, pie de cría y animales bovinos y la producción de semilla de calidad de papaya, son los rubros de mayor proyección de la Estación y han beneficiado a una gran cantidad de pequeños y medianos productores del trópico húmedo.



Colección de germoplasma de bambú

Estación Experimental Carlos Durán

La Estación Experimental Carlos Durán, se ubica en Oreamuno de Cartago y es un centro especializado en investigación, transferencia y producción de semilla de papa. Uno de sus principales objetivos, es el de proveer a los productores nacionales, semilla de alta calidad de las variedades comerciales Floresta, Granola, Maleke, así como, fomentar el uso de las nuevas variedades de papa Pasquí, Kamuk y Durán. De la misma manera, continúa con la evaluación y selección de

clones de papa, a través de la introducción de germoplasma de diferentes INIA'S de América Latina (Institutos Nacionales de Investigación y Desarrollo Agropecuario) y el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú y la producción de semilla pre-básica de papa de las principales variedades inscritas ante la ONS y por demanda de los agricultores semilleros.

También se colaboró con técnicos y productores nacionales en diversas actividades de investigación y transferencia de tecnología. Asimismo, se produjo semilla de otros cultivos como avena forrajera, ajo, yuca, higo, arveja y otros cultivos de la zona, aprovechando la infraestructura laboral y la aplicación de diferentes técnicas de multiplicación de semillas.

Producción de semillas de Papa: Sistema In vitro-Invernadero

La Estación Experimental, produjo un total de 632.574 tubérculos pre-básicos de variedades solicitadas por agricultores, clones avanzados para los programas de evaluación de germoplasma y lotes de multiplicación de la variedad Floresta. Un aspecto destacado en la parte metodológica de laboratorio, fue el de consolidar la producción de plántulas por medio del Método de SAH (Sistema Autotrófico

Hidropónico), mediante el cual se aumenta significativamente la producción de éstas y con ello la producción de tubérculos pre-básicos en los invernaderos.

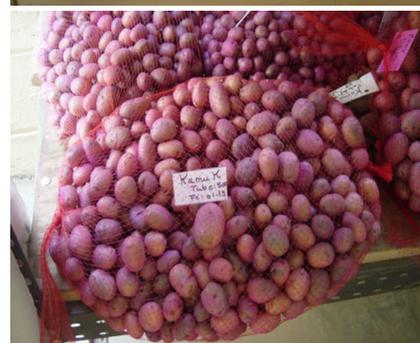


Sistemas utilizados para la producción de semillas (SAH e in vitro)



Sistema SAH (Sistema Autotrófico-Hidropónico) efectivo para producir semillas de papa

Mediante un Proyecto financiado por la Fundación FITTACORI, se produjeron 15.000 semillas pre-básicas, cuyo principal objetivo fue la validación de las nuevas variedades Pasquí, Kamuk y Durán.



Semilla de papa de variedades liberadas para entrega a la Organización de Productores UPANACIONAL.

Como parte de Convenio INTA-UPANACIONAL, en campo del Sanatorio Durán propiedad de UPANACIONAL, fueron establecidas parcelas de las nuevas variedades Pasquí, Kamuk, Durán y el testigo Floresta. Se constató, que estas variedades recién

liberadas fueron superiores a la variedad Floresta, con relación a rendimiento y tolerancia a plagas. En total, fueron producidas 5 toneladas de tubérculos de primera generación para ser utilizados como semilla y estudios de valoración agronómica.

En ese mismo terreno, fueron evaluados 50 clones avanzados introducidos del CIP, sobresaliendo cinco materiales por la calidad del tubérculo, rendimiento y características para la industria, denominados: Tacna, Pukara, 393085.5, 390478.9, Única.



Comportamiento industrial de clones promisorios de papa

En la Estación Experimental y bajo el esquema de mejoramiento genético, también fueron evaluados 232 clones de los cuáles, se seleccionaron 39 clones promisorios y también materiales para programar cruzamientos para el año 2013. Se produjeron 15 toneladas de semilla para experimentación en el año 2013.



Evaluación de clones en campo experimental Estación Carlos Durán

Con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico y la adaptación de nuevos clones promisorios, así como, producir semilla de alta calidad, fueron realizados estudios en Coliblanco de Cartago, a una altura cercana a los 2.800 msnm. Fueron identificados y seleccionados, algunos materiales promisorios introducidos de Argentina y Chile, destacándose: Frital, Newent, Karú, Yagana, Ona, 394613,32. También, fueron obtenidos 830 kilogramos de semilla de alta calidad de cultivares comerciales.



Excelente comportamiento agronómico de clones promisorios en Coliblanco de Cartago



Visita de funcionarios de Francia a las instalaciones de la EECD

En el Sanatorio Durán se apoyó en la organización del Taller del Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadena de Valor Agrícola (PRIICA). En el mismo participaron más de 100 agricultores y técnicos, cuyo objetivo fue contribuir al incremento de la disponibilidad y acceso a los alimentos a través de la investigación. En el mismo, se realizó un diagnóstico de las principales limitantes de la producción del cultivo de la papa, con la participación activa de productores provenientes de Monteverde, Macho-Gaff, Coto Brus, Volcán Turrialba y Tierra Blanca de Cartago. Otro resultado importante, fue el

de conformar Consorcios de Investigación-Transferencia de tecnología en la Cadena de Valor de Papa, como punto de partida a las actividades que se irán a programar y desarrollar con recursos del Proyecto PRIICA. Además se realizaron actividades de proyección, coordinación y transferencia en las instalaciones de la Estación Experimental y áreas de influencia, como se muestra en las siguientes fotos.



Actividad realizada con Asociación de productores del Volcán Turrialba y participación en evento 70 Aniversario del MAG

Para el año 2012, y con el apoyo de la Dirección Ejecutiva del INTA y Ministerio

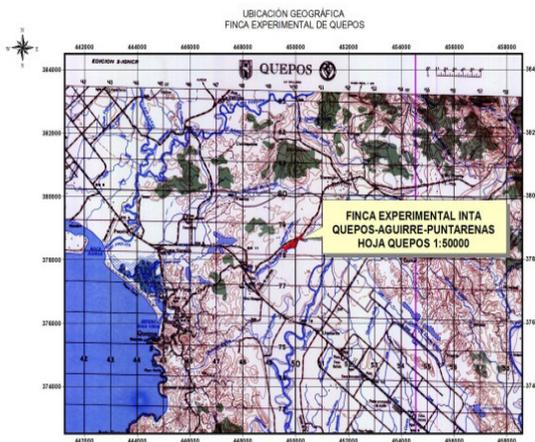
de Hacienda, se finiquitó el traspaso de la propiedad de la EECD al Ministerio de Agricultura y Ganadería, dando la administración al INTA.



Traspaso de propiedad de la Estación Carlos Duran al MAG. Cartago 2012

Campo Experimental Quepos

Localizado en la comunidad de La Managua en el cantón de Aguirre, provincia de Puntarenas y con un área de 13,25 hectáreas, el Departamento de Servicios Técnicos realizó esfuerzos durante el período para el establecimiento de proyectos de interés regional que han permitido ir obteniendo resultados promisorios.



Ubicación Campo Experimental Quepos

En coordinación con el Programa de Frutales del INTA y el PITTA-Papaya, se logró establecer una parcela de investigación, en la cual se probaron dos materiales genéticos, el Híbrido Pococí y la Parriteña. Además, se establecieron parcelas de adaptación de plátano curraré enano y una investigación en abonos verdes en cuatro parcelas de cultivares de arroz para subsistencia, sin la aplicación de insumos químicos, en coordinación con el programa de granos básicos.



Evaluación comportamiento híbrido Pococí



Evaluación comportamiento plátano Curraré Enano



Evaluación abonos verdes en cultivo de arroz

En materia de infraestructura, se logró el diseño, contratación y construcción de un sistema de riego por goteo y fertirriego, para un lote de una hectárea que permitirá la operación de varios experimentos para los próximos años.



Instalación de sistema de riego por goteo

V. Coordinadores regionales

El INTA mantiene una representación efectiva en los Comités Sectoriales Regionales Agropecuarios, conformados para cada una de las ocho regiones en que el MAG subdivide al país en materia agrícola, mediante sus Coordinadores Regionales. Ellos tienen la función de articular y coordinar las acciones en materia de investigación y transferencia de

tecnología provenientes de la demanda de las organizaciones de productores e instituciones del sector.

El INTA como institución del sector agropecuario le corresponde realizar una serie de acciones dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, dirigidas al fortalecimiento de procesos de generación, transferencia e innovación tecnológica. Durante el año 2012, las Direcciones

Regionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería en coordinación con el INTA, en cada una de las regiones implementaron un proceso de captura de demanda que conllevó a desarrollar un plan de investigación y transferencia de tecnología para atender las necesidades de los productores, organizaciones e instituciones.

Para el informe de los logros de los Coordinadores Regionales, durante el 2012 se decidió

enfatar las gestiones que se efectuaron en cuanto a los Planes Regionales de Capacitación, los cuales son un instrumento utilizado por el INTA para coordinar acciones entre los Coordinadores Regionales, Departamento de Transferencia e Información Tecnológica, Departamento de Investigación e Innovación y el Servicio de Extensión Agropecuaria del MAG. Así como a los proyectos productivos de cada región que se analizaron y se les dio el respectivo aval dentro de los Comités Sectoriales Agropecuarios. Durante este periodo, las organizaciones de productores presentaron varios proyectos productivos de interés para el desarrollo rural regional.

Región Central Oriental

Como respuesta a la demanda de técnicos y productores, se realizaron nueve eventos de transferencia donde destaca la capacitación en producción orgánica, incluyendo el uso de feromonas en los cultivos de maíz y arroz para productores indígenas de la localidad de Grano de Oro de Turrialba. Con el auspicio del IMAS fueron establecidas por los productores 40 ha de maíz usando semilla del INTA de la variedad grano amarillo EJM-2 y 10 ha de arroz de la variedad Nira Colorado. Se realizó una actividad de capacitación sobre el manejo agronómico del sistema de "frijol tapado", con énfasis en el uso

de semilla limpia, variedades apropiadas, uso de abonos verdes (*mucuna sp*, *canavalia sp.*) y obras de conservación de suelos. En esta misma línea, se dio una práctica sobre el manejo de maíz y frijol a un grupo de mujeres de Atirro, Turrialba y se efectuó una capacitación y práctica de campo para la siembra de 0,5 ha de EJM-2 y 0,5 ha de frijol de las variedades Surú, Bribri y Guaymí.

En Pavones, Tres Equis y Pacuare de Turrialba, se transfirieron conocimientos sobre el manejo de plagas y enfermedades en arroz bajo el sistema de mínima labranza a 70 productores.

En atención a las demandas regionales, fueron evaluadas siete variedades de sorgo para uso como forraje en Jiménez de Turrialba, la variedad INTA EJM mostró los mayores rendimientos con 29,7t/ha. El cultivar promisorio CI 0925 con un rendimiento de 25,5 t/ha mostró excelentes características para uso forrajero en la actividad ganadera por su mayor digestibilidad y menor contenido de lignina y sílice. Con la finalidad de mostrar estos resultados se realizó un Día de Campo en Tucurrique de Jiménez, dado el interés de los productores para su uso como pasto de corta y para ensilado.



Día de Campo sobre manejo agronómico del cultivo de sorgo y su uso como complemento en la alimentación de ganado de leche y carne

En Copey de Dota se efectuó un día de campo en el cultivo de aguacate, donde se mostró la práctica del manejo de la poda y la toma de muestras de suelo. Estos eventos motivaron a los agricultores a adoptar éstas prácticas de manejo, con la finalidad de incrementar la producción y mejorar la calidad del fruto.

Como parte de las actividades del Comité Sectorial Agropecuario se otorgó el aval a 6 proyectos productivos de diversa índole, entre ellos: 1) Mercado de Frutas con el CAC de Tarrazú, 2) Beneficio Seco para la Preparación de Café Oro en La Violeta, 3) Establecimiento de un Centro de Alistado de Café en Tarrazú, 4) Reactivación Cañera de CoopeAtirro, y 5) Mejoramiento de la Producción Apícola en la Zona de los Santos. Se organizó una visita a la Estación Experimental Carlos Durán en Oreamuno de Cartago, con el objetivo de que los miembros

del Comité Sectorial tuviesen conocimiento de las actividades y proyectos que se desarrollan en investigación y producción de semilla de papa por parte del INTA.

Región Central Occidental

Los proyectos avalados en el Comité Sectorial Agropecuario estuvieron orientados a mejorar las condiciones de producción de hortalizas, de ahí el interés por desarrollar proyectos de riego en el Alto Villegas, Valverde Vega, San Isidro Labrador y Cinco Esquinas de Carrizal. El tema de manejo post cosecha se incorporó en los proyectos: “Instalación de una máquina clasificadora industrial de tomate” y “Construcción y equipamiento de un módulo para acopio y procesado de zanahoria, infraestructura y equipo agroindustrial para la producción orgánica en Alfaro Ruíz”. También se le dio importancia a la modernización de las ferias del agricultor de Atenas y Naranjo mediante el equipamiento y la construcción de infraestructura.

Debido al interés de la región en el desarrollo de proyectos relacionados con ganadería de leche y de carne, se gestionó la capacitación de funcionarios en el manejo del hato lechero, nutrición, producción sostenible y mejoramiento genético y reproductivo del hato lechero.

El tema del efecto del cambio climático sobre la agricultura y la medición de gases de efecto invernadero en fincas agropecuarias, se abordó mediante 2 talleres donde participaron funcionarios del sector, municipalidades y organizaciones de productores.



Técnicos de la Región Central Occidenta-Grecia, recibiendo capacitación en efecto del cambio climático en la agricultura y la medición de gases de efecto invernadero

Además se realizaron seminarios y talleres en hortalizas sobre el manejo de suelos, plagas y enfermedades, tecnología de producción en ambientes protegidos y buenas prácticas agrícolas. Se complementó el programa de capacitación con dos Días de Campo realizados en Zarcero y Desamparados de Alajuela, donde técnicos y productores evaluaron el comportamiento agronómico de nuevos híbridos de chile dulce desarrollados en Costa Rica.

En la región, se está evaluando el comportamiento agronómico de cinco híbridos de chile dulce en comparación con el testigo comercial Nathalie bajo

condiciones de invernadero y a campo abierto.

Región Central Sur

Durante este periodo, se realizaron una serie de eventos de capacitación y transferencia de tecnología, basados en las demandas requeridas por técnicos y productores. Debido al interés de la región en desarrollar proyectos relacionados con ganadería de leche, se gestionó la capacitación de técnicos en el manejo del hato lechero, nutrición, mejoramiento genético y reproductivo de la actividad ganadera. En granos básicos se transmitieron conocimientos sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades, así como, el combate de malezas en frijol, maíz y arroz. En la producción de hortalizas, se capacitaron productores en la formulación y manejo de abonos orgánicos, así como, en cultivo de diversas especies en ambientes protegidos. En el intercambio de conocimientos, se incorporaron temas relacionados sobre el efecto del cambio climático sobre la agricultura y procedimientos para la medición de gases de efecto invernadero en fincas agropecuarias, el objetivo de estas actividades fue la validación de una metodología para ser incorporada en la adaptación y mitigación de los efectos negativos del cambio climático. Además de la capacitación formal, se atendieron solicitudes

de las instituciones del Sector, relacionadas con la interpretación y recomendaciones técnicas producto de resultados de 60 análisis de suelos.

Con relación a los proyectos productivos presentados a consideración del Sector Agropecuario y con el objetivo de diversificar y modernizar la producción hortícola, se avalaron 12 proyectos relacionados con diseño e infraestructura para la producción hortícola en ambientes protegidos en los cantones de Mora, Turrubares. De la misma manera, se dio aval a la modernización de los sistemas de riego hortícolas para incorporar el uso de fertirriego en el cultivo de cebolla en Santa Ana. También, se dio trámite al fortalecimiento de la agroindustria del dulce de la caña de azúcar y a la construcción de un centro para formación en turismo rural comunitario.

En la región se están evaluando variedades de naranja y mandarina para mesa, cuyo objetivo es el de seleccionar materiales mejorados adaptados a condiciones locales y generar información sobre la misma para suplir el mercado local, que se abastece casi en su totalidad de fruta importada. Los productores y técnicos han manifestado la gran aceptación y calidad de las variedades Clementina y Orlando.



Frutos de mandarina Clementina en el ensayo de variedades de cítricos para Mesa, Lagunas, Acosta, 2012

La zona de Puriscal, forma parte de la red de evaluación de variedades de frijol a nivel nacional para verificar el comportamiento agronómico y reacción a patógenos. Con base en lo anterior, se establecieron dos experimentos denominados: Vivero de Adaptación Centroamericano de Frijol de Grano Rojo 2012 (VIDAC ROJO) y un Ensayo Regional de Mancha Angular (ERMAN 2011), los genotipos fueron evaluados por su tolerancia a condiciones de acidez del suelo y reacción a la mancha angular y antracnosis. Se resalta, la visita que realizaron al campo, los miembros del Sistema de Investigación Centroamericano de Tecnología Agropecuaria (SICTA).



Visita de los Directores Ejecutivos del SICTA a los experimentos de frijol. El Estero, Puriscal, 2011

Región Brunca

En el marco del Comité Sectorial Agropecuario se avalaron 13 proyectos, correspondiendo el 27% de los mismos al mejoramiento de la rentabilidad y la competitividad de los granos básicos, con la adquisición de maquinaria y equipo de empaque. Es prioridad regional, el impulso a la gestión de dar valor agregado al café, por medio de la compra de equipo para tostado, empaque, marca, mejoramiento de la infraestructura de producción y de venta directa. De la misma manera, se promovió la agroindustria de las frutas tropicales de la zona mediante la adquisición de equipo y modernización de plantas. En el campo pecuario, se enfatizó en mejorar las condiciones y reactivar la ganadería de cría en toda la región. El grupo de proyectos se complementa, con inversiones para aumentar la producción de plántulas de palma aceitera en vivero y el fortalecimiento de fincas integrales auspiciadas por el MAG.

La Agrocadena de Ganadería, realizó estudios sobre la utilización de bancos forrajeros en sistemas intensivos de producción de carne y leche, localizados en las comunidades de La Virgen, Río Claro de Golfito, San Vito de Coto Brus y Cacique de Chánguena. También se cuenta con resultados promisorios sobre el uso de sorgo forrajero y maíz amarillo para alimentación animal. Asimismo, se validó la utilización del forraje botón de oro (*Tithonia diversifolia*) para la alimentación bovina en finca de cría en Cajón de Pérez Zeledón. Dado el interés por la utilización de sorgo, se evaluaron cinco variedades para grano y forraje, en las localidades de Río Claro de Golfito, Cacique de Chánguena y la Virgen de Sábalo.

Se realizaron dos talleres en temas relacionados sobre el efecto del cambio climático en la agricultura y capacitación en la medición de gases de efecto invernadero en fincas agropecuarias. En los mismos participaron funcionarios y productores de las Cámaras de Ganaderos Unidos del Sur e Independientes de la Zona Sur, el objetivo de dichas actividades fue la validación de una metodología adaptada a sus necesidades. Con la ejecución de diversas acciones de transferencia de tecnología, con una participación superior de 700 productores, se dieron a conocer nuevas opciones

tecnológicas, incluyendo los bancos forrajeros, subproductos de la agroindustria, ensilajes y forrajes de corte a base de sorgo y otras fuentes alternativas de alimentación. El proceso de capacitación consideró el manejo del hato, fuentes complementarias de alimentación y mejoramiento de los sistemas de producción local, que en conjunto fomentan la sostenibilidad de la actividad ganadera, el carbono neutralidad y la mitigación de los efectos del cambio climático.

En taller realizado en Pejibaye de Pérez Zeledón, los productores ampliaron sus conocimientos en técnicas de producción orgánica de hortalizas, uso de fertirriego, sustratos y manejo del sistema de producción en ambientes protegidos. Técnicos y productores recibieron capacitación en el uso de tecnologías de información y comunicación, con la finalidad de obtener el máximo provecho de la plataforma PLATICAR, la capacitación se complementó con la distribución de 300 hojas divulgativas en agricultura y ganadería. En el tema de granos básicos se capacitó en el manejo integrado de plagas y enfermedades y se mostraron las características y comportamiento agronómico de nuevas variedades en frijol y maíz.

El INTA forma parte de varias Comisiones, nombradas por el Despacho de la Ministra de

Agricultura y Ganadería, en áreas prioritarias para el sector agropecuario regional como son: el combate de la “Flecha seca” en palma africana, Fomento del cultivo de caña de azúcar y Combate de la mosca de establo (*Stomoxys calcitrans*). También, forma parte del Comité Editorial de Infoagro, alcanzando la edición de 18 documentos sobre ganadería, competitividad y cultivos agrícolas.

Región Chorotega

En la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez en Cañas, Guanacaste, se presentaron los principales avances sobre uso eficiente del agua de riego a cielo abierto y en ambientes protegidos y se dieron a conocer diversas opciones tecnológicas en riego por goteo y fertirriego en maíz, sorgo, leguminosas y hortalizas como brócoli, repollo, lechuga, chile dulce, tomate, pepino, cebolla, berenjena, incluyendo un nuevo sistema de riego por inundación en arroz. Así mismo a nivel de la región se realizaron actividades de transferencia en los temas de: cría de ganado de carne, producción de hortalizas bajo la modalidad de agricultura familiar, producción de cultivos en ambiente protegido y producción de cebolla en condiciones de riego por goteo. También se tuvo una participación activa en el proceso de capacitación en temas de riego y fertirriego

en la producción de hortalizas en ambiente protegido en localidades de Puriscal, Guápiles, Cañas, San Carlos Grecia, Buenos Aires de Puntarenas y Cóbano.



Sistema hidropónico para producción de hortalizas en macrotúneles en San Luis, Cañas, Guanacaste

Se realizaron dos talleres para la elaboración de un Plan de investigación y desarrollo del cultivo de arroz, con la participación de especialistas del INTA y del Dpto. de Transferencia, CONARROZ, Oficina Nacional de Semillas, ITCR y UTN. En este taller, se realizó un inventario de la información tecnológica generada en los últimos cinco años y un diagnóstico de las principales limitantes existentes en el campo de la producción y desarrollo del cultivo en Costa Rica. En una segunda etapa que se efectuará en el 2013, se espera contar con toda la información de referencia para la elaboración de proyectos de investigación y transferencia de tecnología para dar respuesta a los problemas planteados por los productores.

Fueron presentados y avalados una serie de proyectos productivos dentro del Sector Agropecuario en temas prioritarios para la región en riego, ganadería y granos básicos. Adquiere relevancia una propuesta presentada por el Distrito de Riego (DRAT) para la ampliación del canal sur, con lo que se habilitarán 8.700 ha con construcción de 30 km de canal revestido. En el área ganadera se destinaron recursos para desarrollar fincas mediante el mejoramiento de las pasturas, construcción de estructuras y la colocación de molinos de viento para extraer agua subterránea en el Cantón de Bagaces. Para mejorar la comercialización de granos, se instaló un centro de acopio para la pequeña agro industria de la comunidad de Belice del Cantón de la Cruz. Fue secundada, una iniciativa para la creación de un mercado regional de productos agropecuarios a través del PIMA y el CNP, con capacidad para comercializar 68.000 toneladas de hortalizas y frutas por año, el proyecto se encuentra en su fase de pre-inversión y será financiado por el BCIE.

Fueron realizados estudios en arroz bajo riego en parcelas con dimensiones de 1.200 m² utilizando variedades comerciales y criollas. La preparación y nivelación del terreno, se realizó de manera, que la superficie del suelo (melgas) tuviera una pendiente tal, que permitiera la aplicación

precisa únicamente del agua de consumo instantáneo, lo que elimina las pérdidas por escorrentía. El objetivo del estudio, fue mostrar la recomendación técnica para el manejo de agua en arroz, con lámina libre de 3 cm de profundidad. El sistema de producción de arroz “anegado” bajo ésta modalidad, mejora la eficiencia en el uso del agua en un 50 % comparada con el manejo convencional.

Región Pacífico Central

Conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y Ganadería se gestionó y participó en la capacitación de técnicos, profesionales y productores en temas relacionados con la producción bovina, frutales, hortalizas y granos básicos, con el objetivo de contribuir a incrementar la productividad y rentabilidad de los principales sistemas productivos de la región. También, se incorporaron temas relacionados sobre el efecto del cambio climático sobre la agricultura y procedimientos para la medición de gases de efecto invernadero en fincas agropecuarias, el objetivo de dichas actividades fue la validación de una metodología para ser incorporada en la adaptación y mitigación de los efectos negativos al cambio climático.



Manejo agronómico del cultivo de papaya, Parrita



Adaptación al cambio climático, Esparza

Como respuesta a las demandas de los productores, fueron desarrollados cinco ensayos de investigación, cuyo objetivo fue el de evaluar siete variedades de sorgo para determinar su potencial de producción de biomasa y grano. Además, fueron ejecutados dos ensayos en el cultivo de frijol, siendo el objetivo de los mismos, evaluar el comportamiento agronómico y la respuesta de 60 líneas promisorias a la incidencia de la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*). Con el objetivo de mostrar nuevas opciones tecnológicas en el cultivo de arroz a productores de Cóbano, Jicaral y Paquera, se estableció una parcela demostrativa para evaluar la

adaptación y comportamiento agronómico de dos variedades criollas y dos mejoradas. Las variedades mejoradas fueron las más productivas con 6,9 y 5,9 t/ha respectivamente, seguidas de las variedades de tipo americano Blue Bonnet y Rex Oro con 3,9 y 2,5 t/ha. Este evento permitió dar a conocer nuevas alternativas para producción de arroz mecanizado y de autoconsumo.

Región Huetaar Norte

Se coordinaron y gestionaron actividades de transferencia de tecnología en sustratos, manejo agronómico y riego para producción de hortalizas en ambientes protegidos dirigidas a profesores, estudiantes y productores, en los Colegios Agropecuarios de Los Chiles, Santa Rosa, Buenos Aires y Coopevega. Se llevó a cabo un taller sobre los efectos del cambio climático en los sistemas agropecuarios y sobre algunas medidas de adaptación y mitigación. Con la participación de especialistas en raíces y tubérculos, se realizó un taller de actualización de conocimientos en el cultivo de yuca con énfasis en el problema del “cuero de sapo”. En el Distrito de San Jorge, Cantón de Los Chiles, se capacitó a pequeños productores sobre la elaboración de ensilaje de calidad a base de sorgos mejorados, como una alternativa económica, viable y práctica como suplementos

para bovinos en épocas críticas.

En el Comité Sectorial Agropecuario se conocieron y avalaron Proyectos productivos con fondos de Transferencia del MAG para el mejoramiento de la producción de queso en el Cantón de Pocosol y la producción de hortalizas en microtúneles en la comunidad de Muelle, San Carlos. También, fueron confirmadas las propuestas para modernizar los Centros de Procesamiento (CEPROMAS) de Llano Bonito del Cantón de Guatuso y en la Palmera del Cantón de Upala, de manera que se cuente con el equipo necesario para procesar y empacar arroz y frijol comercial. Fueron analizadas opciones para adquisición de fincas por parte del INDER, en los Cantones de Guatuso, Upala, San Carlos y Los Chiles.

Con el propósito de conocer la distribución de la enfermedad “cuero de sapo” en el cultivo de la yuca en la zona norte, se participó en un diagnóstico preliminar de las fincas con los síntomas en el cultivo, encontrándose que la mayoría de las plantaciones comerciales presentan el problema, esto será de interés para ubicar las actividades de un proyecto de investigación que se desarrolla en conjunto con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

En los Cantones de San Carlos, Upala, Guatuso y

Los Chiles, fueron evaluadas siete variedades mejoradas de sorgo con la característica BMR “vena café” que presentan bajos contenidos de lignina, en comparación con los testigos Eskameca e INTA-EJN. El objetivo fue el de evaluar el comportamiento agronómico, rendimiento de biomasa y de grano, así como, realizar el análisis bromatológico de los genotipos, para evaluar la calidad del ensilaje y así poder identificar al menos una variedad para la producción de ensilaje y otra para la producción de grano. La variedad nacional INTA-EJN mostró el mayor rendimiento de forraje con rendimientos

cercanos a 50 t/ha de biomasa fresca. Las variedades BMR presentaron altos rendimientos de biomasa y grano.

Adicionalmente se evaluó el “rebrote” del cultivo en las comunidades de Coquital de Los Chiles y el Colegio Técnico Profesional de Santa Rosa. En ambas comunidades, la variedad CI0916 del tipo “vena café”, mostró el mayor rendimiento con una producción superior a 7,0 t/ha y 36,0 t/ha de biomasa. Este mismo cultivar, mostró contenidos de proteína superiores a 9,6% y un 15% de carbohidratos no estructurales. Los resultados promisorios

obtenidos nos indican que el sorgo, como forraje para alimentación animal, debe ser incorporado rápidamente por los productores en sus sistemas productivos, con grandes ventajas en localidades que presentan déficit hídrico.



Productor de Los Chiles, usando forraje de sorgo para alimentación bovina.

Dirección Administrativa Financiera

De conformidad con la estructura organizacional del INTA, La Dirección Administrativa - Financiera (DAF) está conformada por dos departamentos. El Departamento de Administración de Recursos tiene las siguientes áreas funcionales: Tesorería, Contabilidad, Presupuesto y Talento Humano, y le corresponde ejecutar las funciones financieras, contables, de presupuesto y velar por el uso racional de los recursos públicos en apego a la normativa vigente que regula estas actividades. El Departamento

de Servicios Generales con las áreas funcionales de: Proveduría, Suministros, Transporte y Apoyo Logístico, es el responsable de ejecutar las acciones de contratación administrativa, realizar los procedimientos de control, registro, custodia, distribución y administración de los bienes institucionales, administrar la flotilla vehicular procurando el buen funcionamiento de los mismos.

Cuenta con diecisiete funcionarios de los cuales seis ocupan puestos de

profesional, ocho técnicos y tres administrativos. Actualmente el área de Talento Humano no cuenta con personal asignado, por lo que las funciones son ejecutadas a través de la Dirección de Gestión Institucional del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La Dirección Administrativa Financiera tiene como objetivo general “Planear, coordinar y supervisar las funciones administrativa y de apoyo, necesarias para alcanzar el adecuado funcionamiento técnico, administrativo y

financiero del INTA, coordinando los procesos con el resto de dependencias institucionales, en pro del logro de los objetivos y metas organizacionales.

Ejecuta sus funciones en un nivel gerencial, por lo que debe aplicar de forma constante y rigurosa los métodos, técnicas, principios y procedimientos propios de las áreas de su competencia, procurando el cumplimiento de la normativa vigente emitida por las instancias fiscalizadoras externas, así

como las directrices y políticas institucionales. Corresponde a la DAF la administración de los recursos financieros, económicos, así como de los bienes de la institución, procurando el uso eficiente y eficaz de los mismos.

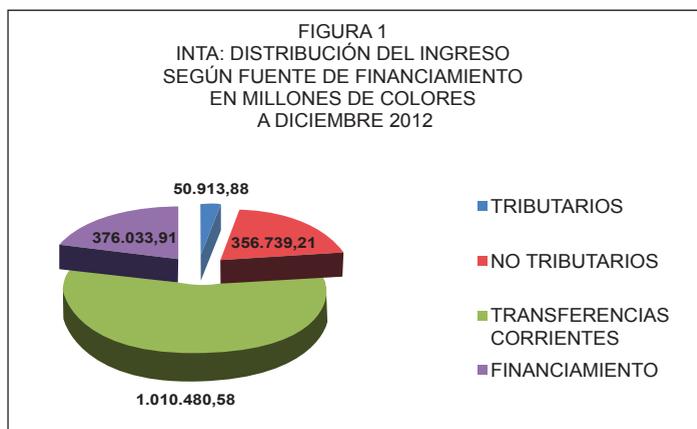
Presupuesto INTA 2012

Ingresos

En el año 2012 el INTA contó con un presupuesto de ingresos y egresos estimado en ¢1.796.770.81 millones, de los cuales obtuvo una captación real de ¢1.794.167.58 millones, que en términos porcentuales representa el 99.86% del monto total de ingresos estimado. El detalle de los ingresos por fuente, se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1. INTA: Ingreso real por fuente de financiamiento a diciembre 2012 en millones de colones

Fuente	Millones de colones
Tributarios	50,91
No Tributarios	356,74
Transferencias Corrientes	1.010,48
Financiamiento	376,03
Total	1.794,16



Los ingresos tributarios corresponden a las captaciones producto del canon a las importaciones de arroz, los no tributarios se refieren a recursos obtenidos por la venta de bienes y servicios, renta de activos financieros y diferencias por tipo de cambio del dólar. Las transferencias corrientes responden a los ingresos que transfiere al INTA el Ministerio de Agricultura y Ganadería de

su presupuesto ordinario, así como las transferencias de las instituciones del Sector Público Agropecuario, correspondientes al 40% del superávit libre, según lo estipulado en el artículo 3° de la Ley N° 8149, Ley de creación del INTA. Los ingresos por financiamiento corresponden a la presupuestación del superávit institucional.

Como se aprecia en la Figura 1, la principal fuente de ingresos que tuvo el Instituto durante el año 2012 está representada por las transferencias corrientes, que representan el 56,3% del total del ingreso real, seguido por los ingresos del rubro financiamiento cuya contribución fue del 20,9%, los no tributarios con una participación del 19,9% y un 2,8 % correspondiente a tributarios.

No obstante lo anterior, los ingresos realmente ejecutable, es decir recursos que el INTA estaba autorizado para gastar fueron por la suma de ¢1.670,72 millones.

Egresos

El presupuesto de egresos del INTA estimado para el año 2012 alcanzó la suma de ¢1.796.770.81 miles, de los cuales el gasto real al 31 de diciembre de ese año fue de ¢1.027.374.82 miles. Es importante destacar que de acuerdo con el ingreso real percibido por el INTA, estos gastos representan el 57,3%,

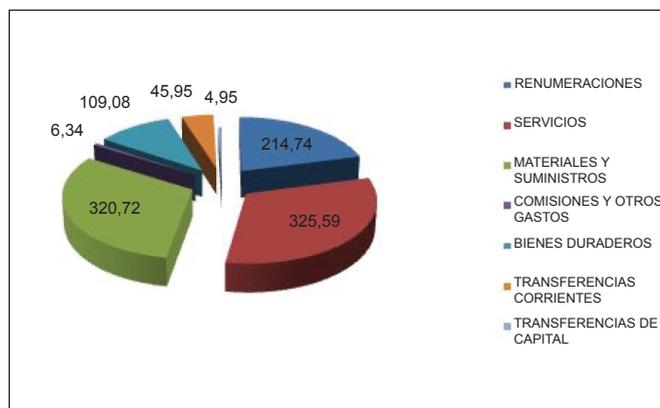
sin embargo si se toma con base en los ingresos ejecutables, el gasto representa el 61,5 %. Cabe señalar que los ingresos del Instituto presentan un comportamiento irregular, lo que significa que su captación depende de factores tales como la demanda por los bienes y servicios que ofrece el Instituto, que en casos específicos como la venta de semilla de papa y cerdos se da en el último trimestre del año, esta situación representa una fuerte limitación para la ejecución de los mismos. Las transferencias, tanto de las instituciones públicas agropecuarias como del sector externo dependen de

aprobaciones de incremento al límite de gasto y de presupuestos extraordinarios para el primer caso y de la programación de desembolsos que tenga el ente externo financiero. La mayoría de estos recursos ingresan a las arcas institucionales en el segundo semestre, siendo esta situación un factor negativo para su total ejecución. Las partidas de remuneraciones, servicios, materiales y suministros representan el 83,81% del total de gastos registrados al 31 de diciembre de 2012. El gasto total por partida presupuestaria se distribuye según se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. INTA: Distribución del gasto por partida presupuestaria en millones de colones a diciembre 2012

Partida Presupuestaria	Monto
Remuneraciones	214,74
Servicios	325,59
Materiales y Suministros	320,72
Comisiones y otros gastos	6,34
Bienes duraderos	109,08
Transferencias corrientes	45,95
Transferencias de capital	4,95
Total	1.027,37

FIGURA 2
INTA: DISTRIBUCIÓN DE LOS EGRESOS
POR PARTIDA PRESUPUESTARIA
EN MILLONES DE COLONES
A DICIEMBRE 2012



Comportamiento del egreso real en gestión y en investigación y transferencia

El área de gestión está constituida por la Dirección Ejecutiva, la Dirección Administrativa Financiera,

la Auditoría Interna y la Dirección de Gestión de Proyectos y Recursos, en tanto que el área de investigación y transferencia de tecnología e información, que representan el área técnica del Instituto, está conformada por la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico, que incluye los Departamentos de: Servicios Técnicos, Investigación e Innovación, Transferencia e

Información Tecnológica, Estaciones Experimentales y Coordinación Regional.

área de gestión institucional representan el 13% (133.49 millones de colones), mientras que para el área técnica esos gastos significan el 87% (893.91 millones de colones).

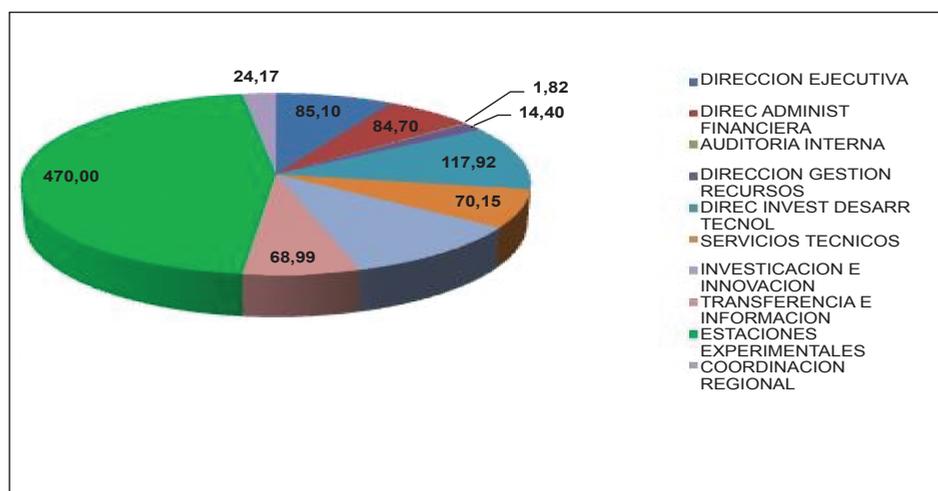
La distribución del gasto por dependencia institucional se muestra en el Cuadro 3.

De conformidad con los registros contables, los gastos en el

Cuadro 3. INTA: Distribución del gasto por dependencia institucional en millones de colones a diciembre 2012

Dependencia institucional	Monto
Dirección Ejecutiva	85,10
Dirección Administrativa Financiera	64,70
Auditoria interna	1,82
Dirección Gestión Proyectos y Recursos	14,40
Dirección Investigación y Desarrollo Tecnológico	117,92
Dpto. Servicios Técnicos	70,15
Dpto. Investigación e Innovación	110,12
Dpto. Transferencia e Información Tecnológica	68,99
Estaciones Experimentales	470,00
Coordinación Regional	24,17
total	1.027,37

FIGURA 3
INTA: DISTRIBUCIÓN DEL GASTO POR DEPENDENCIA INSTITUCIONAL EN MILLONES DE COLONES A DICIEMBRE 2012



Considerando que del total de ingresos reales, el monto ejecutable fue de ¢1.670,72 millones, los egresos reales al 31 de diciembre de 2012 representan el 61,5%.

FIDEICOMISO N° 906 INTA/BNCR

Con relación a la ejecución del presupuesto de los recursos administrados en el Fideicomiso N° 906 INTA/ BNCR, el ingreso real administrado por dicho fondo fue de ¢40,09 millones, representando este monto

el 90,87% de los ingresos estimados para el año 2012.

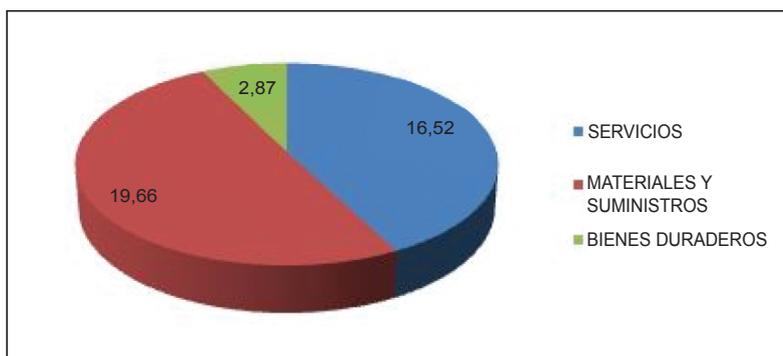
Los egresos reales totalizan ¢39,05 millones, lo que significa un 88,5% de los gastos presupuestados. Los egresos están distribuidos por partida presupuestaria como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Fideicomiso N° 609 INTA/BNCR distribución de los egresos por partida presupuestaria en millones de colones a diciembre 2012

Partida Presupuestaria	Monto
Servicios	16,52
Materiales y Suministros	19,66
Bienes Duraderos	2,87
Total	39,05

Fuente: BNCR-INTA FIDEICOMISO 906

FIGURA 4 FIDEICOMISO N° 609 PARTIDA PRESUPUESTARIA EN MILLONES DE COLONES A DICIEMBRE 2012



Coordinación y Seguimiento

Para la implementación de los lineamientos financiero-contables y administrativos se realizaron reuniones con el personal de la DAF a nivel central, con el propósito de revisar y mejorar los procedimientos administrativos y la implementación de controles que permitan mayor transparencia en las acciones y oportunidad en los servicios que brinda la Dirección

Administrativa Financiera, los cuales mediante circulares o memorandos se dan a conocer al resto de los funcionarios del INTA.

Apoyo Logístico

Correspondió a la Dirección Administrativa Financiera brindar el apoyo logístico a las actividades que ejecuta el INTA en busca del logro de sus metas y objetivos, mediante la contratación de los bienes y servicios requeridos para que el

desarrollo de estas actividades se ejecuten con la mayor eficiencia y eficacia, dentro de las posibilidades económicas, de recursos humanos y tecnológicos disponibles.

Talento Humano

En el año 2012 el INTA contó con una planilla de 172 funcionarios entre profesionales, técnicos y administrativos; de estos, 7 se encuentran laborando en instancias fuera del INTA. Además cuenta con

una Junta Directiva integrada por 7 miembros, una Auditoría Interna con dos funcionarios, apoyo profesional de consultores

externos y trabajadores de campo ocasionales. La distribución del personal ubicado en el INTA se desglosa

de la siguiente manera: 88 profesionales, 68 técnicos, 16 administrativos para un total de 172 funcionarios.

Conclusiones

El INTA desplegó un intenso trabajo de gestión institucional, coordinado desde su Dirección Ejecutiva, para atender las disposiciones planteadas por la Contraloría General del República en su Informe N°: DFOE-EC-IF-13-2011, denominado: “Informe de los resultados del estudio sobre los recursos transferidos por el MAG al Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la realización de investigaciones agropecuarias”, emitido por la División de Fiscalización Operativa y Evaluativa del Área de Fiscalización de Servicios Económicos de la Contraloría General de la República. Dichas disposiciones señalaron limitantes en los procesos operativos y normativos y cuya atención llevó a buscar soluciones que a la postre llegasen a mejorar el quehacer institucional.

Este trabajo se consideró como una oportunidad para darle prioridad a aspectos que eran necesarios para el desarrollo institucional y cumplir con la política de Alineamiento Institucional.

A la par de esos esfuerzos, la Dirección Ejecutiva en coordinación con la Dirección de Gestión de Proyectos y Recursos, continuó consolidando sus vínculos institucionales, y en el marco de las reuniones del Consejo Directivo de FONTAGRO, se logró la aprobación del proyecto denominado “Plataforma Regional para la Innovación en Ganadería Sostenible” en donde participan, además del INTA Costa Rica, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España.

Durante el 2012 se dio seguimiento a 21 proyectos de carácter nacional y a 10 proyectos de carácter internacional. Las relaciones con organismos internacionales de investigación, cooperación y socios del INTA, contribuyeron a consolidar las redes e iniciativas de innovación y desarrollo, favoreciendo las sinergias de cooperación, la integración

de iniciativas regionales y potenciando el logro de objetivos institucionales.

La Institución, a través de su Dirección Administrativa Financiera, en el periodo 2012 dispuso de recursos efectivamente ejecutables por el orden de los 1600 millones, siendo la principal fuente de ingresos las transferencias corrientes que representaron el 56.3% del total del ingreso real, seguido por los ingresos del rubro financiamiento cuya contribución fue del 20,9%. También es importante señalar que del total del gasto, un 13% se dirigió a la gestión institucional y que un 87% correspondió a la atención del área técnica.

El área técnica mencionada, está comprendida en la Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico y su labor en este periodo se puede apreciar, de manera desagregada, en lo realizado por cada uno de sus departamentos. En cuanto al Departamento de Servicios Técnicos, se propiciaron trabajos orientados a contribuir con los procesos de Ordenamiento Territorial del país, apegado a

la normativa vigente en este campo; además de atender las responsabilidades y funciones amparadas a la Ley N°7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, a las autorizadas en la ley N°8149 y su reglamento vigente, y a la demanda de productores, empresas privadas, instituciones nacionales del sector y usuarios en general.

El personal de este Departamento participa en foros nacionales e internacionales, tales como la Junta Directiva de la Asociación Costarricense de las Ciencias del Suelo, la Comisión Nacional de Humedales del MINAET, la Plataforma de Piña y la Comisión de Lucha Contra la Desertificación de Degradación de Suelos (CADETI). Por sus competencias, el Departamento funge como la representación de Costa Rica en el Comité de Ciencia y Tecnología (CST) de la Convención Lucha Contra la Desertificación.

Parte importante de los servicios que brinda el INTA corresponden a la labor de los laboratorios. Uno de ellos, el Laboratorio de Suelos, Foliare y Aguas, analizó un total de 7.812 muestras de suelos y foliares, de las cuales 6.771 se efectuaron para diagnóstico de fertilidad de suelos, 309 para caracterización de suelos, 693 de tejido vegetal y 39 en abonos orgánicos para determinar su calidad. El 96% de las muestras de suelos que se analizaron correspondieron a diagnósticos sobre fertilidad

y un 4% a caracterizaciones. Un 72% de las muestras procesadas en fertilidad de suelos, procedían de Convenios, siendo que las muestras restantes fueron enviadas por las Direcciones Regionales y sus Agencias de Servicios Agropecuarios, usuarios particulares, productores asistidos e investigadores. La labor realizada por este laboratorio se complementa con los análisis realizados a 120 muestras de aguas para determinar: pH, carbonatos, sulfatos, conductividad, entre otras determinaciones.

En cuanto al Laboratorio de Protección de Cultivos, las muestras correspondieron a particulares en un 51% y un 44% a las actividades propias de los investigadores del INTA, lo que refleja el importante apoyo de estos análisis a los procesos de investigación. El restante 5% de muestras, correspondió a pequeños y medianos productores ligados a las Agencias de Servicios Agrícolas (ASAS).

En apoyo a la gestión del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), el INTA realizó estudios de Eficacia Biológica bajo condiciones de laboratorio, invernadero y campo. Estas pruebas son para el desarrollo de productos contra plagas y enfermedades, así como para el proceso de registro de moléculas. Se realizaron seis estudios in vitro, cuatro estudios

en invernadero y nueve estudios en campo.

Se continuó con el reforzamiento en infraestructura y equipamiento de las Estaciones Experimentales con el objetivo de alcanzar, en toda su dimensión, el concepto de vitrinas tecnológicas y con ello brindar un mayor soporte técnico al Sector Agropecuario. También se realizaron actividades de proyección a las comunidades que son susceptibles de ser irradiadas por cada una de las estaciones del INTA, en donde los productores, técnicos y estudiantes pudieran disponer de la información y asesoría necesaria para mejorar sus capacidades técnicas.

Entre los eventos más destacados del año fueron los Encuentros Tecnológicos para la promoción de las opciones tecnológicas generadas por el INTA y sus socios estratégicos, participaron más de 1700 personas en actividades realizadas en las Estaciones Experimentales: Ing. Enrique Jiménez Núñez, Los Diamantes y Dr. Carlos Durán y Valle Central.

Algunas de las acciones relevantes desarrolladas en el periodo en la E.E. Ing. Enrique Jiménez Núñez, Cañas, Guanacaste., fueron el diseño de sistemas de riego presurizado para cultivos como maíz, sorgo y cultivos asociados a las leguminosas y

hortalizas. Además, se innovó en la conducción del agua del canal principal a los secundarios mediante el uso de tubos de polietileno. Asimismo, para aumentar la precisión en los diseños de riego, se adquirió una estación meteorológica que registra las variables climáticas y su dinámica a lo largo del año, permitiendo tener un mejor entendimiento de la interrelación suelo-agua-planta, con lo que se pretende tener análisis más precisos acorde al ambiente regional.

En la E.E. Los Diamantes, Guápiles, Pococí, se emprendieron diversos proyectos y actividades sobre mejoramiento genético de papaya, selección de materiales promisorios de yuca para mesa y como suplemento en la dieta animal, evaluación de cultivares de raíces tropicales con potencial agroindustrial y exportación, micropropagación de plantas de plátano libres de plagas originadas de plantas madres seleccionadas con base en sus características de sanidad y producción, cultivo de banano orgánico, así como, el monitoreo de plagas. Asimismo, cuenta con un centro de mejora genética de hato porcino, producción de pie de cría bovino, evaluación de pasturas, implementación de normas en prácticas agrícolas y un proyecto orientado a la determinación de finca carbono neutral.

La E.E. Dr. Carlos Durán, Oreamuno, Cartago, se produjo un total de 632.574 tubérculos pre-básicos de papa de las variedades solicitadas por agricultores, clones avanzados para los programas de evaluación de germoplasma y lotes de multiplicación de semilla de la variedad Floresta. Un aspecto destacado en la parte metodológica de laboratorio, fue el de consolidar la producción de plántulas por medio del Método de SAH (Sistema Autotrófico Hidropónico), mediante el cual se aumenta significativamente la producción de éstas y con ello la producción de tubérculos pre-básicos en los invernaderos.

Mediante un Proyecto financiado por la Fundación FITTACORI, se produjeron 15.000 semillas pre-básicas de papa, cuyo principal objetivo fue la validación de las nuevas variedades: Pasquí, Kamuk y Durán.

Para el año 2012, se realizaron conversaciones entre el INTA y el Ministerio de Hacienda, que llevaron a finiquitar el traspaso de la propiedad de la EECD al Ministerio de Agricultura y Ganadería, quien la cedió en administración al INTA, situación que permite trabajar a mediano y largo plazo bajo un marco de seguridad institucional.

En la E.E. La Managua, Quepos, Puntarenas, el INTA fortaleció su labor de transferencia de tecnología, al ampliar el número de cultivos que se ubicaron en

esa estación. Áreas de cacao, plátano y papaya sirven de soporte para las labores de investigación y transferencia, así como parcelas de germoplasma de forrajeras para asistir a los productores con semillas de diferentes especies.

El Departamento de Investigación e Innovación Tecnológica definió 5 unidades programáticas para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria de la institución. Estos programas son: Pecuario, Raíces y Tubérculos, Hortalizas, Granos Básicos y Frutales. Además, se está en proceso de consolidar, dentro de las posibilidades institucionales y en lo que compete, tres áreas que resultan ser estratégicas al desarrollo tecnológico como son: Cambio Climático, Biotecnología y Bioenergía. Las primeras dos tienen un impacto directo dentro de los programas, y la tercera es una oportunidad institucional para introducir y evaluar genotipos que posibiliten la incorporación de sus productos (semillas, biomasa, entre otros) a la búsqueda de opciones productivas en materia agroenergética.

El Instituto se consolidó como institución líder en el desarrollo de técnicas para medir, mitigar y adaptar a los diferentes sistemas productivos, los efectos derivados del Cambio Climático (CC). Además, se validaron metodologías desarrolladas con base a la normativa internacional y adaptadas a las condiciones

costarricenses para la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero, capturas y retenciones de carbono y nitrógeno en finca. Dado el sostenido crecimiento en la demanda por el conocimiento y entendimiento del CC, se continuó brindando apoyo técnico y capacitación a las diferentes autoridades de gobierno, municipalidades, productores y empresas, e instituciones como: ICAFE, CORBANA, CORFOGA, LAICA, MINAET, FUNDECOOPERACIÓN, MAG, SEPSA, UCR, FUNDARBOL, FUNCAFOR, Foro Mixto Campesino, COMCURE, entre otras. Así mismo, se participó en foros sobre el tema liderados por FAO, IICA, CATIE, USDA-EPA, IMN, INCAE, SICTA, CAC, agencias de cooperación técnica y financiera; también se estuvo presente en CEPAL-FAO para la discusión sobre la afectación de la agricultura de Latinoamérica ante el Cambio Climático y en la COP18 (Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático) para las negociaciones en agricultura. De esta forma, el INTA consolidó un liderazgo técnico en atención a los efectos que pudiesen derivarse del CC en el sector agropecuario.

Durante el año que se reseña, el Departamento de Transferencia e Información Tecnológica, en coordinación con las diferentes áreas de la institución, logró capacitar y formar un total de 1831 personas, de las cuales 526

(29%) correspondió a técnicos y 1305 (71%) a productores, donde es importante resaltar la alta participación de las mujeres en estos procesos. Esta capacitación a técnicos y productores en opciones tecnológicas es de suma importancia para lograr el mejoramiento de los sistemas de producción y competitividad del sector agropecuario. Por otro lado, en las actividades de difusión participaron 1750 personas, y en relación con las publicaciones, se lograron 20 documentos impresos y digitales con opciones tecnológicas generadas por el INTA, en conjunto con sus socios, para un tiraje total de 10.000 ejemplares, los cuales fueron distribuidos en las actividades de capacitación, transferencia y difusión.

Aunado a lo anterior, el INTA dispone de una Página Web que le permite estar en contacto con cualquier usuario a nivel mundial, por medio de internet. Paralelo a ello, también dispone de una Plataforma Tecnológica denominada PLATICAR, la cual es un ecosistema de conocimiento en apoyo a los procesos de transferencia de tecnología agropecuaria, además de ser un referente en gestión de conocimiento del sector agropecuario a nivel nacional e internacional. En el 2012 se presentaron ponencias en eventos de relieve internacional: VI Reunión de FORAGRO en Perú, IV Reunión Red RELASER en Bolivia y

en el Foro Mundial GCARD en Uruguay, ponencias que ratifican que el trabajo realizado por el INTA está orientado en la dirección correcta.

La contribución del INTA al desarrollo y competitividad del Sector Agropecuario, se basa en su labor de investigación, innovación y transferencia de tecnología, cuyos resultados se concretan en productos como: opciones tecnológicas, semillas, manuales de cultivos, pie de cría bovino y porcino, entre otros y servicios de calidad brindados desde: los laboratorios, actividades de transferencia y divulgación de tecnología, estudios básicos y asesorías especializadas. Toda la labor reseñada y ejecutada durante el año 2012, permite concluir que el INTA es una institución que atiende debidamente su mandato de Ley y con ello, conjuntamente con las demás instituciones del sector agropecuario, se esmera en ofrecer al productor un mejor mañana.



Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria
Telefax: (506) 2296-2495 / Correo electrónico: transferencia@inta.go.cr
www.inta.go.cr / www.platicar.go.cr