



ESTACION
EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES

Tucumán | Argentina

Informe Anual EEAOC 2009



1909-2009
100
AÑOS

Informe Anual EEAOC 2009 - Nº 11
ISSN: 1515-7261
Diciembre de 2011 - Tucumán - Argentina



ESTACIÓN
EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

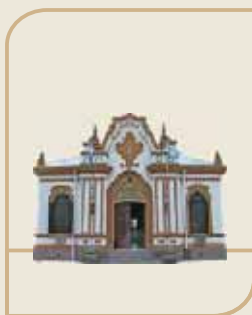
Informe Anual EEAOC 2009

Nº 11

Año del Centenario



www.eeaoc.org.ar



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOBRES**

William Cross 3150 - C.C. Nº 9
(4101) Las Talitas - Tucumán - Argentina
Tel. (0381) 4521000 - Fax (0381) 4521008
direcc@eeaoc.org.ar - www.eeaoc.org.ar

Informe Anual EEAOC 2009 - Nº 11
ISSN: 1515-7261

Se terminó de imprimir en Diciembre de 2011 - Tucumán - Argentina

AUTORIDADES EEAOC

Presidente:

Sr. Juan José Budeguer

Vicepresidente:

Ing. Agr. Roberto Sanchez Loria (desde 09/02/09)

Directores:

*Ing. Agr. Ricardo Fajre - Sr. Joaquín Daniel Gargiulo
Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña - Ing. Qco. Alejandro Poviña
Ing. Agr. Fernando J. M. Carrera - Ing. Agr. Francisco Joaquín Estrada
Ing. Agr. Horacio Martínez - Ing. Agr. Indiana María Mendilaharzu*

Director Técnico:

Dr. Leonardo Daniel Ploper

Directores Asistentes:

En Investigación y Tecnología Agropecuaria: *Ing. Agr. Jorge Scandaliaris*
En Investigación y Tecnología Industrial: *Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz*

Directores Asociados:

En Disciplinas Especiales: *Lic. Eduardo Willink*
En Administración y Servicios: *CPN Julio Antonio Esper*

Editor Responsable:

Dr. Leonardo Daniel Ploper

Comisión Publicaciones y Difusión:

*Ing. Qco. Gerónimo J. Cárdenas - Ing. Agr. Jorge Scandaliaris
Ing. Agr. Amanda S. Blanco - Ing. Agr. Ernesto R. Chavanne
Ing. Agr. Miguel A. Ahmed - Lic. Eduardo Willink
Ing. Agr. María Inés Cuenya - Sr. Eduardo O. Rothe*

Producción, Composición y Corrección:

*Ing. Agr. César M. Lamelas - Téc. Jorge D. Forciniti
Ing. Mec. César Filippone - DG. Silvio Salmoiraghi*

*Leyes del 16 de Enero de 1907, 12 de Junio de 1909, 27 de Julio de 1909,
18 de Diciembre de 1922, N° 2177 del 7 de junio de 1948,
Decreto Ley 26-1 del 6 de Diciembre de 1956, Ley 2899 del 27 de Noviembre de 1959,
Ley N° 5020 del 13 de Diciembre de 1978, Ley N° 6597 del 24 de Noviembre de 1994.
Provincia de Tucumán.*

CONTENIDOS

■ Mensaje del Director Técnico	6
■ Objetivos	8
■ Organización Institucional	9
■ Estructura Académica y Administrativa	10
■ Actividades del Centenario	12
■ Desarrollos Tecnológicos Destacados	23
■ Nuevas Actividades	24
■ Programa: Caña de Azúcar	25
> Subprograma: Mejoramiento Genético	
■ Programa: Caña de Azúcar	33
> Subprograma: Agronomía	
> Producción de Vitroplantas y Semilleros de Caña de Azúcar	42
> Evaluación del Estado Madurativo de los Cañaverales de Tucumán en Época de Prezafra	45
■ Programa: Citrus	46
■ Programa: Granos	53
■ Programa: Industrialización de la Caña de Azúcar	70
> Planta Piloto para Producción de Ron a partir de Jugo de Caña de Azúcar	76
■ Programa: Bioenergía	77
■ Proyectos Independientes	84
> Hortalizas y Otras Alternativas de Producción	84
> Agrometeorología	87
> Tabaco	89
> Interinstitucional: Plantas Forrajeras	89
> Estudios Ambientales en la Agroindustria Tucumana	90
■ Proyectos, Estudios y Generación de Información	93
> Relevamiento Satelital y Sistemas de Información Geográfica	93
> Economía Agrícola y Estadísticas	94
■ Extensión y Transferencia	96
■ Visitas	97
■ Laboratorios y Servicios	
Aseguramiento de la Calidad del Dato Analítico	101
■ Servicios de las Secciones	105
■ Convenios	112
■ Publicaciones	120
■ Recursos Humanos	127



MENSAJE DEL DIRECTOR TÉCNICO

UN INFORME ESPECIAL

Este año que termina ha sido, para la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), un año especial: el de su centenario. Entendimos que la trascendencia de la fecha nos obligaba a extender su celebración más allá de la del día de su cumpleaños, el 27 de julio, y que las principales actividades programadas y realizadas en tal concepto debían figurar entre los hechos destacados del período al que dedicamos este informe.

Tal lo anunciado el 31 de marzo por el Presidente del Honorable Directorio y el Director Técnico en la conferencia de prensa ofrecida en el Salón Blanco de la Casa de Gobierno de Tucumán, el programa del homenaje incluyó actos de distinta naturaleza, todos vinculados tanto a lo específico de la tarea de esta organización, como a aquello dedicado a la recordación de los motivos, los personajes y la significación de su existencia.

> Actividades destacadas del Año del Centenario

- Presentación del nuevo sello postal argentino creado en homenaje al Centenario de la EEAOC.
- Distinción como Investigador Honorario al Dr. Francisco José Morales, experto en virología vegetal del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Cali, Colombia, en reconocimiento a sus aportes realizados en momentos de crisis del sector porotero regional y por su colaboración permanente con nuestra institución.
- Conferencia del Dr. Wayne Parrott, biotecnólogo de la Universidad de Georgia, EE.UU., sobre el “futuro de la biotecnología en la agricultura”.
- Ciclo de charlas con el personal técnico de la EEAOC a cargo del Dr. Francisco García Olmedo, catedrático de bioquímica y biología molecular de la Universidad Complutense de Madrid y miembro de la Real Academia de Ingeniería y la Academia Europea de Ciencias, sobre la relación entre equilibrio ambiental, energía y desarrollo agroalimentario, titulado “El Ingenio y el Hambre”.
- Visita de la Sra. Embajadora de los Estados Unidos, Dra. Vilma Socorro Martínez, entendida como muestra de buena voluntad para el avance de un diálogo productivo en materia de vinculación tecnológica y como homenaje a nuestro primer centenario, plasmado en la entrega de una plaqueta conmemorativa.
- Inauguración del nuevo edificio destinado al funcionamiento de las oficinas y laboratorios de las Secciones Fitopatología, “George L. Fawcett”, y de Suelos y Nutrición Vegetal, “Victorio Zuccardi”. La nueva construcción se integra al complejo edilicio que alberga también a la Sección Zoología Agrícola desde 2007, dando forma al conjunto de laboratorios y oficinas dedicados a Suelos y Sanidad Vegetal.
- Inauguración de las nuevas oficinas de la Sección Agrometeorología, bautizadas con el nombre del Ing. Agr. Antonio Juan Pascale, Investigador Emérito de la Universidad de Buenos Aires, por su labor de asesoramiento y apoyo a la investigación en el área de agrometeorología de la EEAOC durante los últimos 25 años.
- Presentación del “Manual del Cañero”, destinada a los productores y técnicos de la actividad. El volumen brinda un conjunto de recomendaciones técnicas para la planificación, selección de las variedades, implantación, manejo cultural y sanitario y las mejores prácticas de precosecha, cosecha y post cosecha, útiles para optimizar la producción de la caña de azúcar y sustentadas en información actualizada, probada y metódica.
- Acto protocolar por los 100 años de la EEAOC

realizado el 27 de julio, día de su aniversario. Más de 1.500 invitados, de la provincia, del país y del exterior, hicieron evidente, con su presencia y con sus mensajes, el reconocimiento del que goza nuestra institución.

- Realización del Primer Encuentro “Tucumanos por el Mundo” para el ciclo “Pensemos Tucumán”. Ocho profesionales tucumanos, destacados internacionalmente en sus respectivos campos del conocimiento, brindaron sus puntos de vista acerca de las condiciones de la provincia de Tucumán en materia de desarrollo científico y de las oportunidades que el mundo ofrece hoy al respecto.

- Realización del Foro Internacional Científico Tecnológico EEAOC 2009, “Oportunidad y Desafío del Desarrollo Sostenible: el Futuro de la Innovación Agroindustrial de la Región”. Tres conferencias magistrales y tres simposios destinados al examen de la problemática productiva global, el marco ecológico ambiental, el aporte de la ciencia y de la innovación tecnológica como motor de la producción sostenible, la bioeconomía basada en el conocimiento y variantes organizacionales y de gestión, a través de distintos modelos, redes y plataformas institucionales.

- Especial homenaje al Obispo José Eusebio Colombres, por la estrecha relación que guarda la creación de la EEAOC con la industria azucarera.

> Logros institucionales específicos

Como es habitual en el marco de estos informes anuales, pasamos revista aquí de los logros destacables del período en materia de soluciones y aportes específicos al medio productivo.

- **Caña de azúcar:** Durante 2009, fueron liberadas comercialmente tres nuevas variedades de caña de azúcar altamente productivas: TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28. Se inscribieron además siete variedades de caña de azúcar en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE): TUCCP 77-42, TUC 89-28, TUC 95-24, TUC 95-37, TUC 97-8, LCP 85-384 y RA 87-3. Esto se complementó con la inscripción en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (RNPC) del INASE de cuatro variedades: TUC 89-28, TUC 95-24, TUC 95-37 y

TUC 97-8, siendo los materiales citados los primeros cultivares de caña de azúcar registrados en la Argentina. También en caña de azúcar, y con la correspondiente autorización y control de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA), se llevaron a campo plantas transgénicas potencialmente resistentes al herbicida glifosato.

- **Granos:** Fue inscripta la nueva variedad de soja GM VIII “Yanasu” en la Argentina y se validaron en Bolivia dos líneas promisorias de soja, producto del plan de mejoramiento genético.

Se concretó un convenio de vinculación tecnológica, entre el Proyecto Trigo y el Criadero ACA, para la ampliación del banco de germoplasma, lo que permitirá incrementar la obtención de cultivares de trigo adaptados a nuestra región, de ciclos más largos y mejor calidad panadera.

- **Servicios:** El Laboratorio de Análisis por Cromatografía de la Sección Química de la EEAOC mantuvo ante nuevas examinaciones su acreditación IRAM 301 (ISO 17025) y amplió el alcance de ensayos y matrices. Su incorporación a la Red de Laboratorios Reconocidos del SENASA permitió su participación en el monitoreo de residuos de plaguicidas de fruta de exportación con destino a Rusia.

La adquisición de nuevo equipamiento permitió incorporar nuevas prácticas de servicio, necesarias para el incremento de la competitividad de nuestra producción. Esta vez, se adquirieron equipos necesarios para la evaluación energética de combustibles, especialmente los de origen renovable.

En este informe, el lector encontrará más información de interés acerca de nuestras actividades tradicionales, siempre de elevada demanda por parte de los sectores productivos y, especialmente, de aquellos que contribuyen al sostén económico de la institución. Esa actividad constante y productiva sobre la que informamos cada año, constituye en definitiva nuestro permanente homenaje a la creación de esta estación y nuestro mejor modo de honrar la misión que se nos ha conferido, en reconociendo del pasado, pero con la mirada en el porvenir.

Dr. L. Daniel Ploper
Director Técnico EEAOC

OBJETIVOS



Personal de la EEAOC.

- **La Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres”**, fundada el 27 de Julio de 1909 en San Miguel de Tucumán, es una de las más antiguas de Argentina y la única perteneciente a un estado provincial. Tiene como objetivos procurar soluciones a los problemas agrícola-ganaderos de la Provincia y sus industrias derivadas, por medio de la investigación, el desarrollo, los servicios y la transferencia tecnológica, para incrementar cuantitativa y cualitativamente la producción primaria y sus derivados.



Busto de Don Alfredo Guzmán, mentor e impulsor de la EEAOC.

ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

Con la creación de esta Institución en 1909, Tucumán pasó a integrarse internacionalmente con estaciones experimentales del extranjero, que fueron desarrolladas con el mismo propósito de activar la investigación agrícola. Actualmente, es en su tipo, la más antigua del país.

Se encuentra ubicada en el centro de la provincia de Tucumán, en la localidad de Las Talitas, a 4 km, hacia el norte, de la capital provincial.

INFRAESTRUCTURA

La Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres” cuenta con una Sede Central de 95 hectáreas donde se encuentran localizadas diversas instalaciones (oficinas, laboratorios, invernáculos, biblioteca, cámara de cruzamiento, otras instalaciones especiales y campo experimental) y cuatro subestaciones experimentales en distintas zonas agroecológicas de la provincia de Tucumán:

■ **Subestación Monte Redondo (86 hectáreas):**

Para las actividades de granos (soja, maíz, poroto, etc.) y pasturas.

■ **Subestación Santa Ana (50 hectáreas):**

Para investigación y actividades de transferencia en caña de azúcar.

■ **Subestación La Invernada (15 hectáreas):**

Destinadas al tabaco Burley.

■ **Subestación Tafí del Valle (100 hectáreas):**

Destinadas a papa semilla y frutilla.

DIRECTORIO

La Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres” es un ente autárquico del área del Ministerio de Actividades Productivas del Gobierno de la provincia de Tucumán. Su gobierno está constituido por un Directorio “ad-honorem” integrado por representantes de los diferentes sectores de la actividad agroindustrial de Tucumán.

HONORABLE DIRECTORIO

■ **Presidente:**

Sr. Juan José Budeguer

■ **Vicepresidente:**

Ing. Agr. Roberto Sanchez Loria (desde 09/02/09)

■ **Directores:**

Ing. Agr. Ricardo Fajre

Sr. Joaquín Daniel Gargiulo

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña

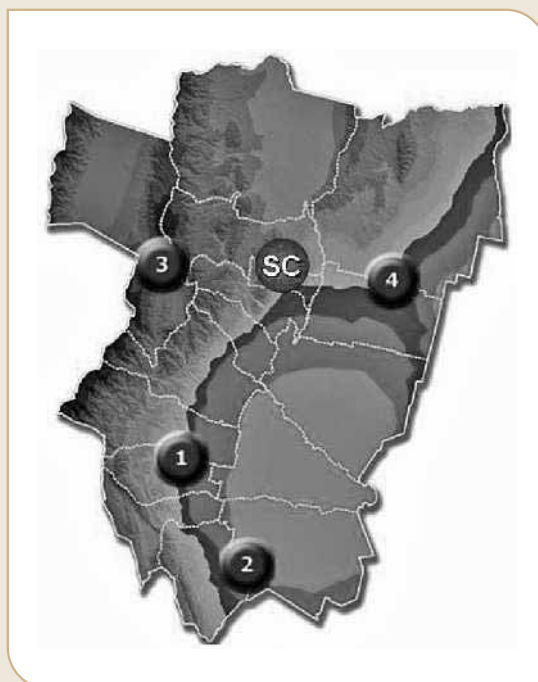
Ing. Qco. Alejandro Poviña

Ing. Agr. Fernando J. M. Carrera

Ing. Agr. Francisco Joaquín Estrada

Ing. Agr. Horacio Martínez

Ing. Agr. Indiana María Mendilaharzu



1) Subestación Santa Ana -- 2) Subestación La Invernada
3) Subestación Tafí del Valle -- 4) Subestación Monte Redondo
SC) Sede Central EEAOC.

ESTRUCTURA ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA



La Estructura Académica y Administrativa de la Institución está constituida por:

■ **Director Técnico:**

Dr. Leonardo Daniel Ploper

■ **Directores Asistentes:**

Investigación y Tecnología Agropecuaria:

Ing. Agr. Jorge Scandaliaris

Investigación y Tecnología Industrial:

Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz

Disciplinas Especiales:

Lic. Eduardo Willink

Administración y Servicios:

CPN Julio Antonio Esper

Los Directores Asistentes constituyen el Comité Ejecutivo, el que es presidido por el Director Técnico.

EEAOC



Dr. L. Daniel Ploper



Ing. Agr. Jorge Scandaliaris



Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz



Lic. Eduardo Willink



CPN Julio Antonio Esper

Para atender las demandas tecnológicas de los principales sectores agroindustriales de la provincia, la EEAOC realiza sus actividades de investigación, servicios y transferencia bajo la siguiente estructura:

- Programas y Proyectos de Investigación.
- Actividades de Servicios, Estudios, Generación de Información y Transferencia.
- Secciones Técnicas.

PROGRAMAS

- Caña de Azúcar.
- Citrus.
- Granos.
- Industrialización de la Caña de Azúcar.
- Bioenergía.

PROYECTOS INDEPENDIENTES

- Hortalizas y otras Alternativas de Producción.
- Agrometeorología.
- Tabaco.
- Interinstitucional: Plantas Forrajeras.
- Aseguramiento de la Calidad del Dato Analítico.
- Estudios Ambientales en la Agroindustria Tucumana.
- Planta Piloto para Producción de Ron a partir de Jugo de Caña de Azúcar.

ACTIVIDADES DE SERVICIOS, ESTUDIOS, GENERACIÓN DE INFORMACIÓN Y TRANSFERENCIA

- Producción de Vitroplantas y Semilleros de Caña de Azúcar.
- Relevamiento Satelital y Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Economía Agrícola y Estadísticas.
- Semillas.
- Proyecto Transferencia de Tecnología (Programa Granos).
- Laboratorios.

SECCIONES

- Investigación y Tecnología Agropecuaria
 - > Caña de Azúcar.
 - > Fruticultura.
 - > Granos y Cultivos Industriales.
 - > Horticultura.
 - > Plantas Forrajeras.
 - > Semillas.



Vista de la fachada del Edificio de Sanidad Vegetal y Suelos y Nutrición Vegetal.



Lanzamiento del Primer Congreso sobre cultivos de Verano del Norte Argentino.

- Investigación y Tecnología Industrial
 - > Química de Productos Agroindustriales.
 - > Ingeniería y Proyectos Agroindustriales.
- Disciplinas Especiales
 - > Fitopatología.
 - > Zoología Agrícola.
 - > Suelos y Nutrición Vegetal.
 - > Manejo de Malezas.
 - > Agrometeorología.
 - > Sensores Remotos y SIG.
 - > Biotecnología.
 - > Economía Agrícola y Estadísticas.
- Dirección Técnica
 - > Comunicaciones.
 - > Biblioteca.
 - > Centro de Servicios Informáticos.

ACTIVIDADES DEL CENTENARIO



Conferencia de prensa sobre actividades de año centenario de la EEAOC.

CONFERENCIA DE PRENSA SOBRE ACTIVIDADES DEL AÑO CENTENARIO DE LA EEAOC

■ El martes 31 de marzo de 2009 el Presidente del Honorable Directorio de la EEAOC, Señor Juan José Budeguer, convocó a una conferencia de prensa a la cual concurrieron los medios más importantes de la provincia.

En la ocasión, el Director Técnico de la EEAOC, Dr. Daniel Ploper, dio a conocer las actividades programadas para celebrar el primer centenario de la institución.

A partir de este lanzamiento, dicha programación quedó disponible en el sitio web oficial, www.eeaoc.org.ar.

ANIVERSARIO DEL OBISPO JOSÉ EUSEBIO COLOMBRES

■ Con motivo de cumplirse los 150 años de la desaparición física del Obispo José Eusebio Colombres, el día 11 de febrero se realizó un acto recordatorio en la sede central de nuestra institución. Nacido en nuestra provincia el 6 de diciembre de 1778, José E. Colombres es considerado el fundador de la industria azucarera en nuestro país. Diputado al Congreso de Tucumán de 1816, fue designado obispo poco antes de su muerte, y luego de un largo exilio.

JORNADA CAÑERA INTERINSTITUCIONAL

■ En adhesión al año centenario de la EEAOC, se



Jornada cañera interinstitucional.

realizó la jornada cañera, “Actualidad de la actividad agroindustrial de la caña de azúcar y su futuro”. Organizada por las instituciones referentes del sector cañero provincial, las actividades tuvieron lugar en la sede de la Unión Cañeros Independientes de Tucumán (UCIT) entre el 17 y 18 de marzo de 2009. Las disertaciones se refirieron a diferentes aspectos de la producción, como manejo agronómico, variedades y semilleros de caña, producción de etanol, perspectivas para la zafra, cogeneración de energía, producción mixta de azúcar y alcohol y mercados nacionales e internacionales del azúcar.

SELLO POSTAL CONMEMORATIVO DEL CENTENARIO

■ El Correo Oficial de la República Argentina emitió el sábado 21 de marzo, una tirada limitada de sellos en homenaje al centenario de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Dicha edición está incluida en la clasificación de "Sellos postales extraordinarios y conmemorativos",

dedicadas a destacar hitos de interés nacional e internacional.

Además del sello, se presentaron otros objetos alusivos de interés filatélico, como el denominado “Sobre del primer día”, una “hojita block conmemorativa”, que resume en este caso información sobre la institución celebrada y el “matasellados, día de emisión”.

El sello postal cuenta con elementos representativos de las principales actividades realizadas por nuestra organización: matraz, como símbolo de la investigación científica y biotecnología; planta, representando a las actividades agrícolas y la rueda dentada, simbolizando a la agroindustria. La emisión tuvo una edición de 80.000 unidades, con el valor facial de \$1. La misma no se reimprimirá y podrá adquirirse en las sucursales del Correo Argentino.

Este material fue presentado en el Salón Blanco de la Casa de Gobierno de Tucumán el 24 de mayo, en coincidencia con el día en que se recuerda el 154 aniversario del natalicio del industrial y filántropo Alfredo Guzmán, fundador de la EEAOC.



Presentación oficial del sello postal conmemorativo de los 100 años de la EEAOC.



Detalle del sello postal conmemorativo de la EEAOC.



Dr. L. Daniel Ploper distingue, en representación del H. Directorio de la EEAOC, al Dr. Francisco Morales como Investigador Honorario.



Dr. Francisco Morales junto a técnicos e investigadores relacionados al cultivo de granos de la región NOA.

La presentación contó con la presencia del Ministro de Desarrollo Productivo, CPN Jorge Gassenbauer, en representación del Gobierno Provincial, el Coordinador Corporativo Regional del Correo Oficial de la República Argentina, Señor Ricardo Oliver, el Presidente del Honorable Directorio de la EEAOC, Señor Juan José Budeguer y el Director Técnico de la institución, Dr. Daniel Ploper.

El representante del Correo Argentino se refirió al sello conmemorativo de la EEAOC, valorando las cualidades de la entidad, que propicia la generación de valor agregado a la producción primaria, acción que transforma y promueve la producción.

DISTINCIÓN AL DR. FRANCISCO J. MORALES

■ El 15 de abril de 2009, el Dr. Francisco José Morales recibió el título de Investigador Honorario de la EEAOC. El experto en virología vegetal del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Cali, Colombia, fue distinguido por sus aportes, realizados en momentos de crisis del sector porotero regional, y por su colaboración permanente con nuestra institución en favor de la sanidad y el desarrollo del cultivo, promoviendo la producción del poroto como actividad

sostenible para la región.

La presentación del investigador estuvo a cargo del Director Técnico de la EEAOC, Dr. Leonardo Daniel Ploper, quién expresó: "Es justo que la Estación Experimental rinda homenaje a los aportes del staff del CIAT, representado por el Dr. Morales, clave para avanzar en problemas virales y fúngicos de la región".

En la ceremonia el Ing. Agr. Horacio Martínez, en representación del Honorable Directorio, le entregó al Dr. Morales una copia de la Resolución Oficial N^o. 15.104/2009, mientras que el Dr. Daniel Ploper le otorgó un diploma y una plaqueta de reconocimiento.

Tras la recepción de los honores, el Dr. Morales agradeció a la directiva, amigos y colegas, y ofreció una disertación sobre "Pasado, presente y futuro de la investigación sobre la producción de poroto en el NOA".

TALLER DE BIOCOMBUSTIBLES Y ENERGÍAS RENOVABLES

■ Organizado por la Fundación del Tucumán, se desarrolló el 3 de junio, en los salones del Jockey Club Tucumán. En la ocasión y con motivo del centenario institucional, se rindió homenaje a los aportes de la EEAOC en la área energética.



Vista de los presentes en el Taller de Biocombustibles y Energías Renovables.



Auditorio durante la disertación del Dr. Wayne Parrott.

CONFERENCIA DEL BIOTECNÓLOGO DR. WAYNE PARROTT, DE LA UNIVERSIDAD DE GEORGIA, EE.UU.

■ El lunes 22 de junio, en la Federación Económica de Tucumán, el Dr. Wayne Parrott expuso sobre “Futuro de la biotecnología en la agricultura”, evento que se desarrolló en el marco de las celebraciones del centenario de la EEAOC. Doctorado en la Universidad de Wisconsin, Wayne Parrott es especialista en Mejoramiento y Genética Vegetal. Desde 1988, el profesional trabaja en la Dirección del Departamento de Ciencias, Cultivos y Suelos de la Universidad de Georgia y es uno de los principales impulsores de la biotecnología aplicada a la soja. Autor de tres patentes de aplicación científica, el Dr. Parrott centró su disertación en el uso de la biotecnología como herramienta válida para la resolución de problemas en la producción agrícola.

La conferencia fue co-auspiciada por la Caja Popular de Ahorros de Tucumán y la Federación Económica de Tucumán, contando a su vez con el apoyo de la

Secretaría de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Fue presenciada por más de 350 personas, quienes tuvieron la oportunidad de formular preguntas que fueron moderadas por el Dr. Atilio Castagnaro, Jefe de la Sección Biotecnología de la EEAOC.

PRESENTACIÓN DEL MANUAL DEL CAÑERO DE LA EEAOC

■ Unas 700 personas asistieron a la presentación del “Manual del Cañero EEAOC”, en un acto realizado el 13 de julio en la Sociedad Rural de Tucumán. Este libro fue editado y producido por los investigadores de la EEAOC, con el aporte de las empresas Zafra S.A. y John Deere. La presentación estuvo a cargo del Presidente del Honorable Directorio de la EEAOC, Señor Juan José Budeguer, el Director Asistente en Tecnología Agropecuaria y Jefe de la Sección Caña de Azúcar, Ing. Agr. Jorge Scandaliaris, el CPN Ricardo López como representante de Zafra S.A., y el Dr. Jessie López de John Deere.



El Dr. Wayne Parrott, biotecnólogo de la Universidad de Georgia, EE.UU.



El Ing. Agr. Jorge Scandaliaris en la presentación del libro editado por la EEAOC, “Manual del Cañero”.



Autoridades de la EEAOC, representantes del gobierno provincial y representantes de la Firma Zafra S.A. durante la presentación de la publicación.



Concurrencia al acto central de los festejos por los 100 años de la EEAOC.

Esta publicación, destinada a los productores y técnicos de la actividad cañera, actualiza e integra la información y las recomendaciones técnicas disponibles para la planificación, implantación, selección de las variedades, manejo cultural y sanitario y las mejores prácticas de precosecha, cosecha y post cosecha, a fin de optimizar la producción de la caña de azúcar.

ACTO PROTOCOLAR POR LOS 100 AÑOS DE LA EEAOC

■ La celebración del centenario de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, realizada el día 27 de julio, convocó a más de 1500 invitados nacionales e internacionales, que participaron del acto protocolar y posterior fiesta de celebración en los jardines de la sede central de la institución.

La ceremonia fue encabezada por el presidente del Honorable Directorio de la EEAOC, Señor Juan José Budeguer, contó con la presencia de todos los miembros del Honorable Directorio de la institución y de representantes de diversas instituciones oficiales y privadas. Estuvieron presentes, el Gobernador de la Provincia de Tucumán, CPN José J. Alperovich, y gran parte de su gabinete; el presidente de la Corte Suprema de Justicia, Dr. Antonio Gandur; el presidente

subrogante de la Legislatura, Sergio Mansilla y el intendente de Las Talitas, Ing. Luis Morghenstein; autoridades militares y universitarias, representantes del clero, funcionarios nacionales, empresarios industriales y agropecuarios, ex miembros del directorio e investigadores de la institución. También asistieron titulares de instituciones como el presidente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Dr. Carlos Scoppa, del Centro Azucareo Regional de Tucumán, Julio Colombres, del Centro Azucarero Argentino, Fernando Nebbia y Federico Nicholson, de la Asociación Tucumana del Citrus, Ing. Roberto Sánchez Loria; la Sociedad Rural de Tucumán, Ing. José Manuel Avellaneda; de la Federación Económica de Tucumán, Raúl Robín; y de la Fundación del Tucumán, José Manuel García González. Durante la celebración se concedieron medallas de reconocimiento a 36 trabajadores que cumplieron desde 25 hasta 35 años de labor ininterrumpida en la EEAOC.

Otro momento emotivo del acto fue la entrega de menciones honoríficas a tres personas íntimamente ligadas a la institución. El Señor Daniel Antonio Mamaní, personal de la planta permanente de la institución, fue reconocido por su esfuerzo, dedicación, responsabilidad y abnegada labor en favor de la



Imágenes del acto central en conmemoración del centenario de la EEAOC.



Imágenes del acto central en conmemoración del centenario de la EEAOC.



Imágenes del acto central en conmemoración del centenario de la EEAOC.

institución. El Perito Agrónomo José Luis Foguet, fue distinguido por sus valiosas contribuciones al desarrollo de la industria cítrica regional, y su meritoria trayectoria como investigador de la EEAOC. Por último se rindió homenaje a la memoria del Ing. Agr. Guillermo Salvador Fadda, mediante la entrega de una distinción especial a los familiares del recordado ex Director Técnico de la EEAOC. Se destacaron sus condiciones humanas y profesionales, y se lo designó Investigador Extraordinario en la categoría de Investigador Emérito de la institución. Fuera del protocolo, los directivos premiaron y resaltaron la esforzada gestión de la Ing. Agr. Amanda Sara Blanco y de la Lic. Ada Rovati, quienes llevaron a cabo la coordinación general y ejecutiva de las numerosas actividades de celebración del año centenario de la EEAOC.

ENCUENTRO TUCUMANOS POR EL MUNDO, CICLO PENSEMOS TUCUMÁN

■ El ciclo de dos jornadas realizado en el Teatro Alberdi de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), los días 18 y 19 de agosto, fue una convocatoria a profesionales tucumanos destacados en sus áreas de conocimiento para que se reflexionara sobre Tucumán como cuna de formación y desarrollo profesional.

La actividad, dirigida a la comunidad durante el Año Centenario de la EEAOC, trajo a nuestra provincia a ocho personalidades destacadas en diferentes ámbitos, con un identificador común: el haber nacido y haberse formado profesionalmente en esta Provincia. En la primera jornada expusieron:

- ▣ Rita Raisman-Vozari: La investigación en ciencias. Un puente entre Tucumán y París.
- ▣ Adolfo Colombres: Claves históricas y antropológicas de Tucumán de cara al nuevo milenio y la integración regional.
- ▣ Ana Falú: Engendrando poder: la mujer tucumana hoy.
- ▣ Ricardo Arriazu: Nuevos escenarios económicos, ¿Cuál de ellos para Tucumán?

En la segunda jornada fue el turno de:

- ▣ Raúl Mostoslavsky: La investigación científica a la espera de su oportunidad.
- ▣ Violeta Hemsy: La música, lenguaje universal.
- ▣ Ricardo Kirschbaum: Construcción y deconstrucción de la identidad colectiva. El papel de los medios.
- ▣ Alberto García Ferrer: La televisión. Nuevos medios para una educación global.



Don Juan José Budeguer, Presidente del H. Directorio de la EEAOC, en la presentación del ciclo de conferencias del encuentro "Tucumanos por el Mundo, Pensemos Tucumán".



Vista panorámica de la audiencia del ciclo de conferencias.

Las exposiciones, que fueron moderadas por el Lic. Manuel Andujar, fueron atentamente seguidas por unos 500 asistentes.

INAUGURACIÓN DE OFICINAS "ING. AGR. ANTONIO JUAN PASCALE", SECCIÓN AGROMETEOROLOGÍA

■ La EEAOC distinguió al Ing. Agr. Antonio Juan Pascale, Investigador Emérito de la Universidad de Buenos Aires, por su labor de asesoramiento y apoyo a la investigación en el área de agrometeorología de la EEAOC durante los últimos 25 años. A tal efecto, el Honorable Directorio de nuestra institución denominó con su nombre a las nuevas oficinas de la Sección Agrometeorología, las que fueron inauguradas oficialmente el 03 de septiembre. En este acto, se descubrió una placa recordatoria y se habilitó el ingreso oficial al renovado ámbito de trabajo. Participaron en el mismo, el Presidente del Honorable Directorio de la EEAOC, Señor Juan José Budeguer, el Ing. Agr. Antonio Juan Pascale y su señora esposa

Elisea de Pascale, el Director Técnico de la EEAOC, Dr. Leonardo Daniel Ploper, y el Jefe Sección Agrometeorología de la EEAOC, Ing. Agr. César Lamelas.

Asociado a este evento, se brindó una conferencia en la Sede Central de EEAOC sobre "25 años de labor agrometeorológica en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes", la que estuvo a cargo de los citados Pascale y Lamelas.

CONFERENCIAS DEL DR. FRANCISCO GARCÍA OLMEDO

■ Del 26 al 29 de octubre, el Dr. Francisco García Olmedo dictó un ciclo interno de conferencias para el personal de la EEAOC, denominadas "El Ingenio y el Hambre", y que ya fueran compendiadas en el libro homónimo. El Dr. García Olmedo es catedrático de bioquímica y biología molecular de la Universidad Complutense de Madrid, y miembro de la Real Academia de Ingeniería y de la Academia Europea de Ciencias.



El Dr. Daniel Ploper y el Ing. Agr. Antonio Juan Pascale.



Descubrimiento de la Placa identificatoria de las oficinas de la Sección Agrometeorología, con el nombre "Ing. Agr. Antonio Juan Pascale".



El Dr. Francisco García Olmedo durante su disertación en el Foro Científico Tecnológico EEAOC.



El Dr. Francisco García Olmedo en las Conferencias para el personal de la EEAOC, "El ingenio y el hambre".

Don Juan José Budeguer, presidente del Directorio de la EEAOC, el Ministro de Desarrollo Productivo de Tucumán, C.P.N. Jorge Gassembauer, y el Dr. José Lino Barañaño, Ministro de Ciencia, Tecnología e innovación Productiva de la Nación, en la Presentación del Foro Científico Tecnológico EEAOC.



En sus exposiciones, se refirió a la evolución y los avances de la agricultura desde sus orígenes. Revisó mitos como aquel que dice "natural es bueno, entonces artificial es malo", y analizó la historia de la domesticación de las especies vegetales que hoy cultivamos y consumimos. Sin obviar las cuestiones más actuales y reconociendo que estos beneficios pueden medirse gracias a una mejora de la educación, las comunicaciones y los servicios, expuso los logros de la "revolución verde" y sus inconvenientes: un aumento del consumo de energía, de recursos hídricos y de productos químicos. Sobre la "revolución transgénica", analizó las diferentes condiciones de seguridad que pueden presentarse en plantas y alimentos transgénicos.

FORO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO EEAOC

■ El Foro Internacional Científico Tecnológico EEAOC 2009 Oportunidad y Desafío del Desarrollo Sostenible el Futuro de la Innovación Agroindustrial de la Región, fue organizado por la Estación Experimental como una de las actividades centrales para celebrar su año centenario. Dicho foro se desarrolló durante los días 29 y 30 de octubre de 2009, en los salones de la Federación Económica de Tucumán.

El foro se organizó en tres conferencias magistrales, las que resumidamente trataron sobre los siguientes temas: "Una visión de la problemática productiva global", a cargo del Dr. Martín Piñeiro, Coordinador del Programa de Economía del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); "El marco ecológico ambiental", por el Dr. Ernesto Viglizzo, investigador del CONICET y técnico del INTA y "El aporte de la ciencia al desarrollo sostenible", a través de la visión del Dr. Francisco García Olmedo, catedrático de la Universidad Complutense de Madrid.

Las exposiciones se extendieron en una serie de tres simposios. El primero trató sobre la innovación tecnológica como motor de la producción sostenible, con la ponencia del Ing. Agr. MSc. Alejandro Valeiro (INTA) titulada "Hacia una sustentabilidad global: la eliminación del bromuro de metilo"; la del Dr. Alejandro Mentaberry (INDEAR CONICET), "Biotecnología Biofortificación" y la del Dr. Eduardo Blumwald (Universidad de California, E.E.U.U.), titulada "Generación de cultivos tolerantes a la sequía".

El segundo simposio consideró la cuestión de la bioeconomía basada en el conocimiento, tema de latente actualidad, reconocido por sus siglas en inglés KBBE ("Knowledge-based bio-economy"). Contó con la ponencia del Dr. Marcelo Criscuolo (BioSidus), "El



Vista de algunos de los disertantes del foro organizado por la EEAOC.



Audiencia de las presentaciones del foro organizado por la EEAOC.

campo como biorreactor” y con la del Dr. Juan Carrasco (Centro de Investigaciones Energéticas, Mediambientales y Tecnológicas - CIEMAT -, España), titulada “Alternativas para el aseguramiento del abastecimiento sostenible de biomasa a nivel mundial”. Les siguió la exposición del Ing. Agr. Nicolás Tettamanti, de la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), acerca de “Agricultura certificada” y la del investigador Dr. Ruud Weusthuis (Universidad de Wagenigen, Holanda), titulada “Biorefinery and Biobased Economy”.

En el último de los simposios, se presentaron variantes organizacionales y de gestión, a través de distintos modelos, redes y plataformas institucionales. Al respecto, el Dr. Howard Elliott (Consultative Group on International Agricultural Research - CGIAR -, Canadá), presentó su charla “A perspective on cooperation, collective action, and partnerships in an evolving global agricultural research system”. El Dr. Guy Henry (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - CIRAD -, Francia), dio a conocer “El CIRAD de Francia: I&D al servicio de la cooperación internacional”. Asimismo, el Dr. Esteban Corley (MinCyT) resumió la experiencia de “La Plataforma BIOTEC SUR: Cooperación Unión Europea - MERCOSUR”. Por su parte, la flamante Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia y Tecnología, Dra. Ruth Ladenheim (MinCyT), expuso sobre “Políticas eficiencia, tecnología e innovación para el desarrollo de un nuevo patrón tecno-productivo”. Finalmente, el Dr. L. Daniel Ploper (Director Técnico de la EEAOC) resumió los 100 años de experiencia institucional a través de la presentación titulada “La EEAOC: historia, redes y gestión”.

INAUGURACIÓN DE OFICINAS Y LABORATORIOS DE LA EEAOC

■ El viernes 18 de diciembre, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) inauguró un nuevo edificio destinado al funcionamiento de las oficinas y laboratorios de las Secciones de Fitopatología, Dr. George L. Fawcett, y de Suelos y Nutrición Vegetal, Señor Victorio Zuccardi. La nueva construcción de 1360 m², se suma al edificio de la Sección Zoología Agrícola inaugurado el 14 de septiembre de 2007, dando forma a un conjunto de laboratorios y oficinas dedicados a la sanidad vegetal y a los suelos. Este moderno complejo busca reafirmar el posicionamiento de la EEAOC como el centro de referencia regional en estas materias.

Tras la bendición de la obra por parte del Padre José Mijalchyk, el Gobernador Interino Regino Amado y el Presidente del Directorio de la EEAOC, Juan José Budeguer, desataron las cintas dando acceso a las instalaciones construidas. En su interior, el Ministro de Desarrollo Productivo, CPN Jorge Gassenbauer, y el Director Técnico de la EEAOC, Dr. Daniel Ploper, descubrieron una placa de mármol que conmemora esta importante inauguración.

En el acto estuvieron presentes el Ministro del Interior, CPN Osvaldo Jaldo, y el Senador Nacional Sergio Mansilla, además de directivos, ex funcionarios, ex investigadores y personal de la institución, así como técnicos y referentes de las distintas instituciones y sectores productivos de la provincia.

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS DESTACADOS



El Dr. L. Daniel Ploper y el Ing. Agr. Jorge Scandaliaris durante la presentación de las nuevas variedades de caña de azúcar de la EEAOC.



Recorrida de los ensayos de nuevas variedades inscriptas de la EEAOC.

LIBERACIÓN E INSCRIPCIÓN DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR

- Liberación comercial de tres nuevas variedades de caña de azúcar altamente productivas: TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28.
- Inscripción de siete variedades de caña de azúcar en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE): TUCCP 77-42, TUC 89-28, TUC 95-24, TUC 95-37, TUC 97-8, LCP 85-384 y RA 87-3.
- Inscripción en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (RNPC) del INASE de cuatro variedades: TUC 89-28, TUC 95-24, TUC 95-37 y TUC 97-8. Los materiales citados fueron los primeros cultivares de caña de azúcar registrados en la Argentina.

OBTENCIÓN DE PLANTAS TRANSGÉNICAS POTENCIALMENTE RESISTENTES AL HERBICIDA GLIFOSATO

- Las líneas transgénicas de RA 87-3 resistentes se multiplicaron en invernadero y el material resultante fue transplantado a campo, previa autorización de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA, Resolución N°114, 03/12/09).

- Con respecto a la variedad TUC 77-42, se obtuvieron algunas líneas potencialmente resistentes que se están multiplicando in vitro, para las cuales ya se obtuvo autorización para su aclimatación en invernadero (CONABIA, Resolución N° 56, 23/11/09).

INSCRIPCIÓN DE UNA NUEVA VARIEDAD DE SOJA

- Inscripción en trámite en Argentina de nueva variedad de soja GM VIII "Yanasu" y validación en Bolivia de dos líneas promisorias de soja del plan de mejoramiento genético.

LABORATORIO DE ANÁLISIS POR CROMATOGRAFÍA

- El Laboratorio de Análisis por Cromatografía de la Sección Química de la EEAOC ha logrado mantener la acreditación IRAM 301 (ISO 17025) y amplió el alcance de ensayos y de matrices.
- Se destaca el ingreso del laboratorio dentro de la red de laboratorios reconocidos del SENASA, lo que permitió la participación en el Monitoreo de Residuos de Plaguicidas, de fruta de exportación con destino a Rusia.

NUEVAS ACTIVIDADES



Discurso inaugural del Edificio de Sanidad Vegetal y Suelos y Nutrición Vegetal a cargo del Director Técnico de la EEAOC, Dr. L. Daniel Ploper.

CONVENIO DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA CON CRIADERO ACA

Concreción de un Convenio de Vinculación Tecnológica, entre el Proyecto Trigo y el Criadero ACA, para la ampliación del banco de germoplasma, lo que permitirá incrementar la obtención de cultivares de trigo adaptados a nuestra región, de ciclos más largos y de mejor calidad panadera.

EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE COMBUSTIBLES

Puesta en servicio de la evaluación energética de combustibles, que contempla su caracterización por medio de la determinación del contenido de humedad, cenizas y de poder calorífico superior (PCS) de diferentes tipos de combustibles, en especial los de origen renovable (biomasas).



Vista de la fachada del edificio inaugurado.

NUEVOS LABORATORIOS PARA FITOPATOLOGÍA Y SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL

La nueva construcción de 1360 m², se suma al edificio de la Sección Zoología Agrícola inaugurado en 2007, completando el conjunto de laboratorios y oficinas dedicados a la sanidad vegetal y a los suelos.

PROGRAMA: CAÑA DE AZÚCAR

SUBPROGRAMA: MEJORAMIENTO GENÉTICO

OBJETIVO GENERAL

Obtener nuevas variedades con rendimientos crecientes de sacarosa, etanol y biomasa por unidad de área, maximizando el ingreso neto de la agroindustria azucarera de Tucumán, dentro de un contexto tecnológico tendiente a conservar la sostenibilidad del sistema productivo.

PROYECTOS

- Formación, conservación y utilización de germoplasma.
- Cruzamientos, obtención de semilla botánica y crianza de plantines.
- Selección clonal.
- Evaluación de enfermedades y plagas.
- Valoración del comportamiento industrial y agronómico de variedades comerciales y de clones avanzados.
- Biotecnología.

FORMACIÓN, CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE GERMOPLASMA

> Introducción de germoplasma extranjero y cuarentena sanitaria

Se introdujeron desde la Estación Experimental de Houma, Louisiana (USDA-ARS SRRC, SRU) los siguientes clones avanzados: HoCP 04-838, HoCP 05-902, Ho 05-961, Ho 06-537, Ho 06-563, Ho 07-604, Ho 07-612, Ho 07-613 y Ho 07-617. Por otra parte, la Sección de Biotecnología comprobó, mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), ausencia de las enfermedades del mosaico de la caña de azúcar, mosaico del sorgo, síndrome de la hoja amarilla, raquitismo de la caña soca y escaldadura de la hoja en 16 genotipos importados en 2007 desde esa misma Estación Experimental, por lo cual estos materiales fueron liberados de cuarentena.

> Colección de Germoplasma

Se incorporaron 24 nuevos clones: 15 liberados de cuarentena procedentes de Houma, Louisiana; un



clon histórico traído desde la Chacra Experimental Santa Rosa (Salta) y ocho clones (TUC) de las últimas etapas de selección del Subprograma. El total de clones de la colección de germoplasma en la EEAOC es de 531.

> Evaluación y selección de progenitores

Se seleccionaron 114 genotipos como progenitores de la serie 2010. Éstos incluyeron 45 variedades extranjeras (CP, HOCP, HO, L, LCP y LH0) y 69 variedades TUC. El 20,1 % de estos genotipos fueron nuevas incorporaciones al plantel de progenitores.

CRUZAMIENTOS, OBTENCIÓN DE SEMILLA BOTÁNICA Y CRIANZA DE PLANTINES

> Tratamientos fotoinductivos de floración

Los tres tratamientos fotoperiódicos aplicados en la campaña 2008/2009, fueron idénticos a los realizados en la campaña 2007/2008 con similares fechas de inicio en las siete cámaras fotoperiódicas disponibles. Los porcentajes de floración obtenidos oscilaron entre 54 y 78,5% con un promedio general de 70%.

> Hibridaciones y obtención de semilla botánica

En la serie 2009 se indujeron a floración 1662 tallos pertenecientes a 99 progenitores. Se obtuvieron 1164 inflorescencias, las cuales significaron un 70 % de floración (promedio general). Se realizaron 588 cruzamientos biparentales. Se realizaron las pruebas de poder germinativo en cada cruzamiento, obteniéndose el valor promedio de 117 plantines por gramo de semilla sexual, lo cual significó una producción de 363.358 plantines potenciales.

Se probó la eficiencia de la técnica de emasculación de panojas, consistente en la inmersión de las mismas en agua a 52 °C durante cinco minutos. La misma permitirá utilizar como hembras a aquellas variedades que se comportan sistemáticamente como machos, ampliando el espectro de combinaciones biparentales y explorando la influencia de la herencia citoplasmática de las mismas.

> Siembra y crianza de plantines individuales

Se sembraron, pre-germinaron en estufa y desarrollaron en almácigos (bajo condiciones de invernáculo) alrededor de 75.000 plantines individuales. Los mismos se trasplantaron a celdas individuales, siendo sometidos a múltiples tareas de crianza (riego, fertilización, poda, aplicaciones preventivas de fungicidas e insecticidas, etc.).

SELECCIÓN CLONAL

> Etapa I: Plantines individuales

Se trasplantaron a campo 58.904 plantines individuales (Serie 2009), implantándose 27.053 genotipos en la sede central de Las Talitas y 31.851 genotipos en la subestación Santa Ana. El total de plantines involucraron a 126 familias originadas en cruzamientos biparentales.

Por otra parte, se evaluaron 69.213 plantines individuales en la edad de soca 1 (Serie 2007) de

acuerdo a tipo agronómico (conjunto de atributos entre los cuales se consideran número, diámetro y altura de tallos, arquitectura de cepa y erectilidad) y a presencia de enfermedades. Los genotipos selectos fueron posteriormente evaluados por brix refractométrico, seleccionándose 6612 genotipos sobresalientes. El porcentaje final de selección fue de 9,55 %, variable de acuerdo al cruzamiento y al ambiente de selección (EEAOC y Santa Ana).

Se valoró la calidad selectiva de 48 familias (Serie 2007) en etapa I de selección, implantadas en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. En cada familia se evaluaron: número de cepas sobrevivientes, número de tallos/cepa, rendimiento fabril % y peso por tallo. A partir de estas características se elaboró un índice de calificación de las familias que se consideró como un criterio para seleccionar a esas familias en Etapa I.

> Etapa II: Primera multiplicación clonal

Los materiales fueron evaluados con respecto a brotación y crecimiento iniciales, presencia de enfermedades, número total de tallos por parcela y tipo agronómico. Se valoraron además: erectilidad de tallos en la cepa, presencia de corcho y médula hueca. Aquellos genotipos destacados (alrededor del 40%) fueron valorados a partir de una muestra de 10 tallos con respecto al peso por tallo y brix %, pureza %, pol % y rendimiento fabril % del jugo. El rendimiento de azúcar de cada genotipo y de los testigos (TUCCP 77-42, CP 65-357 y LCP 85-384) se calculó a partir del rendimiento fabril % y del peso total de la parcela, estimado a su vez a partir del número total de tallos y el peso individual del tallo.

En Las Talitas se seleccionaron 276 y 74 de 3003 y 2963 genotipos, respectivamente (Series 2005 y 2006, correspondientemente). En Santa Ana se evaluaron 3073 y 2711 genotipos (Series 2005 y 2006, respectivamente), pero estos materiales no se seleccionaron porque fueron severamente afectados por las heladas ocurridas el 24 de julio.

Por otra parte, los clones seleccionados en la etapa I (Serie 2007), se implantaron en las Talitas (3.816 genotipos) y en Santa Ana (2.306 genotipos). A partir de 2009, el tamaño de las parcelas de la etapa III se redujo de 5 m a 3 m de longitud.

> Etapa III: Segunda multiplicación clonal

En Cevil Pozo se evaluaron 538, implantados en 44 ensayos, de los cuales 15 comprendieron a parcelas de 3 líneas x 5 m x 2 repeticiones y 29 al nuevo tamaño

de parcelas, implementado a partir de 2009 (3 líneas x 3 m x 2 repeticiones). Se realizaron idénticas evaluaciones a las citadas en etapa II, agregándose además, la valoración del peso de muestras de 10 tallos (mayo y julio), con sus correspondientes determinaciones de brix % jugo, pureza % jugo, pol % jugo y rendimiento fabril %. Se estimó el rendimiento de azúcar por unidad de área. Se seleccionaron 64 genotipos (11,8% de selección). En Santa Ana se evaluaron 331 genotipos, aunque la selección final no se realizó debido a la ocurrencia de fuertes heladas que dañaron los materiales.

Por otra parte, se implantaron 506 clones en etapa III de las Series 2005 y 2006.

> Etapa IV:

Ensayos comparativos de variedades internas (ECVI)

Se evaluó un total de 312 clones pertenecientes a las Series 1997 a 2004. Estos materiales, en diferentes edades de corte (caña planta hasta soca 4), se encuentran en 38 ensayos replicados en Las Talitas, Cevil Pozo y Santa Ana. Las evaluaciones efectuadas fueron similares a las descritas para la etapa III, agregándose además la determinación del peso total de las parcelas relevado en setiembre-octubre. Se seleccionaron 18 genotipos destacados, los cuales fueron implantados en Ensayos Comparativos de Variedades Regionales.

Por otra parte, en 2009 se implantaron ocho ECVI

replicados en Cevil Pozo y Santa Ana. Los mismos se conformaron con 80 genotipos correspondientes a las Series 2003 y 2004. Se incluyeron como testigos a las variedades comerciales: LCP 85-384, TUCCP 77-42, CP 65-357 y RA 87-3.

> Etapa V:

Ensayos comparativos de variedades regionales (ECVR)

Los clones selectos en la etapa anterior (18 variedades promisorias provenientes de ECVI: Series 1998 a 2004) y cuatro variedades testigos, se implantaron en un único semillero de multiplicación ubicado en Las Talitas, para la posterior plantación de los ECVR. También se plantaron seis nuevos ensayos en las localidades de Palá-Palá (Leales), Mercedes (Lules), Fronterita (Famaillá), La Banda (Famaillá), Camino a Los Córdoba (Río Chico) e Ingas (Simoca) con 18 variedades promisorias (Series 1996 a 2001) y las variedades testigo (TUCCP 77-42, RA 87-3, LCP 85-384 y CP 65-357).

Por otra parte, se evaluaron 68 variedades promisorias pertenecientes a las series 1995 a 2001, implantadas en 23 ECVR en las edades de caña planta hasta soca 3. Las diferentes características valoradas comprendieron a aquellas ya descritas previamente para la etapa III y para ECVI. En la Tabla 1 se resumen los valores promedio de rendimiento de azúcar por hectárea de los clones destacados en 2009.

Tabla 1. Promedio de rendimiento estimado de azúcar (t/ha), en el mes de mayo de 2009 y en diferentes localidades de Tucumán, para variedades destacadas en edades planta (a), soca 1 (b), soca 2 (c) y soca 3 (d).

(a) ECVR en caña planta					
Variedad	Localidad				
	Palá Palá (Leales)	Camino a Los Córdoba (Río Chico)	Ingas (Simoca)	Mercedes (Lules)	La Banda (Famaillá)
CP 65-357	8,64	9,42	----	5,79	3,61
LCP 85-384	8,44	9,85	7,33	4,42	4,06
TUCCP 77-42	10,86	11,35	9,31	7,79	4,81
RA 87-3	7,77	9,67	----	7,64	4,40
TUC 00-26	9,50	8,74	78,20	5,80	4,15
TUC 00-19	8,62	8,02	7,27	7,16	4,40
TUC 97-27	7,81	8,17	7,37	8,17	5,46
TUC 96-53	7,14	10,92	7,60	4,94	4,06
TUC 00-33	7,31	8,11	7,93	7,21	4,28
TUC 99-3	8,32	7,49	7,39	8,97	5,24
TUC 00-55	8,17	9,51	6,99	8,71	4,66
DLS (*)	2,28	1,82	1,63	1,87	1,38

(*): Diferencia Límite Significativa al 0,05.

(b) ECVR en Soca 1					
Variedad	Localidad				
	Palá Palá (Leales)	Ingas (Simoca)	Mercedes (Lules)	Camino a Los Córdoba (Río Chico)	La Banda (Famaillá)
CP 65-357	10,39	8,14	4,97	10,29	11,79
LCP 85-384	12,30	8,34	5,28	9,16	11,28
TUCCP 77-42	11,52	11,52	5,87	10,82	11,34
RA 87-3	11,09	11,48	5,52	11,55	9,49
TUC 96-60	12,92	7,71	4,96	9,62	8,83
TUC 97-26	10,83	8,67	5,23	7,66	9,77
TUC 97-30	11,87	8,59	4,43	9,15	10,98
TUC 99-12	11,36	8,12	4,83	11,17	9,56
TUC 95-74	11,31	7,71	3,60	10,46	----
TUC 99-10	10,86	7,92	5,22	9,37	10,51
DLS (*)	2,35	1,93	1,53	2,48	2,51

(*): Diferencia Límite Significativa al 0,05.

(c) ECVR en soca 2						
Variedad	Localidad					
	Palá Palá (Leales)	Ingas (Simoca)	Mercedes (Lules)	La Banda (Famaillá)	Camino a Los Córdoba (Río Chico)	Fronterita (Famaillá)
CP 65-357	8,02	8,97	4,53	7,36	9,97	5,06
LCP 85-384	12,13	9,64	5,93	7,20	9,51	7,10
TUC 77-42	11,80	10,12	5,56	10,67	11,09	7,46
RA 87-3	11,45	10,10	5,72	8,49	11,22	6,59
TUC 95-10 (**)	14,33	10,26	7,46	9,43	9,24	9,18
TUC 98-48	14,41	10,07	6,00	6,70	10,29	6,71
TUC 96-34	13,18	9,09	6,51	7,87	10,25	7,24
TUC 98-1	13,03	8,74	4,51	6,90	9,46	6,80
TUC 00-9	10,55	7,86	6,17	6,96	9,74	5,56
DLS (*)	2,89	1,83	1,37	2,57	2,32	1,58

(*): Diferencia Límite Significativa al 0,05. (**): TUC 95-10 corresponde a TUC 95-57 en Informes Anuales anteriores.

(d) ECVR en soca 3						
Variedad	Localidad					
	Palá Palá (Leales)	Mercedes (Lules)	Fronterita (Famaillá)	Ingas (Simoca)	La Banda (Famaillá)	Camino a Los Córdoba (Río Chico)
CP 65-357	9,26	6,07	5,99	6,09	10,10	8,23
LCP 85-384	12,27	5,59	10,40	8,90	8,66	8,74
TUC 77-42	11,93	5,42	7,52	9,50	8,88	9,60
TUC 96-43	11,92	4,86	6,92	8,67	10,36	8,91
TUC 96-31	11,49	4,65	7,03	7,24	9,31	7,85
TUC 95-39	7,77	6,62	5,07	7,63	6,91	8,21
TUC 95-35	11,30	6,11	7,16	8,03	7,94	8,65
TUC 96-55	6,60	5,79	4,75	6,49	6,96	7,45
TUC 97-7	9,04	3,91	6,84	7,00	7,55	5,60
DLS (*)	1,99	1,71	2,61	2,51	1,90	2,56

(*): Diferencia Límite Significativa al 0,05.

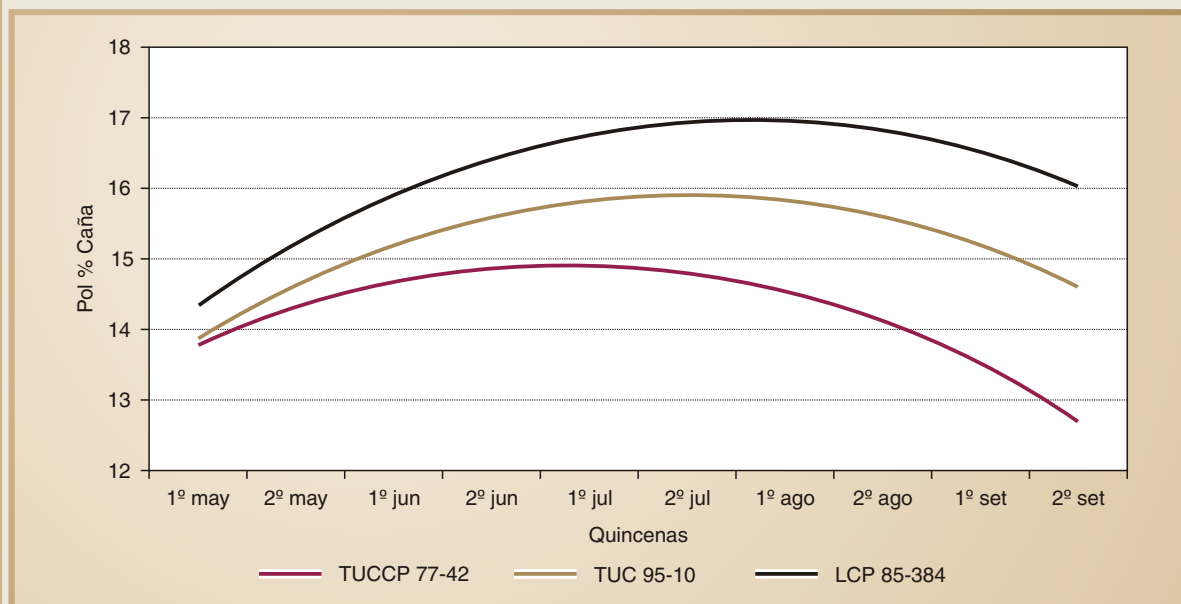


Figura 1. Evolución de pol % caña de TUC 95-10 y testigos en 2009 (La Banda, Famaillá).

> Macroparcelas de clones promisorios

La variedad TUC 95-10 (anteriormente denominada TUC 95-57), de excelente comportamiento productivo y con seguras perspectivas de liberación comercial en 2011, se multiplicó en macroparcelas en las localidades de Cevil Pozo (Cruz Alta), Mercedes (Lules), Los Ralos (Cruz Alta) e Ingas (Simoca). Cabe destacar que se resolvió cambiar la denominación de TUC 95-57 (correspondiente a un número utilizado internamente en el Subprograma) por la de TUC 95-10, considerándose que esa nominación original podría llegar a confundirse en el futuro a nivel de productores con la de la variedad TUC 95-37, cultivar liberado en 2009.

VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO E INDUSTRIAL DE VARIEDADES COMERCIALES Y DE CLONES AVANZADOS

> Determinación de la calidad industrial de variedades comerciales y de clones avanzados

Conjuntamente con la Sección Química de Productos Agroindustriales, se determinó entre mayo y octubre la evolución del azúcar recuperable % caña y de otros componentes de la calidad industrial de 31 clones promisorios.

Los materiales para análisis provinieron de ECVI, ECVR, de semilleros o de macroparcelas y abarcaron seis localidades. Los clones promisorios conformaron ocho grupos que incluyeron dos testigos: LCP 85-384 y TUCCP 77-42. Estas dos variedades presentan un

comportamiento contrastante con respecto a la evolución de su curva de maduración. En la Figura 1 se presenta la evolución quincenal de la pol % caña de testigos y de TUC 95-10 (anteriormente TUC 95-57), variedad a liberarse en 2011.

Por otra parte, en las localidades de Camino a Los Córdoba e Ingas, se analizó el comportamiento de 14 variedades con respecto a la tolerancia de sus jugos frente a la ocurrencia de heladas. Se analizaron varios componentes indicadores del deterioro del jugo después de heladas, entre los cuales se destaca el manitol.

Con el objetivo de valorar exhaustivamente la calidad industrial en un conjunto de clones destacados por su comportamiento productivo y algunos de ellos por su elevado contenido en fibra (LCP 85-384, TUCCP 77-42, RA 87-3, CP 65-357, TUC 89-28, TUC 95-37, TUC 97-8, TUC 95-10, TUC 00-15, TUC 00-19, TUC 97-7 y TUC 98-2) se implantaron dos ensayos en las localidades de Cevil Pozo (Cruz Alta) y Los Quemados (Leales).

> Aplicación de maduradores químicos en clones promisorios

Se evaluó el efecto de dos maduradores químicos tradicionales (glifosato y cletodim) sobre las nuevas variedades TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28, además de un testigo sin aplicar.

Las aplicaciones se hicieron en una sola época de aplicación considerada intermedia (15 de abril). Se realizaron cuatro muestreos: el día de la aplicación y a las 5, 9 y 14 semanas posteriores a la aplicación. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Incrementos promedio del rendimiento fabril % con respecto al testigo y período óptimo de cosecha (POC) expresado en semanas posteriores a la aplicación.

Clones	Incrementos promedio de rendimiento fabril %			
	Glifosato		Cletodim	
	Incremento	POC	Incremento	POC
TUC 95-37	0,48	10 - 12	0,41	10 - 12
TUC 97-8	0,25	4 - 9	0,21	4 - 7
TUC 89-28	0,21	6 - 9	---	---

> Evaluación de la tolerancia de nuevas variedades a los herbicidas de uso más frecuente

En un ensayo especial, se evaluó la toxicidad de la variedad TUC 95-10 (en caña planta) frente a los herbicidas acetoclor, ametrina, TCA, MSMA y Dalapón aplicados a las dosis recomendadas y al doble de esas dosis, respectivamente. Los resultados indican que TUC 95-10 no es una variedad susceptible a los herbicidas utilizados, pero tal cualidad debe ser ratificada con posteriores ensayos.

EVALUACIÓN DE ENFERMEDADES Y PLAGAS

> Enfermedades

Caracterización sanitaria de la colección de germoplasma y de clones avanzados en el proceso de selección

Se realizaron evaluaciones sanitarias de los materiales en la colección de germoplasma, en ECVI y en ECVR para mosaico, carbón, pokkah boeng, escaldadura de la hoja, estría roja y roya marrón. También, se evaluó el comportamiento sanitario de las nuevas variedades TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28 en diferentes campos de multiplicación en Tucumán.

Prospección de la roya marrón (*Puccinia melanocephala*) en Tucumán

Objetivo

Efectuar una prospección de la roya marrón para conocer la distribución y los niveles de severidad actuales y su futura evolución en el área cañera de Tucumán.

Se realizaron prospecciones en 80 lotes plantados en las zonas norte, centro y sur del área cañera. Se evaluaron las variedades LCP 85-384 y TUCCP 77-42 (susceptibles, respectivamente) y RA 87-3

(resistente), en planta y soca 1, bajo diferentes esquemas de rotación (cultivo antecesor caña o soja) y fertilización nitrogenada (urea o cachaza). La severidad de la enfermedad se valoró en porcentajes de área foliar afectada (AFA). Los valores promedio de AFA fueron de 9% (norte), 11,5% (centro) y 18,2% (sur). En todas las zonas y condiciones evaluadas, LCP 85-384 presentó mayores niveles promedio de AFA (16%) que TUCCP 77-42 (6%). El valor promedio de AFA fue mayor en lotes precedidos con soja y fertilizados con cachaza (30,1%) que en aquellos lotes en los cuales el manejo fue soja-urea (8,2%), caña-cachaza (6,4%) y caña-urea (3,5%). El efecto de la edad del cultivo fue marcado en la variedad TUCCP 77-42 (17 y 1,3% AFA en edad de planta y soca 1, respectivamente). Este efecto no se observó en LCP 85-384 (20 y 17% en edad de planta y soca 1, respectivamente). Se detectó la presencia de pústulas esporulantes de *Puccinia melanocephala* en la variedad RA 87-3 (variedad considerada resistente a esa enfermedad hasta 2009) con bajos niveles de severidad (0,5% de AFA).

> Plagas

Gusano perforador (*Diatraea saccharalis*)

Se evaluó la susceptibilidad al ataque del gusano perforador de las variedades TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 98-28 (liberadas en 2009) y de TUC 95-10 (anteriormente TUC 95-57), TUC 97-7 y TUC 95-24 en las localidades de Mercedes, La Ramada, Fronterita, León Rougés, Los Córdoba, Cevil Pozo, San Pablo y San Genaro. En cada sitio se extrajo una muestra de 70 tallos por variedad, evaluándose en cada tallo, el porcentaje de infestación.

Los resultados obtenidos demostraron que el único clon moderadamente susceptible al ataque del gusano perforador de la caña de azúcar fue TUC 98-28, mientras que el resto de los clones se comportaron como susceptibles o muy susceptibles al ataque de la plaga.

Ningún material mostró resistencia al ataque de *D.*

saccharalis. También se evaluó el ataque de la plaga en 48 clones y tres testigos (planta y soca 1) en semilleros de multiplicación de los ECVR en tres localidades de Tucumán.

único genotipo que manifestó algún nivel de resistencia de la serie 2006.

BIOTECNOLOGÍA

> Transferencia de genes de interés por ingeniería genética

a) Obtención de plantas transgénicas potencialmente resistentes al herbicida Glifosato

Las líneas transgénicas de RA 87-3 resistentes se multiplicaron en invernadero y el material resultante fue transplantado a campo, previa autorización de la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA, Resolución N°114, 03/12/09). Con respecto a la variedad TUC 77-42, se obtuvieron algunas líneas potencialmente resistentes que se están multiplicando *in vitro*, para las cuales ya se obtuvo autorización para su aclimatación en invernadero (CONABIA, Resolución N° 56, 23/11/09).

b) Obtención de plantas transgénicas potencialmente resistentes a sequía

Se construyó un vector con el gen IPT (isopentenil transferasa), que potencialmente otorga resistencia a sequía, adquirido en el marco del convenio con la Universidad de Davis (California, EE.UU.). Se realizaron bombardeos sobre callos embriogénicos de RA 87-3 y se seleccionaron líneas potencialmente transgénicas, corroborándose luego la inserción estable del gen.

c) Evaluación de genes que codifican para la toxina de *Bacillus thuringiensis*

En noviembre de 2009 se comenzó a preparar la construcción portadora del gen Bt, el cual potencialmente otorgaría resistencia a *Diatraea Saccharalis*.

> Obtención y caracterización de genotipos de caña de azúcar no transgénicos con resistencia incrementada a glifosato

Se aplicó 3 l/ha de glifosato sobre las pruebas de progenie (etapa I, Serie 2007) y se seleccionaron cuatro genotipos que manifestaron algún nivel de resistencia al herbicida. Por otra parte, se multiplicó el

> Evaluación y caracterización de la diversidad genética del germoplasma

Se generaron marcadores moleculares AFLP ("amplified fragments length polymorphism") e ISSR ("inter simple sequence repeat") para los 36 genotipos progenitores más utilizados en el área de cruzamientos. Se establecieron los perfiles moleculares de los genotipos y se estimó la distancia genética existente entre ellos. Se compararon los resultados obtenidos a partir de datos morfológicos y de distintos tipos de marcadores moleculares.

Por otra parte, a través de un par de cebadores SSR ("simple sequence repeat") se constató la efectividad de una técnica de emasculación utilizada en el área de cruzamientos (inmersión de panojas en agua a 52°C durante 5'), determinándose el grado de hibridez en dos cruzamientos recíprocos entre LCP 85-384 y RA 87-3 (cultivares típicamente machos) y sus respectivas autofecundaciones.

> Búsqueda de marcadores moleculares asociados a genes de interés agronómico

Se optimizaron las condiciones para el uso del equipo secuenciador "Li-cor DNA Analyser", en el cual se visualizan los marcadores moleculares en tiempo real mediante reactivos fluorescentes. Se generaron marcadores AFLP en los 120 individuos de la población de mapeo, además de 10 genotipos ancestrales cuyo DNA fue cedido por el SASRI (South Africa Sugarcane Research Institute) en el marco del Consorcio Internacional de Biotecnología de la Caña de Azúcar (ICSB). El polimorfismo detectado entre los genotipos evaluados fue muy bajo.

> Diagnóstico molecular de enfermedades sistémicas de caña de azúcar

Se evaluaron las plantas madres y las líneas micropropagadas de las variedades LCP 85-384, TUCCP 77-42, RA 87-3, TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 95-10 con respecto a la presencia de mosaico de la caña de azúcar y del sorgo (*Sugarcane mosaic virus* y *Sorghum mosaic virus*), raquitismo de la caña soca (*Leifsonia xyli* sp. *xyli*), escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*) y amarillamiento de la hoja (*Sugarcane yellow leaf virus*) en el marco del Proyecto Vitroplantas. Con respecto a estas mismas enfermedades, se evaluó el germoplasma introducido

desde Houma (EE.UU.) en etapa de cuarentena fitosanitaria (Chacra Experimental Colonia Santa Rosa, Salta)

**> Detección de cambios genéticos
y epigenéticos en caña de azúcar
mediante marcadores moleculares**

Se optimizó la técnica molecular denominada MSAP (“Methylation-Sensitive Amplified Polymorphism”) para detectar cambios epigenéticos (modificaciones en la metilación del ADN que afectan los niveles de expresión génica).

PROGRAMA: CAÑA DE AZÚCAR

SUBPROGRAMA: AGRONOMÍA

CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA Y PRODUCCIÓN DE AZÚCAR

> Maduración Química

Alternativas químicas

Durante el año 2009 el Subprograma Agronomía continuó con las evaluaciones del producto trinexapac-etil (Moddus p.c.), usado actualmente como madurador de caña de azúcar en Brasil; además de dos fertilizantes foliares, uno que contiene fósforo y potasio y otro con boro. Todos ellos fueron comparados con los resultados obtenidos en parcelas sin aplicar y otras con los productos usados comercialmente en cada variedad. Los productos mencionados se evaluaron sobre las dos variedades más difundidas comercialmente en Tucumán (LCP 85-384 y TUC 77-42).

Cabe destacar que trinexapac-etil fue aplicado en dos épocas (principios y 2º quincena de abril). Los resultados se mostraron satisfactorios en el incremento del rendimiento fabril en las aplicaciones de trinexapac-etil, pero en menor magnitud que años anteriores.

En lo que respecta a los fertilizantes foliares PK y B, mostraron resultados muy variables, lo que no permite establecer aún una tendencia en este tipo de productos.

Los resultados obtenidos podrían atribuirse a las condiciones ambientales reinantes durante los meses de abril, mayo y junio, las cuales fueron favorables para la maduración natural de la caña de azúcar y habrían enmascarado el efecto de los productos evaluados.

Evaluación en aplicaciones semicomerciales

La Marta (Dpto. Cruz Alta): Se realizaron aplicaciones semicomerciales de Moddus (0,8 l/ha) y glifosato (0,5 l/ha) sobre 2 variedades, LCP 85-384 y RA 87-3. La fecha de aplicación fue el 25 de abril. Se realizaron 6 evaluaciones, una a los 10 días de la aplicación y las otras a los 27, 41, 54, 68 y 81 días. Los resultados fueron satisfactorios en LCP 85-384, mientras que las aplicaciones sobre RA 87-3 no mostraron respuesta a ninguno de los dos madurantes evaluados, respecto del testigo. La Figura 2 muestra la dinámica de maduración de los tres tratamientos en LCP 85-384.

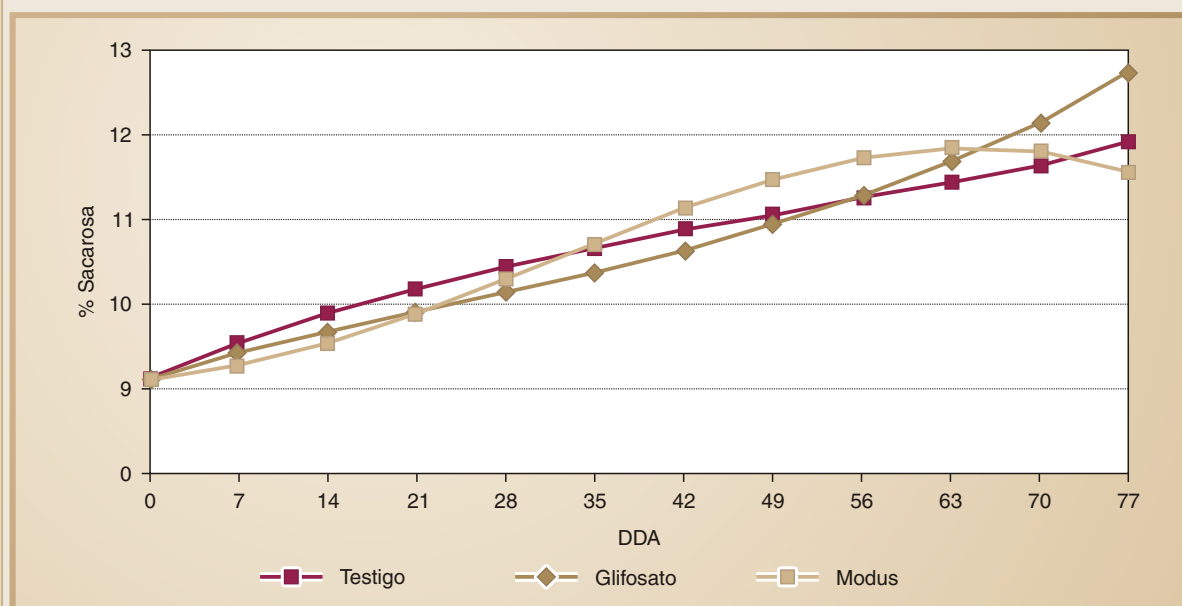


Figura 2. Dinámica de maduración de los tres tratamientos evaluados sobre LCP 85-384 según transcurren los días desde la aplicación (DDA).

MANEJO DE LA PLANTACIÓN Y CULTIVO**> Evaluación de Diseños de Plantación**

Se continuó con la evaluación del ensayo de diseño de plantación en LCP 85-384 y RA 87-3, con el objetivo de aumentar la producción de caña de azúcar y/o disminuir los costos de producción. Los tratamientos fueron: súper ancho (ancho 1,10 m x 2 m con cuatro líneas de plantación); triple simple (ancho 0,80 m x 2 m con tres líneas de plantación); doble ancho (ancho 0,80 m x 2 m con cuatro líneas de plantación) y surco convencional (ancho 0,40 m x 1,6 m con dos líneas de plantación) como testigo. Se evaluó la dinámica de población, altura y número de hojas. Se observó el desempeño de las máquinas y el efecto de éstas tras las labores culturales. En la cosecha, se determinó el rendimiento cultural por tratamiento.

> Evaluación de distintas alternativas de protección en estacas uninodales para mejorar la brotación en semilleros registrados

Con la finalidad de aumentar la brotación de los Semilleros Registrados y optimizar el uso de semilla de alta calidad se llevó a cabo el ensayo de estacas uninodales con distintas protecciones para impedir la deshidratación y la pérdida de yemas causada fundamentalmente por hongos de suelo. El ensayo se realiza en la EEAOC, Las Talitas, Tucumán, en la variedad LCP 85-384, con cuatro tratamientos: Agriprotector, cera de Fruta, cera de abeja y testigo. Las estacas se sembraron en bandejas de brotación con distintos niveles de humedad, al 30% y 10% de la capacidad de campo. Se determinó peso fresco y peso seco, NPK, contenido de cenizas y Pol % al inicio del ensayo y posteriormente cada siete días. Se evaluó la dinámica de brotación y el análisis de los macro nutrientes a través del tiempo.

**> Manejo de la fertilización en la caña de azúcar**

Durante la campaña 2008 - 2009 se realizaron investigaciones con fertilizantes sintéticos y biológicos en caña planta y soca, los cuales se ejecutaron con el apoyo de las empresas CeGan S.R.L.; Laboratorios Weizur; Stoller Argentina S.A. y Cauque SRL.

Mejoradores de la fertilización

En la variedad LCP 85-384, edad caña planta, se realizaron tratamientos embebiendo y pulverizando Stimulate (0,75 l/ha) y Starter (10 l/ha), comparados con un testigo sin aplicar. En raíces provocó un incremento de peso del 24 y 17% respectivamente, y en el peso unitario de tallos, el aumento fue de 28 y 10%, respectivamente. En la variedad TUC 77-42, edad caña planta, los tratamientos fueron:

- 1) Stimulate 0,5 l/ha
- 2) Stimulate 0,75 l/ha
- 3) Stimulate 0,5 l/ha + Starter 10 l/ha
- 4) Stimulate 0,75 l/ha + Starter 10 l/ha
- 5) Testigo sin aplicar
- 6) Urea 120 kg/ha

Se realizaron evaluaciones de diámetro, altura, población y peso unitario de tallos. Ningún tratamiento mostró variaciones con respecto al testigo en los parámetros analizados. En LCP 85-384, edad caña soca, se realizaron los tratamientos sobre una fertilización con 240 kg de urea/ha y en dos fechas de aplicación (45 y 60 días después de la cosecha). Se realizaron los tratamientos de la siguiente manera:

- 1) Stimulate 0,5 l/ha
- 2) Stimulate 0,75 l/ha
- 3) Stimulate 0,5 l/ha + Starter 6 l/ha
- 4) Stimulate 0,75 l/ha + Starter 6 l/ha
- 5) Sin aplicación de estimulantes foliares

Se evaluaron los mismos parámetros que para la variedad anterior, y se encontraron diferencias significativas solamente en el peso unitario de los



Figura 3. Estaca uninodal sellada con cera de abeja (a) e inmersión de las estacas en solución de agriprotector (b).

tallos con el tratamiento 2 y 4. Con ellos también se logró un incremento en el rendimiento cultural del 12,6% con respecto al testigo, pero no resultó significativo. Las dos dosis de Stimulate no presentaron diferencias significativas entre ellas para ninguno de los parámetros evaluados ni en los diferentes momentos de aplicación.

Ningún tratamiento manifestó un efecto negativo sobre la calidad del jugo.

Bioestimulantes

Los tratamientos fueron:

- 1) Urea 250 kg/ha + Fertimar 1 kg/ha en 2 aplicaciones.
- 2) Urea 250 kg/ha + Fertimar 1 kg/ha en 3 aplicaciones.
- 3) Urea 250 kg/ha + Fertimar NPK 2 l/ha en 2 aplicaciones.
- 4) Urea 250 kg/ha + Fertimar NPK 2 l/ha en 3 aplicaciones.
- 5) Urea 250 kg/ha.
- 6) Testigo sin aplicar.

Se realizaron evaluaciones de diámetro, altura, población y peso unitario de tallos. El tratamiento 3 fue el de mayor rendimiento cultural (146 t/ha), lo que incrementó en un 32 y 19% al testigo sin aplicar y a la urea 250 kg/ha, respectivamente. El mayor efecto de estos bioestimuladores se manifiesta en el peso unitario de los tallos, lo que incide en el diámetro y altura de los mismos. Los productos evaluados no mostraron efectos negativos en la calidad del jugo.

Biofertilizantes

Se realizaron aplicaciones en 4 lotes comerciales con los biofertilizantes Nutrizur y NutriBacter, donde se comparó el comportamiento de estos productos.

Los resultados demostraron que no hubo diferencias

entre los biofertilizantes analizados y su comportamiento. Los incrementos promedios obtenidos sobre los testigos sin aplicar, fueron del 45% en el caso de NutriBacter y del 40% cuando se aplicó Nutrizur, mientras que los incrementos sobre la fertilización tradicional (urea 250 kg/ha) fueron de 10 y 17%, respectivamente. En la aplicación de los biofertilizantes solos, NutriBacter mostró mayor incremento sobre el Testigo y se comportó similar a la media dosis de urea, mientras que Nutrizur presentó leves incrementos sobre el testigo y rendimientos inferiores a la media dosis de urea.

En caña planta se evaluaron tratamientos con NutriBacter, Mibyrs (10 l/ha, pulverizando la caña semilla), urea y Cachaza, combinados y aplicados solos. Sólo NutriBacter presentó diferencias significativas con respecto al Testigo, con incrementos relativos de 15,5%, y con respecto a la dosis de urea recomendada para caña planta (120 kg/ha) fue del 9%.

> Riego por goteo en caña de azúcar

En el año 2009, se iniciaron tres ensayos de riego por goteo; uno en la localidad de La Cruz sobre soca 1; otro en Los Ralos sobre una soca 3 y otro en El Colmenar sobre caña planta. En esta última localidad, se continuó un ensayo iniciado en 2005 de umbrales de riego (soca 3). En los dos primeros se comparan distintas dosis de urea aplicadas por fertirriego y en seco. Los primeros resultados se obtendrán en la cosecha 2010. En el ensayo de El Colmenar iniciado en 2005, se evaluó el comportamiento de dos variedades comerciales: LCP 85-384 y RA 87-3 frente a 4 niveles de humedad: seco, 90%, 70% y 50% de agua útil. La campaña evaluada fue particularmente seca (850 mm entre julio de 2008 y junio de 2009), por lo que la respuesta al riego fue significativa. Comparando ambas variedades (Figura 4) se puede observar que los tres tratamientos regados en la variedad RA 87-3 y

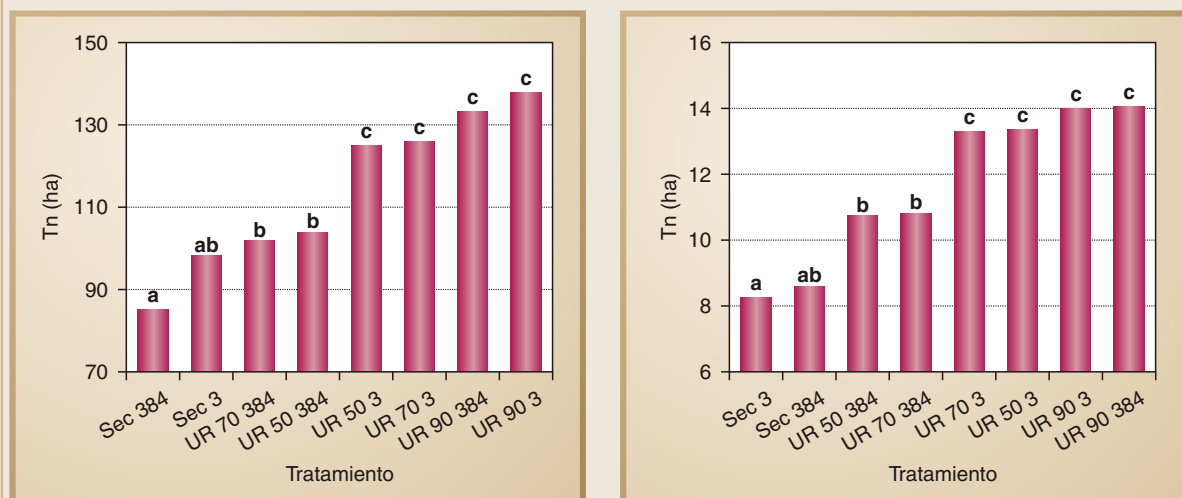


Figura 4. Rendimiento cultural y producción de azúcar. Letras distintas indican diferencias significativas el 5%.

el tratamiento Umbral de Riego (UR) 90 LCP 85-384, superan significativamente en rendimiento cultural a los restantes tratamientos. Mientras que UR 70 y UR 50 en LCP 85-384, sólo superan significativamente al secano, pero no en RA 87-3. Esto indica que la variedad LCP 85-384 se comportó mejor con contenidos hídricos de suelo elevados próximos a capacidad de campo; mientras que RA 87-3, si bien tuvo respuesta al riego, no fue tan exigente en cuanto a los requerimientos de humedad edáfica. La producción en azúcar (t/ha) siguió un patrón similar.

> Aplicación de vinaza en suelos con moderados contenidos de potasio

Durante el mes de mayo, junio y julio del 2009 se evaluaron 3 ensayos destinados a estudiar el efecto de diferentes dosis de potasio (0,60 y 300 kg/ha de sulfato de potasio) en la acumulación de sacarosa. Los mismos se realizaron en suelos con contenidos moderados de potasio (0,6-0,8 meq/l en Arcadia, departamento Chigligasta) y altos contenidos (1,0-1,2 meq/l en León Rouges, departamento Monteros y en Alabama, departamento Cruz Alta). En dos de ellos (Arcadia y León Rouges) se aplicó además, como tratamiento independiente, 150 m³/ha de vinaza. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, en lo referente a los contenidos de sacarosa. Similar comportamiento se observó en el análisis de los rendimientos culturales.

> Aplicación de vinaza al suelo mediante el uso de camión tanque

Entre los meses de octubre y noviembre del 2009 se instalaron 3 ensayos destinados a evaluar el comportamiento de los rendimientos culturales y de la maduración de la caña de azúcar frente a la aplicación de vinaza al suelo mediante la utilización de un camión tanque regador. Para ello se realizaron adaptaciones a un camión tanque de 10.000 l logrando que aplicase solo en el entresurco del cultivo. Los ensayos se realizaron en las localidades de Arcadia, León Rouges e Ingenio Santa Bárbara (departamento Aguilares). Se evaluaron 3 tratamientos de 0, 4 y 8 mm/ha de vinaza cruda. No se observó, en ninguna de las localidades, efecto sobre el desarrollo inicial del cultivo en los tratamientos evaluados. La evaluación de los rendimientos culturales y sacarinos se hará en 2010.

> Manejo de malezas en caña de azúcar

Manejo de malezas en caña planta con herbicidas residuales, en suelos procedentes de barbechos donde no se practicó un buen control de malezas

En lotes donde se incorpora cachaza, en razón de las operaciones de acumulación y distribución de ese material orgánico, el control en preplantación de las malezas no es el adecuado. En consecuencia, la composición de las comunidades de malezas en caña planta es rica en especies anuales y perennes. Para evaluar la aptitud de diferentes mezclas de herbicidas residuales aplicadas al inicio del macollaje sobre la variedad TUC 77-42 en las condiciones citadas, se realizó un ensayo con aplicación total de los siguientes tratamientos:

1) Atrazina FW 50 % 4,0 l p.c./ha + acetoclor 90% 2,0 l p.c./ha (testigo).

2) TCA 97% 7,5 kg p.c./ha + atrazina FW 50 % 4,0 l p.c./ha + acetoclor 90% 2,0 l p.c./ha.

3) TCA 97 % 9,0 kg p.c./ha + atrazina FW 50 % 4,0 l p.c./ha + acetoclor 2,0 l p.c./ha.

4) Hexazinona 0,656 kg i.a/ha + diurón 1,744 kg i.a/ha (4 kg p.c./ha de velpar k).

5) Hexazinona 0,75 kg i.a/ha + diurón 0,8 kg i.a/ha.

6) Hexazinona 1 kg i.a/ha + clomazone 0,25 kg i.a/ha (2,5 kg p.c./ha).

7) Sulfentrazone 50% 1,25 l p.c./ha + acetoclor 2 l p.c./ha.

8) Diurón 80% 3 l p.c./ha + acetoclor 90% 2,0 l p.c./ha.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3, donde se aprecia la conveniencia del agregado de TCA a la mezcla de atrazina y acetoclor, con destino al manejo de la grama bermuda. La mezcla de hexazinona 0,656 kg i.a/ha con diurón 1,744 kg i.a/ha (trat. 4) mostró una supresión en el crecimiento de esta especie, superior a cuando se utiliza clomazone (trat. 6).

Las mezclas de hexazinona + diurón (trat. 4 y 5), presentaron un buen control del cebollín y de especies latifoliadas, no así del tupulo, especie a la que sólo controló con mayor eficiencia el diurón en su dosis más alta (trat. 8). El herbicida sulfentrazone (trat. 7) controló el cebollín y las diferentes especies latifoliadas (excepto tupulo).

En situaciones de barbechos similares a las del presente ensayo, el manejo de malezas debe guardar similitud con el que se debe practicar en plantaciones sucesivas, donde el agregado de TCA a dicha fórmula resulta imprescindible. Además, en el manejo de comunidades de malezas con gran diversidad de especies, la mezcla de hexazinona y diurón, se muestra con mayor eficiencia que la fórmula testigo.

Manejo de tupulo antes del cierre del cañaveral

Las plantas grandes de tupulo pueden superar, por su altura, al nivel de alcance del asperjado de los equipos con bajadores, el cual se limita al mojado de las hojas inferiores, por lo que las mezclas herbicidas han

Tabla 3. Porcentajes de control para tres diferentes fechas de evaluación de los tratamientos descritos en el texto. Escala 0-100 donde 0 significa no control y 100 control total siendo 80 el límite de aceptación convencional.

Trat.	Gramma			Tupulo			Cebollín			Latifoliadas		
	14 DDA	25 DDA	40 DDA	14 DDA	25 DDA	49 DDA	14 DDA	25 DDA	49 DDA	14 DDA	25 DDA	49 DDA
1	90	80	50	100	90	60	80	70	10	95	85	80
2	100	100	80	100	100	80	80	70	10	100	90	80
3	100	100	95	100	100	80	80	70	10	100	90	80
4	100	100	80	100	100	80	95	90	80	90	85	80
5	100	100	80	100	100	75	95	90	90	90	85	80
6	100	80	70	100	90	70	95	90	70	90	85	75
7	100	100	70	100	90	70	95	95	95	90	85	80
8	100	100	70	100	100	90	95	90	70	95	90	80

mostrado un control deficiente, a diferencia de lo sucedido en aplicaciones totales. Se aplicaron los tratamientos:

1) Hexazinona 0,75 kg i.a./ha + diurón 0,8 kg i.a./ha + 2,4D 1 l i.a./ha;

2) Hexazinona 0,328 kg i.a./ha + diurón 0,870 kg i.a./ha (2 kg p.c./ha) + 2,4-D 1 l i.a./ha;

3) Ametrina FW 50 % 2 l p.c./ha + 2,4D 1 l p.c./ha;

para evaluar su eficiencia en el control de tupulo, aplicando con pulverizadora, con sus bajadores orientados para cubrir el espacio entresurcos a una altura de 70 cm, alcanzando a los nudos inferiores de los tallos de una caña planta de la variedad LCP 85-384.

En los tres tratamientos no se encontraron plantas chicas de tupulo y las plantas grandes mostraban solo desfoliación y quemaduras en las hojas basales, pero su crecimiento apical era normal. Sólo el tratamiento 1 mostró casos de ápices necrosados, pero rebrotada desde su parte media. Estos resultados indican que los herbicidas hexazinona + diurón, no controlan eficientemente al tupulo cuando son aplicados solamente en su parte basal.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE: CAÑA VERDE

> Efectos del manejo con y sin cobertura sobre la producción del cañaveral

Albarracín, Dpto. Cruz Alta

En el año 2009 se concluyó el procesamiento y análisis de la información obtenida en este ensayo, donde durante dos ciclos agrícolas (2006-07 y 2007-08) se comparó el manejo del cañaveral con cobertura y sin cobertura de residuos de la cosecha en verde (RAC). Los resultados alcanzados fueron parcialmente presentados en el Agronomy Workshop - International

Society of Sugarcane Technologists (ISSCT), realizado en Uberlandia, Brasil, en mayo de 2009. La cantidad de RAC que quedó en el campo, en ambos ciclos agrícolas, fue elevada (12,2 t/ha y 16,6 t/ha en 2006-2007 y 2007-2008), pero disminuyó significativamente de inicio a fin de ciclo. En ambos ciclos agrícolas, la relación C/N del residuo fresco de la caña de azúcar fue alta (mayor a 100), pero se redujo significativamente el de inicio a fin de cada ciclo como consecuencia del proceso de mineralización del RAC. La descomposición del RAC y la disminución de la relación C/N estuvieron estrechamente asociadas a los días transcurridos desde la cosecha (tiempo acumulado) y a la temperatura.

La Figura 5 muestra el contenido inicial y final de C y N del RAC, expresado en % de materia seca, para ambos ciclos agrícolas.

La concentración de C del RAC, fue similar para ambos ciclos agrícolas y se redujo significativamente de inicio a fin de ciclo. La concentración de N del RAC se incrementó hacia el final de ciclo. Este comportamiento se debe a que en los residuos de alta relación C/N, este último es liberado más lentamente que el C durante el proceso de descomposición y a la inmovilización adicional de N por parte de los microorganismos del suelo. Conforme a las evaluaciones realizadas la descomposición del RAC aportó al sistema 3.796 y 5.730 kg C/ha; 6,5 y 52 kg N/ha y 57 y 60 kg K/ha en cada ciclo agrícola respectivo. El tratamiento con cobertura presentó mayores niveles de humedad de suelo y menor temperatura en los 2 ciclos evaluados. La producción de caña/ha fue mayor en el tratamiento con cobertura, la diferencia significó un incremento de producción del 12% en el ciclo 2006-2007 y del 55% en el ciclo 2007-2008. El efecto favorable sobre el rendimiento cultural se debió, principalmente, al mayor contenido de humedad del suelo y a la menor competencia con malezas en el tratamiento con cobertura de RAC.

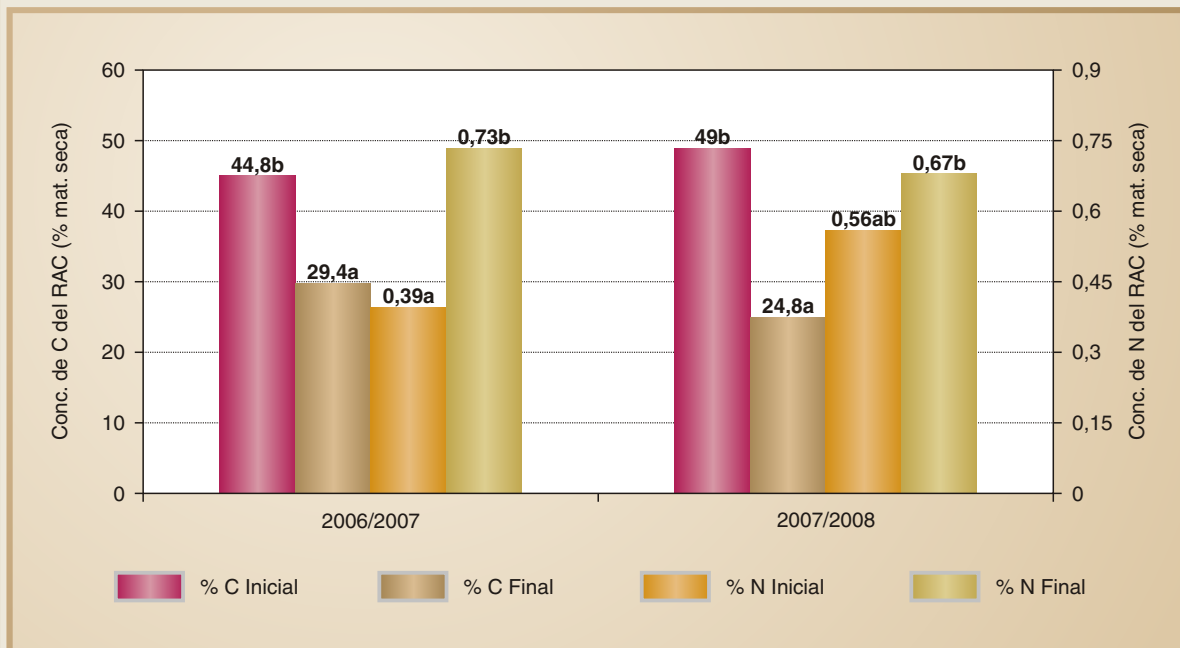


Figura 5. Contenido inicial y final de C y N del RAC, expresado en % de materia seca, para ambos ciclos agrícolas. Letras distintas entre C % inicial vs. C % final y N % inicial vs. N % final indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

San Genaro, Dpto. Leales

Desde el año 2008 se realiza un ensayo en lotes comerciales de la finca San Genaro (Dpto. Leales). En este ensayo se compara el manejo con y sin cobertura de RAC en las variedades LCP 85-384 y RA 87-3. Periódicamente se evalúan los siguientes parámetros:

- Dinámica de la población de tallos.
- Cantidad de residuos de cosecha (peso fresco y peso seco).
- Relación C/N del residuo.
- Contenido de lignina, celulosa y hemicelulosa del residuo.
- Concentración de P y K del residuo.
- Humedad de suelo a 20 y 40 cm de profundidad.
- Temperatura de suelo.
- Producción final de caña.

En agosto de 2009 se realizó la primera cosecha del ensayo y se inició el análisis de los resultados del primer ciclo de evaluación (2008/2009).

Simultáneamente se continuaron las evaluaciones correspondientes al ciclo 2009/2010. En el primer ciclo evaluado, la dinámica de la población de tallos mostró una brotación inicial más rápida en el tratamiento sin cobertura, pero al final del ciclo se estableció un mayor número de tallos/metro en el tratamiento con cobertura (Figura 6 a).

Los resultados preliminares de la evaluación de los componentes del rendimiento cultural realizada en agosto de 2009 mostraron que el tratamiento con cobertura presentó tallos ligeramente más pesados y altos que el tratamiento sin cobertura en ambas

variedades.

Considerando el número y peso de los tallos se estimó la producción de caña por hectárea, la cual fue superior en el tratamiento con cobertura en ambas variedades (Figura 5).

> Efectos del manejo con y sin cobertura, sobre la dinámica de emergencia de tallos

Las Talitas, Tucumán

Durante el ciclo 2008/2009 se continuó evaluando el efecto del manejo del cañaveral con y sin cobertura de residuos de cosecha (RAC) en la dinámica de la emergencia de tallos. Se trabajó en el campo experimental de la EEAOC, en Las Talitas, Tucumán, Argentina, sobre las variedades LCP 85-384, TUCCP 77-42, RA 87-3 y CP 65-357, en edad de soca 2. Se evaluaron tres épocas de cosecha junio, agosto y octubre de 2008, considerándose ciclos posteriores de 12 meses para cada caso donde se realizaron dos tratamientos con y sin cobertura de residuos, en ambos casos sin riego. Se estudió la dinámica de la población de tallos y los principales componentes del rendimiento cultural (número de tallos/m de surco y peso de tallos) y con éstos se realizó la estimación de la producción de caña/ha.

La tasa de emergencia aumentó según la época de corte, desde junio a octubre, asociada al aumento de los registros térmicos y pluviométricos. En general, se observó mayor tasa de aparición de tallos y un inicio más temprano de la emergencia en los tratamientos

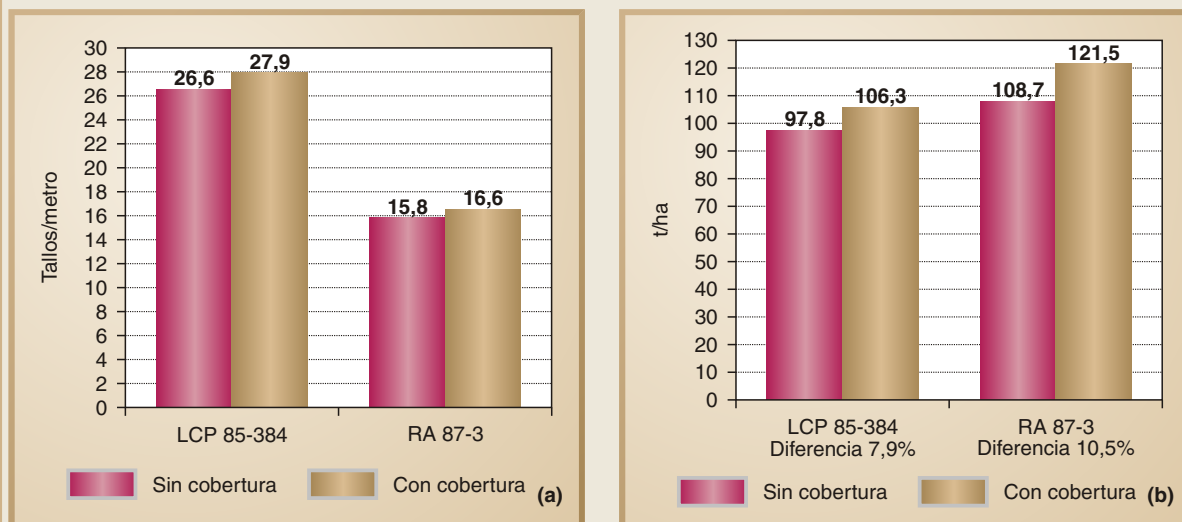


Figura 6. a) Número de tallos por metro y b) producción de caña/ha, en LCP 85-384 y RA 87-3 según tratamientos con y sin cobertura de residuos. San Genaro, Tucumán, Argentina.

sin cobertura. Esto se explica por la mayor temperatura de suelo que se registra, en el inicio del ciclo, en este tratamiento. En las distintas épocas de corte y en ambos tratamientos, LCP 85-384 registró los mayores valores de población de tallos, mientras los menores se observaron en RA 87-3. En la Tabla 4 se resumen los resultados del análisis estadístico para el rendimiento cultural y sus componentes (tallos/m y peso/tallo).

Tabla 4. ANOVA del rendimiento cultural y sus componentes (NS: diferencia no significativa al 5%, S: diferencia significativa al 5%). Las Talitas, Tucumán, Argentina.

Variable/Factor	Cobertura	Varietal	Época
Peso de tallo	NS	S	S
Tallos/m	NS	S	NS
Rendimiento cultural	NS	NS	NS

En base a los resultados obtenidos hasta el momento, se observa que las variedades evaluadas se adaptaron al manejo con cobertura de RAC ya que no se afectó su población final ni su rendimiento cultural.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

> Generación de información

Para el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán, se estimó la superficie, producción de caña de azúcar y azúcar a inicios de zafra y se realizó el ajuste de estos datos a mediados de la misma, mediante la utilización de imágenes satelitales (Landsat 5 TM y CBERS IIb HRC) y aplicando metodologías y técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados

estadísticos y cartográficos están disponibles en la página web de la EEAOC.

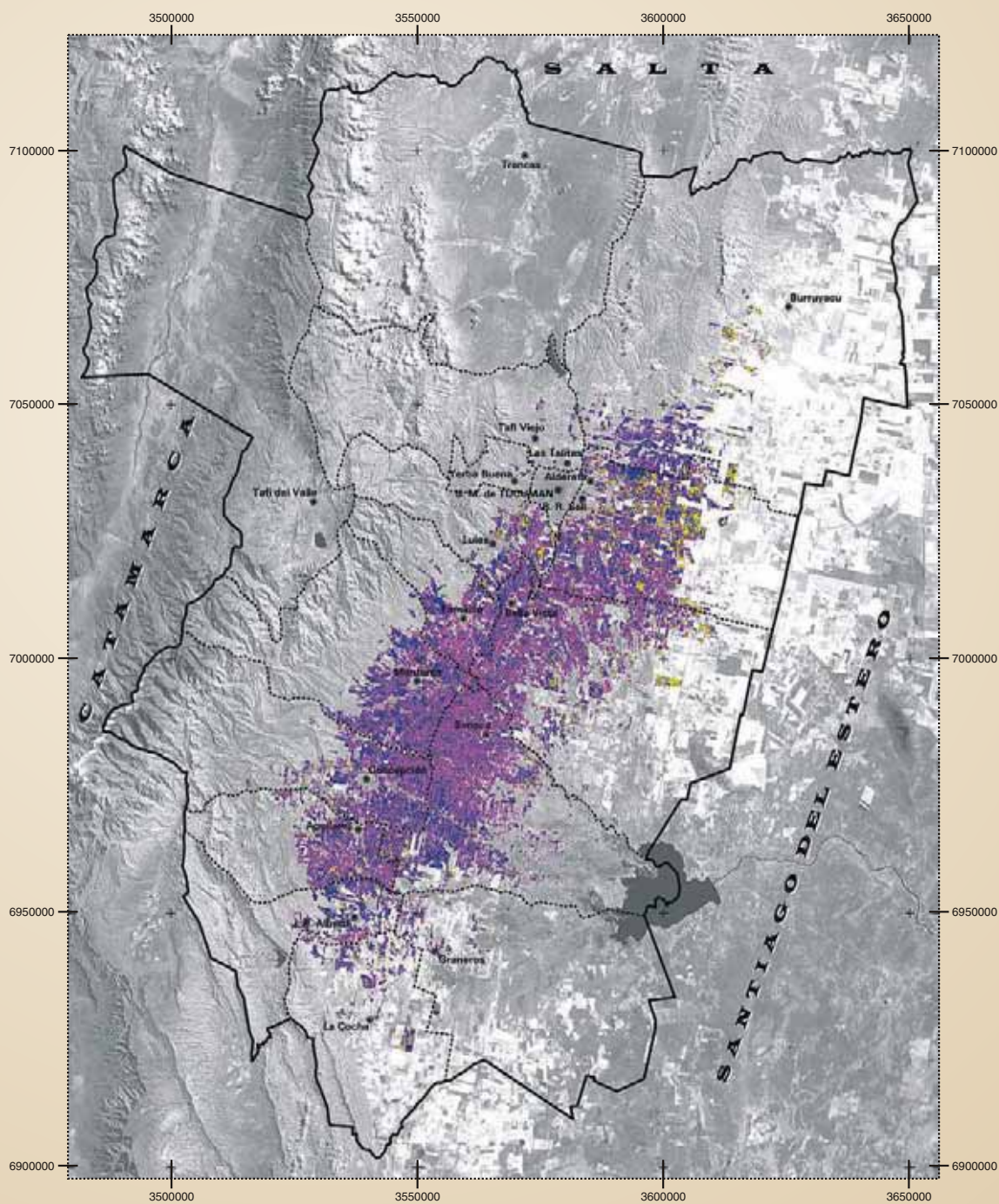
MANEJO SANITARIO (ENFERMEDADES Y PLAGAS)

> Efecto de la aplicación de un fungicida foliar sistémico en el control de la roya marrón de la caña de azúcar

Esta investigación tuvo como propósito evaluar el efecto del momento de aplicación de un fungicida foliar sistémico sobre la severidad de la roya marrón (enfermedad fúngica causada por *Puccinia melanocephala*) en las variedades susceptibles LCP 85-384 y TUC (CP) 77-42. También, estimar el efecto de la roya marrón sobre los componentes de rendimiento cultural y fabril. Los resultados indicaron que, para las condiciones ensayadas y los tratamientos aplicados, en la variedad LCP 85-384 no existieron diferencias significativas en los componentes de rendimiento. Sin embargo, cuando se calculó el parámetro área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) los niveles fueron significativos entre el testigo tratado con cinco aplicaciones de fungicida (160,4) y el testigo sin tratar (286,48). En la variedad TUC (CP) 77-42 para el mismo parámetro (ABCPE), también encontramos diferencias significativas entre el testigo tratado con cinco aplicaciones de fungicida y el testigo sin tratar (261,2 y 410,7 respectivamente).

La roya marrón de la caña de azúcar es una enfermedad que en los últimos años ha aumentado su prevalencia en los cañaverales de la provincia de Tucumán, principalmente debido a una expansión en la superficie plantada con variedades susceptibles. En la provincia, las condiciones conducentes para esta enfermedad durante la campaña 2009 se dieron a

PROVINCIA DE TUCUMÁN
Área cañera discriminada por niveles de producción - Zafra 2009



Min. de Des. Productivo - SAGPyA - CFI - CONAE
 Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres"
 Sección Sensores Remotos y SIG

Clasificación multiespectral: Imágenes Landsat5 TM
 Orbitales 230 y 231; Cuadros 78 y 79; Bandas 3-4-5
 Fecha de adquisición: Abril de 2009

Elaboración:
 Ing. Agr. C. Fandos - Ing. Agr. P. Scandaliaris
 Lic. F. Soria - Sr. J. Carreras Baldrés
 Mayo de 2009

NIVELES DE PRODUCCIÓN:

	BAJO (Menos de 56 t/ha)	Sup.: 87.190 ha
	MEDIO (Entre 57 y 75 t/ha)	Sup.: 106.610 ha
	ALTO (Mayor de 76 t/ha)	Sup.: 32.340 ha

Superficie Total: 226.140 ha

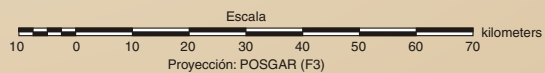


Tabla 5. Superficie neta cosechable en hectáreas, con caña de azúcar, por departamento en Tucumán, según niveles de producción. Zafra 2009.

Departamento	Rto. Bajo (ha)	Rto. Medio (ha)	Rto. Alto (ha)	Total Dpto. (ha)
Cruz Alta	12.460	20.270	11.130	43.860
Leales	16.570	17.290	6.210	40.070
Simoca	17.660	17.130	3.520	38.310
Monteros	9.870	11.140	560	21.570
Chicligasta	7.730	8.810	1.730	18.270
Burruyacú	3.920	8.120	2.770	14.810
Río Chico	6.110	5.930	1.790	13.830
Famaillá	4.810	4.430	480	9.720
Lules	3.030	4.190	1.730	8.950
J. B. Alberdi	2.560	4.220	630	7.410
La Cocha	1.340	2.830	1.180	5.350
Graneros	750	1.640	420	2.810
Tafí Viejo	260	420	120	800
Yerba Buena	90	140	40	270
Capital	30	50	30	110
Tucumán	87.190	106.610	32.340	226.140

Fuente: SR y SIG, EEAO.

partir de principios de enero a marzo (enfermedad de fin de ciclo), con lo cual el efecto de la misma sobre el rendimiento no resultó significativo.

Debería considerarse que los componentes de rendimiento podrían verse afectados en el caso de que la enfermedad se presentara en momentos más tempranos del ciclo del cultivo (brotación). Sin embargo, es necesario continuar con estas experiencias para detectar umbrales de daño en función de las condiciones ambientales anuales, y considerar que la difusión de variedades susceptibles implica un incremento de inóculo del agente causal. En este caso, la aplicación de fungicidas foliares si bien es una práctica que involucra un elevado costo, podría ofrecer una opción de manejo adicional para asegurar la durabilidad de la resistencia varietal.

> **Estudios bioecológicos.**

Pautas de manejo e incidencia de ataque de *Diatraea saccharalis* en la provincia

En la campaña 2009 se continuó con la determinación del porcentaje de infestación de *Diatraea saccharalis* en el área cañera de la provincia, trabajo realizado en conjunto con los Ingenios y productores. Se revisaron un total de 1.600 muestras que arrojaron un promedio provincial de 8% de entrenudos atacados, con lo que se estimó una pérdida aproximada de 56.000 t de azúcar.

Se realizaron ensayos para determinar las pérdidas de azúcar por el ataque de *D. saccharalis* en muestras de caña con y sin estacionamiento. Dichos ensayos se

realizaron en las variedades LCP 85-384, TUC CP 77-42 y RA 87-3.

Se iniciaron ensayos de control de larvas invernantes de *D. saccharalis* mediante la aplicación de hongos entomopatógenos.

Se iniciaron estudios de los factores agroecológicos que inciden en el desarrollo de *D. saccharalis*, en diferentes localidades del área cañera.

> **Plagas emergentes de la caña de azúcar: *Acrotomopus Actropunctellus*, “picudo perforador de la caña de azúcar” y *Mocis Latipes*, “gusano cuarteador”**

Se realizaron monitoreos de las plagas mencionadas para determinar la incidencia y severidad del ataque. Se evaluaron diferentes alternativas de control (con productos químicos y con hongos entomopatógenos), esta última alternativa para el control de *A. Actropunctellus*.

PRODUCCIÓN DE VITROPLANTAS Y SEMILLEROS DE CAÑA DE AZÚCAR

PROYECTO VITROPLANTAS: PRODUCCIÓN DE CAÑA SEMILLA DE ALTA CALIDAD

> Etapa de producción de plantines micropropagados en laboratorio

Durante el año 2009 la Sección Biotecnología produjo vitroplantas de caña de azúcar (Figura 7) utilizando las técnicas de cultivo de meristemas y micropropagación. Las líneas micropropagadas se evaluaron empleando PCR ("Polimerase Chain Reaction") para determinar la presencia de los siguientes patógenos: *Xanthomonas albilineans* (escaldadura de la hoja), *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* (achaparramiento de la caña soca), *Sorghum mosaic virus* (SrMV, mosaico del sorgo) y *Sugarcane mosaic virus* (SCMV, mosaico de la caña de azúcar). Todas las muestras resultaron negativas con excepción de 1 muestra que resultó positiva para SrMV. También se analizaron mediante AFLP, muestras compuestas de cada línea para detectar variantes somaclonales inducidas por el cultivo in vitro. Todas las muestras presentaron un perfil genotípico idéntico al de la "planta madre" de la cual se tomó el explanto. En 2009 se micropropagaron cinco variedades comerciales y algunos clones promisorios del Programa de Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar de la EEAOC (PMGCA). En la Tabla 6 se muestra el número de vitroplantas obtenidas.

> Etapa de crianza de vitroplantas en invernáculo

El transplante de vitroplantas en invernáculo se realiza

Tabla 6. Vitroplantas obtenidas en el laboratorio.

Variedad	Total de Vitroplantas
LCP 85-384	16.590
TUCCP 77-42	8.991
RA 87-3	7.923
TUC 95-37	12.660
TUC 97-8	14.562
Clones promisorios	9.475
Total	70.201



Figura 7. Vitroplantas de caña de azúcar.

desde junio de 2009 y continuó hasta marzo de 2010. Entre junio de 2009 y diciembre de 2009 se rusticaron variedades comerciales y un clon promisorio del PMGCA. En la Tabla 7 se resume el número de plantines correspondientes a cada variedad. Debe aclararse que este número corresponde al número de celdas de las bandejas; en cada celda pueden colocarse de 1 a 4 plantines, especialmente cuando son muy pequeños y de variedades sensibles al transplante, ya que esto favorece su aclimatación y disminuye el porcentaje de pérdida.

> Etapa de Semillero Básico

En la campaña 2009 el Semillero Básico ocupó una superficie aproximada de 3,5 ha con vitroplantas de las siguientes variedades: LCP 85-384, RA 87-3, CP 65-357, TUCCP 77-42, TUC 95-37 y TUC 97-8. Se realizó

Tabla 7. Vitroplantas por variedad criadas en invernáculo y entregadas para transplante a campo.

Variedad	Total de Vitroplantas
LCP 85-384	12.133
TUC 77-42	4.952
RA 87-3	6.548
TUC 95-37	11.128
TUC 97-8	8.202
TUC 95-57	8.002
Total	50.965

un intenso control de malezas en pre y post-emergencia, riegos y fertilizaciones (urea y biofertilizante), a fin de obtener la mayor cantidad posible de caña semilla. En abril se realizó el muestreo sanitario para detectar la presencia de RSD (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*) y Escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*). Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Fitopatología, EEAOC. El semillero Básico se encontró libre de ambas enfermedades. Entre julio y agosto se cosecharon 408 t de caña semilla, que fueron utilizadas en las plantaciones de Semilleros Registrados y 36 t se destinaron a fábrica, por cuanto su calidad para semilla fue afectada por las heladas de julio.

> Etapa de Semilleros Registrados

En 2009, con la caña semilla del Semillero Básico se plantaron 28 Semilleros Registrados, que ocupan una superficie de 74 ha (tasa de multiplicación 1:21). En este año las fuertes heladas del mes de julio afectaron la caña semilla de algunas variedades, por lo que se

aumentó la densidad de siembra, especialmente en TUC 97-8 y TUC 95-37. La plantación de los Semilleros Registrados se realizó entre junio y agosto, en toda el área cañera de Tucumán. Estos semilleros, sumados a los plantados en 2008, totalizan 155 ha de Semilleros Registrados disponibles para 2010. En la Figura 8 se muestra la ubicación del Semillero Básico y de los Semilleros Registrados plantados en 2008 y 2009. En el año 2009 se incorporaron en los semilleros Registrados las variedades TUC 97-8 y TUC 95-37 liberadas en marzo de 2009, las cuales fueron distribuidas en toda el área cañera de la provincia. La plantación, manejo agronómico y monitoreo sanitario de los semilleros Registrados fue controlado por técnicos del subprograma Agronomía de Caña de Azúcar, EEAOC. En abril y mayo de 2009 se tomaron 155 muestras de estos semilleros, las cuales se enviaron a la Sección Fitopatología donde por técnicas serológicas (Tissue Blot Immunoassay) se evaluó el estado sanitario de los mismos. Los resultados indicaron una incidencia promedio de 0,03% de RSD y 0,11% de escaldadura de la hoja en los

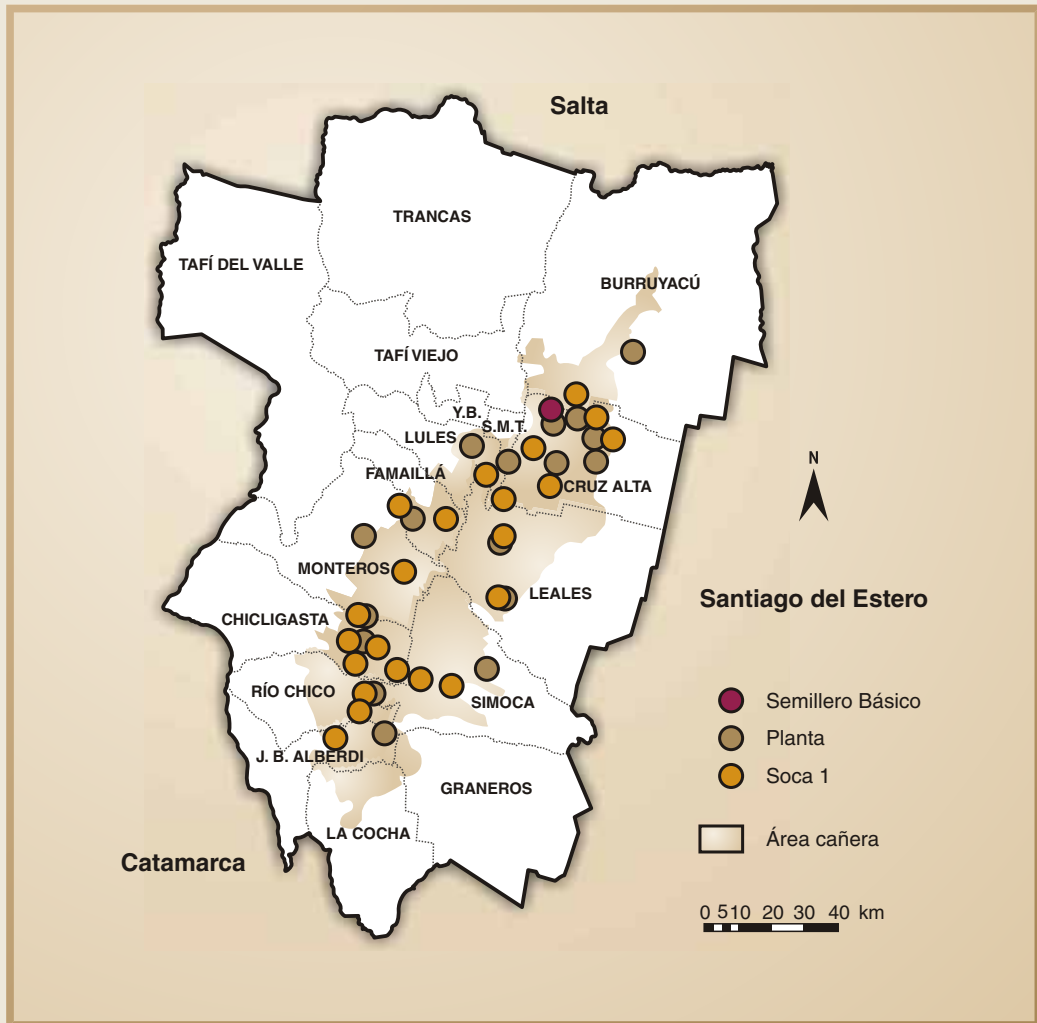


Figura 8. Red provincial de Semilleros Registrados.

semilleros Registrados. Además, en 2009 se plantó un nuevo semillero Registrado perteneciente a la EEAOC. También se realizó una campaña de capacitación para el personal de empresas con el fin de difundir la importancia de las prácticas de desinfección realizadas en los semilleros y en las plantaciones comerciales y la desinfección de las cosechadoras integrales para evitar la reinfección con la bacteria causante del RSD.

> Sección Fitopatología: Análisis fitosanitarios

Durante la campaña 2009, la Sección Fitopatología de la EEAOC participó en la evaluación sanitaria de las plantas madres del Proyecto Vitroplantas. Las evaluaciones se realizaron utilizando la técnica de PCR para determinar la presencia de los siguientes patógenos causantes de enfermedades sistémicas: *Xanthomonas albilineans* (escaldadura de la hoja),

Leifsonia xyli subsp. *xyli* (achaparramiento de la caña soca), *Sorghum mosaic virus* (SrMV, mosaico del sorgo) y *Sugarcane mosaic virus* (SCMV, mosaico de la caña de azúcar). Durante la campaña 2009 se mantuvo la capacidad de procesamiento de muestras de 2008. Así, se procesaron 241 muestras de semilleros Básico y Registrados y 466 de semilleros Certificados y lotes comerciales. Durante 2009 se continuó con la optimización de los protocolos serológicos para la detección de enfermedades bacterianas sistémicas (RSD y LS) conforme a los estándares vigentes de los protocolos de calidad que sigue la EEAOC. También se prosiguió con los estudios detallados de las variables que afectan la calidad de las muestras (momento óptimo de recolección, período máximo y condiciones óptimas de almacenamiento, diferencias entre resultados obtenidos a partir de diferentes órganos y edades de planta, entre otros).

EVALUACIÓN DEL ESTADO MADURATIVO DE LOS CAÑAVERALES DE TUCUMÁN EN ÉPOCA DE PREZAFRA

Antes del inicio de la molienda de los ingenios de Tucumán en 2009, el personal de los Subprogramas Mejoramiento Genético y Agronomía de la Caña de Azúcar, realizó dos muestreos en la primera quincena de abril y de mayo, con el propósito de conocer el estado madurativo de los cañaverales en 18 localidades representativas del área cañera de Tucumán. Se tomó en consideración los cañaverales de las cuatro variedades de mayor difusión comercial: LCP 85-384, TUCCP 77-42, CP 65-357 y RA 87-3.

Las muestras de 20 tallos por variedad fueron peladas, despuntadas correctamente y procesadas en el trapiche experimental de la EEAOO dentro de las 24 horas de cosechadas.

Como se muestra en la Tabla 8, los resultados de Pol % caña y pureza %, en las dos épocas muestreadas, indicaron que los cañaverales ubicados en las zonas Centro y Sur del área cañera tuvieron los mejores contenidos sacarinos y los ubicados en la zona Noreste, mostraron un retraso del estado madurativo. En cuanto a las variedades evaluadas, las mismas mostraron contenidos sacarinos acordes con su modalidad de maduración característica.

En 2009 se observó un avance importante en la acumulación de sacarosa entre los meses de abril y mayo, con incrementos promedios de 2,51 y 5,82 puntos de Pol % caña y de pureza % del jugo, respectivamente.

Tabla 8. Valores promedios de pol % caña y de pureza % del jugo, correspondientes a los muestreos realizados en 18 localidades de la provincia de Tucumán, durante los meses de abril y mayo de 2009.

Zonas	Localidades	Abril		Mayo	
		Pol % caña	Pureza %	Pol % caña	Pureza %
Zona Centro	MERCEDES	12,13	83,72	14,03	88,38
	FAMAILLA	12,05	85,21	13,28	87,29
	RANCHILLOS	11,77	84,23	13,41	87,93
	MONTEROS	11,47	82,27	13,48	86,83
	BELLA VISTA	10,83	82,95	13,62	87,01
	EL BRACHO	10,66	81,44	13,38	86,82
	LEALES	10,55	80,90	13,23	86,45
Total Centro		11,35	82,96	13,49	87,25
Zona Noreste	LA RAMADA	11,01	81,07	13,78	87,09
	LAS TALITAS	10,76	82,77	14,65	88,15
	CEVIL POZO	10,43	80,33	12,90	85,13
	LOS RALOS	9,80	78,41	12,43	85,42
	MACOMITAS	7,53	69,03	13,01	86,40
Total Noreste		9,88	78,21	13,35	86,40
Zona Sur	RIO SECO	12,53	84,61	12,87	86,99
	ALBERDI	12,28	85,08	13,07	86,40
	AGUILARES	11,31	81,88	13,50	88,08
	CONCEPCION	11,05	81,65	14,02	88,90
	SANTA ANA	10,89	82,61	13,57	88,53
	SIMOCA	9,35	76,56	13,72	88,45
Total Sur		11,23	82,06	13,46	87,89
Total General		10,93	81,43	13,44	87,25

PROGRAMA: CITRUS

OBJETIVO GENERAL

Elevar la rentabilidad de la explotación cítrica por el incremento cualitativo y cuantitativo de la producción, mediante el mejoramiento del material vegetal y de las prácticas culturales, y con un control económico de plagas y enfermedades que lo afectan.

PROYECTOS

- Centro de Saneamiento, portainjertos, especies, variedades y cultivares.
- Suelos y nutrición.
- Plagas.
- Enfermedades.
- HLB.
- Malezas.

CENTRO DE SANEAMIENTO. PORTAINJERTOS, ESPECIES, VARIETADES Y CULTIVARES

> Producción de plantas cítricas madres libres de virus

Durante el año 2009 se continuó con la obtención de plantas cítricas libres de virus mediante la técnica de microinjerto de ápices caulinares. Se dispone actualmente de una colección compuesta por las variedades y portainjertos comerciales de mayor interés para la provincia y la región del Noroeste argentino cuyas plantas se encuentran libres de tristeza, psorosis, exocortis, caquexia, clorosis variegada, cancrrosis y huanglongbing.

Para comprobar la ausencia de las enfermedades mencionadas, se realiza el diagnóstico mediante pruebas biológicas con plantas indicadoras en invernadero y con técnicas moleculares (s-PAGE para exocortis y caquexia y RT-PCR para HLB) y serológicas (DAS-ELISA e inmunopresión ELISA para clorosis variegada y Tristeza) en laboratorio.

> Bloque Fundación

El Bloque Fundación es una colección a campo constituida con el duplicado de las plantas madres



microinjertadas y que resultaron libres de enfermedades. Su objetivo es la realización de evaluaciones agronómicas principalmente en los aspectos de certeza varietal y productividad. Durante el año 2009 se incorporaron nuevas variedades con sus correspondientes repeticiones. Además, se realizaron mediciones de volumen de copa, diámetro tronco, producción y características de la fruta a las plantas que dieron sus primeras cosechas.

El Comité Nacional de Viveros Cítricos realizó la segunda inspección al lote Fundación autorizando la liberación de las siguientes variedades: limoneros Genova EEAT M 1516; Eureka Frost M 246; Limoneira

8 A M 254, Limoneira 8 A M 358; mandarinos Murcott M 1076 y Murcott M 1077; tangelo Minneola M 1298 y limonero Feminello Santa Teresa M 687. Estos 4 últimos ad referendum de la próxima inspección.

> Ensayo de copas de limonero

En predios de la EEAOE en El Colmenar, se implantó en el año 2007 un ensayo comparativo de variedades de limoneros saneados (obtenidos por microinjerto) y los respectivos clones nucelares originales. Las variedades en ensayo son Lisboa Limoneira 8 A; Genova EEAT; Eureka Frost y Feminello Santa Teresa y el portainjerto utilizado es 79 AC y P.T. Flying Dragon.

> Servicios

Se entregaron 150 kilos de semillas certificadas de portainjertos cítricos y las primeras 42.000 yemas certificadas de citrus a viveros del medio para la formación de bloques de preincremento y para planta terminadas.

SUELOS Y NUTRICIÓN

> Corrección de la acidez de los suelos en quintas cítricas

Para evaluar el efecto corrector de la acidez en el pH del suelo de distintas enmiendas cálcicas, en el año 2003 en las localidades de Santa Lucía, departamento Monteros, y San José, Departamento Yerba Buena, se incorporaron al suelo y antes de la plantación tres fuentes de calcio (dolomita, carbonato de calcio y yeso) en dos dosis equivalentes a 4 y 6 kg de calcio (producto comercial) por planta. Inmediatamente después, los lotes fueron implantados con limoneros de la variedad Lisboa Limoneira 8 A sobre Flying Dragon. Los análisis de suelo realizados en 2009 confirmaron un incremento del pH en los primeros 20 cm de profundidad con el uso de dolomita y carbonato de calcio en ambos ensayos. Solamente en Santa Lucía, estos tratamientos fueron productivamente superiores en forma significativa al resto.

> Fertilización nitrogenada

En Lisboa Limoneira 8 A sobre portainjerto P.T. Flying Dragon

En Octubre del año 2006 se inició una experiencia para evaluar el efecto de cuatro dosis de N (como urea): 25, 50, 75 y 100 gr de N por árbol y año de edad y un testigo sin aplicar. Esta prueba se inició en una quinta con árboles de 8 años de edad en la localidad

de Los Cochamolles, departamento Chicligasta. Las dosis fueron aplicadas en dos momentos cada año: julio y noviembre. Según los resultados de la cosecha 2009, al igual que en la campaña anterior, las dosis de 50, 75 y 100 g de N fueron superiores a los 25 g, sin diferencias entre ellas (DLS $p < 0.05$). En cuanto al N foliar, las plantas tratadas con 50 g de N presentaron los valores más elevados.

En Lisboa Limoneira 8 A sobre portainjertos convencionales

En junio del año 2006 se inició una experiencia de fertilización nitrogenada en limoneros de la variedad Lisboa Limoneira 8 A sobre portainjertos convencionales implantada en setiembre de 1997 en el departamento Famaillá, cuyo objetivo fue comparar el efecto en el cultivo de dos fertilizantes nitrogenados de diferente formulación: urea (46%) y UAN (urea amonio nitrato). Las dosis incluidas para su análisis en la presente experiencia fueron 70 y 100 g de N por árbol y año de edad. Los fertilizantes fueron aplicados en forma superficial en el mes de junio. Hasta el momento, no se encontraron diferencias estadísticas entre ambos tratamientos.

Evaluación de distintas fuentes de N en limonero Eureka sobre portainjerto Cleopatra

En junio de 2007 se inició un ensayo en la localidad de Monteros sobre una plantación de limoneros de la variedad Eureka sobre mandarina Cleopatra de 5 años de edad. El objetivo de la misma fue comparar el efecto en el cultivo de dos fertilizantes nitrogenados de distinta formulación. Las fuentes empleadas fueron urea convencional, y Nitro Doble (nitrato de amonio calcareo) en dos dosis cada uno: 60 y 100 g de N por árbol y año de edad, aplicados en 2 veces en el año en forma superficial. Con respecto a producción, a excepción de la menor dosis de Nitro Doble (60 g), las demás se diferenciaron estadísticamente del testigo sin que existan diferencias entre sí.

> Evaluación del uso de fertilizantes complejos en plantas jóvenes de limoneros

En el año 2006, en una quinta cítrica de dos años de edad ubicada en el departamento Burreyacu, se estableció un ensayo para comparar cuatro fuentes de suministro de nitrógeno (N): una tradicional, urea, y tres alternativas nitrogenadas en base a fertilizantes complejos, 15-15-6-4, 12-12-17 Mg⁺ S⁺ EM y 27-13 (N-S). Dicha experiencia incluye las dosis de 60 y 90 g de N por árbol y año de edad aplicados en forma superficial dividiendo las dosis en tres momentos de aplica-

ción: septiembre, febrero y junio. Además del rendimiento cultural (kg/planta), se realizaron mediciones vegetativas, análisis foliares y de suelo. Al igual que en la campaña pasada, no se observaron diferencias estadísticas entre los distintos tratamientos.

PLAGAS

> Estudios bioecológicos del trips de las orquídeas

Las actividades realizadas en este tema estuvieron referidas a los siguientes puntos:

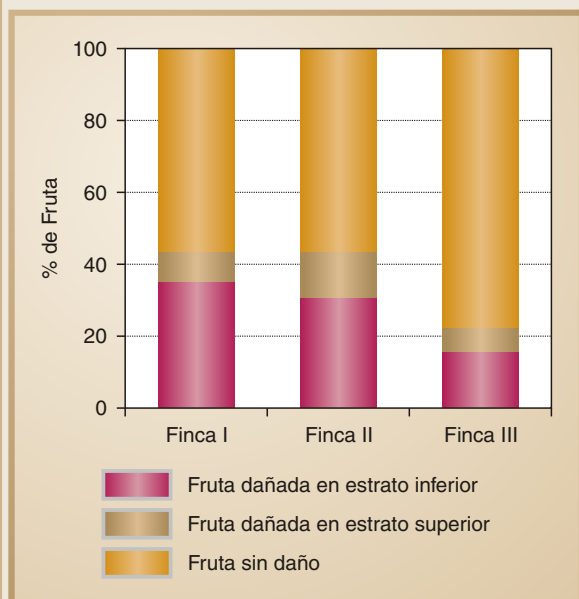
Dinámica poblacional de *Chaetanaphothrips orchidii* en diferentes zonas de la provincia de Tucumán

Para este estudio se consideraron dos quintas en la zona Sur y dos en la zona Norte. Los muestreos se realizaron con una frecuencia quincenal durante todo el año (agosto de 2008 a agosto de 2009). En laboratorio se registró la cantidad de individuos (larvas y adultos) observados en cada muestra.

En la zona Sur, a partir de febrero, se observó un gran incremento de la población llegando en el mes de junio a detectarse hasta 13,3 individuos por fruto, mientras que en la zona Norte, en el mismo momento se observaron hasta 2,5 individuos por fruto. Los valores detectados de la zona Sur fueron superiores a los de la campaña anterior.

Distribución del daño ocasionado por *Ch. orchidii* en la planta

Para evaluar la distribución del daño del trips, al



momento de la cosecha, se dividió a las copas de las plantas en dos estratos: inferior (1,7 metros desde el suelo) y superior (desde 1,7 metros). Se cosechó toda la fruta disponible en cada estrato con calibre superior a 58mm y se evaluó el daño de la misma discriminando tres categorías:

- 1) Sin daño.
- 2) Daño leve.
- 3) Daño severo (fruta no embalable por la magnitud del daño).

Estas experiencias se realizaron en tres fincas ubicadas en Famaillá. Del total de frutos dañados (leve + severo), entre el 70 y 80% se cosechó del estrato inferior de la planta y el resto del estrato superior.

Control químico

Se realizaron dos ensayos con el fin de evaluar la efectividad de diferentes activos. Los tratamientos ensayados fueron aceite vegetal al 1%; formetanato al 0,75, 0,5 y 0,25 ‰ y abamectin al 0,15 y 0,3 ‰. En todos los casos se comparó con un testigo sin tratar. Los tratamientos con abamectin y formetanato redujeron las poblaciones del trips comparados con el testigo sin tratar. Esta situación se refleja en los valores más bajos de densidad, porcentaje de infestación detectados a los 7 días después de la aplicación en las parcelas tratadas y porcentaje de fruta afectada a cosecha. Estos resultados se consideran preliminares y se continuarán con estas experiencias en la búsqueda de activos de uso permitido en cítricos que no dificulten la comercialización final de la fruta.

> Sistemas cuarentenarios

Determinación de la condición de hospedero del limón a moscas de las frutas *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* para reapertura de los mercados de China y Japón y reapertura del mercado de E.E.U.U.

Los trabajos consistieron en:

- a)- Monitoreo de adultos mediante trampas Mc Phail y Jackson en zonas cítricas representativas de la provincia de Tucumán.
- b)- Determinar la presencia en frutos de limón de estados juveniles de las dos especies de moscas en frutos en la región productora de Tucumán mediante muestreos de frutas del suelo, árbol y empaque (este último durante la campaña de exportación).
- c)- Determinar la resistencia ofrecida por el limón de la variedad Verna a *A. Fraterculus* mediante infestación natural forzada de frutos a campo y en laboratorio para ambas especies de moscas.

d)- Determinar la variación en el contenido de los compuestos presentes en la cáscara del limón con actividad insecticida, durante el período de exportación. Al igual que en años anteriores de estos ensayos, los valores mayores de MTD (moscas por trampa por día) se registraron durante el verano, disminuyendo significativamente a partir del mes de abril, momento en el cual se inicia la exportación. Tampoco se detectaron limones con larvas o pupas de moscas de los frutos vivos y muertas en los monitoreos realizados a campo, en empaque y en infestaciones naturales forzadas con frutos sin heridas. Los resultados sobre el efecto insecticida de los compuestos aldehídicos de la cáscara del limón se encuentran aún en etapa de análisis.

Análisis de la presencia de otras plagas de interés cuarentenario en limones

En los últimos años, a solicitud de diferentes países se han iniciado diversos monitoreos para detectar la presencia de plagas de importancia cuarentenaria. Como ejemplo se puede mencionar a Estados Unidos, que incorporó en su análisis de riesgo de plagas a *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera: Pyralidae), *Ecdytoplopha (Gymnandrosoma) aurantianum* (Lepidoptera: Tortricidae), y ácaros del género *Brevipalpus* sp. Estas inspecciones se realizaron sobre un volumen importante de frutas, tanto a campo como en empaques comerciales, no habiéndose detectado síntoma alguno de la presencia de las plagas mencionadas.

Asesoramiento al organismo fitosanitario nacional sobre plagas cuarentenarias

Este se realizó mediante las siguientes propuestas: Sistema de Mitigación de Riesgo de introducción de *C. capitata* en limones comercializados por el NOA con destino a China y Japón; reporte técnico sobre "Risk for introducing Medfly (*Ceratitidis capitata* Wied) and South American fly (*Anastrepha fraterculus* Wied) in lemons from northwestern Argentina" y elaboración de informe para asesoramiento al SENASA para comercializar limones del NOA a India.

ENFERMEDADES

> Cancrosis de los cítricos

Efecto del control del minador de la hoja de los cítricos en el manejo de la cancrrosis de los cítricos

Con el objetivo de determinar la influencia del minador

de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*) en la incidencia de la enfermedad, se realizaron dos ensayos. Se hicieron aplicaciones mensuales de alto volumen entre los meses de octubre y enero. Los tratamientos evaluados fueron:

- a) Fungicida más control del minador (oxicloruro de cobre 0,2% más abamectin).
- b) Fungicida sin control del minador (solo oxicloruro de cobre 0,2%).
- c) Solo control del minador (con abamectin).
- d) Testigo absoluto. Las aplicaciones para el control del minador se hicieron en forma quincenal a partir de la generalización de su aparición en la campaña. En ambos casos, el tratamiento con oxicloruro de cobre y abamectin para el control del minador, fue el que presentó menor incidencia. Todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente.

Eficiencia comparativa de distintas formulaciones cúpricas para el control de la cancrrosis

Se comparó la eficiencia para el control de la cancrrosis de oxicloruro de cobre 0,2% de p.c. al 84% (50% de cobre metálico), óxido cuproso 0,2% de p.c. al 60% (50% de cobre metálico) e hidróxido de cobre 0,15% de p.c. al 53,8% (35% de cobre metálico), aplicados en alto volumen en forma mensual entre octubre y enero. Todos los tratamientos controlaron la cancrrosis sin mostrar diferencias significativas entre las formulaciones, a las dosis empleadas.

> Mancha negra (*Guignardia citricarpa*): Estudio y control de la enfermedad en limoneros

El objetivo fue determinar la eficacia de tratamientos químicos para el control de la enfermedad. Se evaluó la eficiencia para el control de mancha negra de los cítricos en frutos de limón de fungicidas cúpricos solos y combinados con mancozeb o con estrobilurinas (azoxistrobina, pyraclostrobin y trifloxistrobina) en limonero Lisboa de 8 años de edad, en Las Talitas, Tucumán. Se realizaron cinco aplicaciones entre agosto de 2008 y febrero de 2009 con 20 l de caldo por planta. La evaluación se realizó en julio. Además, se determinó el progreso de la enfermedad en campo y se midieron los residuos de estrobilurinas, en fruta y en aceite esencial, en el Laboratorio de Química de la EEAOC. Todos los tratamientos controlaron la enfermedad diferenciándose significativamente del testigo sin tratar, el cual mostró 57% de frutos con mancha negra. Los tratamientos que incluyeron estrobilurinas fueron los más eficientes mostrando de 3 a 8% de frutos con mancha negra, superando estadísticamente a los que incluyeron sólo fungicidas

de contacto. No hubo diferencias significativas entre las tres estrobilurinas evaluadas, tampoco entre aplicarlas en uno (diciembre) o dos momentos (diciembre y enero). El progreso de la enfermedad fue diferente en plantas tratadas y sin tratar. La incidencia de mancha negra medida en abril, mayo y julio fue 9%, 22% y 57% en plantas sin tratar; 1%, 2% y 14% en las tratadas con cobre; y 1%, 1% y de 3% a 8% en las tratadas con estrobilurinas. Los residuos de estrobilurinas detectados en frutos estuvieron por debajo de los límites máximos permitidos (LMRs) (en Argentina, UE, EE.UU., Japón y Codex) cuando se realizó una aplicación en principios de diciembre o dos, en principios de diciembre y enero, a dosis de 0,2‰ de producto comercial al 25% o 0,1‰ de producto comercial al 50%. Los residuos en aceite esencial fueron de 3,7 a 4,1 mg/kg (ppm) con la aplicación en dos momentos, superando el valor máximo actualmente aceptado por la industria (1 mg/kg/activo y un máximo de 5 activos); y de 0 a 0,9 mg/kg en el tratamiento con una aplicación.

> Estudios sobre tristeza de los citrus (CTV)

Durante el corriente año se inició un ensayo de caracterización biológica de razas de tristeza presente en naranjas y pomelos de las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy para determinar la constitución del complejo CTV (declinamiento, stem pitting y seedling yellow). Se trabaja en un invernadero con condiciones controladas de temperatura empleando diferentes plantas indicadoras.

Se continuaron realizando relevamientos en quintas cítricas para incorporar aislamientos al banco de virus. Se iniciaron ensayos de caracterización biológica de razas de CTV en distintas variedades de limoneros injertadas en un mismo portainjerto y de una misma combinación injerto/portainjerto implantado en 3 zonas agroecológicas de la provincia.

Se inició un estudio de dispersión de tristeza en variedades de limoneros microinjertadas libres de esta enfermedad al momento de la plantación y expuestos a infección natural por pulgones. En el primer año de evaluación, se determinó que un 28,12 % de las plantas de la variedad Lisboa Limoneira 8 A, 15,61% Eureka Frost y 6,25 % de Génova EEAT tenían presencia de la enfermedad. Las plantas de Feminello Santa Teresa resultaron libres de tristeza.

> Estudios sobre psorosis de los citrus

En una finca de naranjo Westin con presencia de la enfermedad psorosis, se realizan desde el año 2006 monitoreos periódicos a fin de estudiar la dispersión de la enfermedad. El lote más afectado presentaba

alrededor del 80% de plantas con síntomas de distinto grado y el menos afectado un 13,8%. En el último relevamiento efectuado en el corriente año, se comprobó en uno de los lotes un incremento de la enfermedad del 24,7% al 46,8%. Este estudio continuará por tres años más para estudiar los cambios a través del tiempo. Se iniciaron estudios de la transmisibilidad de la enfermedad por herramientas. Se comprobó en uno de los cinco aislamientos la transmisión mecánica de la enfermedad.

> Estudios sobre viroides de los cítricos

Se caracterizaron aislamientos obtenidos la zona citrícola del NOA por diagnóstico biológico y molecular (S-PAGE). Los datos obtenidos se están analizando a fin de encontrar una correlación entre tipos de síntomas y la composición del complejo de viroides.

Se inició un ensayo para determinar la susceptibilidad de portainjertos al viroide de la Exocortis. Para esto se inocularon plantines de 79 AC, 75 AB, 61 AA3, Citrumelo 4475 y X 639.

En la búsqueda de nuevas técnicas de diagnóstico, se puso a punto la técnica de RT-PCR para la determinación de viroides. Posteriormente se la comparó con el diagnóstico biológico y S-PAGE, técnicas ya implementadas en el Centro de Saneamiento. El RT-PCR permitió la identificación de los viroides CEVd y CVd II y tiene como ventaja que se requiere menor cantidad de material vegetal y se reduce significativamente el tiempo de diagnóstico.

HUANGLONGBING (EX GREENING): RELEVAMIENTO DEL HLB Y DEL INSECTO VECTOR, DIAPHORINA CITRI, EN LA REGIÓN CITRÍCOLA DEL NOROESTE ARGENTINO

> Relevamiento del insecto vector

Se continuaron los monitoreos del insecto vector en quintas cítricas de las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero, mediante trampeo con trampas pegajosas amarillas, inspección visual y extracción de brotes de plantas cítricas y de *Murraya paniculata*. Asimismo, el material entomológico recolectado fue transferido a la Sección Fitopatología de la EEAOC, para determinar si eran portadores de la bacteria.

Los muestreos realizados durante la campaña 2008/2009, indicaron que se amplió la distribución de *D. citri* a las siguientes localidades de la provincia de Salta: Güemes, Coronel Mollinedo, Monasterio, Pizarro y Metán.

> Estudios de dinámica poblacional

Durante la campaña 2008/2009, se continuó con los estudios de fluctuación poblacional del insecto vector a lo largo del año en la localidad de Yuchán (Jujuy) en un lote implantado con naranjo Valencia Late y otro con Tangelo Nova (híbrido de mandarina por pomelo). Se observaron picos poblacionales en enero, febrero, abril y octubre de 2009 en naranjas, y en abril y en octubre en mandarinas.

> Alternativas de manejo del insecto vector:

Ensayos de control químico

Se evaluó la eficiencia de distintos insecticidas para el control de *D. citri* en una quinta cítrica en la localidad de Ledesma (Jujuy) en un lote implantado con Tangelo Nova (híbrido de mandarina por pomelo) de 5 años de edad. Los activos evaluados fueron: Azadirachtina (3 ‰); Cipermetrina (0,15 ‰); Piriproxifen (0,3 ‰); Abamectín (0,3 y 0,5 ‰); Imidacloprid (0,2 ‰); Aceite (1 ‰); Spinosad (0,6 ‰) y un testigo absoluto.

> Diagnóstico de HLB

Se analizaron 155 muestras de insectos, 142 de cítricos y 30 de *M. paniculata*. Hasta el presente no se detectó la bacteria causante de HLB. Para el diagnóstico de HLB se utilizó PCR cuantitativo (qPCR) con la técnica Sybergreen. Si bien se detectaron nueve muestras de insecto presuntamente qPCR positivas, ninguna de las otras dos etapas (interlaboratorio en Fundecitrus y secuenciación en la Unidad de Genómica del Instituto de Biotecnología de INTA Castelar) confirmaron estos resultados.

> Capacitación y difusión

Se continuaron en todas las provincias del NOA las actividades de capacitación en la identificación del insecto vector, reconocimiento de los principales síntomas de la enfermedad, de las técnicas de muestreo y toma de muestras dirigidas a productores, personal de campo, técnicos, barreristas, agentes fitosanitarios y estudiantes. Asimismo, se co-organizó un viaje a Araraquara, São Paulo, Brasil, con el objetivo de capacitar a personal de campo de diferentes empresas de las provincias del NOA en la identificación de síntomas de la enfermedad del HLB in situ. El mismo se realizó entre los días 7 al 11 de septiembre del 2009. En dicho viaje participaron 48 personas pertenecientes a 18 empresas y a 4 organismos oficiales de tres provincias del NOA. Se continuó con la campaña de difusión sobre la peligrosidad de la enfermedad, sintomatología del

HLB en plantas cítricas y ornamentales hospederas y el reconocimiento del insecto vector. La difusión se llevó a cabo a través de medios de comunicación gráficos, radiales, televisivos e informáticos y estuvo destinada al público en general, como así también a empresas cítricas, proveedoras de servicios, centros comerciales, ventas de agroquímicos, reuniones técnicas, exposiciones, etc. Además, personal técnico de la EEAO, participó en diferentes comisiones tanto en el ámbito provincial como nacional, en las cuales se aborda la problemática del HLB.

MANEJO DE MALEZAS:

SITUACIÓN ACTUAL Y ALTERNATIVAS DE MANEJO DE *ECHINOCHLOA COLONA*

Se determinó el grado de dispersión en la zona cítrica de provincia de Tucumán del biotipo de la especie *Echinochloa colona*, que no puede ser controlado con los tratamientos usuales de glifosato. Entre las localidades donde ha sido observado están El Timbó y El Naranjo, departamento Burruyacú; Monte Grande y Los Laureles, departamento Famaillá, y Soldado Maldonado, departamento Monteros.

La especie *Echinochloa colona* pertenece a la familia de las Poaceas (ex Gramíneas) y es de ciclo anual estival. Su emergencia ocurre bajo condiciones cálidas del ambiente y de humedad en el suelo. En la campaña 2009, se registraron emergencias a partir del mes de septiembre en lotes con riego localizado y desde noviembre en secano. Sus germinaciones pueden agruparse por "camadas", donde la primera de ellas ocurre bajo las condiciones expresadas anteriormente y es la de mayor importancia en cuanto al número de plantas que se originan (70% del total). La altura máxima alcanzada por los tallos fue de 1,2 m y se contabilizó un máximo de 650 tallos con panojas por m², los cuales son reemplazados por otras originados por la brotación de las yemas o la emergencia de nuevos macollos, por lo que la producción de semillas constituye un proceso continuo capaz de producir una cantidad de 250.000 semillas por m². En ausencia de la población citada anteriormente, se registran otros pulsos de emergencias con un menor número de plantas por superficie pero con capacidad de cubrirlo totalmente, por el hábito abierto que adquieren las plantas y la capacidad de enraizamiento de los tallos. La gran cantidad de semillas producidas por esta especie es dispersada por el agua de escorrentía (lluvia o riego) y por la maquinaria e implementos que se utilizan en el campo. El manejo preferencial de los lotes invadidos y el análisis de la capacidad de transporte de semillas que pueden tener los diferentes equipos utilizados

(cortadoras, escaleras, pulverizadoras, etc.), surgen como nuevos elementos a tener en cuenta en la planificación del cultivo de los cítricos de Tucumán y en la prevención para evitar su ingreso a nuevas áreas.

Para su control químico, dada la naturaleza del biotipo, el glifosato debe ser reemplazado por otras alternativas químicas, aunque este herbicida continúa siendo de gran utilidad para el manejo del resto de las especies que aún son susceptibles a sus efectos. El herbicida diurón, se mostró como el más eficiente para el control de este biotipo, ya que permitió controlar la emergencia de plántulas durante períodos prolongados, y ha demostrado capacidad para controlar plantas emergidas de *E. colona*, aún cuando se encuentra en flor. Este herbicida, cuenta con registro para su empleo en cultivos cítricos, pero su empleo debe tener en cuenta el período de carencia y los límites de residuos exigidos para este producto en el lugar de destino de la producción, y proceder de acuerdo a ello. Se determinó la conveniencia de iniciar el programa de manejo del biotipo, cuando finalizan las emergencias de plántulas de la primera camada y no superan los 20 cm de altura, aplicando en la línea de plantas, la mezcla de glifosato 48% (4.0 l p.c./ha) + 2,4-D 50% (2.0 l p.c./ha) + diurón 50% (8.0 l p.c./ha). Posteriormente, puede ser necesario el control de especies perennes (Santa Lucía, grama bermuda, cebollín, etc.) mediante tratamientos con glifosato. En

la temporada siguiente, la dosis de diurón puede ser reducida a 6.0 l p.c./ha.

En el manejo convencional (glifosato solo, o con 2,4-D), las plantas sobrevivientes del biotipo pueden ser tratadas con paraquat (2.0 l p.c./ha), aplicado una semana después del citado tratamiento. Se recomienda emplear las formulaciones de paraquat que utilizan al diurón en baja dosis como sinergista, ya que sus efectos persisten durante más tiempo (15 a 20 días). La mezcla de paraquat (2.0 l p.c./ha) con diurón 50% (8.0 l p.c./ha), resulta especialmente apta cuando el biotipo es la maleza dominante y se desea disponer plenamente de los efectos residuales de este último herbicida.

Actualmente, se encuentran en evaluación herbicidas gramínicidas de los grupos fop y dim los cuales serían aptos para el control del biotipo, siempre y cuando la maleza no supere los 20 cm de altura y pueden ser mezclados con glifosato (no con 2,4-D). Asimismo, el glufosinato de amonio también mostraría excelentes efectos de control en todos los estadíos de crecimiento del biotipo y sería apto para la mezcla con diurón.

El desarrollo de otras alternativas de manejo, y el registro de los productos que participan en ellas, resulta fundamental para la alternancia de los modos de acción de los herbicidas que se utilizan. Esta es la condición elemental para prevenir la aparición de nuevos biotipos resistentes.

PROGRAMA: GRANOS

OBJETIVOS GENERALES

Incrementar la productividad de los principales cultivos de granos de la región (soja, maíz, trigo y poroto), generando tecnología adecuada para el manejo agronómico de cada cultivo, que asegure un sistema integrado y sostenible.

Desarrollar nuevos cultivares adaptados tanto a las condiciones agroecológicas de la región, como a las modernas técnicas de cultivo, con resistencia a enfermedades y de alto potencial de rendimiento.

Identificar cultivos alternativos de granos, que signifiquen una diversificación para el productor agrícola de la región.

PROYECTO SOJA

> Mejoramiento Genético

Introducción, colección y conservación del germoplasma

Se recibieron materiales comerciales y pre-comerciales de semilleros del sur del país y se introdujeron variedades de diferentes países. En total se consiguieron 43 nuevos materiales, destacándose variedades comerciales de Bolivia y líneas resistentes a *Macrophomina* y sequía.

Obtención de variedades locales

Cruzamientos: orientados a conseguir materiales con resistencia a enfermedades y plagas, altos potenciales de rendimiento, adaptados a distintas condiciones agroecológicas de nuestra región. Se continúan las siembras escalonadas, permitiendo ampliar el período de cruzamientos y combinar padres de diferentes GM y HC. Se realizaron 1316 cruzamientos, distribuidos en 87 combinaciones diferentes; lográndose un buen porcentaje de éxito (>25%).

Campo de cría: se avanzaron más de 4997 líneas transgénicas de 280 familias en estadíos generacionales de F1 a F10 bajo el método de Pedigree. Se seleccionaron, por sus características agronómicas, sanitarias y fenológicas, 589 materiales promisorios



para la campaña 2009/2010. Bajo la metodología Bulk (SSD) se encuentran 131 familias entre los estadíos F2 a F5. A partir de la cosecha de esta campaña, se empezó a enviar la semilla F2 íntegra a Bolivia, a fin de avanzar tres generaciones (dos en invierno) y recibir semilla F5 en noviembre de 2010.

Ensayos preliminares: del campo de cría correspondiente a la campaña 2007/2008 se seleccionaron 489 materiales promisorios, con los cuales se formaron 29 Ensayos Preliminares en la Subestación de Monte Redondo. Dos Ensayos Preliminares con 56 materiales promisorios se implantaron en la localidad

de La Cruz, con líneas que tuvieron buen comportamiento en el mismo la campaña pasada, líneas sobresalientes de ciclo corto provenientes de los Preliminares y líneas seleccionadas del campo de cría de Monte Redondo. En ambas localidades los resultados fueron alentadores, ya que 117 materiales lograron superar al testigo de alto potencial de rendimiento.

Ensayos regionales comparativos de rendimiento (ERCR): se implantaron 27 líneas avanzadas que lograron muy buenos rindes en los Ensayos Preliminares y ERCR anteriores en las localidades de La Cocha, La Cruz, Piedrabuena y San Agustín (Subestación Monte Redondo).

Evaluación de variedades comerciales en macroparcels

Por duodécimo año la EEAOC coordinó la Red de Evaluación de Cultivares de Soja en macroparcels para el Noroeste Argentino, en la que participaron 15 localidades (3 de Tucumán, 7 de Salta, 4 en el oeste de Santiago del Estero y 1 en el sudeste de Catamarca). Se evaluaron 46 variedades, de las cuales 16 participaron por primera vez en los ensayos de la Red. Analizando los rendimientos normalizados promedio se destacan entre los GM cortos, los materiales DM 6500 RR, RA 633 RR y NA 5909 RG, con rendimientos sobresalientes en la mayoría de las localidades y marcada diferencia con el resto. Mientras en los GM largos, las variaciones son menores, ubicándose con mejores rindes las variedades A 8000 RG, NA 7708 RG, DM 8002 RR, TOB 7800 RR, SPS 8x0 RR y NA 8009 RG. Se continuó realizando el análisis de frecuencia de aparición de las variedades entre los mejores rendimientos normalizados (definidos dentro del cuartil superior Q3-), observándose que la mayoría de los cultivares de GM cortos superan a su testigo, mientras solo cuatro variedades largas superan a su respectivo testigo, encontrando nuevamente a DM 8002 RR, NA 7708 RG, SPS 8x0 RR y TOB 7800 RR. La metodología de análisis de datos de ensayos multiambientales denominada GGE Biplot; útil para determinar el desempeño comparativo de genotipos descontando los efectos de ambiente, marcó una fuerte relación positiva de las diferentes localidades con materiales de GM VIII y VI. En menor medida, señaló una relación positiva con variedades del GM V.

Evaluación de variedades comerciales en microparcels

En la campaña 2008/2009 se implantaron 4 Ensayos Regionales Comparativos de Rendimiento en microparcels con 53 variedades comerciales en las

localidades de La Cocha, La Cruz, Piedrabuena y San Agustín (Subestación Monte Redondo). Las variedades mejor calificadas en estas cuatro localidades son: entre las cortas, DM 6500 RR, NA 5509 RG y RA 623 RR; y entre las largas, NA 8009 RG, NK Coker 8,0 RR y RA 725 RR.

Ensayo de líneas avanzadas en Bolivia

Se realizaron por cuarto año consecutivo una serie de ensayos en tres localidades con 73 líneas experimentales de nuestro Programa de Mejoramiento Genético, 36 de las cuales fueron seleccionadas durante la última campaña agrícola en la Subestación de Monte Redondo. Los ensayos fueron implantados en varias fechas de siembra y el testigo usado fue Munasqa, de muy buen comportamiento en dicho país.

Ensayo de líneas avanzadas en Paraguay

Se realizaron por tercera vez una serie de ensayos con 124 líneas experimentales de nuestro Programa de Mejoramiento Genético, de las cuales 33 fueron seleccionadas de la Subestación de Monte Redondo durante la última campaña agrícola. Los ensayos fueron implantados en dos fechas de siembra.

Inscripción de variedades

La inscripción del nuevo material: "Yanasu", creado por el Subprograma de Mejoramiento Genético del proyecto Soja de la EEAOC, con características propicias para la zona del NOA, se encuentra en el final de su tramitación. En Bolivia se inscribieron dos líneas avanzadas provenientes de los ensayos de nuestras líneas experimentales seleccionadas del campo de cría de la subestación Monte Redondo.

Desarrollo de marcadores moleculares en soja: Evaluación y caracterización de la diversidad genética del Subprograma de Mejoramiento Genético de la Soja (SMGS)

Para incrementar los caracteres moleculares de la caracterización y análisis del Banco de Germoplasma del SMGS, se instrumentó el uso del equipo DNA Analyzer Licor 4300. Dentro del marco del Proyecto BiotecSojaSur y con la finalidad de encontrar marcadores moleculares asociados con la resistencia a roya asiática, se obtuvo la cruce Maria 50 (susceptible) x PI594766 (resistente). Se completó el análisis de los parentales con 26 microsatélites correspondientes al Grupo de Ligamiento N, 11 de los cuales resultaron polimórficos. En este período se analizará la población F2 con los marcadores polimórficos y posteriormente se investigará la asociación entre la segregación de

los marcadores y el comportamiento frente a la enfermedad (análisis fitopatológico).

Roya de la soja: Caracterización de la resistencia-susceptibilidad en genotipos del SPMGS

Se avanzó en la caracterización de la diversidad genética de *Phakopsora pachyrhi* mediante la técnica de AFLP. Se usaron inóculos de Tucumán, Salta y Misiones; así como muestras de Paraguay y Brasil. Se ajustó un procedimiento para la extracción y purificación de ADN a partir de las esporas del hongo, evaluándose las muestras con 32 combinaciones de cebadores de AFLP, faltando 10 para completar el análisis. Con los resultados obtenidos hasta el momento pudo detectarse alta variabilidad entre los inóculos de las diferentes regiones.

Optimización de una metodología para evaluar el comportamiento en condiciones de estrés hídrico de germoplasma de interés para el SMGS

Se ajustó una metodología para valorar la resistencia a la sequía en soja que se usará en la evaluación de materiales transgénicos o materiales generados por otras técnicas. Tomando los resultados obtenidos y dentro del marco del proyecto BiotecSojaSur, se están conduciendo experimentos con materiales de interés para el SMGS, que incluye los siguientes genotipos: Munasqa, PI resistente a sequía, PI 416937, A8000, Conquista, BR-16, TJ2049 y N7001. Se aplicará un estrés moderado en período reproductivo (R4 a R5) durante 21 días y se tomarán muestras de hoja, vainas y raíces para estudiar los genes que se expresan en cada genotipo bajo condiciones normales y de estrés hídrico. Cumplido el período de estrés, se restaurará el riego a capacidad de campo hasta cosecha. Se medirá el número producido de vainas y semillas, el peso total de semillas y peso de 100 semillas, entre otros parámetros.

Genómica funcional para la identificación en soja de genes involucrados en estrés biótico y abiótico

Con el objetivo de identificar genes de soja involucrados en la interacción con *Phakopsora pachyrhizi*, se aplicará la técnica de cDNA-AFLP. Se realizó una infección bajo condiciones controladas en el laboratorio del EMBRAPA-Soja de Londrina (PR, Brasil) y se extrajo RNA total para después purificar los RNA mensajeros. En el marco del proyecto BiotecSojaSur para la búsqueda de genes relacionados con la

respuesta a sequía, se producirán por TILLING mutantes en genes candidatos posiblemente relacionados con la respuesta a estrés. Para ello, se determinó la dosis apropiada de Etil Metano Sulfonato (mutágeno) y se eligió el genotipo N7001 porque en la bibliografía es citado como tolerante a sequía. Este trabajo se realiza en colaboración con la empresa Nidera SA, la cual posteriormente multiplicará la población mutante.

Obtención de variedades de soja que expresen genes que potencialmente confieren tolerancia a la sequía y acortan la duración del ciclo

Para realizar la evaluación de 22 eventos transgénicos que expresan el gen Hahb4 bajo el control del promotor constitutivo 35s, se sembraron en invernadero 1500 plantas. Se realizó el análisis molecular para identificar aquellas que heredaron el gen y que se someterán a estrés hídrico para evaluar su respuesta. Además, se obtuvieron 11 eventos de soja que expresan el gen Hahb4 bajo un promotor inducible por estrés hídrico. Durante este período se producirán semillas de estas plantas transgénicas. Dentro de esta línea de trabajo, también se está realizando la evaluación en invernadero de 300 plantas correspondientes a cinco eventos transgénicos que expresan el gen Hahb10. Se evaluará el efecto de la expresión de este gen sobre la producción de semillas y la duración del ciclo de crecimiento. Todos estos estudios están autorizados por la CONABIA.

> Agronomía del Cultivo

Ensayo de inoculantes en soja

Se continuaron los ensayos de evaluación de la capacidad infectiva de diferentes cepas de *Bradyrhizobium*, nativo e importado, y su incidencia en el rendimiento final de la soja en Monte Redondo. A tal efecto se realizaron ensayos de inoculantes, en conjunto con investigadores de la FAZ de la UNT, para evaluar tratamientos comerciales. Además, es el segundo año del ensayo de variedades, donde se busca determinar si existen respuestas diferenciales a la inoculación en cultivares de distintos GM (del IV al VIII), y diferentes HC. Se observó como tendencia que existen comportamientos diferenciales entre variedades.

Ensayos de fechas de siembra y grupos de madurez

En la campaña 2008/2009 se repitió el ensayo de

fechas de siembra y GM en la Subestación de Monte Redondo, considerando 9 materiales de GM IV al VIII, y diferentes HC, en cuatro fechas de siembra: una temprana, dos de estación y una tardía. Por otro lado, continuaron efectuándose las mediciones fenológicas para ponderar la duración de los estadíos.

Ensayo de densidad en soja

Por tercer año consecutivo se implantó un ensayo con diseño de bloques al azar y tres repeticiones, seis variedades de GM del V al VIII, con cinco densidades, en dos fechas de siembra. Aparte del valor de rendimiento se tomaron datos de radiación, precipitación, temperaturas, estadíos fenológicos, altura, número de nudos, vuelco y componentes de rendimientos.

En estos ensayos se observó la plasticidad del cultivo de soja frente a diferentes densidades, el que no resignó rendimiento en las variedades de GM largo ni en materiales de mucha estructura a medida que se disminuye su densidad.

Prospección de las enfermedades de la soja en las principales zonas productoras del NOA

A fin de actualizar el estado del conocimiento sobre la distribución, prevalencia e importancia de las enfermedades de soja. Se recorrieron ensayos y lotes comerciales dispuestos en toda el área sojera del NOA. En la campaña analizada (2008/2009) se detectaron bajos valores de incidencia y severidad de enfermedades en el cultivo de soja. Las enfermedades de mayor importancia, ocasionadas por microorganismos fúngicos de naturaleza necrotrófica como la mancha marrón y el tizón foliar, que sobreviven en semillas, rastrojo y en plantas voluntarias (guachas), tuvieron niveles de medio a bajo. En cambio, las producidas por bacterias, presentaron un incremento notable, sobre todo la pústula bacteriana. Dentro de los biotróficos se destacan la roya asiática y el mildiú, esta última con incidencia creciente en el Noroeste Argentino. Las fechas de detecciones para roya de la soja en la zona típicamente sojera, fueron en estadíos reproductivos tardíos, a partir del 10 de abril. La enfermedad tuvo un progreso lento, sin alcanzar los valores máximos que se habían alcanzado en las dos campañas previas.

Etiología, biología y epidemiología de la roya en soja en el Noroeste Argentino

Este ensayo se efectuó para realizar el estudio epidemiológico de la roya en dos cultivares de soja. En las localidades de Puesto del Medio (Burruyacú,

Tucumán) y Mosconi (departamento San Martín, Salta), se realizaron ensayos de epidemiología a campo con dos cultivares comerciales (Munasqa RR y A 8000 RG) con aplicaciones de químicos en tres momentos fenológicos (R3, R5.3 y R5.5). Se detectaron diferencias de comportamiento en el progreso de la enfermedad entre los dos cultivares evaluados, esta tendencia fue identificada a partir de la campaña 2005/2006. En Mosconi, se obtuvieron en la variedad Munasqa RR incrementos de rendimientos de 90 kg/ha en R3 y de 159 kg/ha en R5.3. Los valores de severidad de roya no superaron el 10% en el lote no tratado. Los valores registrados de la enfermedad en estos estadíos fueron de 0,3% para Munasqa RR y de 1,1% para A 8000 RG. En Puesto del Medio, la roya fue detectada pero no hubo progreso, por lo tanto no se evaluó el ensayo.

Evaluación de ingredientes activos para el control de enfermedades fungosas

Se realizaron ensayos en parcelas experimentales en Puesto del Medio y en Mosconi. En los ensayos se incluyeron fungicidas en número variable de acuerdo al ensayo, pertenecientes a distintos grupos químicos. En rendimientos, casi totalidad de los tratamientos superó significativamente en cada sitio al testigo no tratado. En Mosconi, se obtuvieron incrementos de 8 a 193 kg/ha, en Puesto del Medio de 28 a 106 kg/ha. La superficie foliar afectada por enfermedades (severidad) no superó el 20% en ambas localidades.

Ensayo de momentos de aplicación de fungicidas para el control de Enfermedades de Fin de Ciclo y roya en soja

Se realizaron dos ensayos: uno en Puesto del Medio y el otro en General Mosconi. El objetivo fue evaluar la eficacia de los productos fungicidas y determinar el momento más oportuno para la aplicación. En la localidad de General Mosconi, se realizó la detección de roya el día 16 de marzo de 2009. La enfermedad apareció en forma tardía y presentó un progreso lento. Se obtuvieron valores de incremento de rendimiento con respecto al testigo de hasta 131 kg/ha, aunque en ninguno de los casos dicho aumento resultó estadísticamente significativo. La misma tendencia se aprecia para el peso de 1000 semillas, la severidad final en el testigo no tratado apenas superó 8%, no se alcanzaron a registrar diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. En la localidad de Puesto del Medio no se detectaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos realizados; esto se debe a que la roya fue detectada en estado reproductivo R6 en el lote donde se realizó el ensayo.

Sternechus subsignatus*:*Bioecología, evaluación del daño y pautas de manejo**

En La Cocha y Monte Redondo se realizaron estudios de las fechas de emergencia de *S. subsignatus*. En La Cocha, el período de emergencia se extendió desde mediados de diciembre hasta fines de febrero, con picos entre fines de diciembre y principios de febrero. En Monte Redondo la emergencia se extendió, desde los primeros días de diciembre hasta mediados de febrero, con picos entre mediados de diciembre y febrero. El retraso de la emergencia observado en La Cocha se produjo por las escasas precipitaciones registradas entre fines de noviembre y principios del mes de diciembre.

Con el objetivo de evaluar el impacto de la fecha de siembra como herramienta para el manejo de *S. subsignatus*, se evaluaron tres fechas de siembra: 02/12/2008 (1°FS), 17/12/2008 (2°FS) y 07/01/2009 (3°FS). En cada una se consideraron los siguientes tratamientos:

- 1) Testigo absoluto.
- 2) Curasemillas.
- 3) Foliar.
- 4) Curasemilla + Foliar.

En la 1°FS ningún tratamiento llegó a cosecha por la severidad de los daños; en la 2°FS solamente el tratamiento 4 llegó a cosecha, mientras que en la 3°FS, todos los tratamientos llegaron a cosecha. Se destaca la importancia de retrasar las fechas de siembra en aquellos lotes con importantes antecedentes de la plaga.

Con el objetivo de evaluar el daño de diferentes niveles poblacionales de *S. subsignatus* sobre los rendimientos de soja, se evaluó el impacto de 1, 2 y 4 individuos/m² en el estadio fenológico V7 del cultivo de soja durante un período de 7 días. Las reducciones en el rendimiento observadas fueron de 12%, 19% y 23% respecto al testigo sin daño de la plaga.

***Rhyssomatus subtilis* - bioecología**

La evaluación de la emergencia de adultos se realizó en la localidad de Rosario de la Frontera (Salta). Se observó el inicio de la emergencia en los primeros días de noviembre, extendiéndose la misma hasta los primeros días de marzo. Los picos de emergencia se presentaron desde la segunda semana de enero hasta mediados de febrero.

Evaluación del impacto del complejo de orugas defoliadoras en sojas de diferentes GM

Las variedades contempladas en este ensayo fueron

DM 5.8i RR (GM V), A 6411 RG (GM VI), AW 7110 RR (GM VII) y A 8000 RG (GM VIII), considerándose para cada una los siguientes tratamientos:

- 1) Testigo.
- 2) Control total.
- 3) Control con 5 orugas grandes/m.
- 4) Control con 10 orugas grandes/m.

En la variedad del GM V se determinó una reducción significativa del rendimiento a partir del tratamiento 3, mientras que en el GM VI a partir del tratamiento 4. El GM VII, solamente presentó diferencias en el Testigo, mientras que en el GM VIII no se observaron diferencias significativas del rendimiento entre los tratamientos. A partir de esto se considera que variedades de GM más cortos presentan una menor tolerancia a la defoliación ocasionada por el complejo de orugas.

Prospección nematológica y susceptibilidad de variedades de soja al nematodo del quiste (NQS) (*Heterodera glycines*) y al nematodo de la agalla (*Meloidogyne* sp).

Se determinó la incidencia de *H. glycines* y *Meloidogyne* sp. en el cultivo de la soja en las provincias de Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero. El nematodo de la agalla apareció en el (46,6%) de las muestras analizadas, en densidades poblacionales que oscilaron entre 3 y 3.070 juveniles/100 cm³ de suelo. En algunos lotes se observaron plantas aisladas con hojas que evidenciaron necrosis internerval y fuerte agallamiento radicular. El nematodo del quiste de la soja sólo fue encontrado en el 3% de las muestras analizadas, con una densidad poblacional de 11 quistes/100 g de suelo. No se observaron síntomas aéreos producidos por este nematodo. Se evaluaron en invernáculo la reacción de 6 variedades comerciales de soja y 3 líneas avanzadas de soja a la raza 5 y 6 del NQS. Solamente una variedad comercial y dos líneas avanzadas se comportaron como moderadamente susceptible a las dos razas del nematodo, el resto fue susceptible. Se caracterizó la respuesta de 44 cultivares comerciales de soja frente a la presencia del nematodo de la agalla, en lotes naturalmente infestados por el nematodo. Se observó una respuesta diferencial entre los cultivares evaluados, la cual debe confirmarse con estudios bajo condiciones de invernáculo. A su vez, se evaluó en condiciones de invernáculo la reacción de 3 líneas avanzadas y 6 variedades comerciales de soja frente a una población de *M. javanica*, todos los materiales evaluados resultaron susceptibles al nematodo.

Barbechos Químicos

Se finalizaron los estudios sobre manejo de malva (*Sphaeralcea bonariensis*), especie problema para los barbechos químicos en la región de la Llanura Chaco-

Pampeana seca semi-árida y sub-húmeda seca, donde la práctica de cultivos invernales resulta poco factible por el déficit de humedad en los suelos. Los tratamientos tempranos (junio), cuando la malva es pequeña y sin rustificarse, son variados y eficientes. En estas condiciones, fueron eficientes las aplicaciones individuales de las formulaciones sólidas de glifosato (sal mono-amónica 74,7%) y 2,4-D (sal amina 95%) en las dosis 1,0 y 0,4 kg p. c./ha respectivamente. También se mostró eficiente en esta época, la mezcla de tanque de glifosato 48% (2,0 l. p. c./ha) + 2,4-D sal amina 72% (1,0 l. p. c./ha) + atrazina 50% (2,0 l. p. c./ha), sin que se haya evaluado sus posibles efectos residuales en cultivos estivales. Para los tratamientos realizados desde principios de primavera y hasta la resiembra de un cultivo estival, cuando la malva adquiere gran desarrollo, se mostraron eficientes los siguientes tratamientos:

a) Glifosato sal potásica 66.2% (2,8 l. p. c./ha) + 2,4-D sal amina 72% (1.0 l. p. c./ha).

b) Glifosato sal potásica 62% (3 l. p. c./ha) + 2,4-D sal amina 72% (1 l. p. c./ha).

También fueron muy eficientes las mezclas de fluroxipir (1 l.p.c./ha) con las sales potásicas de glifosato en las dosis indicadas para los tratamientos a y b.

Sorgo de Alepo resistente a glifosato (SARG)

Las recomendaciones para el manejo del Sorgo de Alepo resistente a glifosato en el NOA, tuvieron amplia aceptación en la zona de mayor difusión de ese biotipo (Tartagal, Salta). Las mismas se adecuan al nivel de infestación del lote y se agrupan en tres niveles.

■ En el **Primer Nivel**, cuando la maleza todavía esta ausente, se prioriza la prevención mediante una serie de medidas relacionadas con la limpieza y la operación de las máquinas cosechadoras, la rotación de cultivos y de modos de acción de los herbicidas utilizados.

■ En el **Segundo Nivel**, con la presencia de matas aisladas o agrupadas linealmente, se prioriza evitar la formación de nuevas plantas y semillas, así como la eliminación de los rizomas de las ya existentes. Esto se logra mediante el empleo de herbicidas residuales (metolaclor), el despanojado manual o químico, o con tratamientos químicos no selectivos utilizando los herbicidas nicosulfuron, imazapic o imazapir en aplicaciones dirigidas con mochilas manuales.

■ Para el **Tercer Nivel**, correspondiente a lotes muy invadidos, el barbecho químico se realiza agregando el herbicida MSMA a la fórmula glifosato + 2,4-D. En el manejo de la soja, se recomienda el empleo de Imazetapir en los estadios V3-V5 del cultivo y,

posteriormente en los rebrotes de sorgo de Alepo, la aplicación de un graminicida (FOP y DIM). Existen limitaciones en estos manejos propuestos; por ejemplo, el uso de MSMA se orienta únicamente al control del sorgo de Alepo y resulta antagónico del glifosato para el control de otras malezas gramíneas, por lo que en presencia de éstas no pueden mezclarse ambos. Por otro lado, en condiciones de stress hídrico, la aplicación de imazetapir puede provocar un severo amarillamiento del cultivo, y la detención temporaria de su crecimiento. Los estudios continúan, con el objetivo de conformar sistemas de manejo que contemplen la rotación de cultivos y modos de acción de herbicidas, así como el manejo de todo el espectro de especies que se muestren tolerantes o resistentes al glifosato en los barbechos o el cultivo.

Echinochloa colona:

Nuevo problema para el control con glifosato

Se iniciaron estudios para el manejo de *E. colona* (gramínea anual), la cual fuera reportada por productores del Departamento Burruyacú, por cuanto el herbicida glifosato no la controlaba como lo hacía anteriormente cuando con una dosis de 1000 g e. a./ha se lograba una eficiencia de control del 100%. Los estudios realizados a campo en diferentes estadios de crecimiento, con dosis crecientes de dicho herbicida, indican la posibilidad de que se trate de un biotipo resistente (Figura 9).

Los tratamientos para su control, en el barbecho químico, deben realizarse al finalizar la emergencia de la primera cohorte. La mayor efectividad se obtuvo con la aplicación de un graminicida (fop o dim), seguida luego de una semana, de un tratamiento con la mezcla de glifosato más 2,4-D. Esto tiene la doble función de evitar la mezcla incompatible de tanque entre el graminicida y el 2,4-D, así como lograr un efecto de doble golpe sobre plantas muy pequeñas sobrevivientes al tratamiento graminicida. La aplicación de los herbicidas residuales clomazone y metolaclor en preemergencia de la soja, y la mezcla con glifosato con graminicida (fop o dim) en postemergencia, constituyeron una fórmula eficiente para el manejo del biotipo y las otras malezas latifoliadas que acompañan al cultivo.

Manejo sostenible con cultivos de cobertura

El objetivo fue evaluar el efecto de los diferentes sistemas productivos a través del tiempo, analizando la potencialidad de diferentes cultivos que participan en la secuencia o rotaciones planteadas, como así también los distintos aspectos físicos-químicos del suelo y el balance de carbono del mismo, en búsqueda

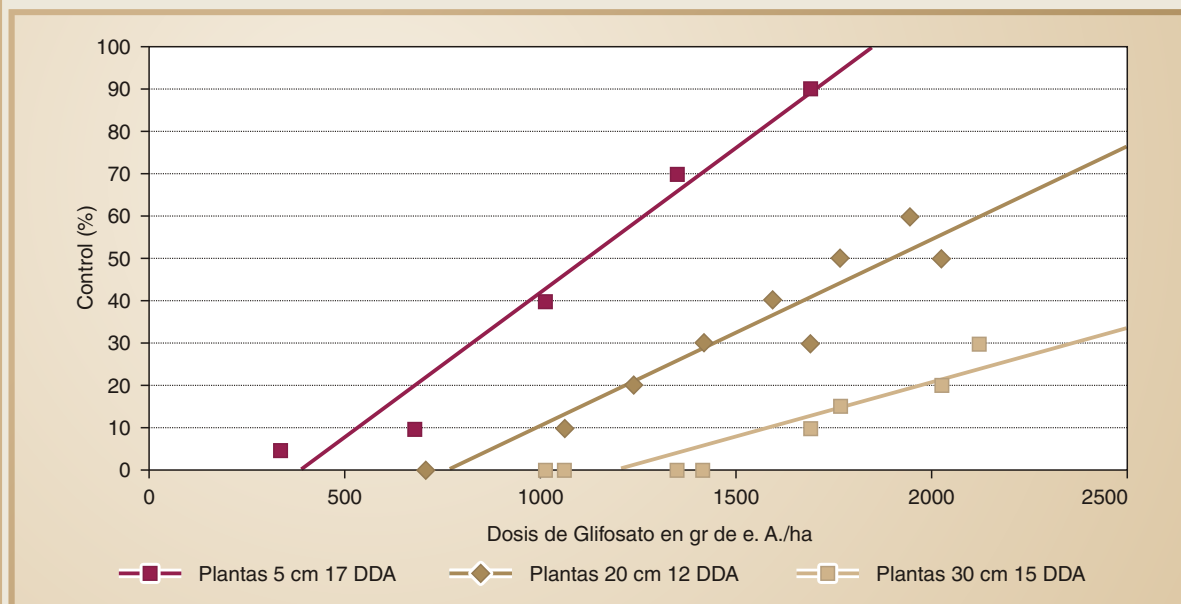


Figura 9. Eficiencia de control de tratamientos realizados con dosis de crecientes de glifosato, sobre poblaciones de distintos tamaños de un biotipo de *Echinochloa colona* en El Timbó. Se considera que la dosis de 1000 g e.a./ha de glifosato era suficiente para lograr su control total para una altura de 30 cm.

de alternativas productivas sostenibles. Para ello se instaló un ensayo en 2009 que tiene los siguientes tratamientos, en un diseño de bloques, con tres repeticiones: soja-soja; soja-trigo-soja; soja-cultivo de cobertura-soja; soja-maíz-soja; maíz-soja-trigo; y soja-cultivo de cobertura. En cada bloque hay 9 tratamientos para asegurar que las 3 fases de la rotación estén presentes en cada año. Las evaluaciones de los parámetros edáficos y del rendimiento de los cultivos comenzarán al final de la campaña 2009/2010.

Fertilización con fósforo, azufre y dolomita

Se compararon los efectos simples de una dosis de P (45 kg de P_2O_5) aplicada como superfosfato triple (SPT), una de azufre como sulfato de calcio (S_2O) y otra de dolomita (21 % de Ca + 13 % de Mg) a razón de 400 kg/ha de producto comercial. A su vez la dosis de P se combinó con la de azufre (tratamiento doble) y también se combinó con el azufre y la dolomita en un tratamiento triple. En total se evalúan seis tratamientos (se incluye un testigo sin fertilizantes) en un diseño de cuatro bloques completamente aleatorizados. La soja solo respondió a la adición de azufre.

Evaluación de P y del efecto de los monosilicatos

El objetivo de esta experiencia fue cuantificar el efecto de tres dosis de P con y sin el agregado de un complejo de ácidos silícicos y nutrientes (Quick sol) en dos localidades: Monte Redondo (bien abastecida en P) y La Ramada de Arriba (con menos de 5 ppm). Se

Evaluaron tres dosis de P (15, 30 y 45 kg/ha de P_2O_5), todas como SPT, acompañadas por un complejo de nutrientes y ácidos silícicos. Hubo respuesta al P sólo en Monte Redondo, el agregado Quick sol no tuvo incidencia en ninguna de las dos localidades.

Fertilización foliar de la soja mediante bioestimulantes y nutrientes

El propósito de este ensayo en Overa Pozo fue evaluar el impacto de fertilizantes foliares, constituidos por fitorreguladores y macro y micronutrientes, en distintos momentos y dosis de aplicación sobre el rendimiento de la soja. Los productos evaluados fueron: Stimulate, Bioforge, Flower Power, Nitragin y Xilonen en distintos momentos y dosis de aplicación. Los resultados mostraron que la adición de biofertilizantes, y la de estos más componentes minerales, aplicados en forma foliar a la soja, presentaron una tendencia positiva, pero no generalizada. Se destacaron el tratamiento Stimulate + calcio-boro en R1- (una (1) aplicación) en A8000 y este tratamiento en dos aplicaciones (V8 R4 y R4) en DM 5,8. Por su parte Flower Pw (en A 8000) y Bio Forge, y Nitragin S9F (en D.M 5,8) fueron también estadísticamente significativas respecto del testigo con P.

Utilización de cachaza como fuente de fósforo en el cultivo de la soja

La cachaza fresca (10 y 30 t/ha con 65% de H^2O) aplicada en la campaña anterior, como fuente alternativa de fósforo en suelo, no afectaron los rendimientos de la soja. La aplicación en esta campaña de 100 kg/ha de

Super Fosfato Triple aumentó significativamente los rendimientos de esta leguminosa.

Retraso de la fecha de cosecha

El objetivo del trabajo fue evaluar, en diferentes grupos de maduración (GM), la incidencia del retraso de la fecha de cosecha en la calidad de la semilla. La experiencia se realizó en la Subestación Monte Redondo, valorándose a partir de R7 la calidad fisiológica (siembras con y sin fungicidas curasemillas), peso de 1000 semillas, daño ambiental, daño por patógenos, daño por chinche y semillas chuzas. Los valores más altos de semillas dañadas se observaron en las variedades de los GM IV, V y VI, aspectos que incidieron negativamente en la calidad fisiológica, manifestándose especialmente en siembras sin fungicida. El comportamiento de las variedades de los GM VII y VIII fue muy bueno, manteniendo la calidad en todos los aspectos evaluados a través del tiempo.

Identificación, caracterización y cuantificación del daño del picudo negro de la vaina en la semilla de soja

En este ensayo se utilizaron muestras provenientes de diversas zonas productoras de Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero y Salta. Los valores detectados de grano dañado fueron bajos a excepción de los observados en muestras procedentes de Rosario de la Frontera (Salta).

PROYECTO TRIGO

> Mejoramiento Genético

Introducción y selección de líneas estabilizadas y/o segregantes de trigo pan (*T. Aestivum*), trigo para fideos (*T. Durum*) y cebada cervecera del CIMMYT

El objetivo es la obtención de cultivares adaptados a nuestras condiciones agroecológicas. Se logró la ampliación del banco de germoplasma, que cuenta con 531 líneas de trigo de distintas características y 62 líneas de cebada cervecera. En las mismas, se evaluó rendimiento, días a floración, altura de planta, susceptibilidad a las enfermedades más comunes de la zona, como así también calidad de grano.

Introducción y selección de líneas estabilizadas y/o segregantes de trigo pan provenientes del banco de germoplasma del Criadero ACA

El objetivo es la obtención de cultivares adaptados a nuestras condiciones agroecológicas, de gran potencial

de rendimiento y resistencia a las principales enfermedades y plagas de la región. Purificación de líneas desde F2, selección de líneas estabilizadas, y evaluación de líneas avanzadas. Con esto se logró ampliar el banco de germoplasma, contando actualmente con 31 líneas promisorias.

Evaluación de variedades precomerciales en microparcelas

En la última campaña se realizaron 4 Ensayos Comparativos de Rendimiento, uno en la localidad de El Abra y 3 en La Cruz. Se apunta a la búsqueda de una nueva variedad, que se adapte perfectamente a la zona y que compita con las variedades comerciales actuales. Dentro de estos ensayos se identificaron dos líneas promisorias que iniciarían el proceso de inscripción en el INASE.

Evaluación de variedades comerciales de trigo en microparcelas (R.E.T.)

En estos ensayos se evalúa el comportamiento de las distintas variedades comerciales de trigo con respecto a ciclo, rendimiento, adaptación a las diferentes zonas de la provincia y reacción a las enfermedades típicas de la región. Se trata de Ensayos Comparativos de Rendimiento que incluyeron 25 variedades de trigos comerciales de ciclo corto y 18 variedades de ciclo largo, en dos localidades (La Cruz y Monte Redondo). Las variedades en el tercio superior de cada ensayo fueron las siguientes:

CICLO CORTO	
Monte Redondo	La Cruz
LE 2331	ACA 901
BioINTA 1005	DM Cronox
Baguette P. 13	BioINTA 1006
DM Cronox	B. 75 Aniversario
B. 75 Aniversario	DM Atlax
K. Tauro	K. Tauro
B. AGP Fast	K. Nutria
K. Proteo	K. León
CICLO LARGO	
Monte Redondo	La Cruz
Baguette 17	BioINTA 3004
K. Guerrero	K. Yará
Baguette 18	K. Gavilán
ACA 315	Baguette P. 11
K. Gavilán	K. Guerrero
BioINTA 1002	BioINTA 3000

Evaluación de variedades comerciales de trigo en macroparcelas

Este ensayo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de las variedades comerciales de trigo presentes en la zona, con respecto a potencial y estabilidad de rendimiento, comportamiento agronómico, fenológico y reacción frente a las principales plagas y enfermedades del área. Se sembraron en franjas en las localidades de La Cruz (perdido por sequía) y Burreyacú (finca La Argentina). Los resultados fueron los siguientes:

Ciclo Largo	kg/ha
BioINTA 1002	1258
BioINTA 3004	1119
ACA 315	982
Baguette 11	980
K. Guerrero	972
ACA 304	948
Baguette 30	839
Baguette 18	820
Ciclo Corto	kg/ha
SIRIRÍ	1124
K. Zorro	943
BioINTA 1002	839
ACA 901	699
K. Volcán	699
TUC Granivo	560
CONDOR	560
BIOINTA 1005	558
ACA 903B	419

> Agronomía del Cultivo

Ensayo de Fechas de Siembra

Por medio de este ensayo fue posible poner a disposición de los productores información relevante sobre la fecha de siembra óptima y el período de siembra adecuado de cada cultivar participante. El mismo integra una Red en el NOA y NEA, coordinada por el INTA Marcos Juárez de Córdoba.

Evaluación de herbicidas

Se realizaron nuevas experiencias que ratifican que el bromoxinil (1.0 l p. c./ha), es el herbicida que se debe emplear para el control de *Fumaria* sp., en el cultivo de trigo. También fueron evaluadas nuevos herbicidas comerciales. Estos corresponden respectivamente, a la mezcla de fenoxaprop etil + iodosulfuron y de

Piroxsulam + metsulfuron. En ambos casos se controló bien al cenizo (*Chenopodium* sp.) pero no a las diferentes especies de gramíneas presentes, donde el primero de ellos controló bien a *Avena fatua*, pero no a la cebadilla (*Bromus catharticus*), especie esta última que fue controlada eficientemente por el segundo de ellos, pero que solo produjo reducción en el crecimiento de la avena fatua. La mezcla herbicida que contiene piroxsulam, significa una solución para el manejo de lotes cultivados con trigo y que se encuentran actualmente altamente infestados con cebadilla.

Análisis exploratorio de los contenidos de humedad de los suelos

Los contenidos de humedad del suelo durante los meses de abril y mayo (previos a la siembra de trigo) en el área productora de granos determinaron que las condiciones de recarga hídrica de perfil en el oeste del departamento Burreyacú y Graneros fueron adecuadas para la obtención de rendimientos moderados a altos. Mientras que en la zona central de estos departamentos y del departamento Cruz Alta, la misma solo aseguraría rendimientos moderados. En el este de los mencionados departamentos y en los sectores oeste del departamento Jiménez y Pellegrini (Santiago del Estero) la recarga fue de baja a muy baja, relacionándose la misma con rendimientos inferiores a 800 kg/ha.

PROYECTO MAÍZ

> Mejoramiento Genético

Evaluación de híbridos comerciales en microparcelas

Durante la campaña 2008/2009 se evaluaron 22 híbridos comerciales procedentes de distintos criaderos. Con estos ensayos es posible evaluar más de cerca a cada híbrido y lograr así caracterizar a los mismos. Las microparcelas se ubicaron en tres localidades: La Cruz, Monte Redondo y Arenales. Los híbridos ubicados en el tercio superior de cada ensayo fueron los siguientes:

Monte Redondo	La Cruz	Arenales
DKB 390MG	NK 138 TDMáx	P 30F35 Hx
NK 138 TDMáx	DKB 390 MG	2A 120 Hx
2B 688 Hx	NK 3234	DKB 390 MG
P 30T17 Hx	P 30F35 Hx	P 30T17Hx
NK 3234	P 30T17 Hx	2B 688 Hx
SPS 45B051	2M 545 Hx	NK 3234
XTA 8015 MG	2B 688 Hx	NK 138 TDMáx

Evaluación de híbridos comerciales en macroparcels

La EEAOC coordinó la Red de Evaluación de Híbridos de Maíz en macroparcels en la que participaron 11 localidades: Monte Redondo, La Cruz, La Cocha, Viclos, La Virginia, Trancas y El Azul en la provincia de Tucumán, Palos Quemados en Santiago del Estero, Los Altos en la provincia de Catamarca y dos en la provincia de Salta: Lajitas Este y Tolloche. En cada macroparcels se evaluaron, en promedio, 18 híbridos comerciales pertenecientes a semilleros privados. Con la información obtenida de esta red se realizó el "IX Taller de Híbridos de Maíz" y se confeccionó el tercer número de "El Maíz en el NOA" en la serie Publicación Especial EEAOC.

> Agronomía del cultivo

Ensayo de densidad y espaciamento

Con el objetivo de obtener información local acerca del comportamiento del cultivo en diferentes situaciones de siembra, en las localidades de La Cruz y Monte Redondo se realizó un ensayo de arreglo espacial combinando distanciamientos entre líneas y densidades de siembra. Para todos los casos evaluados, a mayor número de plantas/ha se observó mayor rendimiento y, en cuanto a las distancias entre surcos, en general la de 0,52 m superó a las otras dos.

Caracterización biológica y compatibilidad reproductiva de poblaciones de *Diatraea saccharalis* y de *Spodoptera frugiperda* de diferentes regiones y plantas hospederas de la Argentina

En el marco del proyecto para estudiar los factores de importancia para la generación de resistencia en poblaciones de lepidópteros plaga del maíz con materiales Bt, se realizaron monitoreos de larvas de *D. saccharalis* en diferentes cultivos y provincias de la Argentina. Por otra parte se evaluó la presencia de la plaga en maíz convencional.

Se realizaron también monitoreos de larvas de *S. frugiperda*, encontrándose la presencia de los 2 biotipos, "arroz" y "maíz", lo que concuerda con los estudios de compatibilidad realizados.

Cultivos intercalados en franjas de soja y maíz

Este ensayo se lleva a cabo en la subestación Monte Redondo y consiste en evaluar el efecto del cultivo en franjas intercaladas de soja y maíz sobre el rendimiento de cada uno de ellos, como también el efecto sobre

los indicadores edáficos de sostenibilidad. Los rendimientos no fueron significativos entre franjas, sin embargo, el balance de carbono del suelo después de dos campañas fue significativamente mayor que los de los cultivos individuales.

Sistemas conservacionistas

Se continuó evaluando el efecto de diferentes sistemas de laboreo de los suelos, Convencional (LC), Mínimo (LM), Cíncel Siembra Directa (CSD) y Siembra Directa (SD), sobre el rendimiento cultural de los cultivos de soja y maíz, en distintos sistemas de rotaciones y manejo de fertilizantes.

Los resultados obtenidos muestran que la soja manifestó diferencias entre CSD y SD con respecto a LC solamente en suelos degradados. En esta condición de suelo, se obtuvieron incrementos del 50% en los rendimientos de soja con la aplicación de 100 kg/ha de súper fosfato triple de calcio (SFT).

En el cultivo de maíz se observaron solo diferencias a favor de las parcelas fertilizadas, las que promediaron un 37% de incremento con respecto a los testigos sin fertilizante.

Fertilización interacción N-P y dosis de nitrógeno (N)

Se evaluaron tres dosis de N y el efecto interactivo N-P. Las localidades fueron Monte Redondo, La Ramada de Arriba, Garmendia, La Cruz y San Patricio. La interacción N-P se verificó en cuatro localidades de las cinco evaluadas, a la dosis de 70 kg de N/ha. Las diferencias entre dosis de N fueron variables en las distintas localidades. En La Cruz y Garmendia, la dosis de 70 kg/ha fue superior estadísticamente a las restantes, mientras que en Monte Redondo y San Patricio no hubo diferencias entre las dosis de 50 y 70 kg/ha de N, sí de éstas respecto de la de 30 kg; y finalmente en La Ramada de Arriba no hubo diferencias. La respuesta al P sin N estuvo condicionada por la baja disponibilidad de N. Con respecto a la época de aplicación del N, sólo en Garmendia el maíz se benefició cuando todo el N se suministró en siembra o en V6, respecto de dividir la dosis.

Fuentes de N. En tres localidades (Overa Pozo, Garmendia y San Patricio) se compararon tres fuentes de N, urea (46% N), nitrato de amonio (33% N) y Entec (27% N), en dos dosis (20 y 50 kg/ha de N). En Overa Pozo la dosis de N de 50 kg/ha aplicada como urea y nitrato de amonio superó estadísticamente a su correspondiente aplicada como Entec. Por su parte, en Garmendia esa misma dosis de N suministrada mediante urea mejoró los rendimientos del maíz con relación a los 50 kg/ha de N añadidos como nitrato de

amoniaco y Entec. No hubo diferencias entre las fuentes a la dosis más baja.

Fertilización foliar con urea, bioestimulantes y micronutrientes

Se ensayaron aplicaciones foliares de dos concentraciones de urea líquida y común (10 y 15%), dos dosis (6 y 10 litros/ha) de Nutribacter y micronutrientes al 2%. Se trabajó en tres localidades, Garmendia, La Cruz y San Patricio. La aplicación de Nutribacter fue beneficiosa para el maíz en las tres localidades estudiadas. La urea líquida no fue superior a la urea común cuando se aplicaron foliarmente, ambas fuentes resultaron positivas para mejorar el rendimiento del maíz. No hubo respuesta a la aplicación de micronutrientes.

Calidad comercial del grano de híbridos comerciales y precomerciales En macroparcelas

Se realizó el análisis comercial del grano de híbridos procedentes de seis macroparcelas de las localidades tucumanas de El Azul, La Cruz, Trancas, Palo Quemado y Viclos. Se determinó macroscópicamente incidencia de *Fusarium* sp, la que fue expresada como porcentaje en peso. El 92,3% de las muestras analizadas fueron calificadas en Grado 1 (según las Normas de comercialización de granos), el 5% en Grado 2 y 2,2% Grado 3. No se observaron muestras Fuera de Estándar (F/E). En la localidad de Monte Redondo el Grado 2 fue definido por el rubro granos quebrados. En las localidades de Palo Quemado y Viclos, los Grados 2 y 3 fueron determinados por el peso hectolítrico. Como en campañas anteriores, los porcentajes detectados de *Fusarium* sp fueron bajos, con valores que variaron entre 0% y 1,4%.

PROYECTO SORGO GRANÍFERO

> Mejoramiento Genético

Evaluación de híbridos comerciales en microparcelas

Se realizó en la localidad de Monte Redondo un ensayo comparativo de rendimiento de híbridos de sorgo granífero con el objetivo de actualizar la información sobre el comportamiento de los híbridos de sorgo disponibles en el mercado para el NOA. Los híbridos ubicados en el tercio superior, fueron los siguientes:

Híbridos	Semillero	kg/ha
FN 7600	Ferías del Norte	8819
NK 255	Syngenta	7835
MS 108	Dow Agrosciences	7371
NK 240	Syngenta	7153
MALÓN	Argenetics	6700
A 9829R	Nidera	6691
DK 61T	Monsanto	6422

Evaluación de híbridos comerciales en macroparcelas

El objetivo fue evaluar el comportamiento de los híbridos comerciales de sorgo presentes en la zona, con respecto a potencial y estabilidad de rendimiento, comportamiento agronómico, fenológico y reacción frente a las principales plagas y enfermedades del área. Las macroparcelas fueron implantadas en las localidades de La Cruz y Monte Redondo.

PROYECTO LEGUMBRES SECAS - POROTO

> Mejoramiento Genético

Introducción y selección de líneas

Durante el año 2009 se dio continuidad a la evaluación en Ensayos Preliminares (EP) de poroto negro y en Ensayos Comparativos Regionales (ECR) de los distintos genotipos de poroto, en las localidades de San Agustín, Subestación Monte Redondo (Dpto. Cruz Alta, Tucumán), Pozo Hondo (Santiago del Estero) y Los Altos (Catamarca). EP: Se evaluaron 10 genotipos de poroto negro, el testigo fue TUC 500. Se destacaron las líneas: NAG 51, Ju 93-4, D684, D637, D638 y Ju 97-7. ECR de poroto negro: Se evaluaron 15 genotipos. Los testigos fueron TUC 500, TUC 510 y NAG 12. Las líneas más destacadas fueron: D650, Ju 95-5 y Ligerito. ECR de poroto rojo: Los genotipos sembrados fueron 10, como testigo local se utilizó la variedad TUC 180. Los materiales destacados fueron TUC 362, TUC 314 (primero en PH y LA) y TUC 95. ECR de poroto carioca: Se evaluaron 13 cultivares. El testigo fue Carioca Común. ECR de poroto blanco: Se sembraron 10 líneas, el testigo local fue la variedad Cerrillos. Se destacaron: TUC 16, TUC 48, Alubia 2002 y Oval. ECR de genotipos con resistencia a la sequía: se evaluaron 7 líneas de poroto negro, de los cuales 5 son biofortificados con Fe y Zn; 3 líneas de poroto rojo (1 biofortificado) y 1 genotipo de grano blanco. TUC 510 fue el testigo. El ensayo fue sembrado en dos localidades: Pozo Hondo y Los Altos. Se destacaron los materiales N° 59 y 60.

Obtención de variedades locales

Se continuó con los cruzamientos que se vienen realizando para incorporar resistencia a la bacteriosis común en poroto negro y rojo, y para incorporar resistencia a *Sclerotinia* en poroto blanco y rojo. Se utilizó como fuente de resistencia a bacteriosis común el material **VAX 6** y para *Sclerotinia* **A 195**. Se avanzó en la generación F3 de combinaciones realizadas en años anteriores: D642 x VAX6, A195 x LR (rojo), Oval x 91 (blanco) x A195, Oval x 91 (blanco) x Vib21.

> Agronomía

Ensayos de evaluación de productos biológicos

Se evaluaron productos biológicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y moho blanco (*Sclerotinia*) a pedido del Laboratorio San Pablo. Para evaluar el control sobre mosca blanca se sembró un ensayo con 5 tratamientos, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, en la subestación Monte Redondo.

Los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo, mostrando un control eficiente. Para moho blanco se realizó un ensayo con 5 tratamientos en la provincia de Salta. No se pudo evaluar porque no se dieron las condiciones para el desarrollo de la enfermedad.

PROYECTO LEGUMBRES SECAS GARBANZO

> Mejoramiento Genético

Introducción y selección de líneas

Durante el año 2009 se recibieron desde el ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) viveros de garbanzos Elite (36 entradas), líneas con tolerancia a *Fusarium* (51 entradas) y un vivero de lentejas con tolerancia a la sequía (45 entradas). Se sembró un ECR con 17 líneas seleccionadas de las introducciones 2002, 2003, 2004 y 2006. El diseño fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se utilizó como testigo la variedad Norteño. Las evaluaciones se realizaron en las localidades de La Ramada (Dpto. Burruyacú) y Viclos (Dpto. Leales).

Como resultado se seleccionaron de los viveros de garbanzo 16 líneas elite y 20 con tolerancia a *Fusarium*, mientras que de lentejas se seleccionaron 18 líneas.

> Agronomía

Evaluación de insecticidas para el control de *Heliothis* sp. en el cultivo de garbanzo

Este ensayo se realizó en la localidad de La Virginia sobre un lote de garbanzo en la etapa de llenado de grano. Los tratamientos considerados fueron:

- 1) Testigo.
- 2) Clorpirifós 432 g i. a./ha.
- 3) Rynaxypyr 6 g i. a./ha.
- 4) Tiodicarb 120 g i. a./ha.
- 5) Lufenuron 15 g i. a./ha + Profenofos 150 g i. a./ha.

Todos los tratamientos evidenciaron una reducción significativa en el número de orugas en comparación al testigo, observándose una persistencia de control en los insecticidas residuales (tratamientos 3, 4 y 5) en comparación al insecticida Clorpirifós.

Evaluación de herbicidas

Se evaluaron herbicidas residuales en seco y bajo riego. Entre los herbicidas pre-emergentes para cultivo en seco se mostraron como más eficientes flumetsulam (0,4 a 0,5 l p. c./ha); metribuzin (0,6 l a 2 l p. c./ha) y pendimetalin (3 a 4 l p. c./ha). El herbicida metsulfuron mostró un buen control de malezas a una dosis de 5 gr p. c./ha, pero produjo efectos fitotóxicos cuando se incorporó por lluvias luego de la aplicación, por lo cual se considera riesgoso utilizarlo para el manejo de malezas en garbanzo. En la experiencia realizada en cultivo bajo riego, se pudo observar un buen control con la mezcla de prometrina (2 l p. c./ha) con s-metolaclo (1 l p. c./ha), así como el excelente comportamiento de pendimetalin (3 l p. c./ha). Con respecto al uso de imazetapir en pre-emergencia, se observaron síntomas tóxicos a partir de dosis superiores a 0,7 l p. c./ha tanto para cultivo en seco como bajo riego. Se reanudaron experiencias del empleo de herbicidas postemergentes, aceptando la ocurrencia de sintomatologías tóxicas que no limiten significativamente los rendimientos culturales. Así, para el control de nabos, se observó una buena eficiencia de flumetsulam y fomesafem, mientras que bentazon mostró buen control o supresión de cerraja. Todos ellos mostraron la posibilidad de ser utilizados en bajas dosis con malezas en estado incipiente de crecimiento.

Se continuará con los estudios necesarios para formular su recomendación.

Calidad de grano y semilla de líneas experimentales y variedades comerciales

Se continuó con las evaluaciones referidas a caracterización física del grano y calidad fisiológica de la

semilla en 32 líneas experimentales, seleccionadas en la campaña anterior provenientes de las localidades de Viclos y La Ramada.

Evaluación del uso de fungicidas foliares para mejorar la calidad del garbanzo

El ensayo tiene como objetivo evaluar el efecto del principio activo Pyraclostrobin + Epoxiconazole sobre la calidad de la semilla y grano de la variedad Norteño. Se llevó a cabo en la localidad de La Ramada. Se ensayaron 2 dosis aplicadas en inicio de fructificación y en R5. Se realizó la caracterización física del grano y se valoró la calidad fisiológica de la semilla.

OTROS CULTIVOS

- Se llevaron a cabo en la Sección Semillas ensayos en planes conjuntos y/o propios con otras Secciones, habiéndose trabajado con *Salvia hispanica*, nv. Chia, *Amaranthus* sp, *Chenopodium* sp.

> Sección Economía y Estadísticas

Estadísticas y márgenes brutos de los granos en Tucumán

Se estimó la producción de soja, maíz y trigo en la provincia de Tucumán, con la colaboración de informantes calificados. Se actualizó la base de datos de: superficie sembrada, rendimientos, valor de la producción, y también los costos de producción y márgenes brutos de soja, maíz, trigo y poroto negro. Se elaboraron márgenes brutos de garbanzo y sorgo. Se realizaron numerosos artículos e informes, se destacan los artículos incluidos en las Publicaciones Especiales dedicadas a soja y maíz en los que se recomienda el incremento del área sembrada con maíz dentro del sistema productor de granos de la región, justificando esta sugerencia desde el punto de vista económico. Por su parte, los Reportes Agroindustriales online, muestran la variación de indicadores como área sembrada, producción, costos de producción y márgenes brutos registrados durante la campaña 2008/2009.

Reporte Agroindustrial N° 28, "Análisis económico del cultivo de trigo en el trienio 2006-2008, perspectivas 2009", describe que durante el trienio 2006-2008, los años 2006, 2007 registraron precios de trigo que se ubicaron alrededor del promedio de la década, en tanto que en el año 2008 se produjo un incremento marcado de los mismos. Por su parte, los rindes en los años 2006 y 2007 se ubicaron también cerca del

promedio histórico; contrariamente, en el ciclo 2008 experimentaron una importante disminución. En lo que respecta a márgenes brutos, uno de los tres años presentó valores negativos, tanto en alta como en baja tecnología, presentando los otros dos años puntos de indiferencia muy próximos al rinde promedio de la década en la zona. También se estimó que para el año 2009 los gastos presentarían un incremento con relación al año 2008, y que las expectativas de márgenes brutos altos serían bajas a raíz de la incertidumbre que generaban las posibles regulaciones de la comercialización del grano. Consecuentemente, se sugiere la evaluación minuciosa de los factores que intervienen en el resultado económico antes de decidir la siembra de este cultivo.

Reporte Agroindustrial N° 29, "Campaña de poroto 2009: superficie implantada, rendimientos, producción y margen bruto", presenta que durante 2009 los gastos de producción fueron superiores en un 30% los del año 2008, siendo la semilla el rubro de mayor incremento. El precio de comercialización del poroto durante la cosecha indicaba que los márgenes serían positivos si el rinde promedio por hectárea se ubicaba por arriba de la tonelada.

Reporte Agroindustrial N° 30, "Análisis económico del cultivo de soja, campaña 2008/2009 vs 2007/2008", explica que, para Tucumán, el área sembrada en 2008/2009 fue un 1,1% superior a la del ciclo 2007/2008. El rendimiento promedio se estimó en 2,69 t/ha, un 13% menos que en el ciclo anterior, alcanzando la producción 780.000 t. En lo que respecta a gastos de producción, comercialización y cosecha durante la campaña 2008/2009 se observó un incremento del 19% (pesos constantes), destacándose el rubro fertilizantes y, en menor medida, siembra y aplicaciones, semilla, e insecticidas. Por el contrario, hubo una disminución en los ítems herbicidas y fungicidas. Finalmente, los márgenes de las campañas 2007/2008 y 2008/2009 resultaron semejantes, porque si bien durante el ciclo 2008/2009 se registró un mejor precio del grano en el período de mayor comercialización, los rindes inferiores determinaron un menor ingreso.

Reporte Agroindustrial N° 31, "Análisis económico del cultivo de maíz, campaña 2008/2009 vs 2007/2008", expone que durante la campaña 2008/2009 la superficie implantada con maíz tuvo un incremento del 1,9% con relación al ciclo 2007/2008. Además, se estimó un rendimiento para Tucumán de 5,75 t/ha y una producción de 227.000 t, unos 8% y 9,5% inferiores a las del ciclo anterior, respectivamente. Con respecto a los gastos por hectárea, mientras los gastos de producción de la campaña 2008/2009 fueron superiores a los del ciclo 2007/2008, los gastos

de comercialización y cosecha fueron inferiores, debido al menor rinde por hectárea. Esta situación determinó que la sumatoria de gastos de producción, cosecha y comercialización, resultaran inferiores a los del ciclo 2007/2008. Se concluye que el menor rinde generó menores gastos pero también menores ingresos, por lo que el margen bruto 2008/2009 fue inferior al de la campaña 2007/2008. También se indica que para ambas campañas, en los casos en que el cultivo se efectuó en tierras arrendadas, el margen bruto fue negativo.

Reporte Agroindustrial N° 35, "Cultivo de trigo: análisis económico de la campaña 2009", describe que el área implantada con trigo en la campaña 2009 disminuyó un 19%, debido a las pobres condiciones hídricas, y a la incertidumbre sobre el precio del grano y las políticas nacionales. El rendimiento promedio de la provincia se ubicó nuevamente por debajo de la media histórica, y un porcentaje del área sembrada no se cosechó, teniendo como destino final la cobertura. Aunque los gastos de producción terminaron siendo inferiores a los del 2008, debido a la disminución de la cantidad y precio de algunos insumos, los pobres rindes determinaron mayormente márgenes brutos negativos.

> Sección Sensores Remotos y SIG

Generación de información

Se estimó la superficie cultivada con soja, maíz y trigo en la provincia de Tucumán (por departamentos) y áreas de influencia (O de Santiago del Estero y SE de Catamarca), y de tabaco en la provincia de Tucumán, mediante la utilización de imágenes satelitales (Landsat 5 TM y CBERS IIb HRC) y la aplicación de metodologías y técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Los resultados estadísticos y cartográficos están disponibles en la página web de la EEAOC (www.eeaoc.org.ar).

En los Nros. 38 y 39 de la Publicación Especial EEAOC se publicaron los artículos, "Evolución espacial de cultivo de soja en la provincia de Tucumán entre las campañas 2004/2005 a 2008/2009", y "Evolución de la rotación soja-maíz en Tucumán, campañas 2000/2001 a 2008/2009" respectivamente.

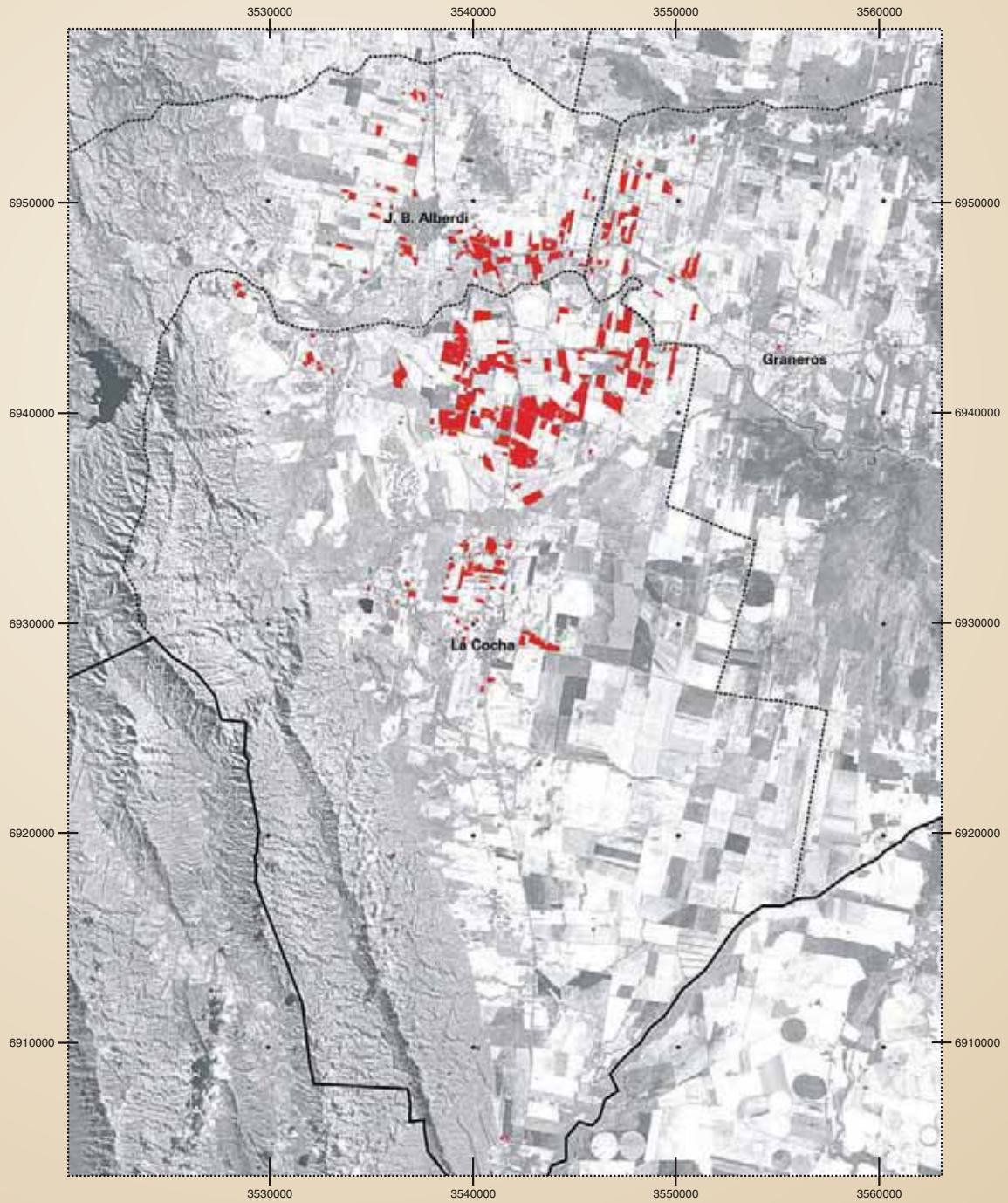
Con la información obtenida de la campaña de trigo se elaboró el Reporte Agroindustrial N° 33 online- "Área ocupada con trigo en Tucumán y zonas de influencia en la campaña 2009 y comparación con la campaña 2008".

También se participó como co-autores en distintas publicaciones de la institución.

CAMPAÑA 2008/2009			
Provincia	Soja (ha)*	Maíz (ha)*	Trigo (ha)*
Tucumán	293.220	39.440	176.280
O. Santiago del estero	115.050	24.840	37.360
SE Catamarca	41.460	3.720	10.210
Total	449.730	68.000	223.850

*: Superficie Neta.

PROVINCIA DE TUCUMÁN Área ocupada con cultivos de tabaco - Campaña 2008/2009




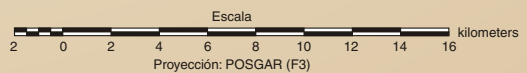
Min. de Des. Productivo - SAGPyA - CFI - CONAE
Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres"
Sección Sensores Remotos y SIG

Clasificación multispectral: Imágenes Landsat5 TM
Orbital 231; Cuadros 78 y 79; Bandas 3-4-5
Fecha de adquisición: 26 de noviembre de 2008

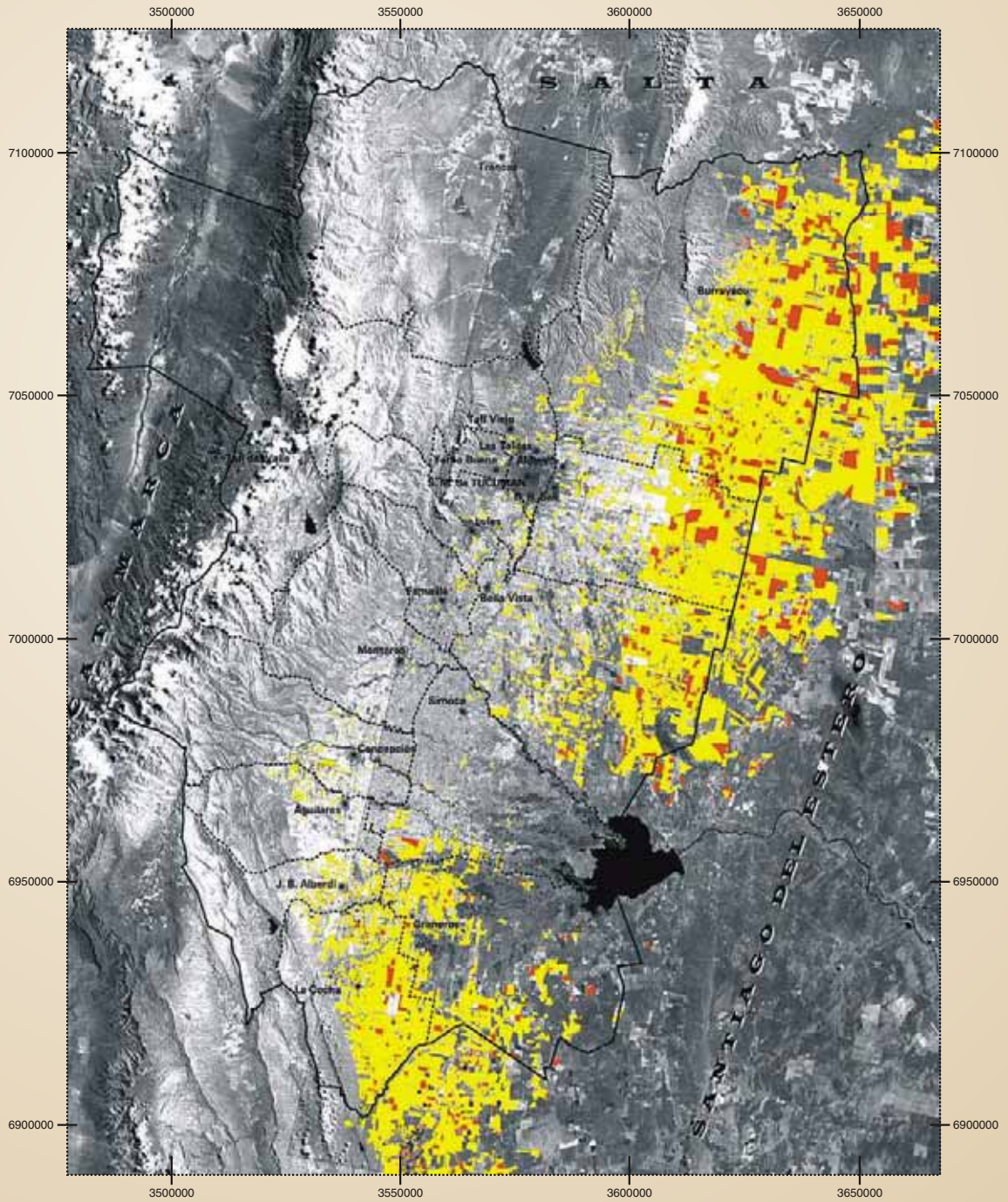
Elaboración:
Ing. Agr. C. Fandos - Ing. Agr. P. Scandaliaris
Lic. F. Soria - Sr. J. Carreras Baldrés
Enero de 2009

REFERENCIAS:

 Área ocupada con cultivos de tabaco



TUCUMÁN Y ÁREAS DE INFLUENCIA Área ocupada con cultivos de soja y maíz - Campaña 2008/2009



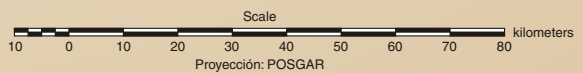
Min. de Des. Productivo - SAGPyA - CFI - CONAE
Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes"
Sección Sensores Remotos y SIG

REFERENCIAS:

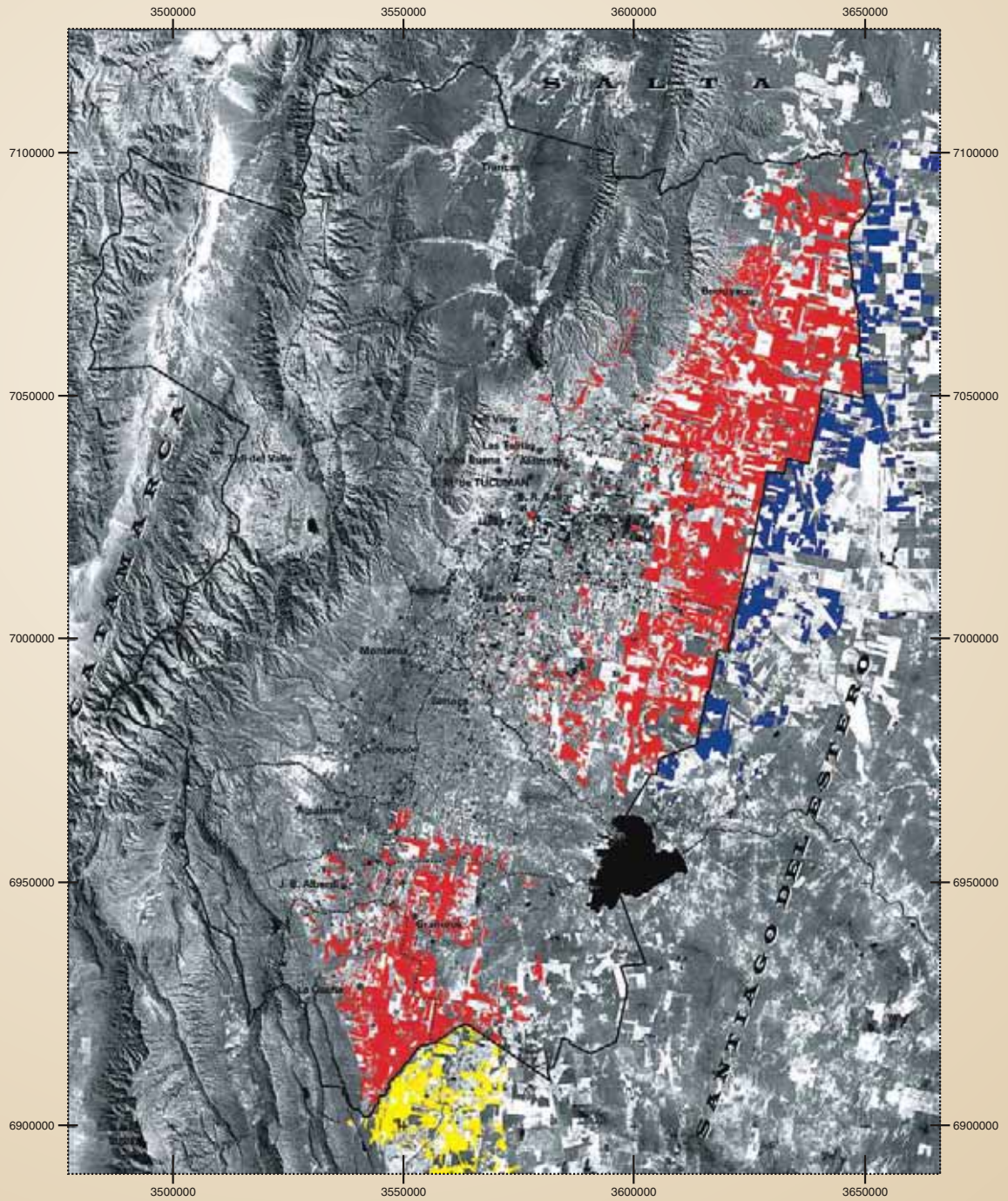
Clasificación multispectral: Imágenes Landsat5 TM
Orbitales 230 y 231; Cuadros 78 y 79; Bandas 3-4-5
Fecha de adquisición: Enero y Marzo de 2009

	Tucumán	O. Stgo. Estero	S.E. Catamarca	Total
Soja (ha)	293.220	115.050	41.460	449.730
Maíz (ha)	39.440	24.840	3.720	68.000

Elaboración:
Ing. Agr. C. Fandos - Ing. Agr. P. Scandaliris
Lic. F. Soria - Sr. J. Carreras Baldrés
Marzo de 2009



TUCUMÁN Y ÁREAS DE INFLUENCIA
Área ocupada con cultivos de trigo - Campaña 2008



Min. de Des. Productivo - SAGPyA - CFI - CONAE
 Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres"
 Sección Sensores Remotos y SIG

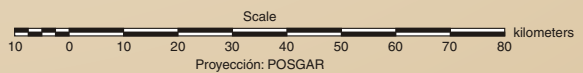
Clasificación multiespectral: Imágenes Landsat5 TM
 Orbitales 230 y 231; Cuadros 78 y 79; Bandas 3-4-5
 Fecha de adquisición: Agosto a Setiembre de 2008

Elaboración:
 Ing. Agr. C. Fandos - Ing. Agr. P. Scandaliaris
 Lic. F. Soria - Sr. J. Carreras Baldrés
 Octubre de 2008

REFERENCIAS:

	TUCUMÁN	Sup.: 214.200 ha
	O. DE STGO. DEL ESTERO	Sup.: 69.910 ha
	S.E. CATAMARCA	Sup.: 24.240 ha

Superficie Total: 308.350 ha



PROGRAMA: INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR

OBJETIVO GENERAL

Estudiar la obtención de derivados de la caña de azúcar con posibilidades de comercialización en los mercados interno y externo, seleccionando, ensayando, mejorando y eventualmente generando tecnologías que optimicen los balances energético y económico y minimicen el impacto ambiental, para transferirlas al medio propendiendo a mejorar la agroindustria de la caña de azúcar.

PROYECTOS

- Estudios sobre procesamiento de la caña de azúcar.
- Energía en la industria azucarera.

ESTUDIOS SOBRE PROCESAMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

> Estudios de la calidad industrial de jugos de caña de azúcar

El objetivo de este plan es evaluar la calidad de jugos de caña de azúcar de distintas variedades comerciales y promisorias frente al proceso de elaboración de azúcar, y estudiar el comportamiento de algunas de ellas en la etapa de clarificación.

Durante el año 2009 se realizaron ensayos de clarificación de jugos de caña de azúcar buscando reemplazar el dióxido de azufre, usado ampliamente por la industria azucarera de Tucumán en la elaboración de azúcar blanco directo, por anhídrido carbónico. Estos ensayos fueron una continuación de los iniciados en el año 2008 en esta Sección y en Audubon Sugar Institute (ASI), Louisiana, USA.

El motivo principal de emplear la carbonatación en la clarificación para la producción de azúcar es poder emplear gases de calderas y los producidos durante la fermentación alcohólica, no sólo por el elevado costo del azufre, sino también buscando minimizar el impacto ambiental. En todos los casos se midió color en los jugos mixto y clarificados, turbidez, volumen de cachaza, cantidad de cal consumida, pH del jugo claro y porcentaje de color removido.

Con los resultados obtenidos se presentaron dos



trabajos para distintos congresos. Uno de ellos, "Color and Phenomena in Cane Juice Clarification by Defecation, Sulfitation and Carbonation" (Zossi S., L. Huixia and M. Saska) fue presentado en el 2009 Meeting of Sugar Industry Technologists, realizado en New Orleans, Louisiana, USA. El segundo, "Color Behavior in Cane juice Clarification by Defecation, Sulfitation and Carbonation" (Saska M., S. Zossi and L. Huixia) fue aceptado para el XXVII Congress of ISSCT, a realizarse en Veracruz, Mexico, en Marzo de 2010.

Además se continuaron los estudios del contenido de Pol % caña en diferentes variedades comerciales y promisorias. Estos ensayos se realizaron en material

fresco, con tallos limpios y bien despuntados. El jugo se obtuvo mediante prensa hidráulica, evaluándose también otros parámetros de interés industrial: brix %, pol % jugo, pol % caña, extracción de jugo, azúcares reductores directos, pol % bagazo, fibra % caña, cenizas sulfatadas, conductimétricas y azúcar recuperable.

Para determinar el daño ocasionado por las heladas se estudiaron algunos indicadores de deterioro para seleccionar el más adecuado para cuantificar la influencia de las heladas en variedades de caña comerciales y clones promisorios de dos zonas del Sur de la provincia: Camino a Los Córdoba (departamento de Río Chico) e Ingas (departamento de Simoca). En todas ellas, además de los ensayos tradicionales, se analizó el contenido de manitol, acidez, pH, dextranos y, en algunos ensayos, la concentración de microorganismos formadores de polisacáridos. De todos estos parámetros, el que resultó mejor indicador para deterioro fue la concentración de manitol. Con los resultados obtenidos se elaboró un trabajo para la reunión de la Sociedad de Técnicos de la Caña de Azúcar (SATCA), que se realizará en el mes de abril de 2010 en Tucumán.

> Agotabilidad de melazas

El objetivo de este plan es determinar el máximo grado de agotamiento esperado de las melazas producidas en fábricas azucareras representativas de la provincia en función del nivel de parámetros críticos (ARD, cenizas, viscosidad, concentración); evaluar que operación dentro de la fábrica tiene más incidencia en la pérdida de agotabilidad de la melaza y evaluar el nivel melasígeno de los cationes K, Na, Ca y Mg.

En base a los resultados obtenidos de los niveles de cenizas % brix, de las muestras de melazas de los ingenios evaluados desde el inicio del plan, se puede considerar a la zona azucarera de la provincia de Tucumán dividida en dos regiones (Este y Oeste), presentando niveles un 26,5% mayores las melazas provenientes de los ingenios de la zona Este respecto de la Oeste. En cuanto a la concentración de los cationes presentes estudiados, también existe una diferencia estadísticamente significativa entre la zona Este y Oeste. Dicho incremento es del orden del 29,7% en potasio (K), 40,0% en sodio (Na), 89,5% en Calcio (Ca) y 47,1% en Magnesio (Mg). Los niveles relativos de concentración de cationes presentes son: $K > Ca > Mg > Na$, ya sea tomando globalmente las dos zonas o en forma individual cada una.

Se encuentran en su etapa final los ensayos de agotabilidad de melazas fortificadas con diferentes niveles de: K, Na, Ca y Mg para evaluar la capacidad melasígena de cada catión.

Se realizaron en ingenios de la provincia ensayos de agotabilidad de melaza en equipo piloto y evaluación de mieles durante el proceso de agotamiento en planta, para determinar los problemas que causaban altas purezas en las melazas de fábrica.

> Implementación de metodología NIR en caña de azúcar y derivados

El objetivo de este plan es validar el empleo de la metodología analítica de espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR) en evaluaciones físico-químicas de jugos de caña de azúcar y otros productos azucarados. Mediante esta técnica se evaluaron muestras de jugos de caña y caña desfibrada en los ensayos pertenecientes a los Programas de Caña de Azúcar e Industrialización de la Caña de Azúcar.

En el equipo para analizar líquidos (Foss NIRSystem 6500, detector de transmitancia) se procesaron más de 14.000 muestras de jugo de caña obtenido mediante un trapiche piloto (60% de extracción), en las que se determinaron Brix y pol % jugo sin ninguna preparación previa del mismo y más de 1.400 muestras de jugo obtenido por prensa hidráulica.

Con el equipo para analizar sólidos (Foss NIRSystem 6500, detector de reflectancia) se procesaron 1.700 muestras de caña desfibrada con un "open cell" del 95 % aproximadamente.

Los resultados obtenidos durante el presente año se agregaron a las ecuaciones de calibración obtenidas en los cuatro años previos y se realizó una nueva validación con muestras seleccionadas empleando un software apropiado.

Los resultados y los errores obtenidos en la calibración (SEC) y en la validación (SEP) de las ecuaciones finales, se presentan en las Tablas 9, 10 y 11.

Los coeficientes de correlación obtenidos para las ecuaciones determinadas fueron altamente significativos estadísticamente.

Con el equipo NIR para líquidos se realizaron curvas de calibración para los parámetros de Brix % jugo y Pol % jugo en muestras de un ingenio azucarero del medio con el objetivo de reemplazar los análisis tradicionales para el pago de caña. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

> Estudio microbiológico de pérdida indeterminada de sacarosa en la elaboración de azúcar

El objetivo de este plan es determinar las causas microbiológicas de pérdida indeterminada de sacarosa en ingenios tucumanos.

Durante la zafra 2009, se cuantificaron aerobios mesófilos totales (AMT), bacterias productoras de

polisacáridos (PEPS), levaduras y mohos en 325 muestras tomadas en diferentes puntos de la etapa de obtención del jugo clarificado en distintos ingenios de la provincia, durante las zafras 2004 al 2009.

Los valores promedio obtenidos durante este monitoreo, mostraron una importante disminución de la carga microbiana desde el jugo de primera presión hasta la obtención del jugo clarificado, la que alcanzó incluso a la ausencia de mohos y levaduras. Esto se debe principalmente a los tratamientos físicos y químicos a los que es sometido el jugo: agregado de antimicrobianos, sulfitado (SO₂), encalado (CaOH₂) y altas temperaturas (100°C). Esta carga microbiana estaba constituida principalmente (PEPS), seguido de levaduras y en menor porcentaje de mohos.

Comparando los resultados obtenidos en las últimas cinco zafras, se observó que los valores más elevados de recuento microbiano para los grupos analizados se presentaron en el año 2007, debido al deterioro por heladas. En general, los recuentos microbianos obtenidos en la zafra 2008 son ligeramente más bajos que en los años anteriores, lo cual puede atribuirse a la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la última etapa de obtención del azúcar, plan

impulsado por Organismos Nacionales y Provinciales en Tucumán desde el año 2003. Los resultados obtenidos de las muestras obtenidas en el 2009 no muestran diferencias significativas con las del 2008.

Los microorganismos productores de polisacáridos aislados durante zafra 2009 no fueron capaces de producir biofilms, resultados coincidentes con los obtenidos en el 2008.

> **Calidad de azúcar**

El objetivo de este plan es evaluar la calidad de azúcar producida en ingenios seleccionados de la provincia, mediante la determinación de presencia de metales pesados (plomo, hierro, cobre y arsénico); residuos de pesticidas organofosforados, organonitrogenados, organoclorados y carbamatos; flora microbiana presente y principales parámetros físico-químicos y sensoriales.

Durante el 2009 se continuó con la caracterización de diferentes tipos de azúcares producidos en ingenios de la provincia (iniciada en el año 2006), para conocer el nivel de calidad que presenta este alimento y su potencial para el mercado nacional e internacional.

Tabla 9. NIR líquido de muestras obtenidas por trapiche.

	Rango	Calibración		Validación			
		Nº Muestras	R2	SEC	Nº Muestras	R2	SEP
Brix %	11 - 25	3727	0,988	0,253	2300	0,989	0,204
Pol %	8 - 23	2838	0,989	0,265		0,990	0,230

Tabla 10. NIR líquido de muestras obtenidas por prensa.

	Rango	Calibración		Validación			
		Nº Muestras	R2	SEC	Nº Muestras	R2	SEP
Pol %	11 - 24	3482	0,974	0,301	300	0,982	0,301
Brix %	13 - 27	5062	0,984	0,262		0,987	0,271
Cenizas conductímetras	0,29 - 1,66	5131	0,813	0,087		0,801	0,101

Tabla 11. NIR sólido.

	Rango	Calibración		Validación			
		Nº Muestras	R2	SEC	Nº Muestras	R2	SEP
Brix % J	14 - 28	4059	0,964	0,450	1000	0,948	0,400
Pol % J	11 - 25	2760	0,963	0,467	690	0,964	0,380
Pol % C	9 - 21	4032	0,931	0,453	1000	0,901	0,432
Fibra % C	7 - 17	4063	0,790	0,664	1000	0,735	0,707
Pol % B	3 - 12	4126	0,731	0,789	100	0,692	0,758

Nota: J: Jugo; C: Caña; B: Bagazo.

■ **Laboratorio de Análisis Físico-químicos:**

En la Tabla 12 se muestran los resultados de las determinaciones de los principales parámetros físicoquímicos, según metodología ICUMSA, en un total de 59 muestras de azúcar blanco refinado y común tipo “A” pertenecientes a ingenios seleccionados de la provincia.

■ **Laboratorio de Evaluaciones Sensoriales:**

Se evaluaron sensorialmente un total de 56 muestras de azúcar (azúcar refinada (61%) y azúcar común (39%)), determinándose:

- ▣ Floculación: en solución acidificada con ácido fosfórico a pH 1,5, durante 10 días.
- ▣ Apariencia, sabor y olor: en solución acidificada con ácido fosfórico a pH 2,5, comparado con patrón interno.

Presentaron floculación positiva un 36% de las muestras de azúcar común y un 24% de las muestras de azúcar refinada. En la mayoría de las muestras analizadas se formaron flóculos de diminuto tamaño, distribuidos en todo el seno de la solución.

■ **Laboratorio de Análisis de Metales:**

Se procesaron 72 muestras de azúcar refinado y común para determinar el contenido de metales pesados (Cobre, Hierro, Arsénico y Plomo).

De los resultados obtenidos se observó que para arsénico, cobre y plomo los valores estaban dentro de lo permitido por el Código Alimentario Argentino. Sin embargo el 40% de las muestras analizadas presentaron valores de Hierro fuera de las especificaciones requeridas por algunas industrias alimenticias que emplean azúcar como materia prima.

■ **Laboratorio de Microbiología:**

Se procesaron 19 muestras de azúcar común y refinada, evaluándose:

- ▣ Aerobios Mesófilos Totales.
- ▣ Hongos.
- ▣ Levaduras.

▣ **Productores de Polisacáridos.**

▣ **Bacterias Termófilas.**

▣ **Bacterias Acidófilas.**

Los niveles encontrados en azúcar refinada estuvieron dentro de los requerimientos solicitados por las industrias alimenticias más exigentes.

En el caso de azúcar común los parámetros que ocasionalmente presentaron valores superiores a las exigencias de algunas industrias, como las embotelladoras de gaseosa, fueron hongos y levaduras.

En algunas muestras se evaluó la presencia de:

- ▣ Coliformes Totales.
- ▣ *Salmonella* spp.
- ▣ *E. col.*
- ▣ *Staphylococcus aureus* con resultado negativo.

■ **Laboratorio de Residuos de Plaguicidas:**

Se llevaron a cabo 25 determinaciones de residuos de plaguicidas en azúcar:

- ▣ Plaguicidas Organofosforados: Diazinon, Diclorvos, Dimetoato, Ethion, Ethoprophos, Fenitrothion, Malathion, Methyl Parathion, Monocrotophos, Parathion, Propiconazole.
- ▣ Plaguicidas Organoclorados: HCH-alpha, HCH-beta, HCH-gamma, HCH-delta, Aldrin, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Heptacloro, Heptacloro Epoxido A, Heptacloro Epoxido B, Endrin, Endrin Aldehido, Endrin Cetona, alfa-Clordano, gamma-Clordano, Hexaclorobencene, o,p´-DDD, p,p´-DDD, o,p´-DDE, p,p´-DDE, o,p´-DDT, p,p´-DDT.

En todas las muestras analizadas no se detectó presencia de ninguno de los plaguicidas dentro de los límites de detección de los equipos utilizados (GC-NPD, GC-ECD y MSD).

Los resultados obtenidos hasta el presente ratifican los valores encontrados en años anteriores, indicando

Tabla 12.

DETERMINCIÓN	AZÚCAR REFINADO		AZÚCAR COMÚN TIPO “A”	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Color	7	63	122	202
Turbidez	7	94	44	677
Polarización	99,90	99,98	99,82	99,92
Cenizas %	0,003	0,010	0,014	0,051
Azúcares reductores %	0,006	0,050	0,024	0,047
Sólidos insolubles (mg/kg)	13	53	31	108
Sulfito (mg/kg)	0,03	0,58	1	21

un alto grado de cumplimiento de los requisitos exigidos por el Código Alimentario Argentino, el mercado nacional e internacional, tanto para el azúcar común como para la refinada. No se detectó presencia de microorganismos patógenos, residuos de plaguicidas ni de metales pesados contaminantes como plomo, arsénico y cobre.

Sin embargo, algunas de las muestras analizadas (principalmente de azúcar común tipo A) presentaron valores fuera de las especificaciones en contenido de materia extraña, concentración de hierro, test de floculación y turbidez que son parámetros no contemplados en el Código Alimentario Argentino, pero que son requeridos en especificaciones propias, por algunas industrias alimenticias que emplean azúcar como materia prima.

ENERGÍA EN LA INDUSTRIA AZUCARERA

> Evaluación y mejoras energéticas en la industria azucarera

El objetivo de este plan es analizar, con técnicos de las fábricas azucareras, diferentes esquemas de uso de vapor a efectos de proponer soluciones, de moderado costo, que mejoren la eficiencia energética tanto de las operaciones generadoras de vapor como de las consumidoras de energía térmica, ayudando a un uso más racional de los recursos energéticos empleados y contribuyendo a disminuir y/o eliminar el empleo de combustibles fósiles y reducir el impacto ambiental.

Durante el año 2009 se realizaron 49 determinaciones de emisiones de material particulado total (MPT) y parcial (PM10) efluentes por chimeneas de generadores de vapor; 56 ensayos en calderas de vapor bagaceras convencionales y modernas, con el fin de evaluar la operación de las mismas y la calidad de la combustión y el estado de sus equipos auxiliares. Además, se realizaron 16 estudios teóricos para la determinación de la eficiencia térmica de las unidades generadoras de vapor y se informó sobre los problemas y recomendaciones a realizar.

Se realizó mediciones de los flujos de agua de alimentación a los equipos lavadores de gases (scrubber), con el objetivo de determinar los índices normales de trabajo de estos equipos.

Con los resultados obtenidos se elaboraron dos trabajos, publicados en Avance Agroindustrial: "Muestreo isocinético de emisiones de particulados en chimeneas de calderas operando con bagazo". (Golato, M. A.; G. Aso; G. J. Cárdenas y D. Paz); y "Lavador de gases de combustión en la industria azucarera: incidencia del mantenimiento en su eficiencia operativa".

Se encuentra en la etapa final de elaboración dos trabajos de publicación para la Revista RIAT, uno referido al monitoreo general de las emisiones de material particulado efluente por chimeneas bagaceras durante las zafas 2007, 2008 y 2009, y otro referido a la evaluación energética de los generadores de vapor modernos.

Se realizaron además:

- Mediciones de las variables de proceso en el 90% de los ingenios, con el objeto de realizar estudios energéticos en las distintas áreas de la fábrica de azúcar.
- Asistencia técnica en mediciones industriales y aprovechamiento energético a otras fábricas del medio.
- Se realizó el dimensionado de un sistema de secado de bagazo para el ingenio El Carmen de México.
- Se realizó un estudio de prefactibilidad de un proyecto de secado de bagazo para el Ingenio Ledesma de Jujuy.

Los trabajos anteriormente mencionados, consistieron en relevamientos de las instalaciones en planta, cálculos previos estimativos de los balances de masa y energía, diagramación de los ensayos en planta, ajuste de las instalaciones para las mediciones, ejecución de mediciones industriales, realización de estudios de optimización energética y elaboración de los informes técnicos correspondientes. Los resultados de los diferentes estudios se discutieron con técnicos de las fábricas y se reportaron por medio de informes técnicos.

Como logro de este plan es importante destacar que se ha puesto en servicio la evaluación energética de combustibles, que contempla su caracterización por medio de la determinación del contenido de humedad, cenizas y de poder calorífico superior (PCS) de diferentes tipos de combustibles, en especial los de origen renovable (biomasas).

> Racionalización del manejo de aguas y efluentes industriales

El objetivo de este plan es afianzar los trabajos para la minimización de los consumos de agua industrial y energía en ingenios. Ello requiere determinar los consumos generales de planta y definir aquellos puntos críticos de consumo, proponiendo operaciones de recirculación, reuso y reorganización de los flujos a fin de lograr, a través del empleo de diferentes herramientas de cálculo, la racionalización propuesta. Con la idea de tener determinados los consumos de agua industrial y definir una línea de base para la zafa 2009, para así lograr un aprovechamiento más

eficiente de este recurso en el futuro, se realizó en el ingenio La Florida un relevamiento detallado de las instalaciones que permitió desarrollar el flow-sheet general del sistema de distribución de agua industrial. Se efectuaron mediciones de caudales en diferentes puntos del circuito cerrado de distribución de agua y en canales de conducción a cielo abierto con el propósito de cuantificar la entrada total agua de río y los efluentes totales de la planta.

Si bien el consumo total de agua de, aproximadamente, 3.000 m³/h es importante (el agua a condensadores barométricos representa poco más de las dos terceras partes del total ingresado), también es destacable los avances logrados al momento en la reutilización de este recurso, lo que se ve reflejado en el índice específico de consumo de 6,5 m³agua/t caña, valor razonable para esta clase de procesos.

Con este plan se pretende establecer nuevos objetivos en los procesos de industrialización de la caña de azúcar que permitan optimizar la producción simultánea de azúcar y alcohol, evaluando aquellas prácticas que puedan generar inconvenientes en etapas posteriores de la elaboración de algunos de los productos finales; identificar los procesos y/o procedimientos productivos factibles de mejorar a fin

de asegurar la conservación de los elementos físico-químicos que favorecen la obtención de azúcar y alcohol, minimizando la formación de inhibidores; y estudiar nuevas alternativas productivas que puedan mejorar los costos de la producción dual de azúcar y alcohol.

Durante el año 2009 se ha elaborado una metodología de cálculo que permite resolver los balances de masa y energía para la producción dual de azúcar y alcohol, y establecer las respectivas producciones optimizando tanto los requerimientos energéticos como los insumos involucrados.

Con los resultados obtenidos se generó un trabajo para RIAT: "Optimización energética para la producción simultánea de azúcar y alcohol" (Diez O. A., M. C. Cruz y G. J. Cárdenas), que se encuentra en la etapa de revisión.

Se han evaluado la utilización de nuevas tecnologías a incorporar al proceso original (usos de diferentes enzimas), que permitan maximizar el contenido de azúcares simples fermentescibles, que se pueden obtener de polisacáridos naturales y/o formados por actividad microbiana durante el proceso de elaboración.

Se testearon niveles de algunos de los inhibidores conocidos del proceso, principalmente potasio.

PLANTA PILOTO PARA PRODUCCIÓN DE RON A PARTIR DE JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR

El objetivo principal de este proyecto es establecer metodologías y estándares de producción para la elaboración de rones claros y añejos, que puedan comercializarse en los mercados nacional e internacional.

En el año 2009 se continuó con los ensayos de mezclado y añejamiento buscando obtener un producto de calidad, que permitirá continuar estableciendo las metodologías y estándares de producción.

En el año 2008 fueron completados los barriles a ensayar y se dio inicio al proceso de añejamiento, el que tiene un tiempo programado de 36 meses. Cabe destacar que de las pruebas de estanqueidad realizadas a los doce barriles adquiridos para este proyecto, alternando etapas de llenado con agua desionizada y vaciado posterior a fin de lograr el hinchado de cada duela del barril y el encaje de las mismas entre sí, resultaron once barriles en condiciones de ser sometidos al proceso de añejamiento.

Las mezclas embarriladas y ajustadas a 60º Gay-Lussac fueron dispuestas en la sala de añejamiento alojada en la planta piloto de la EEAOC.

Empleando el dispositivo de medición TESTO 175-H2, se realizó el registro de la temperatura y humedad relativa de la cámara de añejamiento. El mismo fue puesto en funcionamiento en Abril de 2008 y programado para realizar mediciones por hora, con el propósito de obtener un perfil de las variables medidas, lo que permite asociar sus comportamientos a las pérdidas por evaporación. La temperatura en el local de añejamiento se mantuvo estable, por la instalación de un equipo de aire acondicionado a fines de 2008. Las lecturas de humedad recopiladas y evaluadas cada treinta días aproximadamente, presentaron variaciones acordes a los cambios climáticos propios de cada período del año.

El proceso de añejamiento fue evaluado semestralmente mediante ensayos físico-químicos y cromatográficos, siendo objetivo general de los mismos conocer los cambios en los parámetros analizados que sufre la mezcla inicial por contacto con la madera de roble, evaluando los mismos en función de la relación área de contacto y volumen de la mezcla.

Las determinaciones físico-químicas para conocer los cambios en función del tiempo de añejamiento de las mezclas incluyen la elaboración de un perfil cromato



gráfico mediante la metodología propuesta por COPERSUCAR para cromatografía gaseosa-FID, como así también la determinación del grado alcohólico y acidez de cada muestra.

El patrón cromatográfico empleado incluye los compuestos que en general están presentes en los alcoholes producidos por fermentación de productos derivados de la caña de azúcar. Se emplea como estándar interno el 4-metil 2 pentanol. Las determinaciones se realizan utilizando un cromatógrafo gaseoso marca VARIAN modelo 3300.

Los resultados obtenidos para las extracciones realizadas durante este período de añejamiento se encuentran dentro del rango propuesto por las especificaciones para rones comerciales.

Las pérdidas físicas producidas en cada barril, en función de las condiciones ambientales durante el proceso de añejamiento, fueron evaluadas mensualmente y expresadas como una fracción del volumen total (235 litros). Esta tarea consiste en medir el volumen de mezcla necesario para rellenar cada recipiente, para lo que se utiliza el contenido de un barril seleccionado arbitrariamente. De esta manera se ha conseguido que la relación volumen-superficie permanezca constante y por lo tanto las pérdidas por evaporación.

PROGRAMA: BIOENERGÍA

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del Programa Bioenergía es estudiar las posibilidades de producción de diversas formas de energía renovables que puedan obtenerse, tanto a partir de materias primas vegetales y animales, como de otras fuentes, analizando sus efectos energéticos, ambientales, económicos y sociales de manera de poder ofrecer al sector productivo opciones que permitan generar ofertas sustentables de energías no convencionales. El programa analizará las diferentes etapas que constituyen la cadena de valor en todos los casos estudiados y buscará definir opciones tecnológicas que maximicen la producción neta de energía, su rentabilidad y sus efectos sociales positivos, y disminuyan sus impactos ambientales.



PROYECTOS

- Área Agrícola.
- Área Industrial.

PROYECTO: CULTIVOS ENERGÉTICOS

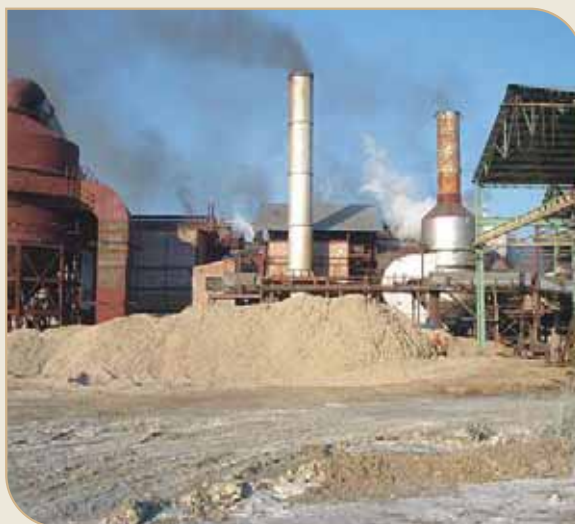
> Evaluación de máquinas enfardadoras

Durante el año 2009 se avanzó en las evaluaciones de máquinas enfardadoras para la recolección de los residuos de cosecha de caña de azúcar, tarea iniciada en 2006. Las evaluaciones se realizaron en la localidad de Leales. Se trabajó con la variedad LCP 85-384, que ocupa el 65,2% del área cañera de Tucumán. La máquina evaluada fue la rotoenfardadora Mainero modelo 5870.

Se determinó la cantidad de rollos promedio por hectárea, evaluando a su vez peso, longitud y diámetro de los mismos. Se midió también la cantidad de residuos en el campo antes y después del paso de las máquinas en situaciones de lotes con y sin hilerado.

El porcentaje de recolección estuvo entre los 55 y 70% de los residuos, permitiendo el armado de 25 rollos promedio por hectárea.

> Sorgo azucarado para la producción de bioetanol



Durante la campaña 2008/2009 se intensificó la actividad experimental en el cultivo del sorgo azucarado, orientada a seleccionar genotipos que se adapten a zonas marginales y/o con problemas de salinidad en la provincia, como así también a optimizar un diseño de siembra que pueda adaptarse de una mejor manera, a la cosecha mecanizada con equipos utilizados en el cultivo de caña de azúcar. Los diseños utilizados fueron de 2x1 (140 líneas/ha) y 3x1 (150 líneas/ha).

Se evaluó la capacidad productiva potencial de 15 materiales genéticos de sorgo azucarado, en dos condiciones ambientales diferentes y con un manejo



Figura 10. Diferentes diseños de siembra en sorgo azucarado para evaluar su adaptación a la cosecha integral.



Figura 11. Cosecha de sorgo azucarado con cosechadora integral de caña de azúcar.

agronómico en secano y sin fertilizantes inorgánicos, a fin de analizar el comportamiento de cada uno de ellos. Se obtuvieron producciones culturales de 80 a 136 [t/ha] de tallos molibles, con diferencias notables entre genotipos y también entre localidades y nivel de fertilidad del suelo. El ciclo del cultivo fue de 100 a 120 días. Estos niveles evidencian el potencial del sorgo azucarado como cultivo energético para Tucumán y como el complemento ideal para integrarse a la cadena bioenergética de la caña de azúcar.

En el mes de abril de 2009, se llevó a cabo con éxito la primera prueba de cosecha mecánica de sorgo azucarado en la Argentina, destinada a evaluar el desempeño de las máquinas integrales de caña de azúcar, y también el comportamiento de los equipos autovuelco y de transporte.

A su vez en un trabajo conjunto con la Sección Manejo de Malezas se hicieron ensayos experimentales de seis herbicidas pre-emergentes en sorgo, para evaluar el comportamiento de los mismos en distintas dosis y combinaciones.

> **Adaptación y manejo agronómico de "Switch Grass" para aprovechamiento bioenergético**

A partir del año 2009 se iniciaron las experiencias de Switch Grass en la provincia de Tucumán. Las parcelas demostrativas se ubicaron en la localidad de Leales y en la sede central de la EEAOC ubicada en Las Talitas. Se sembraron ocho variedades proceden-

tes de EEUU en dos ambientes contrastantes, con el objetivo de evaluar su adaptación y la producción cultural, de manera tal de encontrar una alternativa más de obtención de biomasa útil para la cogeneración de energía eléctrica en ingenios azucareros. A su vez se investigó la implementación de un manejo agronómico que, desde el punto de vista energético, resulte positivo en la relación producción/consumo de energía.



Parcela demostrativa de Switch Grass, Las Talitas (EEAOC).

> **Balances energéticos en la producción agrícola**

Se analizaron tres sistemas productivos diferentes de caña de azúcar (convencional, caña verde y energético) y tres sistemas de producción de soja (Siembra directa convencional; Siembra directa transgénico y Convencional orgánico) utilizando el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y análisis energético con el objeto de determinar la eficiencia energética de estos cultivos como fuente de obtención de biocombustibles. Estos análisis pertenecen al marco del PFIP2007 denominado "Determinación de la Sustentabilidad de Cultivos Energéticos para su Recomendación en la Región del NOA", que ejecuta el Proyecto "Cultivos Energéticos" de la EEAOC con la Cátedra de Cultivos Industriales de la F.A.Z. - U.N.T. Las primeras conclusiones de eficiencia energética obtenidas, para estos dos cultivos, fue presentado en el VI Congreso Brasileiro de Agroecología y II Congreso Latinoamericano de Agroecología que tuvo lugar los días 9 al 12 de noviembre de 2009 en la ciudad de Curitiba, Estado de Paraná, Brasil.

> **Aplicación de vinaza en suelos con moderados contenidos de potasio**

Durante los meses de mayo, junio y julio del 2009 se evaluaron 3 ensayos destinados a evaluar el efecto de diferentes dosis de potasio (0,60 y 300 [kg/ha] de sulfato de potasio) en la acumulación de sacarosa. Los mismos se realizaron en suelos con contenidos moderados de potasio (0,6-0,8 [meq/100gr] en Arcadia, departamento Chigligasta) y altos contenidos

(1,0-1,2 [meq/100gr] en León Rouges, departamento Monteros y Alabama, departamento Cruz Alta). En dos de ellos (Arcadia y León Rouges) se aplicó además, como tratamiento independiente, 150 [m³/ha] de vinaza. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, en lo referente a los contenidos de sacarosa. Similar comportamiento se observó en el análisis de los rendimientos culturales. Entre los meses de octubre y noviembre del 2009 se instalaron 3 ensayos destinados a evaluar el comportamiento de los rendimientos culturales y de la maduración de la caña de azúcar frente a la aplicación de vinaza al suelo mediante la utilización de un vehículo regador. Para ello se realizaron adaptaciones a un camión tanque de 10.000 [l] logrando que aplicase el fertirriego solo en el entresurco del cultivo. Los ensayos se realizaron en las localidades de Arcadia, León Rouges e Ingenio Santa Bárbara (departamento Aguilares). Se evaluaron 3 tratamientos de 0, 4 y 8 [mm/ha] de vinaza cruda. No se observó, en las 3 localidades, efecto sobre el desarrollo inicial del cultivo en los tratamientos evaluados.

> Valoración del banco de germoplasma del subprograma de mejoramiento genético con respecto a componentes de la calidad industrial

El objetivo propuesto fue caracterizar un amplio espectro de genotipos (colección de germoplasma) con respecto a componentes de la calidad industrial involucrados en la generación de energía (azúcares reductores totales y fibra). Se inició el estudio de materiales con contenidos muy variables de estos

componentes. En el banco de germoplasma de la EEAOC se encuentran progenitores del Programa de Mejoramiento, que a través de cruzamientos originan las poblaciones, base de selección de nuevas variedades. Resulta entonces, de extrema importancia, caracterizar el contenido de estos componentes de la calidad industrial, en dichos progenitores, que combinados convenientemente, darán origen a cultivares genéticamente mejorados. En 2008, se planteó la necesidad de ampliar el espectro de muestras para continuar con la calibración del equipo evaluador NIR para materiales sólidos (espectrofotómetro de infrarrojo cercano), con el fin de poder en un futuro analizar un mayor número de muestras con respecto a fibra y otros componentes de calidad. En la actualidad, esta capacidad de análisis, efectuada mediante prensa, está acotada (alrededor de 35 muestras/día). Durante 2009 se analizaron 328 genotipos pertenecientes a dicha colección, la que cuenta con un total de 531 variedades de caña de azúcar. Estos materiales, de origen nacional y extranjero, representan la máxima fuente de variabilidad genética con respecto a múltiples caracteres (componentes del rendimiento cultural, de la calidad industrial, etc.), siendo por lo tanto esperable encontrar un amplio espectro de variación en las características evaluadas.

Entre septiembre y octubre, muestras de genotipos fueron desfibradas y procesadas, efectuándose los análisis primarios en jugo y bagazo. La caña desfibrada se analizó por el equipo NIR para materiales sólidos, obteniéndose ecuaciones de calibración para pol [%jugo], pol [%bagazo], brix [%jugo], fibra [%caña], con buenos coeficientes de determinación (R²) y bajos errores de predicción (SEP).

Tabla 13. Resultados obtenidos mediante método primario.

	Mínimo	Máximo	Promedio
Brix [% jugo]	20,36	27,61	23,94
Pol [% jugo]	14,56	23,75	20,70
Pol [% caña]	12,27	20,44	17,51
Fibra [% caña]	9,94	19,34	13,78
Cenizas cond. [%]	0,43	1,55	0,85

Tabla 14. Las ecuaciones de calibración y validación para estas muestras obtenidas mediante NIR sólido resultaron las siguientes:

	Calibración			Validación		
	N	R ²	SECV	N	R ²	SEP
Fibra Caña	463	0,800	0,836	94	0,778	0,770
Pol bzo.	474	0,385	0,795	97	0,378	0,690
Pol Jugo	451	0,913	0,420	89	0,880	0,403
Brix Ref.	466	0,786	0,606	94	0,754	0,581

Estas ecuaciones obtenidas por NIR sólido presentaron errores de validación (SEP) menores a los encontrados en 2008, cuando se empezó a trabajar con estas variedades de caña.

> Evaluaciones económicas

Se actualizó la base de datos con precios de alcohol hidratado y deshidratado con información del mercado brasileño. Se actualizaron también gastos de producción para el cultivo de sorgo azucarado sobre los ensayos técnicos efectuados por la EEAOC. Se estimó asimismo el gasto de producción de rollos de maloja. Además, se continuó con la actualización periódica de costos de producción de caña de azúcar y soja. Se estimó un consumo específico de gasoil, expresado en [l/ha], para planteos técnicos de producción ampliamente difundidos en Tucumán para cultivos de caña de azúcar, soja y citrus, con el objeto de conocer las necesidades de este combustible en la Provincia.

PROYECTO INDUSTRIALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS CULTIVOS ENERGÉTICOS

> Cogeneración en industria sucro-alcoholera

Continuando con los estudios de cogeneración en la industria azucarera para la venta del excedente de energía eléctrica, se realizó un análisis técnico-económico de diferentes escenarios de circuitos de vapor utilizando turbogeneradores de contrapresión, extracción-contrapresión y extracción-condensación a presiones de trabajo de 21 [ata], 42 [ata] y 65 [ata]. Se utilizó para este análisis el software Cycle Tempo como herramienta de cálculo de los balances de masa y energía planteados. Los resultados reflejan la conveniencia de la implementación de equipos de extracción-condensación a pesar de la importante inversión necesaria.

> Aprovechamiento energético de la biomasa residual de la cosecha en verde de la caña de azúcar (RAC)

Los trabajos abordados en la zafra 2009 estuvieron dirigidos a dar solución al problema del picado del material (RAC) en la sala de calderas, previo a su mezcla en las rastras con el bagazo proveniente del trapiche. Se desarrollaron pruebas de picado en el ingenio La Florida, usando para ello una picadora de rollos integrales marca Senor modelo MR 970, de fabricación nacional para preparación de dietas de ganado. Esta máquina, diseñada para rollos de pastura, fardos o silos de forraje trabaja con un triturador de alta inercia y esta equipada con cuchillas cementadas tipo martillo. Puede modificar el tamaño del material picado cambiando las zarandas cóncavas al tamaño de orificio deseado. Requiere una potencia de entre 80 a 170 [HP] de acuerdo a las condiciones de los elementos a moler. Figuras 12y 13.

El comportamiento de la maquinaria resultó altamente satisfactorio, a pesar de tratarse de un material de características diferentes a los que habitualmente procesa. En este sentido, la granulometría lograda reúne características similares a las del bagazo, sorteando así uno de los principales escollos del proyecto.

En la Figura 14 se muestra la distribución de tamaños del Bagazo y el RAC.

El ajuste del equipo permitió moler alrededor de 6 (seis) rollos por hora, valor que puede ser mejorado con modificaciones técnicas de reducida complejidad que pueden practicarse a la máquina, principalmente en los sistemas de carga del rollo y descarga del material picado.

Otro aspecto que fue estudiado se refiere al contenido de tierra en el material ensayado. Se está evaluando alternativas tecnológicas que permitan minimizar el efecto negativo de la materia extraña, a través del empleo de zarandas vibratorias y ciclones de separación. Asimismo, se ha comenzado a estudiar otra

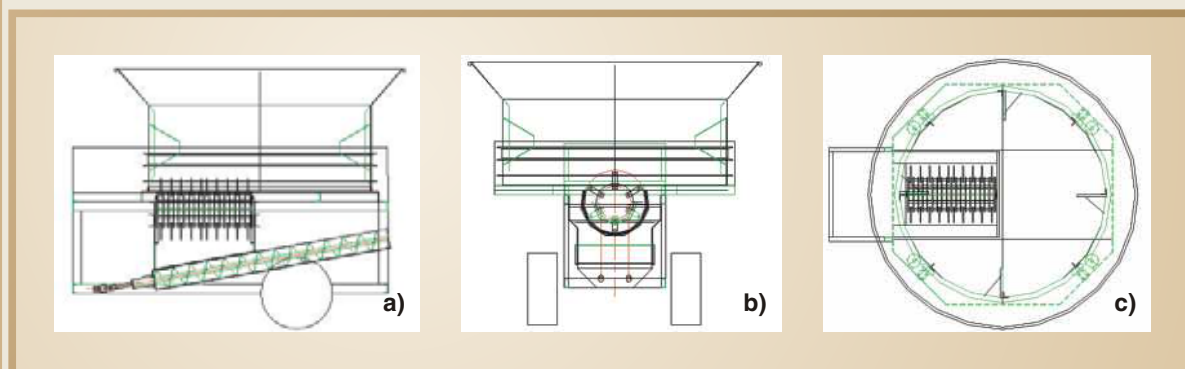


Figura 12. a) Vista lateral; b) Vista de frente; c) Vista superior.



Figura 13. Máquina Picadora en funcionamiento.

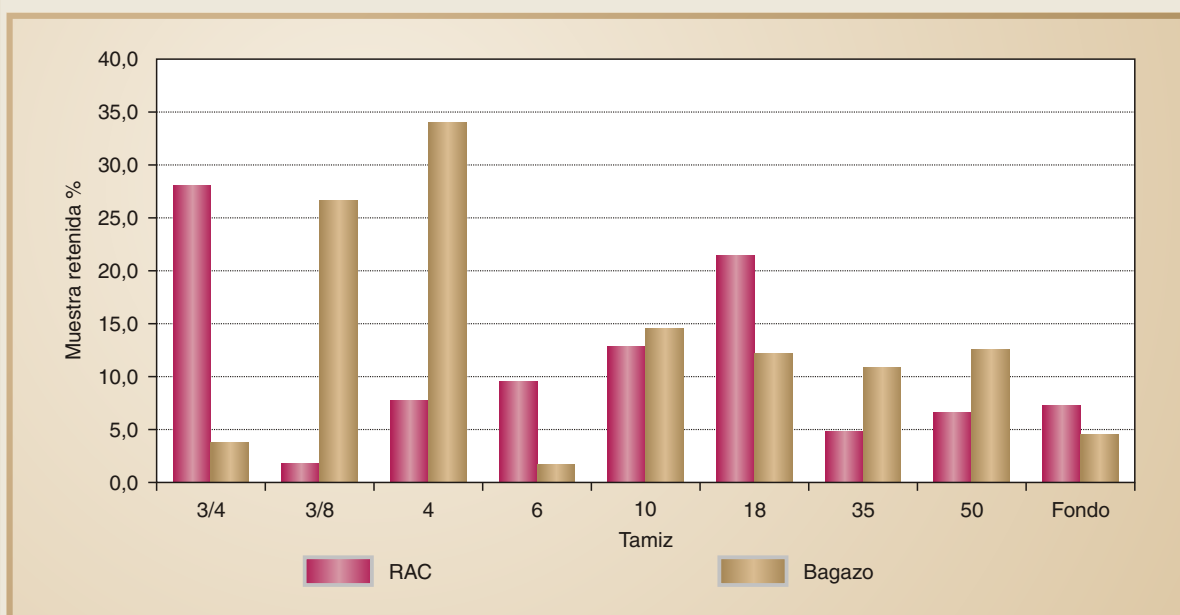


Figura 14. Distribución de tamaños del Bagazo y el RAC.

alternativa de aprovechamiento energético de esta biomasa residual de caña: la gasificación.

Finalmente, se ha presentado para publicación un trabajo de difusión introductoria sobre este tema y se encuentra en elaboración otro.

> Calidad de materias primas para la producción de energía

Basados en el objetivo de este plan, caracterizar materiales para la producción de alcohol y biocombustibles, durante el año 2009 se continuaron con ensayos de caña de azúcar. En variedades comerciales y clones promisorios, se analizó en muestras quincenales procesadas mediante prensa hidráulica, desde mayo a septiembre, el contenido de sacarosa y azúcares reductores directos en jugo y fibra [%caña]. Los resultados obtenidos en el laboratorio se mues-

tran a continuación. Promedios para 640 muestras:

	Promedio	Mínimo	Máximo
Pol [% jugo]	17,43	2,44	21,73
ARD [% jugo]	0,86	0,12	11,42
Fibra [% caña]	12,50	8,88	19,38

Es importante destacar que los bajos valores de Pol [%jugo] y los altos valores de azúcares reductores (ARD) en el jugo se debieron al deterioro producido por heladas.

Se continuaron también, con ensayos de sorgo sacarino, evaluando su calidad para la producción de alcohol. Durante el año se analizaron 235 muestras durante los meses de marzo y abril. Se empleó la misma metodología que en caña de azúcar: desfibrador y prensa, y en el jugo obtenido se determinaron los

siguientes parámetros: Extracción [%caña], ART [%jugo], Fibra [%caña], Almidón [mg/KgBrix].

Los resultados preliminares sirvieron para seleccionar variedades y establecer períodos de siembra y cosecha. Los valores de azúcares reductores totales fueron confirmados mediante cromatografía líquida.

Con el objetivo de caracterizar materiales para la producción de biodiesel, se analizaron 170 muestras de sojas de distintas variedades y localidades de la provincia. En todas ellas se determinaron contenidos de materia grasa y proteínas. Los resultados obtenidos se presentan a continuación. Promedios para 138 muestras:

	Promedio	Mínimo	Máximo
Grasa [%]	21,76	13,30	28,60
Proteínas [%]	34,29	21,71	40,82

> Producción de biodiesel

Fue desarrollado un estudio de prefactibilidad de instalación de plantas pymes de extracción de aceite de oleaginosas y los resultados obtenidos se publicaron en el artículo "Proceso de extracción de aceite de oleaginoso para la producción de biodiesel en plantas Pymes".

Se comenzó a analizar las posibilidades del cultivo de microalgas como posible fuente de lípidos para la producción de biodiesel, habida cuenta que nuestra industria alcoholera tiene como subproducto, hoy no utilizado, dióxido de carbono, compuesto que requieren las algas para su crecimiento. Se ha pensado además que las sales de las vinazas pueden cubrir los requerimientos de minerales de las mismas, con lo que la industria del alcohol puede ser abastecedora de insumos y por lo tanto es esperable pensar en actividades productivas asociadas.

> Factibilidad técnico-económica de producción de Bioetanol

Se trabajó en la evaluación de dos variables fundamentales en la producción de Bioetanol para usos energéticos: Balance energético y Balance Ambiental. En el primer caso, y en colaboración con el Programa "Industrialización de la caña de azúcar" se consideró producciones simultáneas de azúcar y alcohol, como primera etapa.

En lo concerniente a Balances Ambientales, se trabaja en Ciclo de Vida de la producción de Bioetanol, además de los balances energéticos en fase agrícola de caña de azúcar utilizando los diferentes sistemas productivos alternativos de manejo del cultivo, tanto para caña planta como para caña soca. El Análisis

Energético se efectuó en tres etapas:

- Preparación de diagramas del sistema agrícola estudiado con identificación de los flujos de entrada, de salida e internos del sistema.
- Cuantificación y análisis de los flujos identificados.
- Cálculo de los índices energéticos.

Tomando como base los modelos de balance energéticos para la producción de alcohol de las industrias locales, se comenzó el desarrollo de un simulador de las operaciones de destilación y rectificación de vinos fermentados. El propósito de este simulador es confeccionar una herramienta para el análisis del consumo de vapor y generación de efluentes (vinazas) permitiendo modificar las condiciones operativas de las columnas y calidad de los vinos fermentados utilizados para visualizar sus efectos sobre el balance energético del equipo de destilación. A la fecha se ha logrado simular sistemas de dos columnas (destiladora y rectificadora) a condiciones atmosféricas de equilibrio de los componentes etanol y agua. Se busca avanzar en la simulación de sistemas multipresión con equipos trabajando a presiones inferiores a la atmosférica, sistemas de tres columnas (destiladora, depuradora y rectificadora), uso de calentamiento indirecto y alimentación con vapores vegetales generados en la concentración de vinazas. Esta tarea será llevada a nivel de Planta Piloto ya que su adquisición y montaje se encuentra considerado en el Proyecto Prietec que le fuera adjudicada a la EEAOC.

> Estudios sobre fermentación alcohólica

De septiembre a diciembre de 2009 se realizaron 32 visitas a los 11 ingenios azucareros de la provincia que poseen destilerías, para continuar con el relevamiento industrial de su proceso de fermentación. Se observó que se emplean diferentes metodologías en el proceso de fermentación en las destilerías visitadas (centrífugas, alimentación, enfriamiento, controles de proceso, etc.).

Se destaca que la mayoría presentan el problema de abastecimiento de agua lo que no permite un buen proceso de control de temperatura de las cubas. Pocas destilerías poseen un laboratorio que sirva de apoyo a la fermentación alcohólica. En algunas visitas realizadas, se detectaron problemas de floculación de levaduras y presencia de microorganismos productores de polisacáridos (huevo de rana) en las cubas de fermentación. Estos problemas fueron atribuidos a una alteración en la temperatura de las cubas y a una contaminación de la alimentación, respectivamente. Se realizaron muestreos en diferentes etapas del proceso: alimentación, mosto inicial y final, pie de cuba, crema de levadura y vino. Se estudió un total de 139 muestras, analizando los siguientes parámetros:

■ Recuento de microorganismos, especialmente el estudio de presencia de levaduras. En la mayoría de los ingenios, la población microbiana de las muestras está constituida casi exclusivamente por levaduras, exceptuando dos casos de mosto inicial en donde se evidencia gran cantidad de microorganismos contaminantes.

Al realizar una comparación con las muestras de crema de levadura y pie de cuba en dichos casos, se pudo deducir que estas bacterias ingresan al proceso con la alimentación y que a lo largo de la fermentación disminuyen su concentración. A su vez, podemos agregar que los resultados del recuento concuerdan con los límites máximos y mínimos propuestos por el Centro de Tecnología Copersucar.

Se está estableciendo si existe relación directa entre recuento de microorganismos por técnica de plaqueo en medios de cultivos y recuento en cámara de Neubauer (técnica empleada en algunos ingenios debido a la rapidez con que se obtiene los valores).

■ A partir del análisis en cámara de Neubauer, también se está determinando valores de viabilidad, brotación, etc. Se obtuvieron resultados muy diferentes entre las muestras analizadas, observándose dos valores promedios entre los ingenios: alrededor de 70 y 40%. Los valores más bajos se podrían asociar a la presencia de contaminantes como también a la floculación de levaduras.

■ También se determinó: [%Brix], [tenor alcohólico], [% de levaduras] y [%ART]. En la mayoría de los casos se detectó que la diferencia de los [%ART] es menor que la observada en [%Brix], y que los valores de [%ART] de la alimentación de 7 destilerías se encuentran dentro del rango propuesto por bibliografía y las restantes con valores muy cercanos a estos. El mosto final del mayor número de destilerías tucumanas presenta un tenor alcohólico entre 8 y 10 [°GL].

Se continúa estudiando las mejores metodologías para determinar [%ART] en las muestras de vino, con la finalidad de ser transferidas a las industrias para un mejor control del proceso. Además se está estudiando los diferentes factores que pueden afectar el proceso (concentración de alimentación, agregados de nutrientes, y viabilidad de pie de cuba a diferentes pH y tiempo).

Accesoriamente, se realizó la caracterización microbiológica de jugos obtenidos de diferentes variedades de sorgo, con la finalidad de estudiar y aislar microorganismos (bacterias y levaduras). Se aislaron microorganismos productores de amilasa, necesarios para desdoblarse el almidón presentes en los jugos de sorgo.

> Recuperación de sales de potasio en el proceso de fabricación de azúcar y alcohol

Se siguió avanzando en estudios vinculados al uso del Intercambio Iónico para mejorar las calidades de vinazas con posible uso en fertirriego, con el agregado de obtener un subproducto con valor comercial. Con vinazas con menores contenidos de potasio se continúan efectuando ensayos de riego, para evaluar su comportamiento a campo.

Se realizaron además, nuevos ensayos de intercambio iónico con muestras de miel de segunda, en este caso utilizando sólo una de las columnas. El objetivo fue saturar la resina con potasio y recuperarlo como sulfato en el efluente de la regeneración, el que será sometido a ensayos de recuperación de la sal de potasio mediante floculación y precipitación en el Laboratorio de Medio Ambiente.

En la idea de avanzar en el análisis de la posibilidad de incinerar vinazas, temática en la que se trabajó en la EEAOC en la década de 1980, y recuperar sales ricas en potasio, se analizó la separación de sodio y potasio, cationes con tendencia a la formación de eutécticos a temperaturas del orden de los 500 [°C], responsables de la fusión de las cenizas que se producen al ser incineradas.

Durante el proceso de fermentación alcohólica en la industria local empleando la técnica de recuperación de levaduras, se utiliza ácido sulfúrico para reactivar estos microorganismos lo que incrementa la formación de sales con el calcio presente en melazas y mieles. Estas sales producen incrustaciones en la columna destiladora que ocasiona inconvenientes y pérdidas en esta operación. Bajo el supuesto de que disminuyendo el contenido de potasio en las melazas se logrará disminuir la cantidad de ácido requerido, se hicieron nuevas corridas de intercambio iónico en Planta Piloto, utilizando las condiciones de trabajo adoptadas en ensayos previos, esta vez con una concentración de melaza de 15 [%Brix]. A continuación sobre muestras de melazas con y sin intercambio iónico se realizaron determinaciones de poder Buffer. Los resultados preliminares obtenidos concordaron con este supuesto.

PROYECTOS INDEPENDIENTES

- **Hortalizas y Otras Alternativas de Producción.**
- **Agrometeorología.**
- **Tabaco.**
- **Interinstitucional: Plantas Forrajeras.**
- **Estudios Ambientales en la Agroindustria Tucumana.**



HORTALIZAS Y OTRAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

> OBJETIVO GENERAL

Desarrollo y/o evaluación de nuevas variedades, técnicas de producción, poscosecha, almacenamiento, industrialización y comercialización de los principales cultivos hortícolas como de nuevas alternativas, generando sistemas integrados, con calidades certificadas y sustentables.

> ARÁNDANO

Evaluación fenológica en diferentes variedades

Se estudió el comportamiento fenológico de algunas variedades nuevas de arándano implantadas en la localidad de Orán (Monteros, Tucumán): *Abundance*, *Springhigh*, *Snowchaser*, *Palmetto*, *Camellia*, *Primadonna*, *Rebel*, *Ochlockonee*, *Alapaha*, *Powderblue* y *Vernon*. Las evaluaciones se hicieron desde el mes de febrero hasta octubre, con un intervalo de diez días entre cada observación. Se midió cada estadio fenológico como ser yema dormida, yema hinchada, floración, caída de pétalos, fruto verde, fruto maduro, etc., tanto en forma cualitativa como cuantitativa, y determinando así los picos de floración y cosecha.

Evaluación del fungicida sulfato de cobre pentahidratado 10%

El objetivo del trabajo fue evaluar la capacidad del



fungicida sulfato de cobre pentahidratado 10% como defoliante en arándanos, y los beneficios productivos en cuanto a adelanto, concentración de cosecha e incrementos de rendimientos. El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Orán, Monteros (Provincia de Tucumán), sobre las variedades Misty y O'Neal, la fecha de aplicación fue el 19 de junio. Se evaluó: efectos fitotóxicos en yemas y tallos, porcentaje de defoliación de planta, rendimiento (peso y calibre). Con la aplicación del sulfato de cobre pentahidratado 10% no se obtuvo un adelanto ni concentración en la cosecha, esto posiblemente fue debido a la ocurrencia de una leve helada temprana en el mes de julio, que produjo la caída de aquellos pimpollos florales que estaban más adelantados, razón por la cual se emparejó el comienzo de la cosecha con los diferentes tratamientos. En cuanto al rendimiento de ambas variedades, el testigo tuvo mayor cantidad de frutas que en las parcelas aplicadas con el producto, pero se observó y midió que en el tamaño de las bayas hubo diferencias significativas, fue mayor en las parcelas donde se aplicó el producto.

Evaluación de bolsas de atmósfera modificada

Se evaluó la eficacia de una bolsa de atmósfera modificada, en tres variedades de arándano: Emerald,

Star y Jewel. El día 11 de noviembre de 2009, se embolsó un pallet de arándanos con un peso de 500 kg de fruta. Este pallet fue sellado herméticamente con una bolsa de atmósfera modificada y guardado en cámara de frío a una temperatura de 0-1°C durante 26 días (debido a que ese tiempo es suficiente para llegar a destino por vía marítima), se utilizó como testigo otro pallets pero sin bolsa de atmósfera modificada almacenado en la cámara de frío también. Durante los días de almacenamiento se midió la marcha de los gases (O₂ y CO₂) con un medidor de gases dentro de la bolsa, a los 5, 8, 14, 21 y 26 días (Tabla 15). Al finalizar el ensayo, se midieron parámetros de calidad tales como firmeza de fruta medido con un penetrómetro de mano e incidencia de hongos, expresado en porcentaje de fruta dañada.

Al los 26 días se abrió la bolsa y se observó en un 20-35% de la superficie condensación de agua en la tapa superior de los clamshells. En cuanto a la incidencia de hongos, las variedades Emerald y Jewel evidenciaron grandes diferencias mientras que en la variedad Star no se observan diferencias significativas en este aspecto (Figura 15). En cuanto a la firmeza, se registró una gran similitud en las variedades Emerald y Jewell, mientras que la variedad Star que estuvo dentro de la bolsa se mantuvo más firme que la fruta conservada fuera de esta (Figura 16).

Tabla 15. Medición de gases dentro de la bolsa. 2009.

Día	0	5	8	14	21	26
O ₂ (%)	20,7	14,7	13,8	17,3	12,1	11,4
CO ₂ (%)	0,2	6,2	7,1	3,9	8,8	10,2

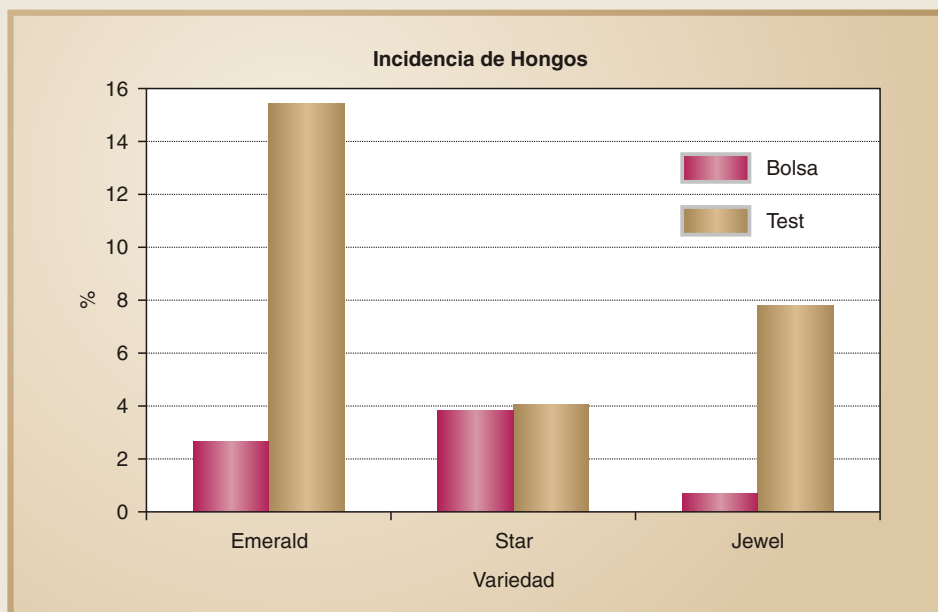


Figura 15. Porcentaje de fruta afectada con hongos, 2009.

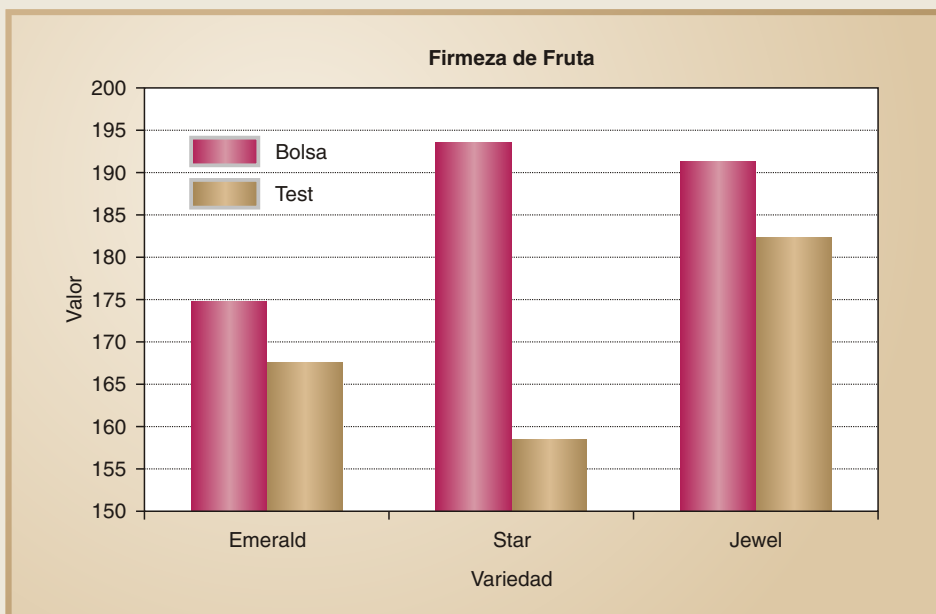


Figura 16. Firmeza de fruta (5-500 gr - puntal de 1,5 mm), 2009.

Evaluación del extracto de algas de *Ascophyllum nodosum* (GA14) en el aumento del tamaño de frutos de arándanos de la variedad Misty

Misty es una variedad que presenta una buena calidad, pero al producir un gran número de frutos por planta el calibre se ve afectado. Por esta razón es necesario mejorar el tamaño de fruta para disminuir el descarte y obtener buenos precios. Se aplicó el producto comercial a dos dosis diferentes, comparados con el testigo sin productos químicos. Las fechas de aplicaciones fueron las siguientes: 2 de septiembre: caída de pétalos; 14 de septiembre y 28 de septiembre. Se observó un mayor calibre en los tratamientos que se aplicó el extracto de alga, las diferencias fueron superiores de 1 mm, esta diferencia fue significativamente mayor con respecto al testigo absoluto. Entre las dos dosis ensayadas no hubo diferencias.

Control de gusanos blancos con insecticidas biológicos

El gusano blanco, perteneciente al orden Coleoptera afecta el sistema radical de las plantas de arándanos. Se evaluó la eficacia de los insecticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis* y *Beauveria bassiana* cada uno en dos dosis y sus mezclas para el control de gusanos blancos en el cultivo de arándanos. Se comparó con un testigo sin aplicación de productos biológico. Para realizar el ensayo se capturaron gusanos blancos en un cultivo de arándano, se

colocaron en jaulas y estas dentro de los bordos de arándanos. Se evaluó porcentaje de gusanos muertos y luego se evaluó en el Laboratorio San Pablo si tenían presencia de *Bacillus thuringiensis* y *Beauveria bassiana* en el tracto digestivo. Los porcentajes de gusanos blancos muertos a causas de los insecticidas biológicos fueron del 38 al 57% según el tratamiento.

Control de pulgones con insecticida biológico

La mayor incidencia de pulgones en el cultivo de arándano es en el momento de floración por presentarse el tiempo con baja humedad relativo y algunos días cálidos. Para su control se evaluó la toxina de *Bacillus thuringiensis* en diferentes formulaciones (líquido, polvo y emulsión) y en dos variedades de arándanos Misty y O'neal. Para la aplicación se usó una mochila con una presión de 1 kg/cm² y con una pastilla de cono hueco de 0.4 l/min. Las mejores formulaciones fueron en emulsión y polvo que controlaron un 82 y 95% de los pulgones.

> PAPA

Mejoramiento genético

Se continuó con la selección de los clones. Se encuentran en multiplicación *in vitro* y libres de virus los clones Churqui INTA-EEAOC y Tafinista INTA-EEAOC. Se continúan evaluando nuevos clones con respecto a forma, color de piel y carne, formación de corazón hueco o manchas en el interior, número de tubérculos y susceptibilidad a tizón tardío.



> AJO

Se realizaron dos ensayos, uno en la localidad de Chuscha (Trancas) y otro en subestación de Tafí del Valle. El objetivo es lograr el adelantamiento de la diferenciación de las cabezas de ajo para cosechar antes que la zona de Cuyo. Se evaluó el porcentaje de cabezas de ajo con dientes diferenciados. Se sembró la variedad de ajo Chino en las dos localidades el 25 de marzo en Tranca y el 3 de abril en Tafí del Valle. Se colocó en cámara de frío (7°C) la mitad de las semillas para evaluar si esta práctica hace adelantar la fecha de cosecha. En ninguna de las dos localidades se observó que el tratamiento con frío anticipe la fecha de cosecha en la variedad de ajo Chino. El ajo Chino se cosechó antes y con mayor rendimiento tanto en calibre como en número de cabezas en Tafí del Valle. En Trancas también se sembró las variedades de ajo Paraguayo y Temprano Blanco, de las dos variedades la que mejor comportamiento presentó fue el ajo Paraguayo con mayor número de cabezas cosechadas y de mayor calibre.

> ESPÁRRAGO

En la localidad de El Colmenar (provincia de Tucumán) se evaluó la época de cosecha de espárragos. La plantación se realizó el 11 de junio de 2007 con arañas de espárrago de plantines de primer año de la Variedad UC 157 F2. La primera cosecha comercial se realizó el año 2008, desde el 6 de agosto hasta el 19 de septiembre. Se evaluó los turiones con características comerciales (diámetro entre 8 y 22 mm, con una altura de 20 a 25 cm, erectos sin deformaciones y con brácteas cerradas), se obtuvo un rendimiento de 7 toneladas. En el año 2009 el

espárrago se cosechó durante 20 días, desde el 24 de agosto al 29 de septiembre de 2009, el rendimiento fue de 14.400 kg/ha y un total de 52.000 turiones con calibres estándar de 8-12 mm.

AGROMETEOROLOGÍA

> OBJETIVO GENERAL

El Proyecto Independiente Agrometeorología se propone determinar las disponibilidades en elementos meteorológicos en el ámbito de la provincia de Tucumán y el NOA y estudiar las relaciones clima-cultivo, con énfasis en los de mayor importancia para la economía provincial.

> RÉGIMEN HÍDRICO : ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN Y ÁREAS DE INFLUENCIA

A) Variabilidad interanual de las precipitaciones en relación a los principales cultivos de la provincia. Caso: San Miguel de Tucumán.

Se estudió el impacto del “salto climático de mediados de la década de 1950” en los principales cultivos de la provincia. En una primera etapa se trabajó con los datos correspondientes a San Miguel de Tucumán en el período 1901-2009. Se dividió el ciclo de los cultivos en dos etapas: la primera que comprende el período vegetativo en cultivos de grano de verano (soja, maíz y poroto), la acumulación de agua previa a la siembra para granos invernales (trigo), la brotación e instalación del cultivo (caña de azúcar) y la floración y cuaje de frutos en citrus (limón). La segunda etapa comprende el período reproductivo en cultivos de granos, el período de gran crecimiento en caña de azúcar y crecimiento de frutos en limón. Se generaron cuatro situaciones según la combinación de signos de las anomalías de las precipitaciones acumuladas en las etapas consideradas. La situación 1 (+ +) implica lluvias por encima del promedio en las dos etapas y es la más favorable; mientras que en el otro extremo, la situación 4 (- -) corresponde a lluvias por debajo del promedio en las dos etapas y es la condición más desfavorable. Las situaciones 2 y 3 corresponden a anomalías de diferentes signos en las dos etapas y su valoración dependerá del cultivo que se considere. Los resultados obtenidos se resumieron en la Tabla 16 donde se muestra la frecuencia de situaciones de anomalías. En el período AS la frecuencia de anomalías negativas del tipo 4 (- -) abarcaron cerca

de la mitad de los años, siendo la caña de azúcar la de mayor frecuencia (51,9%). Sumada con la situación 2 (20,4%), el porcentaje de anomalías superó el 70% de los años. En el período DS, el incremento de las precipitaciones fue tan importante que llevó a que la situación de mayor frecuencia de ocurrencia fuera la

del tipo 1 (+ +) para todos los cultivos a excepción del trigo. Se destacaron por la mayor frecuencia de anomalías positivas los granos de verano. No obstante, en todo este período la ocurrencia de anomalías negativas en todo el ciclo se ubicó entre un 15% y 25%.

Tabla 16. Frecuencia de ocurrencia de anomalías de precipitaciones en etapas representativas de los principales cultivos de la Provincia de Tucumán, para las series 1901-2009 (SC), 1901-1954 (AS) y 1955-2009 (DS). Datos correspondientes a la localidad de San Miguel de Tucumán.

	Categoría	Caña de Azúcar	Limón	Soja y Maíz	Poroto	Trigo
SC (1901-2009)	1 (+ +)	25,0	26,9	25,9	21,3	17,6
	2 (+ -)	18,5	19,4	23,1	21,3	29,6
	3 (- +)	17,6	24,1	19,4	25,9	19,4
	4 (- -)	38,9	29,6	31,5	31,5	33,3
AS (1901-1954)	1 (+ +)	16,7	16,7	5,6	9,3	7,4
	2 (+ -)	20,4	22,2	27,8	20,4	22,2
	3 (- +)	11,1	16,7	20,4	27,8	22,2
	4 (- -)	51,9	44,4	46,3	42,6	48,1
DS (1955-2009)	1 (+ +)	33,3	37,0	46,3	33,3	27,8
	2 (+ -)	16,7	16,7	18,5	22,2	37,0
	3 (- +)	24,1	31,5	18,5	24,1	16,7
	4 (- -)	25,9	14,8	16,7	20,4	18,5

B) Efecto de la variabilidad interanual de las precipitaciones en la clasificación climática de Thornthwaite en la Provincia de Tucumán. Caso: San Miguel de Tucumán.

Se evaluó la influencia de la variabilidad interanual de las precipitaciones en la clasificación climática de San Miguel de Tucumán. Se aplicó la metodología del balance hidrológico seriado a la serie pluviométrica 1900-2009 de San Miguel de Tucumán (26°48'S 65°12'O, 481 msnm). Para cada año de la serie se calculó el índice hídrico, el índice de aridez y el índice de humedad y se determinó la categoría hídrica correspondiente según la metodología de Thornthwaite y Mather de 1955. Se estableció la frecuencia de cada categoría considerando la serie completa (SC) (1900-2009); además de los períodos antes del salto (AS) (1900-1954) y después del salto (DS) (1955-2009).

Tabla 17. Promedios de los índices hídrico, de aridez y de humedad, y categoría hídrica correspondiente.

Período	Im	Ia	Ih	Clasificación
1900-1954	-4,44	12,2	7,80	C1d
1955-2009	15,0	6,86	21,9	C2r
1900-2009	5,32	9,55	14,8	C2r

La Tabla 17 resume el cambio operado en las condiciones del clima de San Miguel de Tucumán para los períodos AS y DS. Así, se pasó de un clima seco C1d (clima seco-subhúmedo con poco o ningún excedente de agua) a un clima húmedo C2r (clima subhúmedo-húmedo con poca o ninguna deficiencia de agua).

> RÉGIMEN DE RADIACIÓN SOLAR GLOBAL

Utilización de redes neuronales en la estimación de la radiación solar global

Con el propósito de estimar la radiación solar global a partir de otras variables climáticas se utilizaron redes neuronales estáticas y dinámicas, cuyos resultados podrían aplicarse en el campo de las energías alternativas y de la agrometeorología.

A estos fines, en 2009 se conformó un grupo de trabajo interinstitucional entre la EEAOC y la Facultad de Ciencias Exactas. Se realizó la predicción de la radiación solar global para la estación de El Colmenar a partir de datos de fecha, temperatura, presión y humedad del aire y de otras cinco estaciones del NOA correspondientes al SMN para el período 1998-2005. Se trabajó con una red neuronal dinámica tipo NARX que es capaz de utilizar variables exógenas. Se consiguieron buenos resultados para los valores de

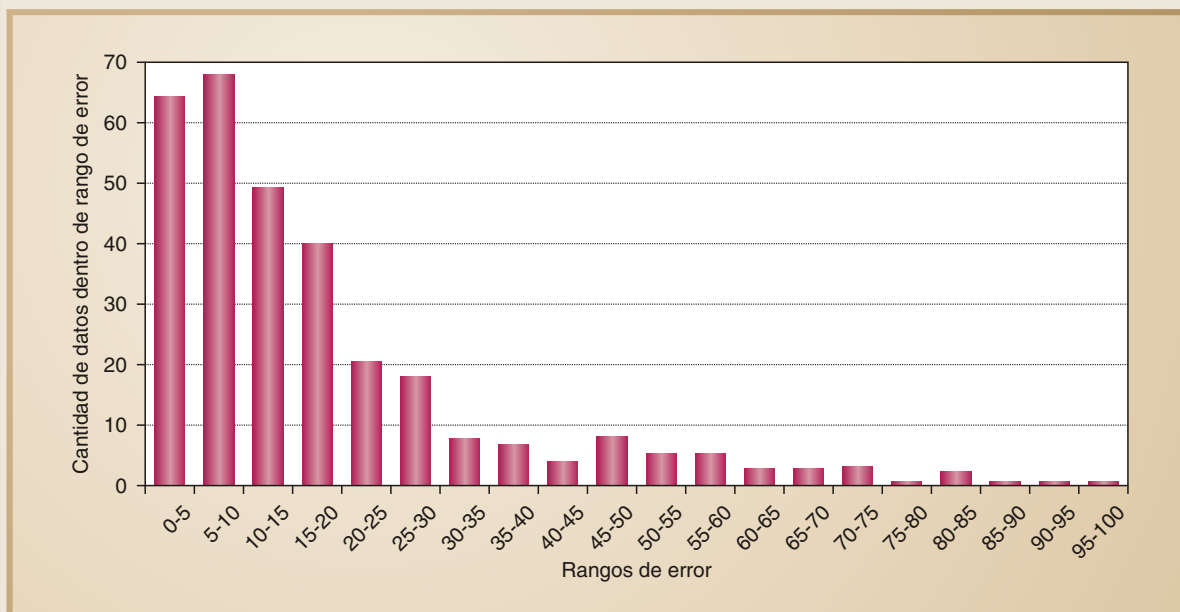


Figura 17. Histograma de errores.

entrenamiento y de validación, lo que se verifica en el histograma de errores de la Figura 17, donde se aprecia que los errores de magnitud importante tienen baja probabilidad de ocurrencia.

TABACO

> Evaluación de sustratos

Se evaluó la producción de plantines de tabaco con los siguientes sustratos: bagacillo-mantillo, mantillo, grow mix, scrap de tabaco mantillo, grow mix-perlita arena. Este año se consideró para la evaluación el número de plantas por tamaño en el momento de plantar, lo que es importante para tener una buena población de plantas en el campo al inicio del ciclo. Grow mix es el sustrato más usado en Tucumán con el cual se obtuvieron 214 plantas por bandeja, 122 grandes, 53 medianas y 29 pequeñas. De los sustratos elaborados con componentes de la zona se destacan: Mantillo con scrap y perlita agrícola con 125 grandes, 57 medianas y 26 pequeñas, también mantillo más bagacillo y perlita con 149 grandes, 31 medianas y 24 pequeñas.

> Variedades

Las variedades evaluadas y el orden de rendimiento por hectárea fueron: NC4, TN90, DBH 455, Ky 14, AOB 656, HB4488P. En este primer año que se evalúa la variedad HB4488P, provista por compradores de tabaco y tiene diferencias significativas de rendimiento con respecto a NC4.

> Manejo de cultivo

Al finalizar el invierno con barbecho limpio, en un suelo con textura franco arenosa, se cultivó la línea de plantación para tabaco, labor que se puede realizar luego de la recolección de la soja. En esta línea cultivada con dos pasadas del equipo Indal para cultivo de tabaco, es posible hacer la plantación mecánica o manual. Las diferencias con plantaciones convencionales no tuvieron diferencias en rendimiento por hectárea.

Se evaluaron los herbicidas Sulfentrazone, Dual y Clomazone, observándose una mayor residualidad con Sulfentrazone. Las diferencias del rendimiento no fueron significativas en el siguiente orden: Sulfentrazone, Clonazone, Dual Gold.

Se evaluó la respuesta del tabaco a la fertilización, considerando el rendimiento con diferentes fuentes y la misma dosis de nitrógeno (180 unidades por ha). El orden es el siguiente: urea, fosfato diamónico, nitrato de potasio, sulfato de amonio y testigo. Los resultados del análisis indican que urea, fosfato diamónico y nitrato de potasio tienen diferencias significativas con el testigo.

En el proyecto MIPE se evaluaron los tratamientos testigo, umbral y calendario. El rendimiento potencial de los lotes no tiene diferencias significativas en el siguiente orden: umbral, calendario y testigo.

INTERINSTITUCIONAL : PLANTAS FORRAJERAS

> OBJETIVO GENERAL

El Proyecto Interinstitucional (EEAOC, FAZ-UNT y

CER Leales INTA) tiene como objetivo la generación y adaptación de tecnologías para los campos ganaderos o agrícola-ganaderos de la región y la transferencia de dichas tecnologías a los productores.

> PASTURAS

Mejoramiento de pasturas

Colección de pasturas

Se persigue evaluar el comportamiento de los nuevos materiales comerciales en lo que respecta a potencial y estabilidad de rendimiento. Además tiene una finalidad demostrativa para estudiantes y productores, por ser la única a nivel provincial.

Durante el año 2009 se transplantaron a terreno 46 clones de *Chloris gayana* con tolerancia a salinidad, con el objetivo que las plantas desarrollen estructura. Fueron evaluadas conjuntamente con técnicos de la Sección de Biotecnología y del CER Leales INTA definiéndose, por biotipo, dos poblaciones para multiplicación y posteriores cruzamientos.

> PROYECTO TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO GANADERO Y/O AGROGANADERO

Aplicando la imagen satelital a la ganadería

El objetivo es ubicar y estimar la superficie destinada a ganadería en la provincia de Tucumán y zonas de influencia.

Se continuó con el trabajo de ubicación geográfica de campos ganaderos y agrícola ganaderos en imágenes Landsat ETM+.

Fertilización de pasturas

Se trata de evaluar la respuesta de pasturas subtropicales a la fertilización con distintos nutrientes, en la región ganadera de Tucumán y zonas de influencia.

Los ensayos realizados, comparando diferentes sistemas de laboreo (rastra, cincel, sin laboreo) y dosis de nitrógeno (0, 100 y 200 kg/ha) indican que: todos los tratamientos produjeron mayor cantidad de forraje que el testigo, en donde la fertilización nitrogenada se manifestó como una herramienta útil para aumentar la producción de forraje. La rastra fue más efectiva que el cincel para recuperar matas, aunque el cincel al provocar menor perturbación edáfica superficial permitiría preservar más el recurso suelo. En sistemas con pasturas degradadas la aplicación de acciones mecánicas y químicas permite incrementar la

producción de forraje, constituyendo una estrategia válida para la intensificación de los sistemas.

Transferencia tecnológica y determinación de índices productivos para la actividad

Se trata de:

a) Desarrollar, a través de la extensión, técnicas y estrategias que permitan el fortalecimiento de los establecimientos ganaderos; facilitando la generación, transferencia y adopción de tecnologías que respondan a las necesidades de los sistemas productivos de la región, de manera de hacerlos sostenibles.

b) Determinar índices productivos físicos, económicos y biológicos de la actividad ganadera local.

Los diferentes índices físicos y reproductivos logrados demuestran que la incorporación de tecnología, manejo de la sanidad y del rodeo, más la adecuada capacitación de los propietarios, hacen que sea posible mejorar los índices para la región.

Análisis de calidad de forrajes, silajes y subproductos de la industria

Se persigue determinar el valor nutritivo y composición química de forrajes, silajes y subproductos obtenidos de las industrias locales para la alimentación de animales. Se realizaron numerosos análisis, participando por primera vez en la red de interlaboratorios nacional PROMEFA (Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos).

Proyecto especial

Investigación sobre *Salvia hispánica* L. (Chía): de las densidades ensayadas (1kg, 3kg, 6kg y 9kg), los mejores resultados fueron con 3 kg/ha a 0,50 m entre líneas. Durante el 2009 se continuaron con los ensayos de fechas de siembra en dos localidades y manejo cultural del mismo (herbicidas, tipo de siembra, etc.) para el desarrollo regional de este cultivo.

ESTUDIOS AMBIENTALES EN LA AGROINDUSTRIA TUCUMANA

El objetivo del Proyecto Estudios Ambientales es el colaborar con la agroindustria tucumana en el cumplimiento de las exigencias ambientales definidas por la legislación, el mercado y las políticas corporativas, ofreciendo instrumentos y herramientas para la consolidación de su eficiencia y competitividad.

> Efluentes de destilería de alcohol

Durante el 2009 se trabajó en dos líneas de investigación para el tratamiento de vinazas, la biodegradación con obtención de biogás y la aplicación de procesos físico-químicos para la obtención de un fertilizante orgánico de alto contenido de potasio.

> Tratamiento biológico de vinaza

En una primera etapa se realizó un relevamiento de las potenciales fuentes de lodos con actividad metanogénicas, que podrían ser utilizados como inóculos para iniciar un reactor anaeróbico de lecho empaquetado en el que se trate vinaza.

Se eligieron cuatro lagunas de sacrificio y de tratamiento biológico de vinazas donde se recogieron sedimentos para luego evaluar, mediante una técnica de laboratorio denominada Actividad Metanogénica Específica (AME), la tasa de producción de metano y se eligió la que presentaba una mayor actividad.

Una vez identificado el lodo con mayor actividad metanogénica, se procedió a recoger sedimentos de la laguna y propagarlos en laboratorio en reactores de mezcla completa de 20 L de capacidad y alimentados con vinaza. Los reactores fueron incubados a una temperatura constante de 35°C. A una velocidad de carga orgánica (VCO) de 1,5 gDQO/L.d. Como resultados de esta incubación, se logró aumentar la biomasa de los lodos en un 72% en los 31 días de incubación.

En una segunda etapa se diseñó un reactor de lecho empaquetado, utilizando para ello un caño de PVC cristal de sección circular de unos 10 cm de diámetro, relleno con un material plástico inerte (flejes) troceado, para aumentar la superficie de contacto de estos biofilms, donde posteriormente se van a desarrollar las bacterias.

El diseño consiste en un reactor de flujo ascendente, de 2 m de altura relleno con el material inerte, en la parte central y en la parte superior posee una manguera de recirculación y una salida del efluente tratado. El extremo superior está cerrado y sellado para permitir en un futuro recoger el gas y analizarlo.

El reactor fue cargado con el contenido del reactor de mezcla completa alimentado con vinaza por 31 días (inóculo) y se mantuvo recirculando por 48 hs sin alimentación a temperatura ambiente.

Luego de ese tiempo se comenzó a alimentar con vinaza pura, a un caudal de 0,45 L/d, para conseguir una VCO = 3gDQO/L.d.

Para seguir el proceso de degradación se controlaban diariamente los siguientes parámetros a la salida del reactor: pH, conductividad, alcalinidad y relación alfa

(que determina la proporción de AGV respecto de carbonato dentro del reactor) y DQO a la entrada y salida del reactor.

Se logró la estabilización del reactor para una VCO = 3 gDQO/L.d a partir del día 60 por lo que se aumentó la carga orgánica a una VCO = 6 g DQO/L.d, situación en la que se encuentra actualmente el reactor.

La remoción de la materia orgánica lograda a una VCO de 3 gDQO/L.d fue en promedio de 75%.

> Tratamiento de vinaza por métodos físicos químicos

El trabajo tuvo por objetivo tratar la vinaza, procurando mediante tratamiento físico-químico obtener experimentalmente, por concentración y cristalización, sales de potasio en forma de K_2SO_4 . Previo a ensayar la cristalización propiamente dicha, debido al gran contenido de materia orgánica presente en la vinaza, se aplicó un procedimiento de coagulación-floculación, para remover la misma, utilizando como agente coagulante el compuesto polivalente cloruro de poli-aluminato (PAC). Los resultados preliminares demostraron que los mejores valores en la cristalización del potasio se obtuvieron utilizando como ión común al $(NH_4)_2SO_4$, a las condiciones fijadas previamente (calentar la vinaza hasta temperatura de ebullición, agregar el $(NH_4)_2SO_4$, y dejar enfriar un día hasta temperatura ambiente).

> Tratamiento de efluentes y residuos orgánicos en la industria citrícola

El objetivo anual de este plan fue escalar a nivel piloto la generación de biogás a partir de los residuos de pulpa y cáscara, generados en una industria citrícola local, con la finalidad de reemplazar parte del combustible fósil en el proceso productivo. Para lograr el objetivo, en el laboratorio se abordó el estudio de la biodegradabilidad anaeróbica de dichos residuos semisólidos, como así también la actividad metanogénica específica (AME) de muestras de lodos fermentados, también llamados barros, tomados de lagunas de disposición de efluentes de una citrícola local, para evaluar en cada muestra su eficiencia de producción de metano. En esta clase de lodos se encuentra presente el consorcio de bacterias apropiado para llevar a cabo la metanización de la materia orgánica presente en la cáscara y pulpa de limón. Se seleccionó el lodo de mayor eficiencia en la generación de metano, que sirvió como inóculo para la posterior biodigestión anaeróbica de esos sustratos en pequeños reactores entre 100 y 2000 ml, que concluyeron en un comportamiento promisorio y

posibilitaron encarar el montaje de experiencias a mayor escala en reactores de 20 litros de mezcla manual.

Estos equipos sirvieron para evaluar el límite de la velocidad de carga orgánica en pulpa, cáscara y una mezcla de ambas, y estudiar la producción de biogás y porcentaje de metano en función de la velocidad de carga orgánica. La variación en la alimentación tuvo como propósito la determinación de la máxima VCO, lográndose una alimentación continua y concluyendo que era posible usar una mezcla de ambos sustratos en un mismo reactor.

A partir de las experiencias en el laboratorio, se escaló a nivel de planta piloto en un digestor de 1 m, que consta de una unidad de tratamiento constituida por un sedimentador, un tanque pulmón de biogás, un arrestallama, un quemador de biogás, un caudalímetro digital con display y registrador totalizador y un sistema de termostatación formado por un termo tanque y una bomba, sensor y un controlador indicador de temperatura.

El seguimiento de la degradación anaeróbica se llevó a cabo en el laboratorio mediante la determinación de parámetros fisicoquímicos: DQO, pH, relación alfa,

sólidos totales, fijos y volátiles y las lecturas de producción de biogás son tomadas diariamente.

Se obtuvo una productividad de 20-23 l/m³.h (litros de biogás/m³ de reactor y por hora) que referidos a la carga orgánica alimentada significan 600-650 ml biogás/g DQO abatida.

Estableciendo la eficiencia de remoción de DQO del reactor en un 80-85%.

En base a estos resultados el reactor operó de forma muy estable lográndose una generación de biogás continua con una muy buena eficiencia de degradación de la materia orgánica alimentada.

Para el desarrollo de las tareas descritas se contó con fondos provenientes de una donación del Banco Mundial, enmarcadas en un Proyecto GEF.

Hacia fines de la campaña, y en el marco de una Carta Acuerdo firmada entre la EEAOC en forma conjunta con CITROMAX SACI y la firma ENPROTECH de Bélgica, se llevó a cabo un estudio para probar la tecnología UASB de tratamiento anaeróbico de efluentes, empleando para ello una planta piloto de tipo provista por esta última empresa.

Los resultados de estos ensayos fueron promisorios, alcanzando las remociones esperadas.

PROYECTOS, ESTUDIOS Y GENERACIÓN DE INFORMACIÓN

Relevamiento Satelital y Sistemas de Información Geográfica. Economía Agrícola y Estadísticas.

RELEVAMIENTO SATELITAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

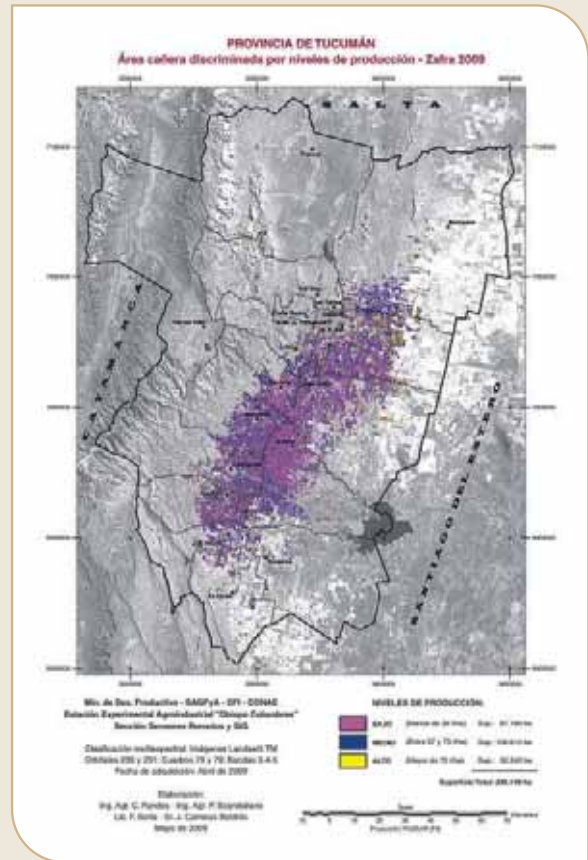
> Estimación de superficies cultivadas utilizando imágenes satelitales

■ Se estimó la superficie cultivada con soja, maíz y trigo en la provincia de Tucumán y áreas de influencia (O de Santiago del Estero y SE de Catamarca), y de tabaco en la provincia de Tucumán, mediante la utilización de imágenes satelitales (Landsat 5 TM y CBERS IIb HRC) y aplicando metodologías y técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados estadísticos y cartográficos están disponibles en la página web de la EEAOC.

■ Para el cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán, se estimó la superficie, producción de caña de azúcar y azúcar a inicios de zafra y se realizó el ajuste de estos datos a mediados de la misma, utilizando de imágenes satelitales (Landsat 5 TM y CBERS IIb HRC) y aplicando metodologías y técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados estadísticos y cartográficos están disponibles en la página web de la EEAOC.

■ Ejecutores de los términos del Acta Acuerdo realizada entre la EEAOC y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), Chile, en el marco del Proyecto de agro-energía que lleva para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), para la evaluación de la aptitud del territorio de la provincia de Tucumán para la producción sustentable de cultivos agro-energéticos.

■ Evaluación y adaptación de metodologías para la aplicación e interpretación de imágenes ASTER GDEM, para su utilización en distintos estudios con modelos digitales de terreno.



> Sistemas de información geográfica aplicados a la agricultura

■ Desarrollo de estudios expeditivos de pendientes de suelos a partir de imágenes ASTER GDEM.

■ Elaboración de informes y mapas en el marco del convenio efectuado entre el PNUD y la EEAOC, sobre la "Capacidad de producción de Bioetanol, Bioenergía y otros productos de cogeneración para la región del NOA".

■ Se continuó con la actualización de la base de datos del SIG "Niveles de infestación de *Diatraea saccharalis*" en el área cañera.

- Relevamiento aerofotográfico de la EEAOC de distintas zonas de la provincia.
- Identificación de establecimientos ganaderos sobre imágenes satelitales: inventario de uso de la tierra y cartografía para su incorporación a un SIG. Elaboración de la cartografía utilizada en la exposición ante ganaderos australianos.
- Aplicaciones SIG: Análisis multitemporales.
- Actualización del mapeo de fincas involucradas en el proyecto HLB (ex Greening).
- Relevamiento expeditivo y estudio de distintas fincas y campos de la provincia de Tucumán, Santiago del Estero y Salta.

ECONOMÍA AGRÍCOLA Y ESTADÍSTICAS

> 1.- Base de datos de superficie sembrada, producción, rendimientos y valor de la producción de los principales cultivos de la provincia de Tucumán y nuevas alternativas productivas

- **Caña de azúcar:** Se continuó con la actualización de la base de datos de producción, exportación, precios internos y valor de las exportaciones de azúcar en base a los datos del Centro Azucarero Argentino (CAA).
- **Limón:** Se continuó con la actualización de la base de datos de exportación en valor y volúmenes de limón y subproductos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, INDEC, y otras fuentes), también sobre volúmenes ingresados al Mercado Central de Buenos Aires (MCBA).
- **Frutilla:** Actualización de la base de datos de comercialización de frutilla fresca y congelada, exportación en valor y volúmenes (fuentes INDEC y Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, SENASA), e ingresos de frutilla fresca al MCBA.
- **Palta:** Actualización de la base de datos de comercialización de palta, exportación en valor y volúmenes (fuentes INDEC y SENASA), e ingresos de palta al MCBA.
- **Arándano:** Actualización de la base de datos de exportación de arándano en valor y volúmenes (fuentes INDEC y SENASA).

- **Biocombustibles:** Estimación del consumo de gasoil en los cultivos de caña de azúcar, citrus y granos en Tucumán. Actualización de base de datos sobre precio de bioetanol en Brasil (fuente CEPEA).

> 2.- Elaboración y actualización de costos de producción y márgenes brutos de los principales cultivos de la provincia de Tucumán y nuevas alternativas productivas

Se calcularon y actualizaron los costos y los márgenes brutos de:

- **Caña de Azúcar:** Margen bruto de caña 2009 al promediar y fin de zafra, costo de plantación para campaña 2009/2010.

■ Granos:

- **Trigo:** Márgenes brutos, pronóstico de ciclo y fin de campaña 2009.
- **Soja:** Márgenes brutos de comienzo y fin de campaña 2008/2009, y pronóstico y siembra 2009/2010.
- **Maíz:** Márgenes brutos de comienzo de ciclo y fin de ciclo 2008/2009 y pronóstico y siembra 2009/2010.
- **Poroto Negro:** Márgenes brutos de comienzo de ciclo y fin de ciclo 2009 y pronóstico y siembra 2010.
- **Garbanzo:** Margen bruto campaña 2009.
- **Limón:** Costo de producción campaña 2009.

- **Frutilla:** Margen bruto de campaña 2009.

- **Arándano:** Gastos de implantación y mantenimiento, campaña 2009.

- **RAC:** Estimación del gasto de elaboración de rollos a partir de maloja.

> 3.- Evaluación y formulación de proyectos Análisis de coyuntura

Evaluación y formulación de proyectos

- **Granos:** Se presentó el proyecto "Estudios para agregar valor en origen a la producción de granos de Tucumán", la misma está siendo analizada por las autoridades de la EEAOC.

Análisis de coyuntura

- **Caña:** "Análisis económico del cultivo de caña de azúcar Zafra 2009". Se analiza el comportamiento de

superficie implantada, producción, rendimiento, precios para las zafra 2007 a 2009. También se comparan los gastos de producción y márgenes brutos de las campañas 2008/2009 vs. 2007/2008, y las perspectivas 2009/2010. Se concluye que el área ocupada con caña de azúcar en Tucumán muestra una tendencia creciente en el último trienio, y que a pesar de la disminución de los indicadores de productividad, toneladas por ha, de caña de azúcar, en la zafra 2009, la caída de la producción de azúcar fue poco significativa. Por otra parte los gastos de producción experimentaron una suba destacada en la campaña 2008/2009, principalmente por el incremento del precio de la urea, en septiembre y octubre de 2008, época recomendada para la fertilización nitrogenada de caña en Tucumán. Además, durante la mayor parte de la zafra 2009 los precios del azúcar no fueron los esperados. Consecuentemente, menores precios y mayores costos, determinaron en general un margen bruto acotado. Solamente aquellos que comercializaron su azúcar entre octubre y noviembre pudieron aprovechar la suba de precios, situación que correspondería principalmente a las explotaciones de gran escala.

Información disponible en:

<http://www.eeaoc.org.ar/noticias/listado-bol.asp>
Reporte Agroindustrial N° 34.

■ **Frutilla:** “El cultivo de frutilla en Tucumán, superficie implantada, rendimientos, destino de la producción, precios y gastos de producción 2009”. Se analiza la dinámica productiva y comercial del cultivo de frutilla en Tucumán. Se concluye que la provincia es el nuevo polo productor e industrializador de frutilla en Argentina, que, tanto la producción como el comercio doméstico y las exportaciones de frutilla congelada tucumanas fueron crecientes en los últimos años. Esta situación es el resultado de la incorporación de tecnología de producción y procesos tanto en el campo como en la industria del congelado, además, del cumplimiento de normas (BPA, BPM, HACCP, GlobalGap y de trazabilidad), que permiten asegurar la calidad y sanidad. Además, se estima el gasto de producción y cosecha por ha para Tucumán concluyendo que el mismo tiene una magnitud considerable por lo que la estrategia de comercialización, para aprovechar los mejores precios, es clave.

Información disponible en:

<http://www.eeaoc.org.ar/noticias/listado-bol.asp>
Reporte Agroindustrial N° 32.

EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA

■ Primer Taller del Proyecto BiotecSojaSur: “Aproximación genómica integrada en el MERCOSUR para la prospección de genes útiles al mejoramiento de la soja”, frente a estrés biótico y abiótico, EEAOC, 12 y 13 de Marzo.

■ Día de Campo de Granos 2009, Subestación Monte Redondo, Obera Pozo, 1 de abril.

■ Liberación de tres nuevas variedades de caña de azúcar (TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28), Subestación Santa Ana, 7 de abril.

■ Séptimo Workshop de Entomología de la International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT), EEAOC, 20 al 24 de abril.

■ Primera Jornada Internacional de Arándanos y otros Berries, Sociedad Rural de Tucumán, 21 y 22 de abril.

■ XII Taller de Variedades de Soja para el NOA, EEAOC, 2 de julio.

■ Presentación del Manual del Cañero de la EEAOC, Sociedad Rural de Tucumán, 13 de Julio.

■ Jornada Citrícola 2009, Sociedad Rural de Tucumán, 27 de agosto.

■ Expo Tucumán 2009 (44º Exposición Agrícola, Ganadera, Comercial, Industrial y de Servicios), stand Sociedad Rural de Tucumán entre el 11 y el 27 de septiembre.

■ Expocruz 2009, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, stand en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 18 al 23 de setiembre.

■ 1º Congreso sobre Cultivos de Verano del Norte Argentino, Sociedad Rural de Tucumán, 6 al 8 de octubre.

■ Jornada técnica sobre residuos de plaguicidas en frutas, Sociedad Rural de Tucumán, 21 de octubre.



1er. Congreso Cultivos de Verano del Norte Argentino.



7mo. Workshop de Entomología de la International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT).

■ Foro Científico Tecnológico EEAOC, Federación Económica de Tucumán, 29 y 30 de octubre.

■ Jornada de actualización en enfermedades de soja, EEAOC, 20 de noviembre.

■ Día de Campo de Horticultura en Subestación Tafí del Valle, Tafí del Valle, 16 de diciembre de 2009.

VISITAS

VISITAS RECIBIDAS POR LA EEAOC

■ **7 de enero.** Visita del titular de la Dirección de Industria y Energía de la Provincia de Tucumán, Ing. Sergio Sánchez, y del CPN Felipe Salas, representando a la Unión Industrial de Tucumán.

■ **10 de febrero.** Reunión con el nuevo Secretario de Estado de Innovación Desarrollo Tecnológico (SIDETEC), Dr. Mariano Javier Noguera, y el investigador Dr. Jorge Perera.

■ **12 de febrero.** Visita de los directivos de la Empresa REFINOR S.A.: Hugo Vismark, Omar Audi y Marcos Morante.

■ **19 de febrero.** Encuentro con la Gerente Técnica de la Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (AFINOA), Ing. Gloria Pérez, y el Gerente Administrativo, Contador Raúl Quereilhac.

■ **20 de febrero.** Visita de investigadores de la Estación Experimental Agrícola Manfredi, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Dra. Laura María Giorda e Ing. Agr. Orlando Feresin.

■ **24 de febrero.** Encuentro con el Vicepresidente de Canal 10 de Tucumán, Señor Raúl Armisen.

■ **26 de febrero.** Reunión con el Presidente del Ente Cultural de la Provincia de Tucumán, Profesor Mauricio Guzman, su Directora de Producción y Gestión, Lic. Victoria Adji Keter, y la Directora Técnica, Arq. Susana Robles.

■ **9 de marzo.** Visita del Gerente General de Minera Alumbraera, Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio - Unión Transitoria de Empresas, (YMAD - UTE), Señor Roberto Darouiche, acompañado del Gerente de Relaciones Institucionales, Señor Jorge Montaldi.

■ **12 y 13 de marzo.** Visita de 40 investigadores de prestigiosos centros de Argentina y de países vecinos asistentes al Taller del BiotecSojaSur.



Visita de asistentes al Taller del BiotecSojasur.



*Dr. Mercedes Ballesteros Perdices,
Responsable de Investigaciones Energéticas,
Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de España.*

■ **23 de marzo.** Charla para el sector sucro-alcoholero con la responsable del Programa Biomasa del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de España, Dra. Mercedes Ballesteros Perdices.

■ **23 de marzo.** Visita del Profesor Marc B. Schenker del Departamento de Ciencias de la Salud de la Escuela de Medicina de la Universidad C. Davis, EE.UU.

■ **15 de abril.** Visita del experto en virología vegetal, Dr. Francisco José Morales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en oportunidad de recibir la distinción como Investigador Honorario de la EEAOC, por sus aportes a la sanidad del cultivo del poroto en el noroeste argentino.

■ **20 de abril.** En oportunidad de realizarse el Foro

Federal de Frutas Finas en Tucumán, visitaron nuestra institución empresarios, productores y representantes de entidades públicas y privadas del sector.

■ **24 de abril.** Visita del señor Decano de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNT, Santiago M. Di Lullo; del Secretario de Relaciones Institucionales Carlos A. Márquez y del catedrático Raúl García.

■ **27 de abril.** Los contadores Mario Koltan y José Mario Laks, Interventor y Asesor de la Caja Popular de Ahorros de la Provincia de Tucumán, visitaron la EEAOC, tomando conocimiento de la diversidad de servicios que ofrece la institución.

■ **29 de abril.** Visita del Gobernador de Tucumán, CPN José Jorge Alperovich, acompañado del Ministro de Desarrollo Productivo de la Provincia, CPN Jorge Gassenbauer y del Fiscal de Estado, Dr. Pedro Giudice, con motivo de conocer el estado de las obras de los nuevos laboratorios que conformarán el Centro de Sanidad Vegetal.

■ **29 de abril.** En anticipación a la creación de la nueva Dirección Nacional de Agroenergía, el Ing. Ernesto Quiles mantuvo visitas en donde se entrevistó con los referentes institucionales de la Sección Ingeniería y Proyectos de la EEAOC.

■ **05 de mayo.** El Ing. Agr. Carlos Cheppi, Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) firmó un convenio con la EEAOC, sobre investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología para la producción y procesamiento de agroenergías.

■ **06 de mayo.** Reunión con directiva de INDEAR (Instituto de Agrobiotecnología Rosario); es un emprendimiento conjunto de las empresas Bioceres y Biosidus, con la participación de CONICET.

■ **12 de mayo.** Prosiguiendo con la vinculación con organismos de financiación de emprendimientos, se recibió la visita de directivos del Banco Macro, una de las empresas patrocinadoras de las celebraciones del año centenario de la EEAOC.

■ **05 de junio.** Visita del Dr. Ankur Jain, Director de Ankur Scientific Energy Technologies, una empresa de vanguardia en el desarrollo de tecnología en el área de fuentes de energía no convencionales.

■ **16 de junio.** Visita del Director del Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero del INTA Ing. Agr. Eliseo Monti y del Director de la EEA Famaillá, Ing. Agr. Horacio Jáñez.



Visita del Sr. Gobernador de la provincia de Tucumán, C.P.N. José Jorge Alperovich.



Visita del Ing. Agr. Carlos Cheppi, Secretario de Agricultura de la Nación.

■ **18 al 25 de junio.** En el marco de la séptima edición de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, la EEAOC recibió la visita de alumnos del Colegio Nacional de Tafí Viejo y de la Escuela de Agricultura de la UNT, contribuyendo en forma directa en la difusión de sus actividades científicas y técnicas.

■ **23 de junio.** Visita del biotecnólogo Dr. Wayne Parrott, de la Universidad de Georgia, EE.UU., en oportunidad de su exposición sobre el Futuro de la Biotecnología en la Agricultura.

■ **24 de junio.** Continuando con los encuentros interinstitucionales con empresas de la producción y la energía, funcionarios de Repsol YPF visitaron la EEAOC.

■ **03 de julio.** Visita del Dr. Esteban Corley del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación (MINCyT) y Eduardo Trigo Director, Grupo CEO S.A. para la organización del Foro Científico Tecnológico EEAOC.

■ **13 de julio.** Visita del Señor Hugo Rossi y del Ing. Enrique Miranda, Presidente y Gerente del Ingenio San Martín del Tabacal de Salta, para afianzar contactos sobre avances tecnológicos EEAOC.

■ **27 de julio.** Congregó a más de 1500 invitados nacionales e internacionales que participaron del Acto Protocolar del Centenario EEAOC en los jardines de la sede central.

■ **18 de agosto.** Recepción de los disertantes del Encuentro Tucumanos Por el Mundo, Ciclo Pensemos Tucumán: Rita Raisman-Vozari, Adolfo Colombes, Ana Falú, Ricardo Arriazu, Raúl Mostoslavsky, Violeta Hemsy, Ricardo Kirschbaum, Alberto García Ferrer y del moderador del Encuentro Manuel Andújar.

■ **27 de agosto.** Como participante de la Jornada Citrícola 2009 organizada por la EEAOC, recibimos al Dr. William Castle de la Universidad de Lake Alfred, Florida, EE.UU.

■ **2 de septiembre.** Visita de la Dra. Mallory-Smith, profesora del Departamento de Ciencia de Cultivos y Suelo de la Oregon State University (OSU), para analizar la problemática de resistencia de malezas a herbicidas.

■ **3 de septiembre.** Celebración de los 25 años de la creación de la Sección Agrometeorología, con la inauguración de las nuevas oficinas de la sección, denominándolas “Ing. Agr. Antonio Juan Pascale” en mérito a los aportes de este profesional, quien nos acompañó en la ocasión dictando una conferencia magistral.

■ **3 de septiembre.** Visita de alumnos y docentes de las escuelas agrotécnicas de Cafayate, San Carlos y Animaná de la provincia de Salta.

■ **23 de septiembre.** En el marco del XXXVIII Congreso Argentino de Genética realizado en Tucumán y organizado por la Sociedad Argentina de Genética, más de 50 profesionales y estudiantes visitaron nuestra institución a fin de conocer las investigaciones y prestaciones de servicios relacionadas con la genética vegetal.

■ **28 de septiembre.** Visita de una delegación de productores independientes e industriales cañeros de Colombia, junto a directivos de la empresa John Deere en Cali.

■ **28 de septiembre.** Delegación de productores independientes e industriales cañeros de Colombia, interesados en conocer los avances del Programa Caña de Azúcar.

■ **30 de septiembre.** Directivos de BASF Argentina: Alexander Gerding, Gerente del Dpto. Marketing AP,



Dr. William Castle, de la Universidad de Lake Alfred, Florida, EE.UU.



Señor Embajador de la Unión Europea (UE), Lic. Gustavo Martín Prada.

Diego Galdulfo, Gte. Nacional de Ventas AP Cassio Gregghi, Gte. Dpto. Marketing Estratégico AP y Gabriel Zipeto, Delegado Técnico de Desarrollo de Mercado.

■ **1 de octubre.** Embajador de la Unión Europea (UE), Lic. Gustavo Martín Prada, junto al Secretario de Relaciones Internacionales de la Provincia, CPN José Vitar y otros funcionarios.

■ **2 de octubre.** Dr. Celso Omoto, Profesor Asociado del Dpto. de Entomología de la Universidad de São Paulo, Brasil. Especialista en resistencia de plagas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

■ **8 de octubre.** Miembros del Comité de Energía de la Asociación de Universidades Grupo Montevideo, participantes del Simposio “Energías alternativas: desafíos globales y demandas sociales”, organizado por la Universidad Nacional de Tucumán.

■ **15 de octubre.** Alumnos de la Escuela de Educación Agropecuaria N° 3 de Charata, Chaco.

■ **19 de octubre.** Autoridades del Centro Científico Tecnológico (CCT) Tucumán, Dr. Ricardo Farías y Dr. Roberto Morero, Director y Vicedirector CONICET Tucumán. En la oportunidad hicieron entrega de una plaqueta recordatoria en homenaje al centenario de la institución.

■ **26 al 29 de octubre.** El Dr. Francisco García Olmedo, catedrático de la Universidad Complutense de Madrid, dictó un ciclo interno de conferencias para el personal de la Estación denominadas El Ingenio y el Hambre, compendiadas en el libro homónimo.

■ **30 de octubre.** Recepción a los expositores del Foro Internacional Científico Tecnológico EEAOC 2009: Dr. Martín Piñeiro, Coordinador Programa Economía del INTA; Dr. Ernesto Viglizzo, investigador del CONICET; Dr. Francisco García Olmedo, catedrático de la Universidad Complutense de Madrid; MSc. Alejandro Valeiro del INTA; Dr. Alejandro Mentaberry del INDEAR; Dr. Eduardo Blumwald de la Universidad de California; Dr. Marcelo Criscuolo de BioSidus; Dr. Juan Carrasco del CIEMAT de España; Ing. Agr. Nicolás Tettamanti de AAPRESID; Dr. Ruud Weusthuis de la Universidad de Wagenigen, Holanda; Dr. Howard Elliot del CGIAR, Canadá; Dr. Guy Henry del CIRAD, Francia; Dra. Ruth Ladenheim y Dr. Esteban Corley del MINCyT.

■ **5 de noviembre.** Directivos y técnicos de la Estación Experimental de Cultivos Tropicales, INTA Yuto de Jujuy: Ing. Ftal. José Minetti, Director; Ing. Agr. Aldo Arroyo, Coordinador del Departamento Rural; Ing. Agr. Silvia Tapia, del grupo de Protección Vegetal y el Pto. Agr. Marcelo Perondi, del grupo de trabajo de Citricultura.

■ **6 de noviembre.** Profesores y estudiantes de la Carrera de Técnico en Gestión Agropecuaria de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA), delegación Concepción.

■ **11 de noviembre.** Dr. Juliusz Lewinski, consultor para América Latina de la firma HÄGGLUNDS; Sr. Juan Böhnsdalen, Director de Puma Técnica S.A. y Sr. Diego Martínez Martínez de Frutas Nogalte.

■ **11 de noviembre.** Importadores y distribuidores de citrus y arándanos, provenientes de Italia, España, República Checa, Estados Unidos, Holanda y Emiratos Arabes, que participaron de la “Ronda de Compradores Internacionales de Cítricos y Arándanos”, organizadas por la Subsecretaría de Política y Gestión Comercial de la Nación, el Ministerio de Industria y Turismo de la Nación, en forma conjunta con el Gobierno de Tucumán y Entre Ríos.

■ **11 de noviembre.** Profesores y estudiantes de la Carrera de Técnico Fitosanitario, dirigidos por la Ing. Elvira Boletta y de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Santiago del Estero, acompañados por la Prof. Ing. Agr. Graciela Leguizamón.



Señora Embajadora de los Estados Unidos de Norteamérica en la República Argentina, Dra. Vilma Socorro Martínez.

■ **16 de noviembre.** Delegación de productores ganaderos australianos, acompañados por el Vocal titular de la Sociedad Rural de Tucumán, Felipe Goizueta, interesados en conocer la estructura y funcionamiento de la EEAOC.

■ **23 de noviembre.** Embajador de Guatemala, Fernando González Davison, y el ex Alcalde de Barcelona, Pasqual Maragall, en el marco de la gira del programa URBAL III de la Unión Europea.

■ **03 de diciembre.** Visita de la Señora Embajadora de Estados Unidos de Norteamérica, Vilma Socorro Martínez. Estuvo acompañada por funcionarios del Consulado de los EE.UU. y del gobierno provincial, directivos de empresas y de asociaciones agrícolas.

■ **11 de diciembre.** Los representantes de los medios de prensa de Tucumán, difusores de las actividades de la EEAOC, fueron homenajeados con un almuerzo por su colaboración permanente con la institución.

■ **18 de diciembre.** Inauguración del edificio de oficinas y laboratorios de Fitopatología, Dr. George L. Fawcett, y de Suelos y Nutrición Vegetal, Señor Victorio Zuccardi, con la participación del Gobernador Interino Señor Regino Amado, el Ministro de Desarrollo Productivo, CPN Jorge Gassenbauer, el Ministro del Interior, CPN Osvaldo Jaldo, y el Senador Nacional Sergio Mansilla, además de directivos, ex funcionarios, ex investigadores y personal de la institución, así como técnicos y referentes de las distintas instituciones y sectores productivos de la provincia.

LABORATORIOS Y SERVICIOS ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL DATO ANALÍTICO

El objetivo es el de detectar necesidades, definir estrategias, planificar y coordinar actividades vinculadas a la implementación de los sistemas de gestión de calidad.

Las principales actividades realizadas en el año 2009 fueron:

- Encuesta de relevamiento de situación de cada Laboratorio de la EEAOC.
- Colaboración a los Laboratorios de Fitopatología, Saneamiento Ambiental, Medio Ambiente en la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad.
- Se realizaron actividades para iniciar la conformación del Grupo de Trabajo encargado de la verificación de equipos de los laboratorio de la EEAOC.
- Se realizaron capacitaciones internas en temáticas de: "Seguridad en Laboratorios", "Sistema de Calidad en Laboratorios", "Introducción a la Norma ISO 17025", "Gestión de Residuos", "Sistemas de Orden y Limpieza, "Documentos del SGC - Manual de Calidad", "Calibración de Material Volumétrico".

SISTEMAS DE CALIDAD DE LOS LABORATORIOS

El Laboratorio de la Sección Química de la EEAOC ha aprobado satisfactoriamente la auditoría de recertificación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008, realizada por el IRAM en el mes de junio, para clientes externos de la Institución. El área de Residuos de Pesticidas, pasó satisfactoriamente la auditoría de mantenimiento y además se encuentra en trámite la extensión de la acreditación de ensayos según la norma IRAM 301 (equivalente a ISO 17025) otorgada por Organismo Argentino de Acreditación (OAA). Pertenece a la Red de Laboratorios Reconocidos del Servicio Nacional de Seguridad Alimentaria (SENASA) para evaluaciones físico-químicas y microbiológicas en agroalimentos varios. Es de destacar que el Área de Metales y de Cromatografía pasaron satisfactoriamente las auditorías realizadas por personal del SENASA, consiguiendo su incorporación a la Red de Laboratorios, estando reconocidas para la determinación de cobre y de residuos de plaguicidas en frutas cítricas.

Es Laboratorio de Referencia de Pepsico, en Latinoamérica, para análisis de calidad de azúcar.

LABORATORIO DE AGUAS Y EFLUENTES

Durante el año 2009 continuó analizando diversos parámetros en muestras de agua de ríos de la provincia a fin de completar el estudio base de la Cuenca Salí-Dulce.

Se realizaron evaluaciones en muestras de agua de packing de la región del NOA.

Se trabajó en conjunto con el SIPROSA para evaluar la concentración presente de nitratos y de flúor en muestras de agua de pozos ubicados en distintos lugares de la provincia.

Dentro de su plan de trabajo: Aseguramiento de la Calidad del Dato Analítico, participó en diversas rondas de interlaboratorios con resultados satisfactorios: CALIBA y COFILAB.

Con el Departamento Saneamiento Básico, se trabajó en forma conjunta para controlar la calidad de agua utilizada en natatorios, escuelas, industrias y comunas de la provincia.

Organizó la primera ronda de interlaboratorio destinada a la industria en los parámetros de: pH, conductividad, DQO y DBO. Participaron diversas industrias de la provincia, tanto cítricas como ingenios azucareros.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AZUCARERAS

Se continuaron con los análisis rutinarios de brix y pol mediante espectroscopía de infrarrojo cercano en jugos de caña de azúcar obtenidos mediante trapiche y prensa con resultados estadísticamente aceptables.

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Este Laboratorio determina la calidad nutricional de productos agroindustriales para clientes externos e internos de la EEAOC, principalmente, en muestras de jugos cítricos y granos.

Es laboratorio reconocido por el SENASA para las determinaciones de grasa total, nitrógeno total, materia seca y fibra cruda.

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE METALES

Se analizaron 1304 muestras externas realizando 4471 ensayos. Se llevaron a cabo ensayos para planes conjuntos con las Secciones Fruticultura, Suelos, Horticultura e Ingeniería y Proyectos.

Se prosiguió con los análisis de muestras de ríos pertenecientes a la cuenca Salí-Dulce (Convenio con la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia).

Dentro de las tareas realizadas se destaca la puesta a punto de nuevas técnicas de digestión por microondas en numerosas matrices complejas como RAC, bagazo, frutilla, arándano, durazno, fruta escurrida, ácido cítrico, ácido ascórbico y málico, leche condensada, crema de leche, lactato de sodio, proteína vegetal, almidón de maíz, colorante caramelo, dióxido de titanio, vaselina, glicerina, monoestearato de glicerilo, algunos con el empleo del rotor-evaporador.

Además se realizaron nuevas determinaciones de Arsénico y Mercurio con el empleo del nuevo Espectrómetro de Absorción Atómica FIAS.

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE PLAGUICIDAS

Uno de los logros más importante fue el ingreso del laboratorio dentro de la red de laboratorios reconocidos del SENASA, lo que permitió la participación en el Monitoreo de Residuos de Plaguicidas, de fruta de exportación con destino a Rusia.

Se trabajó arduamente para realizar las validaciones de ensayos en las matrices limón, mandarina, naranja y pomelo para extender la acreditación a frutas cítricas y a más principios activos.

Se pusieron a punto las técnicas de análisis de ditiocarbamatos, estrobilurinas y abamectina para cubrir la demanda de los sectores cítricola y arandano.

Por otra parte, se llevaron a cabo ensayos para planes conjuntos con Sección Fruticultura, Fitopatología y Horticultura.

A través de un convenio con AFINOA, se llevaron a cabo conjuntamente con Sección Fruticultura y Fitopatología, numerosos ensayos para determinar curvas de decaimiento de productos de interés para el sector cítricola. Estos trabajos fueron expuestos en la Jornada de Residuos de Plaguicidas organizada por AFINOA y la EEAOC.

Un evento de gran importancia para el laboratorio fue la participación en el 2º Taller Latinoamericano de Residuos de Plaguicidas, ya que permitió al grupo de 8

personas que asistió, la posibilidad de concurrir a las disertaciones de referentes internacionales en el tema y tener contacto con técnicos de otros laboratorios para intercambiar opiniones. Además se pudo asistir a las charlas técnico-comerciales, donde se mostraron las tecnologías de punta existentes en el mercado. Se realizaron cuatro presentaciones en modalidad poster.

LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Se realizaron monitoreos microbiológicos en diversas industrias de la región:

■ **Citrícolas:** Se analizó: a) eficacia de proceso de limpieza y desinfección de equipos utilizados durante el proceso industrial; b) calidad microbiológica ambiental de sector de envasado; c) contaminación de efluente industrial por microorganismos. Se participó en la validación del proceso de Pasteurización de JCL para *Salmonella*.

■ **Empaques de Frutas:** En conjunto con Sector de Análisis de plaguicidas estudiamos los efectos de recirculación de agua en el sector de selección de frutas. Estudio microbiológico ambiental: aire, ambiente, hisopados de superficie donde evaluamos la capacidad de desinfección del proceso de agregado de desinfectante por pulverización.

■ **Ingenios:** Estudio de fuentes de contaminación microbiológica del azúcar durante el proceso industrial. Se visitaron 11 destilerías de las provincias con la finalidad de evaluar proceso de fermentación. Se analizaron microbiológicamente muestras de diferentes etapas del proceso.

Se prosiguió con los análisis de muestras de ríos pertenecientes a la cuenca Salí-Dulce (Convenio con la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia).

Tareas realizadas para planes de investigación y/o en apoyo a otras secciones de la EEAOC:

▣ **Zoología:** Determinaciones microbiológicas en jugos de caña de afectadas por *Diatraea*.

Estudio de contaminación del proceso de elaboración de dieta y de sectores de incubación.

▣ **Fitopatología:** Estudio ambiental de sala de siembra. Biotecnología: estudio de contaminación microbiológica. Semillas: calidad microbiológica de muestras de arenas.

Personal del área participó en diversos Congresos y Jornadas Científicas. Participación en la elaboración de Normas IRAM para azúcar.

LABORATORIO DE DESARROLLO Y EVALUACIONES ANALÍTICAS DE BIOETANOL

Este Laboratorio opera dentro del ámbito de la Sección Química en el área de Físico-Química y Microbiología y tiene apoyo del área Instrumental.

Apoya los planes de investigación del Programa de Bioenergía y los servicios a la producción alcoholera de Tucumán en la optimización de procesos con vista a la producción de bioetanol para sus uso en la producción de biocombustibles.

SEMILLAS

> Servicios del Laboratorio de Semillas

Durante la presente campaña se logró una gran interacción con el medio productivo local y regional. Se duplicó el número de visitas registradas de productores, empresas, etc., pasando de 417 en el 2008 a 843 en el 2009 y se incrementó un 12% el número de muestras recibidas y el número de análisis realizados por muestra.

Ingresaron para análisis semillas de diferentes cultivos, cuyos porcentajes se expresan en la Tabla 18. Es de destacar en la presente campaña, el incremento registrado en el número de muestras recibidas de garbanzo, poroto, maíz, sorgo y trigo.

La atención personalizada y las acciones de transferencias realizadas, activa participación de

Tabla 18. Porcentajes de muestras analizadas por cultivos. Campaña 2009.

Cultivo	% de Muestras
Algodón	1
Cártamo	0,8
Cebada	0,1
Colza	0,4
Chia	0,5
Garbanzo	2,7
Maíz	1,5
Poroto negro	2,8
Poroto blanco	2,7
Poroto colorado	0,5
Poroto de otros colores	0,5
Poroto adzuki	0,3
Poroto pallares	0,1
Soja	72,4
Sorgo	1,4
Trigo	11,4
Otros cultivos	0,9

reuniones técnicas, días de campo, capacitaciones, hojas informativas y publicaciones, posibilitó dar soluciones y respuestas rápidas a diversas problemáticas que se presentaron en la producción de granos del NOA, como por ejemplo la identificación del daño causado por el picudo negro de la vaina en el cultivo de la soja.

Por otro parte y tal como se viene realizando desde hace varios años se brindó asistencia técnica a la empresa Lealsem Semillas, dentro del marco del Convenio de Vinculación Tecnológica que mantiene con la EEAOC, certificándose la calidad de la semilla de soja Munasqa y Yanasu para comercializar en Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil.

Se mantuvo por noveno año consecutivo el Convenio con Nidera Semillas para realizar el control de calidad de semilla de soja y trigo producida por Nidera y Multiplicadores del NOA.

Además se llevaron a cabo ensayos en planes conjuntos y/o propios con otras secciones habiéndose trabajado con *Salvia hispanica*, *nv. Chia*, *Amaranthus sp*, *Chenopodium sp*.

> Identificación, caracterización y cuantificación del daño del picudo negro de la vaina en la semilla de soja

En este ensayo se utilizaron muestras provenientes de diversas zonas productoras de Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero y Salta. Los valores detectados de grano dañado fueron bajas a excepción de los observados en muestras procedentes de Rosario de la Frontera (Salta).

> Aseguramiento de la calidad

Dentro del Sistema de Gestión de Calidad y Organización de Laboratorios que tiene implementado la institución, en el presente período el laboratorio de semillas se puso especial énfasis en el manejo de residuos del laboratorio habiéndose implementado las prácticas y registros correspondientes. Se continuó además con las capacitaciones internas tanto del personal técnico como de apoyo.

SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL

Este Laboratorio se encuentra adherido a la red SAMLA, (Sistema de Apoyo Metodológico para Laboratorios de Análisis de Suelos, Aguas, Vegetales y Enmiendas Orgánicas), dependiente de la Dirección de Agricultura de la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos (SAGPyA).

En octubre de 2009, el laboratorio de suelos, ha participado (junto a más de 30 laboratorios de todo el país) de la ronda piloto de interlaboratorios para análisis de suelos agropecuarios (PROINSA), con resultados altamente satisfactorios en lo referente a la confiabilidad de las determinaciones de: nitrógeno total, fósforo extractable, carbono orgánico y pH del suelo.

Brinda servicios de análisis físicos, químicos y físico-químicos de muestras de suelos para caracterización y evaluación de aptitud agrícola. También ofrece servicios de análisis químico de aguas, con respecto a su aptitud para riego, pulverizaciones y bebida animal.

En lo referente al material vegetal, se realizan determinaciones químicas de concentración de los macronutrientes nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.

El análisis químico de fertilizantes, permite conocer su graduación técnica, y la caracterización físico-química de enmiendas agrícolas y compost, contribuye a recomendar dosis y momentos de aplicación.

Durante 2009, la Sección Suelos ha trabajado en la determinación de parámetros físicos de calidad de suelos para la Agricultura Certificada en un importante número de establecimientos agropecuarios de las provincias de Tucumán, Salta y Santiago del Estero.

SERVICIOS DE LAS SECCIONES



SECCIÓN CAÑA DE AZÚCAR

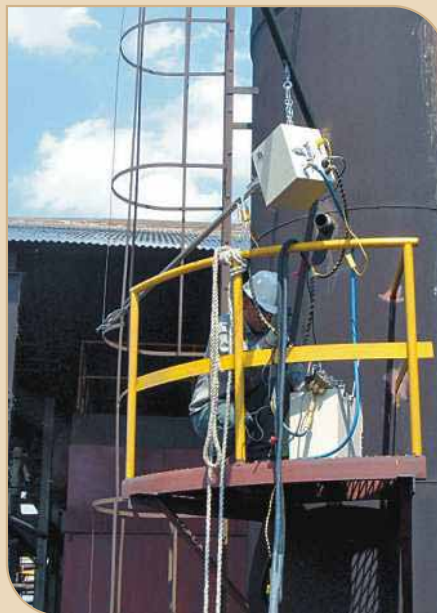
- Servicio permanente de asesoramiento para la producción eficiente de caña de azúcar. Los técnicos y productores realizan directamente la consulta en la sede central de la EEAOC y eventualmente, cuando es necesario, los investigadores analizan los problemas en el mismo campo.
- Servicios de consultoría a empresas agroindustriales locales y de otras zonas cañeras.
- Provisión de caña semilla de nuevas variedades recomendadas por la EEAOC.
- Monitoreo sanitario y de pureza varietal en semilleros de la provincia de Tucumán.
- Servicio de identificación y recomendaciones para el control de plagas y enfermedades.
- Muestreos prezafra, con estudios discriminados de producción cultural y fabril de variedades y localidades.
- Servicio de asesoramiento para problemas de competencia de malezas y deficiencias nutricionales en caña de azúcar.

SECCIÓN FRUTICULTURA

- Venta de Semillas Certificadas de Portainjertos Cítricos.
- Asesoramiento técnico sobre cultivos de citrus y palta.
- Análisis de madurez en citrus y palta.
- Apoyo técnico a la actividad cítrica y a instituciones específicas en las gestiones para la apertura de nuevos mercados.
- Diagnóstico del virus de la psorosis de los citrus en plantas madres semilleras (portainjertos).
- Diagnóstico de virus y viroides en plantas cítricas de productores y viveristas.
- Provisión de medios y métodos seguros para la introducción de material cítrico.

SECCIÓN GRANOS Y CULTIVOS INDUSTRIALES

- Evaluación de líneas avanzadas y materiales precomerciales de semilleros privados.



- Evaluación de cultivares comerciales de semilleros privados y públicos en macro y microparcels.
- Evaluación de inoculantes comerciales (Nitragin y Síntesis Química).
- Ensayo de fertilizantes foliares.

SECCIÓN HORTICULTURA

- Asesoramiento técnico sobre los principales cultivos hortícolas.
- Certificación de calidad en áreas semilleras.
- Evaluación de variedades de los principales cultivos hortícolas.
- Evaluación de agroquímicos para cultivos hortícolas.
- Introducción, evaluación y adaptación de nuevos cultivos hortícolas.

SECCIÓN SEMILLAS

El Laboratorio de Semillas, acreditado bajo el Sistema Laboratorial MERCOSUR, realiza tareas de servicios y asesoramiento tanto al sector público como al privado, realizando los siguientes análisis de calidad bajo Normas ISTA (Internacional Seed Testing Association), MERCOSUR y protocolos especiales:

- Análisis de pureza física.
- Ensayos de germinación.
- Test de vigor por tetrazolol.

- Ensayo bioquímico para determinación de la viabilidad.
- Identificación y cuantificación de diferentes tipos de daños en la semilla (ambientales, mecánicos, causados por insectos, signos de patógenos, etc.).
- Determinación de mezclas varietales en soja (test de peroxidasa, color de hilo).
- Test de hipoclorito de sodio.
- Evaluación de fungicidas, insecticidas y herbicidas en diferentes cultivos.
- Calidad comercial en granos (soja, trigo y maíz).
- Asesoramiento técnico referido a manejo y calidad de semillas.

SECCIÓN INGENIERÍA Y PROYECTOS AGROINDUSTRIALES

- Evaluación del rendimiento operativo de máquinas y equipos de producción a través de mediciones de las principales variables de control de procesos (caudal, presión, temperatura, humedad).
- Cálculo y desarrollo de balances de masa y de energía para diferentes esquemas de operación de los sistemas de calentamiento, evaporación y cocimiento en la industria azucarera.
- Asesoramiento técnico en optimización de consumos energéticos de operaciones térmicas en los procesos de industrialización de caña de azúcar, citrus y pulpa de bagazo.
- Colaboración técnica en trabajos de mantenimiento



preventivo mediante medición de espesores de colectores y equipos industriales.

- Estudios para la recuperación-reutilización de efluentes en industrias, a través de la caracterización físico-química y sanitaria de los vertidos y racionalización del consumo de agua en la planta.
- Estudios de calidad de combustión en calderas industriales y regulación de la alimentación del combustible y de la relación de dilución aire-combustible en quemadores para mejorar la eficiencia de generación de vapor.
- Capacitación y asesoramiento técnico en temas de calidad de aire, gestión ambiental, auditorías ambientales y mediciones en ambientes de trabajo.

SECCIÓN QUÍMICA DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

- Determinación de la calidad industrial en caña de azúcar.
- Análisis físico-químico y bacteriológico en azúcares, productos azucarados (mieles, melados, melazas) y en productos alimenticios.
- Análisis de calidad en productos de la industrialización de citrus.
- Caracterización físico-química y microbiológica de efluentes industriales y aguas residuales.
- Análisis de calidad en granos, tabaco y productos frutihortícolas.
- Determinación de la calidad nutricional de forrajes.

- Determinación de pureza en productos químicos usados como insumos industriales y agrícolas.
- Análisis bacteriológico de aguas para aptitud de consumo humano.
- Determinaciones microbiológicas en alimentos (vegetales, almidón, harinas, jugos).
- Evaluaciones sensoriales de azúcares y otros agroalimentos.
- Determinación de metales pesados en aguas y productos alimenticios.
- Evaluación de residuos de plaguicidas clorados, nitrogenados, fosforados, carbamatos y derivados, en citrus y productos derivados de la industria cítrica, azúcar y productos frutihortícolas.
- Evaluación de parámetros de calidad de alcohol etílico.
- Auditorías de BPM en industrias agroalimentarias.
- Monitoreos microbiológicos en equipos, procesos y ambientales.

SECCIÓN FITOPATOLOGÍA

- Diagnóstico de enfermedades vegetales.
- Determinación de reacción varietal al cancro del tallo de la soja y de mancha ojo de rana.
- Evaluación de la reacción a enfermedades en genotipos de soja.
- Patología de semillas de soja y poroto.
- Monitoreo e identificación de roya de la soja.
- Determinación de achaparramiento de la caña soca,



escaldadura de la hoja y mosaico en lotes semilleros y comerciales de caña de azúcar y en “vitroplantas”.

- Determinación de virosis en papa mediante Test ELISA.
- Evaluación de fungicidas en citrus, soja y poroto.
- Monitoreo de enfermedades de los cítricos.

SECCIÓN ZOOLOGÍA AGRÍCOLA

- Análisis de muestras de citrus para determinación de presencia y niveles de ácaros y cochinillas.
- Análisis de muestras para determinar la identificación y cuantificación de nematodos en diferentes cultivos.
- Identificación de plagas en general en distintos cultivos.
- Monitoreo de plagas en citrus, granos, caña de azúcar y otros cultivos.
- Evaluación de insecticidas/acaricidas en diferentes cultivos.
- Desarrollo de tratamientos cuarentenarios para moscas de los frutos.

SECCIÓN SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL

- Análisis físico químico de muestras de suelos: Caracterización y evaluación de aptitud agrícola.
- Análisis químico de aguas: caracterización y evaluación de aptitud para riego, pulverizaciones y bebida animal.

■ Análisis químico de material vegetal: Concentración de macronutrientes nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.

- Análisis químico de fertilizantes (Graduación técnica): nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, etc.
- Caracterización físico química de enmiendas agrícolas y compost.
- Asesoramiento y consultoría a productores en muestreo de suelos y aguas, fertilidad y manejo de suelos, calidad de aguas, riego y drenaje y en nutrición vegetal.

SECCIÓN MANEJO DE MALEZAS

- Ensayos de evaluación de herbicidas.
- Consultorías y asesoramientos específicos.
- Evaluación de daños por herbicidas.
- Reconocimiento de malezas.

SECCIÓN AGROMETEOROLOGÍA

La Sección Agrometeorología administra la información generada por la Red Provincial de Mediciones Climáticas, en la que se integran organismos provinciales y nacionales y particulares.

La información obtenida permite:

- Desarrollar investigaciones específicas en el campo de la bioclimatología y agroclimatología.
- Apoyar a las investigaciones de otros Programas de



a EEAOC y de otras instituciones que trabajan en la provincia o la región.

- Aportar a los productores información útil para la planificación y operatividad de los sistemas productivos.
- Colaborar en el seguimiento y evaluación de situaciones de emergencia provocadas por fenómenos meteorológicos.
- Suministrar información a empresas o instituciones no vinculadas a la producción agropecuaria.
- Aportar información meteorológica en tiempo real a través de su página Web.

SECCIÓN SENSORES REMOTOS Y SIG

- Relevamiento expeditivo de fincas: medición del terreno e inventario de bienes y recursos a partir de imágenes satelitales y fotografías aéreas.
- Desarrollo de aplicaciones SIG en fincas, orientado a la implementación de agricultura de precisión (AP).
- Digitalización y georeferenciación de planos de mensura e imágenes (fotos aéreas, satelitales, etc.).
- Estimación de áreas sembradas, implantadas, pronósticos y seguimientos de cosechas, etc.
- Discriminación e inventario de áreas cultivadas, bosques implantados, bosques naturales y monitoreo de la deforestación.
- Detección de prácticas de irrigación.
- Cálculo de superficie y elaboración de mapas de áreas afectadas por fenómenos naturales o inducidos

(sequías, granizo, inundaciones, incendios, etc.).

- Elaboración de mapas de uso de la tierra a nivel de parcela o región.
- Relevamientos aerofotográficos a distintas escalas.
- Actualización de cartografía preexistente.
- Estudios expeditivos de pendientes de suelo a partir de imágenes RADAR (SRTM).
- Relevamientos a campo con equipos DGPS con precisión centimétrica.

SECCIÓN BIOTECNOLOGÍA

- Servicio permanente de detección de plantas transgénicas en cultivos regionales.
- Servicio de saneamiento y micropropagación de cultivos frutihortícolas y caña de azúcar.
- Servicio de análisis molecular de las especies del hongo causante de la roya de la soja.

SECCIÓN ECONOMÍA Y ESTADÍSTICA

- Márgenes brutos y costos de producción de los principales cultivos de la provincia de Tucumán y nuevas alternativas productivas.
- Informes sobre producción de los principales cultivos de la provincia de Tucumán y nuevas alternativas productivas (datos de superficie, rendimiento, precios, mercado, etc.).
- Informes de coyuntura y/o análisis económicos para otras Organizaciones Estatales.



BIBLIOTECA

- Administración de las colecciones de libros (más de 7.250 ejemplares) y revistas (6.500 títulos).
- Obtención de materiales mediante compra de libros y suscripción a publicaciones periódicas, e intercambio de series con otras instituciones.
- Clasificación y catalogación de los materiales, e ingreso a bases de datos.
- Difusión de la bibliografía disponible en la Biblioteca.
- Asistencia en búsquedas bibliográficas en base de datos electrónicas y en ficheros.
- Obtención de artículos mediante búsquedas en internet y bases de datos en CD.
- Gestión de préstamos y recuperación de material.
- Mantenimiento de un revistero público en el salón.
- Atención de consultas en salón y a distancia.
- Organización de la distribución nacional e internacional de las publicaciones editadas por la EEAOC, cuyos destinatarios son productores, técnicos, empresas, universidades, bibliotecas, etc.
- Búsqueda de documentos legales y administrativos.
- Servicio de fotocopias.

SECCIÓN COMUNICACIONES

- Coordinación de la difusión de las actividades, avances y logros de la EEAOC, a través de los medios de información locales, nacionales e internacionales.
- Organización de los actos institucionales y

recepción de visitas oficiales y delegaciones.

- Coordinación y logística para la realización de reuniones técnicas, charlas, talleres y jornadas, simposios, visitas, días de campo, organizadas por los Programas y Secciones de la institución.
- Realización del diseño, diagramación y compaginación de todo el material de difusión de la EEAOC:
 - > Revista Industrial y Agrícola de Tucumán.
 - > Revista Avance Agroindustrial.
 - > Informe Anual.
 - > Publicaciones Especiales.
 - > Misceláneas y Boletines.
 - > Posters, Afiches, Carteles, etc.
 - > Transparencias para charlas y conferencias.
 - > Folletería, invitaciones para diferentes eventos.

■ Colaboración con los investigadores y técnicos en la preparación de exposiciones audiovisuales y posters para congresos y encuentros científicos.

■ Generación y actualización de las bases de datos del medio productivo, entidades, empresas, técnicos y autoridades gubernamentales nacionales y provinciales.

■ Producción y actualización de contenidos del sitio web e Intranet de la EEAOC.

■ Implementación de metodología SciELO (Scientific Electronic Library Online) en la edición de la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán para la biblioteca online www.scielo.org.ar.

CENTRO DE SERVICIOS INFORMÁTICOS

Esta área brinda respuestas a las necesidades surgidas conjuntamente con el crecimiento de la Institución y a su concomitante necesidad de aplicación y desarrollo de nuevas tecnologías.

Actualmente es la encargada del funcionamiento de la red de datos, de los sistemas de infraestructura y de comunicación en su conjunto; que fueron incorporados como una moderna e indispensable herramienta en las tareas que lleva adelante este establecimiento Agroindustrial.

> Estructura

Sus funciones son desempeñadas por un área dependiente directamente de la Dirección Técnica a cargo de un coordinador.

> Contribuciones dentro de proyectos y planes de investigación

- Diseño, implementación y configuración de enlace redundante a Internet (Wi-Fi) en el edificio de Biblioteca.
- Migración del Sistema Operativo de Windows 2000 a 2003, del Servidor de Control de Dominio Primario y del Servidor de Dominio Secundario de la Sala de Servidores.
- Implementación del Antivirus Corporativo Trend Micro en toda la red.
- Gestión de análisis integral de la red junto con la central telefónica para comprobar que los problemas de telefonía IP eran exclusivos de la central telefónica IP y propuesta de nuevas soluciones.
- Implementación de políticas de seguridad en las secciones de Agrometeorología, Biotecnología, Economía, Fruticultura, Centro de Saneamiento, Ingeniería y Proyectos, Comunicaciones, Proyectos Institucionales, Medio Ambiente, Agronomía, Biblioteca y Granos.
- Diseño y remodelación de las nuevas oficinas de Informática (ex insectario).
- Implementación y puesta en funcionamiento del Módulo de Liquidación de Sueldos del SIGA (Sistema Integral de Gestión Administrativa).
- Implementación y puesta en funcionamiento del Módulo de Presupuesto del SIGA.
- Implementación y puesta en funcionamiento del Módulo de Fiscalización del SIGA.
- Implementación y puesta en funcionamiento del Módulo de Taller del SIGA.

- Implementación y puesta en funcionamiento del Módulo de Stock del SIGA en los laboratorios de Química.
- Mantenimiento general de los Módulos implementados del SIGA.
- Implementación de backups automáticos de la base de datos del SIGA.
- Asesoramiento y apoyatura sobre temas informáticos, en respuesta a requerimientos de las secciones técnicas.
- Definición de especificaciones y gestión de compra de equipos informáticos, impresoras, scanners, teléfonos IPs y otros accesorios.

CONVENIOS

EN EL ORDEN INTERNACIONAL

- **Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA) de Cali, Colombia.**

Objetivo: Promover el desarrollo de la investigación en el cultivo de la caña de azúcar, su industrialización, comercialización de sus productos y otras áreas de interés.

- **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colombia.**

Objetivo: Acuerdo de transferencia de material mejorado y de mejoramiento del CIAT.

- **Unidad de Investigación en Caña de Azúcar de Houma, Louisiana. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.**

Objetivo: Cooperación mutua en un Programa de Mejoramiento Genético, Evaluación Varietal y Agronomía en Caña de Azúcar.

- **Agencia Internacional de Energía Atómica de Viena (IAEA). Austria.**

Objetivo: Cría masiva de *Anastrepha fraterculus*: aumento de la colonia actual y mejoras en la dieta de larvas y adultos.

- **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA). Brasil.**

Objetivo: Cooperación en ciencia y tecnología por medio de la realización de proyectos conjuntos en las áreas de agricultura y de recursos naturales, con el propósito de ampliar la base de conocimientos para el desarrollo sostenible de la agricultura y el fortalecimiento institucional.

- **Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA).**

Objetivo: Desarrollar las actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área de la agroindustria azucarera.

- **Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.**

Objetivo: Cooperar para la realización de acciones en común destinadas a instrumentar tecnologías eficaces y adecuadas para contribuir al mejoramiento

del medio ambiente, a la preparación de Recursos Humanos calificados en esta temática y a la solución de sus principales problemas.

- **Fundo de Defensa da Citricultura (FUNDECITRUS), Brasil.**

Objetivo: La realización de estudios, investigaciones e intercambios, procurando el mejor conocimiento de las plagas y de las enfermedades de los cultivos de citrus y sus controles.

- **Universidade Estadual de Campinas (UNICAM), Brasil.**

Objetivo: Promover el desarrollo de la investigación y otras actividades académicas y culturales, en temas relacionados a Caña de Azúcar y Alimentos.

- **Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo (Banco Mundial) / Agencia de Implementación de Facilidad Global Ambiental (GEF) bajo el programa descentralizado de medianas donaciones.**

Objetivo: Proyecto "Disminución de los gases de efecto invernadero mediante el aprovechamiento energético de residuos generados en la industria citrícola de Tucumán" - GEF - MSP GRANT TF090434.

- **Universidad de California Davis, EE.UU.**

Objetivo: La EEAOC recibirá dos construcciones genéticas (plásmidos) diferentes, que contienen genes que otorgan incremento en la resistencia a sequía en plantas. Los mismos serán utilizados para transformar caña de azúcar y evaluar su expresión en esta especie.

- **Empresa Alcoholes Uruguay (ALUR).**

Objetivo: La provisión de clones avanzados de caña de azúcar de la última etapa de selección, que fueron obtenidos por la EEAOC, y que llevan la identificación TUC, a la empresa ALUR.

- **Empresa Azucarera Paraguaya S.A. (AZPA).**

Objetivo: Establecer bases para proveer de clones avanzados de caña de azúcar a la empresa AZPA S.A. de Paraguay con el propósito de probar su adaptación en la zona cañera de ese país.

■ **Centro de Información de Recursos Naturales de Chile (CIREN).**

Objetivo: Proyecto de Evaluación de Tierras con fines agro-energéticos.

EN EL ORDEN NACIONAL

■ **Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA).**

Objetivo:

1) Cooperación técnica y colaboración mutua en el marco del Programa Nacional de la Roya de la Soja.

2) Desarrollo de actividades en forma conjunta y/o coordinada en:

a) Estudio, investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología referido a la producción y procesamiento de agroenergías.

b) Capacitación en cultivos bioenergéticos, generación de combustible y energía a través de nuevas variedades vegetales y generación de metano a través de digestores.

c) Capacitación en sistemas de gestión de localidad, en particular Buenas Prácticas Agrícolas en las áreas de actuación de la EEAOC.

d) Monitoreo, análisis y evaluaciones sobre Límites Máximos de Residuos (8LMR) funcionando la EEAOC como laboratorio de referencia NOA para las normas de BPA del Programa Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas.

e) Colaboración en armado de Protocolos de Calidad en enmarco del Programa VALORAR - Sello Alimentos Argentinos y sistema de indicaciones Geográficas - y Análisis sensoriales de alimentos para uso en protocolos o diferenciación.

■ **Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. Programa Social Agropecuario (PSA). Subprograma Emprendimientos Productivos Asociados.**

Objetivo: Realizar acciones con el objeto de incrementar los ingresos de los productores minifundistas, promover su participación organizada en las decisiones políticas, programas y proyectos a través de la promoción de emprendimientos productivos asociativos y la capacitación a sus integrantes.

■ **Programa Social Agropecuario (PSA) y la EEAOC en su condición de ejecutora del Componente de Desarrollo Tecnológico y Promoción Comercial del Programa de Riego y Transformación Productiva de Tucumán, del PROSAP (SUEC), en el marco convenio de apoyo para asistencia técnica y capacitación PSA - EEAOC del 13/04/1999.**

Objetivo: Proyectos a desarrollar con Productores de Tafí del Valle:

- 1.- Comercialización de dulces.
- 2.- Producción conservacionista de lechuga.
- 3.- Producción de flores.
- 4.- Producción de poroto pallares.
- 5.- Experimentación adaptativa de ajo.
- 6.- Deshidratador solar.

■ **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología, en temas de interés para el desarrollo agropecuario regional. Suscripto: 15/04/1997. Duración: 3 años, con prórroga automática.

Principales actividades:

> Trabajo Interinstitucional con la FAZ: "Programa para el Desarrollo Ganadero Tucumano". INTA Leales.

> Cooperación entre la Agencia de Extensión Rural Trancas y la Sección Granos, Cultivos Industriales y Forrajeras. INTA Famaillá.

> Proyecto para la creación y difusión de cultivares de papa y para la colección y evaluación de germoplasma de variedades nativas. INTA Balcarce.

■ **Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) - Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentos de la Nación.**

Objetivo: Perfeccionamiento de personal científico, profesional y técnico; implementación conjunta y coordinada de programas y proyectos; utilización de instalaciones propias en forma mancomunada; creación y operación de instalaciones científicas y técnicas; creación de becas de estudio; intercambio de información y material bibliográfico sobre investigaciones, estudios.

■ **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.**

1.- Contrato de Subvención Ayudas Exteriores de la Comunidad Europea - (por resultar beneficiario a la Convocatoria para Propuestas de Proyectos Integrados de la Cadena de Producción de Cultivos Oleaginosos N° 4 - Proyecto Apoyo al Desarrollo de las Biotecnologías en el MERCOSUR-Biotech).

Objetivo: Ejecución del Proyecto Aproximación genómica integrada en el MERCOSUR para la prospección de genes útiles al mejoramiento de la soja frente a estrés biótico abiótico.

2.- Convenio de Subvención con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y la Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de UNT.

Objetivo: Ejecución del Proyecto titulado: "Evaluación

de la Combustión del Residuo Agrícola de Cosecha (RAC) verde de la Caña de Azúcar en calderas bagaceras”, presentado a la Convocatoria 2007 de los Proyectos Federales de Innovación Productiva (P.F.I.P.).

3.- Acta Compromiso con Secretaría de Articulación Científico-Tecnológica.

Objetivo: Proceso de evaluación institucional a llevarse a cabo a través del desarrollo de tres conjuntos de actividades, tendientes a generar información sobre la valoración del desempeño institucional, sus logros y desafíos y formular propuestas para su mejora permanente, mediante una activa participación de sus actores relevantes:

- > La autoevaluación.
- > La evaluación externa.
- > La formulación de los planes de mejoramiento.

■ Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).

Objetivo: Promover en forma conjunta actividades de investigación y desarrollo tecnológico, orientadas a la resolución de los problemas productivos del sector agropecuario y agroindustrial de la Pcia. de Tucumán. Proyectos “PICTO”. PICTOS 2005 que se detallan:

1.- Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados (PICTOS) Obispo Colombres 2005.

- > N° 35332: Estudio integral del pato-sistema soja/*Phakopsora pachyrhizi* y diseño de estrategias para el manejo de la roya de la soja.
- > N° 32932: Estatus de hospedero y resistencia del limón al ataque de moscas de los frutos. Mecanismos biológicos e implicancias en la exigencias cuarentenarias para la comercialización.

2.- Contrato de Promoción PICT 2006.

Objetivo: Ejecución del Proyecto de Investigación Científica y Tecnológico N° 1747, titulado: “Desarrollo de una dieta artificial para la cría de larvas de *Anastrepha fraterculus* a escala masiva”.

3.- Contrato de Promoción, a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), de Proyectos para Modernización de Equipamiento de Laboratorios de Investigación (PME 2006).

Objetivo: Ejecución del Proyecto tipo “A” PME N° 2006-01529 titulado: “Aprovechamiento energético de coproductos y residuos de agroindustrias”, presentado a la Convocatoria 2006 de Proyectos para Modernización de Equipamiento de Laboratorios de Investigación (PME).

4.- Contrato de Crédito PMT III ARAI 40.

Objetivo: Ejecución del proyecto denominado: “Modernización del complejo de laboratorios de la EEAOC”, identificado como expediente N° PMT III ARAI 040.

5.- Contrato de Promoción PRAMIN.

Objetivo: Ejecución de los siguientes proyectos:

- > Adecuación de la infraestructura de la Sección Química de Productos Agroindustriales en la ampliación del edificio Planta Piloto. PME B 1471.
- > Adecuación de la infraestructura de la Sección Biotecnología a los efectos de la incorporación y utilización del analizador automático de fragmentos de DNA (LICOR) y otros equipos de reciente adquisición. PME/06 1529.

■ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Objetivo:

- > Reconocimiento de la Sección Biotecnología de la EEAOC como Unidad Asociada al Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO).
- > Establecer vínculos de Cooperación Científica y Tecnológica.
- > El CONICET reconoce a la EEAOC como UNIDAD ASOCIADA.

■ BIOCERES.

Objetivo: BIOCERES y la EEAOC, a través de su Sección Biotecnología, Unidad Asociada (UA) al Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO), se comprometen a trabajar en forma conjunta en la realización de investigaciones y desarrollo tecnológico, que tengan por objeto el abordaje de temáticas de mutuo interés.

■ Secretaría de Energía de la Nación. Subsecretaría de Energía Eléctrica. Dirección Nacional de Promoción. Proyecto/Programa de Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva de la PYME Argentina (PIEEP).

Objetivo: Coadyuvar al fortalecimiento y consolidación de los programas de eficiencia energética (EE) que lleva adelante la Dirección Nacional de Promoción (DNPROM) de la Subsecretaría de Energía Eléctrica, con el fin de fortalecer lazos de cooperación interinstitucional a través de la ejecución coordinada de programas, proyectos y actividades que viabilicen la capacitación de los recursos humanos para el logro de una mejor instrumentación y ejecución de las políticas de EE y de mejoramiento y conservación ambiental.

■ **Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID).**

Objetivo: Cooperar en la investigación, desarrollo y difusión de las tecnologías útiles para la realización de las actividades agrícolas en forma sustentables.

■ **Fundación Barrera Zoofitosanitaria Patagónica (FUNBAPA).**

Objetivo: Proteger la producción de enfermedades y plagas perjudiciales para el desarrollo agropecuario, como así también promover todas las acciones necesarias para su control, sistemas de certificación y calidad, que potencialicen de esta manera a la producción, calidad y comercialización de productos.

■ **Fuerza Aérea Argentina - Servicio Meteorológica Nacional (SMN).**

Objetivo: Incluir en el sitio Web de la EEAOC, el logo del Servicio Meteorológico Nacional con un vinculo o enlace al sitio de ese Servicio.

■ **Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario.**

Objetivo: La coordinación de acciones tendientes a desarrollar en forma conjunta programas o proyectos de cooperación y/o complementación de carácter científico-técnico, de investigación y transferencia tecnológica, en áreas de mutuo interés y en concreciones especiales para cada caso en particular.

■ **Facultad de Ingeniería de Buenos Aires.**

Objetivo: Desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico y de personal en el área de las AGROINDUSTRIAS, especialmente la de Combustibles Alternativos que permita mejorar la labor de las respectivas instituciones.

■ **Instituto de Bioquímica y Biología Molecular (IBBM) de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.**

Objetivo: Multiplicar en los invernaderos de la EEAOC plantas de Naranja Dulce transgénicas (Expte. Nº SO1: 0503953/2007) que expresen los genes reporteros uidA y sgfp para usarlas como controles positivos y para optimizar una metodología de silenciamiento de genes que permita a su vez desarrollar un sistema para caracterizar la función de genes de cítricos que se están estudiando en la Sección Biotecnología.

■ **Semillero Druetto.**

Objetivo: Coordinar esfuerzos para probar la aptitud de diferentes variedades de sorgo, para la producción de Etanol.

■ **BIOSIDUS.**

Objetivos: Desarrollo de un nuevo proceso para llevar a cabo la transformación de variedades de caña de azúcar de genética propia de la EEAOC y/o de uso libre en el territorio argentino, tolerantes a N-fosfometilglicina, Glifosato.

■ **PRAREX INT LLTD.**

Objetivo: Trabajar en conjunto para estudiar problemas vinculados a residuos agroindustriales producidos en la Provincia de Tucumán.

■ **Vivero Gergal Berries S.R.L.**

Objetivo: Realizar actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología en temas relacionados con la producción de moras.

■ **Empresa Yara Argentina S.A.**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, experimentación, transferencia de tecnología y apoyo al desarrollo comercial en temas relacionados a la producción hortícola.

■ **Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).**

Objetivo: Aunar esfuerzos de colaboración reciproca para el desarrollo de actividades en las áreas de:

> Calidad agroalimentaria en frutas, hortalizas y productos agropecuarios industrializados en los cuales la EEAOC aportaría sus laboratorios e instrumental y el INTI adiestramiento e instrumental específico.

> Industrialización de la caña de azúcar: especialmente el estudio de la optimización energética y del impacto ambiental.

> Evaluación de efluentes líquidos y gaseosos en diferentes procesos productivos y estudio conjunto de alternativas de tratamiento.

> Energía Renovable.

■ **Instituto de Agrobiotecnología de Rosario (INDEAR).**

Objetivo: Trabajar en forma conjunta en la realización de investigaciones y desarrollo tecnológico, que tenga por objeto el abordaje de temáticas de mutuo interés.

■ **Universidad Nacional del Litoral.**

Objetivo: El desarrollo de actividades de investigación, desarrollo y servicios en forma conjunta y el intercambio tecnológico en áreas vinculadas a las producciones de biocombustibles y otras tecnologías que en el futuro pudiesen ser de interés de ambas Instituciones.

■ **Monsanto Argentina S.A.I.C.**

Objetivo: La EEAOC prestará los servicios para la evaluación de ensayos con materiales regulados de

Monsanto, en conformidad a los protocolos que se adjuntan como Anexo1, actualizable anualmente.

■ **Complejo de Laboratorio de la Bolsa de Comercio de Rosario.**

Objetivo: Desarrollo de actividades de investigación, desarrollo y complementación de servicios analíticos en forma conjunta y el intercambio tecnológicos en sus áreas analíticas que permita mejorar la labor de las respectivas instituciones.

EN EL ORDEN REGIONAL

■ **Universidad Nacional de Tucumán (UNT).**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, experimentación, docencia y transferencia de tecnología, en temas de interés para el desarrollo agropecuario regional.

a) **Facultad de Agronomía y Zootecnia (FAZ).**

▣ Establecimiento de un sistema de pasantías ad-honorem para estudiantes de la FAZ.

▣ Proyecto “Parámetros de Diagnóstico para el uso de fertilizantes en caña de azúcar en Tucumán”.

▣ Proyecto “Manejo Integrado de Enfermedades de los Principales Cultivos del NOA”, el que incluye los siguientes planes de trabajo:

> Etiología, Epidemiología y Control de Moteado de los Citrus.

> Desarrollo de un Sistema Sostenible de Manejo de Enfermedades de Poroto.

> Relevamiento de Enfermedades de los Cultivos de Granos.

> Estudio de las Enfermedades de Caña de Azúcar causadas por Virus.

> Relevamiento de Enfermedades de Tabaco.

▣ Actividades coordinadas para el Curso de Postgrado “Magíster en Ciencias Agrarias - Orientación Producción Sostenible”, implementado por la FAZ.

▣ Trabajo Interinstitucional con el INTA “Programa para el Desarrollo Ganadero Tucumano”.

▣ Establecer las bases para un trabajo interinstitucional en investigación sobre el tema “Estudios de Artrópodos perjudiciales en la provincia de Tucumán”.

▣ Proyecto de investigación, desarrollo, transferencia tecnológica y docencia en aromáticas.

▣ Establecer las bases para un trabajo interinstitucional en investigación sobre el tema “Control Químico de Plagas Producidas por Artrópodos en diferentes cultivos y sus implicancias”.

▣ Intercambio de experiencia en el cultivo de tejido *in vitro* de caña de azúcar por parte de la Cátedra de Caña de Azúcar de la FAZ mediante el uso de

biofertilizantes y compost con el aporte de laboratorio de Sección Caña de Azúcar de la EEAOC.

▣ Intercambio de experiencia en el cultivo de papa y frutilla por la Cátedra de Horticultura de la FAZ mediante el empleo de fertilizantes con el aporte de análisis de crecimiento en plantas por la Sección Horticultura y análisis de suelos por la Sección Suelos y Nutrición Vegetal.

▣ Establecer las bases para un trabajo interinstitucional en investigación sobre el tema “Estudio de curvas de crecimiento y su aplicación a la investigación agropecuaria”.

▣ Establecer las bases para un trabajo interinstitucional en investigación, docencia y extensión en el “Manejo Integrado de Plagas con entomopatógenos” que será abordado en forma conjunta.

▣ Intercambiar experiencias en cultivo de papa, frutilla y lechuga.

▣ Establecer las bases para completar los aspectos necesarios, tendientes a la publicación del trabajo titulado: “Los Suelos del Departamento Trancas, su aptitud para riego, la Etapa Área Río Vipos, Choromoro y Acequiones”, que realizara la FAZ a través del plan CAFTA N° 527 en el período 1973/77.

b) **Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia.**

▣ Mantenimiento de una mutua y permanente cooperación y asistencia técnica sobre temas que le son comunes a las respectivas instituciones.

c) **Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.**

▣ Desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en diferentes áreas de la Agroindustria.

d) **Facultad de Medicina.**

▣ Desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en diferentes áreas de la Agroindustria y la Nutrición Humana que permitan mejorar la labor de las respectivas instituciones.

e) **Facultad de Ciencias Económicas.**

▣ Desarrollo de bienes, servicios y productos.

f) **Escuela de Agricultura y Sacarotecnia.**

▣ Establecimiento de un sistema de pasantía ad-honorem para estudiantes.

■ **Universidad Nacional de Jujuy.**

Objetivo: Realizar investigaciones en el área de residuos de plaguicidas, curvas de degradación en cultivos de importancia regional y determinación de otros tóxicos en alimentos.

■ **Secretaría de Estado de Desarrollo Productivo.**

Objetivo:

> Estudio de los recursos naturales en la rama de la meteorología aplicada.

> Trabajo interinstitucional de investigación, desarrollo, diversificación y transferencia tecnológica en las actividades agropecuarias de la Provincia.

> Realización de las actividades de investigación, experimentación, transferencia de tecnología y apoyo al desarrollo comercial en temas relacionados con la producción de frutales, hortalizas, flores, aromáticas nutraceuticos y otros cultivos que puedan ser de interés y la determinación de necesidades y prioridades entre las partes.

■ **Instituto de Desarrollo Productivo de Tucumán.**

Objetivo: Mantener una mutua y permanente cooperación, asistencia científico-técnica, intercambio de datos e información y complementación en trabajos conjuntos sobre todos los temas de interés de ambas instituciones.

■ **Ministerio de Gobierno. Policía de Tucumán - Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería - Dirección Provincial de Vialidad.**

Objetivo: Proyecto “Mejora Integral de la Red Pluviométrica Provincial”.

■ **Universidad Tecnológica Nacional (Regional Tucumán).**

Objetivo: Promover el desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área de la Agroindustria Azucarera que permita mejorar la labor de las respectivas Instituciones.

■ **Recursos Hídricos de la Provincia de Tucumán.**

Objetivo: Aunar medios y esfuerzos para el desarrollo de actividades conjuntas y de capacitación.

■ **Compañía Azucarera Concepción S.A.**

Objetivo:

> Estudiar problemas vinculados a la calidad de la materia prima y su incidencia en el proceso fabril.

> Producción de un semillero básico de caña de azúcar.

> Trabajar en conjunto para ajustar técnicas de estimación de producción de caña de azúcar mediante la teledetección y el uso de sensores remotos.

■ **Compañía Argentina de Levaduras S.A. (CALSA).**

Objetivo: Investigar en conjunto problemas vinculados a la optimización de la producción de levaduras y mediciones en fábrica.

■ **Citrícola S.A. San Miguel AGICI y F.**

Objetivo: Estudiar problemas vinculados al manejo, racionalización y disposición de efluentes cítricos.

■ **Asociación de Productores de Papa Semilla (APASE).**

Objetivo: Establecer las bases para un trabajo interinstitucional conjunto que asegure la continuidad de la gestión de experimentación y transferencia tecnológica de la Subestación Experimental de Tafí del Valle.

■ **José Minetti y Cía. Ltda. S.A.**

Objetivo: Estudio de problemas vinculados al manejo, racionalización y disposición de efluentes de la industria sucroalcoholera.

■ **Syngenta Agro S.A.**

Objetivo:

> Detectar la presencia de la enfermedad Roya de la soja (*Phakopsora* spp.) en plantas ubicadas en los departamentos de la provincia de Tucumán, y departamentos Anta (Salta) y Pellegrini de Santiago del Estero.

> Relevar las enfermedades de final de ciclo en las muestras remitidas de los departamentos de los departamentos de la provincia de Tucumán, y departamentos Anta (Salta) y Pellegrini de Santiago del Estero.

■ **Tecnoplant S.A.**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología en temas relacionados con la producción de arándanos.

■ **Grupo CREA San Patricio.**

Objetivo: Integrar el conjunto de estaciones meteorológicas automáticas a la Red Provincial de mediciones climáticas que opera la EEAO, con el propósito de mejorar cuantitativa y cualitativamente la base de datos meteorológicos de la zona de influencia del CREA San Patricio.

■ **Ingenio y Refinería San Martín de Tabacal.**

Objetivo: Realizar acciones conjuntas, prestarse mutua colaboración, asistencia, capacitación y cooperación que permitan ejecutar acciones para la realización de estudios sobre Manejo Integrado de la Cochinilla Roja Australiana *Aonidiella auranti* en cítricos.

■ **Vivero Mr Berry S.R.L.**

Objetivo: Realizar actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología en temas relacionados con la producción de arándanos.

■ **Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (Afinoa).**

Objetivo: Realizar Actividades de Investigación, Experimentación Transferencia de Tecnología, en temas relacionados con Sanidad y Manejo de Citrus.

■ **Fundación para el Desarrollo.**

Objetivo:

> Organización de actividades científicas y académicas.

> Elaboración de planes de trabajo de investigación conjunta en áreas de interés común.

> Intercambio de Publicaciones y demás material bibliográfico de carácter académico y científico.

> Se facilitarán las instalaciones para la realización de reuniones, seminarios, cursos, prácticas, etc., que apunten a la mejora de la capacitación y la transferencia de tecnología.

> Toda otra actividad que se considere relevante y de interés a juicio de las partes contratantes.

■ **Centro Azucarero Regional de Tucumán.**

Objetivo: Trabajar en conjunto para estudiar aspectos vinculados a problemas de Medio Ambiente de la Industria Azucarera, buscando así cuantificar y resolver problemas que preocupan tanto a la EEAOC como al Centro.

■ **Fugran Comercial e Industrial S.A.**

Objetivo: Realizar acciones conjuntas, prestarse mutua colaboración, asistencia, capacitación y cooperación, que permitan ejecutar las acciones para la realización de estudios sobre utilización de la fosfina como tratamientos cuarentenarios alternativos para cultivos frutihortícolas de importancia regional.

■ **Monsanto SAIC.**

Objetivo: Realizar la toma de muestras, cría y caracterización biológica de las poblaciones de *Diatraea Saccharalis Fabricius* (Lep.: Pyralidae) y *Spodoptera Frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae) en diferentes hospederos en el Noroeste Argentino, así como también pruebas de preferencia alimentaria y compatibilidad reproductiva entre las mencionadas poblaciones.

■ **Asociación de Productores de Arándanos de Tucumán.**

Objetivo: Realizar actividades de investigación, experimentación, transferencia de tecnología, capacitación y apoyo al desarrollo comercial en temas relacionados con la producción de arándanos y la determinación de prioridades y necesidades entre las partes.

■ **Empresa Lealsem.**

Objetivo: La EEAOC y Lealsem llevarán a cabo un emprendimiento conjunto para la producción, difusión y comercialización de cultivares de granos adaptados para la región NOA.

■ **Eurosemilla y Cooperativa Hortícola y Citrícola Limitada La Luleña.**

Objetivo: Desarrollo y control de viveros de frutilla en la zona de Tafí del Valle - Tucumán.

■ **Prograno.**

Objetivo: Realizar actividades de investigación y transferencia de tecnología en temas relacionados con la Protección Vegetal y el Manejo de Granos.

■ **Ingenio y Refinería San Martín de Tabacal.**

Objetivo: Realizar acciones conjuntas, prestarse mutua colaboración, asistencia, capacitación y cooperación que permitan ejecutar acciones para la realización de estudios sobre Manejo Integrado de la Cochinilla Roja Australiana *Aonidiella auranti* en cítricos.

■ **Asociación de Semilleros Argentinos (ASA).**

Objetivo: Estudio de adultos de *Spodoptera frugiperda* y abundancia de *Diatraea saccharalis* en el NOA.

■ **Laboratorio San Pablo S.R.L.**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, experimentación, transferencia de tecnología y apoyo al desarrollo comercial en temas relacionados a la producción hortícola.

■ **Nutracéutica Sturla S.R.L.**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, transferencia de tecnología y apoyo al desarrollo comercial en temas relacionados con la producción de chí, quinoa, amarantus y otras especies que puedan ser de interés para ser desarrolladas en la región.

■ **Empresa Yara Argentina S.A.**

Objetivo: Realización de actividades de investigación, experimentación, transferencia de tecnología y apoyo al desarrollo comercial en temas relacionados a la producción hortícola.

■ **Dow AgroSciences.**

Objetivo: Realización de actividades de investigación sobre el ciclo de vida de poblaciones de *Spodoptera frugiperda* (Smith) en maíz Herculex® en campo, en laboratorio, y el monitoreo de la resistencia de poblaciones de *Spodoptera frugiperda* a la endotoxina Cry1F de *Bacillus thuringiensis*.

■ **Viluco S.A.**

Objetivo: Realización de estudios de problemas vinculados a diversos temas de agroindustrias de interés de la Provincia de Tucumán y de la Región NOA.

■ **Cámara de Exportadores de Cítricos del NEA (CECNEA).**

Objetivo: Realización en forma conjunta de actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología en temas relacionados con Sanidad de Citrus.

■ **Poder Judicial de Tucumán.**

Objetivo: Realización de análisis cromatográficos de extractos.

■ **Refinería del Norte S.A.**

Objetivo: Promover el desarrollo y la cooperación en temas de análisis de biocombustibles y materiales conexos y otras áreas de interés mutuo que puedan surgir.

■ **CITROMAX S.A.C.I.**

Objetivo: Desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área del tratamiento de aguas residuales industriales, utilizando la tecnología de los procesos anaeróbicos estudiando los problemas vinculados al tratamiento de efluentes de CITROMAX.

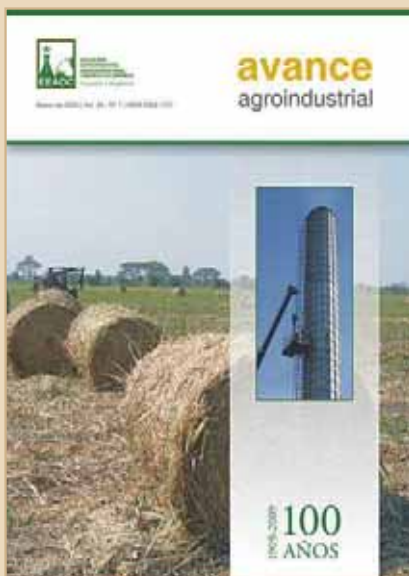
PUBLICACIONES

AVANCE AGROINDUSTRIAL VOL. 30(1). 2009

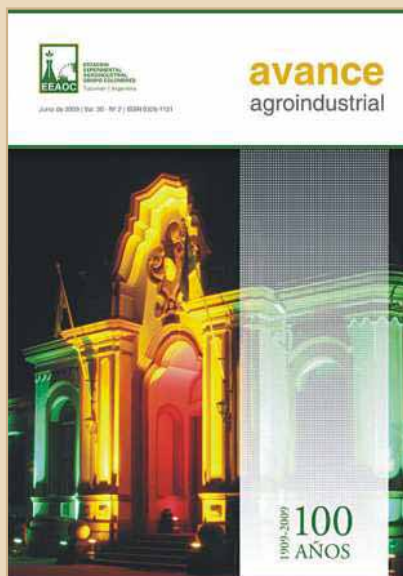
- EEAOC. 2009. Visitas institucionales en el año del centenario EEAOC. Avance Agroind. 30 (1): 4.
- EEAOC. 2009. Aniversario del Obispo José Eusebio Colombres. Avance Agroind. 30 (1): 4.
- EEAOC. 2009. La Universidad de Purdue (Indiana, EE.UU.) distinguió al Dr. Daniel Ploper. Avance Agroind. 30 (1): 5.
- EEAOC. 2009. Participación en el Programa Nacional de Prevención del HLB (ex Greening). Avance Agroind. 30 (1): 6.
- EEAOC. 2009. Jornada cañera interinstitucional. Avance Agroind. 30 (1): 6.
- EEAOC. 2009. Conferencia de prensa sobre actividades del año centenario de la EEAOC. Avance Agroind. 30 (1): 7.
- EEAOC. 2009. Sello postal conmemorativo del centenario. Avance Agroind. 30 (1): 7.
- EEAOC. 2009. Primer taller del Proyecto BiotecSojaSur: aproximación genómica integrada en el MERCOSUR para la prospección de genes útiles al mejoramiento de la soja, frente a estrés biótico y abiótico. Avance Agroind. 30 (1): 8.
- Fandos, C.; F. J. Soria; J. Scandaliaris; P. Scandaliaris y J. I. Carreras Baldrés. 2009. Estimaciones de producción de caña de azúcar y azúcar y resultados finales de la zafra azucarera 2008 en Tucumán. Avance Agroind. 30 (1): 9-12.
- Pérez, D.; V. Paredes y G. Rodríguez. 2009. Gastos de producción del cultivo de caña de azúcar en Tucumán para las campañas 2006/2007 - 2007/2008, y margen bruto de la campaña 2007/2008. Avance Agroind. 30 (1): 13-15.
- De Boeck, G.; G. Aso; D. Paz y B. Camen. 2009. Gasificación: alternativa tecnológica para la utilización de la biomasa como fuente energética. Avance Agroind. 30 (1): 16-20.
- Golato, M. A.; G. Aso; G. J. Cárdenas y D. Paz. 2009. Muestreo isocinético de emisiones de particulados en chimeneas de calderas operando con bagazo. Avance Agroind. 30 (1): 21-25.
- Jaldo, H. E.; A. Berettoni y J. Ale. 2009. Efecto de la cianamida hidrogenada en la maduración y rendimiento del arándano. Avance Agroind. 30 (1): 26-30.
- Fandos, C.; F. J. Soria; P. Scandaliaris y J. Carreras Baldrés. 2009. Análisis de la evolución del área cultivada con tabaco en la provincia de Tucumán. Campañas 2004/2005 y 2008/2009. Avance Agroind. 30 (1): 31-34.
- Lamelas, C. M.; J. D. Forciniti y L. Soulé Gómez. 2009. El tiempo y los cultivos en el período octubre-diciembre 2008. Avance Agroind. 30 (1): 35-40.

AVANCE AGROINDUSTRIAL VOL. 30(2). 2009

- Ploper, L. D. 2009. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres: 100 años de innovaciones tecnológicas para la agroindustria de Tucumán y el Noroeste argentino. Avance Agroind. 30 (2): 4-11.
- Scandaliaris, J. 2009. Área de Investigación y Tecnología Agropecuaria. Avance Agroind. 30 (2): 12-24.
- Willink, E. 2009. Área de Disciplinas Especiales. Avance Agroind. 30 (2): 25-38.
- Cárdenas, G. J. 2009. Área de Investigación y Tecnología Industrial. Avance Agroind. 30 (2): 39-49.
- EEAOC. 2009. In Memoriam. Ing. Agr. Guillermo Salvador Fadda. Avance Agroind. 30 (2): 50.
- EEAOC. 2009. Comunicación Institucional. Avance Agroind. 30 (2): 51.
- EEAOC. 2009. Día de Campo de Granos 2009. Avance Agroind. 30 (2): 52.
- EEAOC. 2009. Liberación de tres nuevas variedades de caña de azúcar. Avance Agroind. 30 (2): 53.



*Avance Agroindustrial,
Marzo de 2009, Vol. 30 - N°1.*



*Avance Agroindustrial,
Junio de 2009, Vol. 30 - N°2.*

- EEAOC. 2009. El virólogo colombiano Dr. Francisco Morales, distinguido como Investigador Honorario de la EEAOC. Avance Agroind. 30 (2): 54.
 - EEAOC. 2009. Visita del Gobernador de Tucumán. Avance Agroind. 30 (2): 55.
 - EEAOC. 2009. La EEAOC tiene su sello postal conmemorativo. Avance Agroind. 30 (2): 55.
 - EEAOC. 2009. Ing. Agr. Carlos Cheppi, Secretario de Agricultura de la Nación, firma convenio sobre investigación y desarrollo de agroenergías con la EEAOC. Avance Agroind. 30 (2): 56.
 - EEAOC. 2009. Conferencia del biotecnólogo Dr. Wayne Parrott, de la Universidad de Georgia, EE.UU. Avance Agroind. 30 (2): 56.
 - EEAOC. 2009. Encuentro Tucumanos por el Mundo, Ciclo Pensemos Tucumán. Avance Agroind. 30 (3): 12.
 - EEAOC. 2009. Inauguración de oficinas Ing. Agr. Antonio Juan Pascale, Sección Agrometeorología. Avance Agroind. 30 (3): 13.
 - EEAOC. 2009. Investigadores del Programa Granos de la EEAOC en la VII Conferencia Mundial de Investigación en Soja, realizada en Beijing, China. Avance Agroind. 30 (3): 14.
 - EEAOC. 2009. Visita de investigadores de la Universidad de Oregon, EE.UU.. Avance Agroind. 30 (3): 14.
 - EEAOC. 2009. Participación institucional en exposiciones. Avance Agroind. 30 (3): 15.
- AVANCE AGROINDUSTRIAL VOL. 30 (3). 2009**
- EEAOC. 2009. Acto protocolar por los 100 años de la EEAOC. Avance Agroind. 30 (3): 4-5.
 - EEAOC. 2009. Discurso del Presidente del Honorable Directorio en el acto central conmemorativo del centenario de la EEAOC. Avance Agroind. 30 (3): 6-9.
 - EEAOC. 2009. XII Taller de variedades de soja para el NOA. Avance Agroind. 30 (3): 10.
 - EEAOC. 2009. Presentación del Manual del Cañero de la EEAOC. Avance Agroind. 30 (3): 11.
 - Sanzano, G. A.; F. Sosa; C. F. Hernández; M. Morandini; H. Rojas Quinteros; J. I. Romero y P. Digonzelli. 2009. Evaluación de la erosión hídrica en caña de azúcar con y sin cobertura de maloja. Avance Agroind. 30 (3): 16-18.
 - Leggio Neme, M. F.; E. R. Romero; L. Alonso; S. Fajre; P. Fernández González y A. Sánchez Ducca. 2009. Influencia de la maduración química de los cañaverales en el desarrollo de la zafra en Tucumán. Avance Agroind. 30 (3): 19-25.
 - Espeche, C. M.; O. N. Vizgarra y L. D. Ploper. 2009. Garbanzo: análisis de la campaña 2008 y avances en



Avance Agroindustrial, Setiembre de 2009, Vol. 30 - N°3.



Avance Agroindustrial, Diciembre de 2009, Vol. 30 - N°4.

la identificación de genotipos promisorios. *Avance Agroind.* 30 (3):26-29.

■ Rodríguez, G.; D. Pérez y V. Paredes. 2009. El arándano en Tucumán: superficie implantada, rendimientos, producción, precios y gastos de producción. *Avance Agroind.* 30 (3):30-34.

■ Aso, G.; M. A. Golato y W. D. Morales. 2009. Lavador de gases de combustión en la industria azucarera: incidencia del mantenimiento en su eficiencia operativa. *Avance Agroind.* 30 (3):35-38.

■ Morandini, M.; C. F. Hernández; H. Rojas Quinteros; G. A. Sanzano y F. Sosa. 2009. Determinación rápida de la humedad del suelo por el método gravimétrico simplificado. *Avance Agroind.* 30 (3):39-42.

■ Lamelas, C. M.; J. D. Forciniti y L. Soulé Gómez. 2009. El tiempo y los cultivos en el período enero-marzo 2009. *Avance Agroind.* 30 (3):43-48.

AVANCE AGROINDUSTRIAL VOL. 30 (4). 2009

■ EEAOC. 2009. Visitas recibidas en la EEAOC. *Avance Agroind.* 30 (4):4.

■ EEAOC. 2009. Actividades Jornada Citrícola 2009. *Avance Agroind.* 30 (4):5.

■ EEAOC. 2009. Actividades 1er. Congreso sobre cultivos de verano del Norte Argentino. *Avance Agroind.* 30 (4):6.

■ EEAOC. 2009. Jornada técnica sobre residuos de plaguicidas en frutas. *Avance Agroind.* 30 (4):7.

■ EEAOC. 2009. Conferencias del Dr. Francisco García Olmedo. *Avance Agroind.* 30 (4):7.

■ EEAOC. 2009. Actividades Foro Científico Tecnológico EEAOC. *Avance Agroind.* 30 (4):8-9.

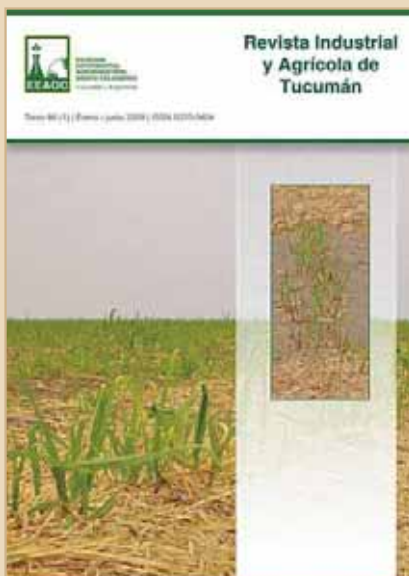
■ EEAOC. 2009. Jornada de actualización en enfermedades de soja. *Avance Agroind.* 30 (4):9.

■ Cuenya, M. I.; S. Ostengo; E. R. Chavanne; M. A. Espinosa; D. D. Costilla y M. A. Ahmed. 2009. Variedades comerciales de caña de azúcar: estimación de su área de cultivo en Tucumán en la campaña 2007/2008. *Avance Agroind.* 30 (4):10-13.

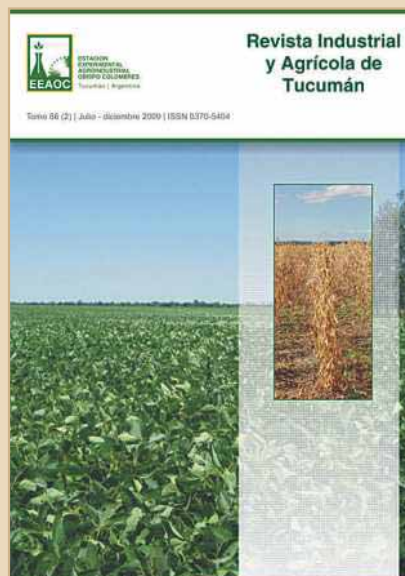
■ Lamelas, C. M.; J. D. Forciniti; L. Soulé Gómez; J. Giardina; P. Digonzelli; M. F. Leggio Neme y E. R. Romero. 2009. Las heladas de julio de 2009 en Tucumán y sus efectos en el área cañera. *Avance Agroind.* 30 (4):14-19.

■ Cárdenas, G. J.; O. A. Diez y P. Garolera De Nucci. 2009. Situación energética mundial. Posibilidades de producción de alcohol combustible en Tucumán. *Avance Agroind.* 30 (4):20-24.

■ Socías, M. G.; A. Casmuz; G. Zaia; R. Avila y G. Gastaminza. 2009. Detección de *Rhysomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae), atacando el cultivo de soja en el Noroeste argentino. *Avance Agroind.* 30 (4):25-29.



Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, Tomo 86 (1), 2009.



Revista Industrial y Agrícola de Tucumán, Tomo 86 (2), 2009.

- Escobar, E.; A. S. Rovati y C. Prado. 2009. Identificación, caracterización y cuantificación del daño ocasionado por el picudo negro de la vaina en la semilla de soja producida en el Noroeste argentino. Campaña 2008/2009. Avance Agroind. 30 (4): 30-33.
- González, V. ; L. D. Ploper; S. Ruiz; S. Reznikov y M. R. Devani. 2009. Prospección de enfermedades de la soja en Tucumán durante la campaña 2008/2009. Avance Agroind. 30 (4): 34-37.
- Soria, F. J. y C. Fandos. 2009. Relevamiento del área agrícola-ganadera tucumana afectada por las inundaciones del mes de enero de 2007, utilizando técnicas de teledetección y SIG. Avance Agroind. 30 (4): 38-42.
- Lamelas, C. M.; J. D. Forciniti y L. Soulé Gómez. 2009. El tiempo y los cultivos en el período abril-julio 2009. Avance Agroind. 30 (4): 43-48.
- Tonatto y J. Fernández de Ullivarri. 2009. Effect of variety and cane yield on sugarcane potential trash. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 9-13.
- Morandini, M.; C. F. Hernández; H. Rojas Quinteros y G. A. Sanzano. 2009. Efecto de la conservación de residuos de cosecha de la caña de azúcar en la temperatura de un suelo Argiudol típico de la llanura Chacopampeana sub húmeda - húmeda (Tucumán, Argentina). Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 15-23.
- Murúa, M. G.; M. L. Juárez; S. Prieto; G. Gastaminza y E. Willink. 2009. Distribución temporal y espacial de poblaciones larvianas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep.: Noctuidae) en diferentes hospederos en provincias del Norte de la Argentina. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 25-36.
- Figueroa, J. ; L. Foguet; A. I. Figueroa y B. E. Stein. 2009. Biological characterization of Citrus tristeza virus strains in lemon in Tucumán, Argentina. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 37-41.
- Digonzelli, P.; E. R. Romero; J. Scandaliaris y J. Giardina. 2009. Comparación de la calidad de semilla de caña de azúcar en el segundo corte según el método de saneamiento. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 1-8.
- Socías, M. G.; G. H. Rosado-Neto; A. Casmuz; G. Zaia y E. Willink. 2009. *Rhyssomatus subtilis* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae), primer registro para la Argentina y primera cita de planta hospedera, *Glycine max* (L) Merr.. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 43-46.
- Romero, E. R. ; J. Scandaliaris; P. Digonzelli; L. Alonso; M. F. Leggio Neme; J. Giardina; S. Casen; J. Bergamin Filho, A. 2009. Controle do Huanglongbing dos citros. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (1): 47-48.

**REVISTA INDUSTRIAL
Y AGRÍCOLA DE TUCUMÁN 86(1). 2009**



Publicación Especial N° 37,
Abril de 2009.



Publicación Especial N° 38,
Setiembre de 2009.

REVISTA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA DE TUCUMÁN 86 (2). 2009

- Perera, María F.; María P. Filippone; Jacqueline C. Ramallo; María I. Cuenya y Atilio P. Castagnaro. 2009. Diversidad genética del complejo de virosis asociadas a la enfermedad del mosaico de la caña de azúcar en Tucumán, Argentina. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 1-6.
- Yasem de Romero, Marta G.; Eduardo R. Romero; Daniel Sosa Gómez y Eduardo Willink. 2009. Evaluación de aislamientos de baculovirus para el control de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (LEP.: NOCTUIDAE), plaga clave del maíz en el noroeste argentino. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 7-15.
- Sánchez, José R.; Mario R. Devani; Fernando Ledesma; Daniela R. Pérez; Daniel E. Gamboa y Daniel L. Ploper. 2009. Análisis del comportamiento de cultivares comerciales de soja en el noroeste argentino. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 17-22.
- Casmuz, Augusto S.; M. Guillermina Socías; Hernán Salas; D. Gustavo Zaia; José M. Lescano; Sebastián A. Zapatiel; E. Rosana Avila; Santiago A. Medina y Martín Bernal. 2009. Evaluación de insecticidas curasemillas para el control de *Sternechus subsignatus* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en las primeras etapas de desarrollo del cultivo de soja. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 23-29.
- Hernández, Carlos F.; Francisco A. Sosa; Gerardo A. Sanzano; Miguel Morandini; Hugo Rojas Quinteros y Mario R. Devani. 2009. Efecto de distintas alternativas de fertilización fosfatada en la secuencia trigo - soja sobre el fósforo asimilable y los rendimientos en la provincia de Tucumán, Argentina. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 31-36.
- Figueroa, Julia; Lucas Foguet; Ana Figueroa Castellanos; Cecilia Escobar; Beatriz Stein y Chester N. Roistacher. 2009. Caracterización de aislamientos de psorosis y concave gum del noroeste argentino. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 37-42.
- Stein, Beatriz E.; Julia I. Figueroa; Lucas Foguet; Ana I. Figueroa Castellanos y Cecilia Escobar Ponce de León. 2009. El Centro de Saneamiento de Citrus de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres de Tucumán, Argentina. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán. 86 (2): 43-45.

PUBLICACIÓN ESPECIAL N° 37. 2009

- Gamboa, D. E.; D. Medina; J. Argañaraz y M. R. Devani. 2009. Red de macroparcelas de híbridos de maíz: Tucumán y zonas de influencia. Pub. Esp. EEAOC. (37): 9-21.
- Lamelas, C. M.; J. D. Forciniti y L. Soulé Gómez. 2009. Maíz: Condiciones agrometeorológicas de la campaña 2007/2008 en la Provincia de Tucumán y área de influencia. Pub. Esp. EEAOC. (37): 23-34.



*Publicación Especial N° 39,
Diciembre de 2009.*



*Reporte Agroindustrial,
Año V, Boletín N° 28, Mayo de 2009.*

■ Gamboa, D. E.; D. Medina; J. Argañaraz y M. R. Devani. 2009. Resultados de la red de macroparcelas de híbridos de maíz. Pub. Esp. EEAOC. (37): 35-43.

■ Gamboa, D. E. y D. Medina. 2009. Resultados de ensayos en microparcelas. Pub. Esp. EEAOC. (37): 45-50.

■ Soria, F. J.; C. Fandos; M. Morandini y P. Scandaliaris. 2009. Determinación de la frecuencia de siembra de cultivos de maíz para identificar áreas con rotación soja-maíz en Tucumán - Campañas 2000/2001 y 2007/2008. Pub. Esp. EEAOC. (37): 51-58.

■ Hernández, C. F.; F. Sosa; A. Hasán; G. A. Sanzano; D. Gamboa; M. Morandini y H. Rojas Quinteros. 2009. VII Taller de Maíz. Experiencias de fertilización en maíz: Campaña 2007/2008. Pub. Esp. EEAOC. (37): 59-64.

■ Rovati, A. S.; E. Escobar; C. Prado y D. Gamboa. 2009. Macroparcelas de maíz. Calidad de grano - Campaña 2007/2008. Pub. Esp. EEAOC. (37): 65-68.

■ Ploper, L. D.; V. González; S. Ruiz y S. Reznikov. 2009. Incidencia de *Fusarium* sp. en granos de híbridos de maíz durante la Campaña 2007/2008. Pub. Esp. EEAOC. (37): 69-70.

■ Pérez, D.; M. R. Devani; V. Paredes; D. Gamboa y C. Fandos. 2009. Márgenes brutos y puntos de indiferencia de maíz y soja, evolución de sus áreas sembradas y su relación con la sustentabilidad del

sistema productor de granos en Tucumán. Pub. Esp. EEAOC. (37): 71-78.

PUBLICACIÓN ESPECIAL N°38. 2009

■ Devani, M. R.; F. Ledesma y J. R. Sanchez. 2009. El cultivo de la soja en el noroeste argentino: campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (38): 1-207.

PUBLICACIÓN ESPECIAL N°39. 2009

■ Gamboa, D. E.; D. Medina; J. Argañaraz y M. R. Devani. 2009. Red de macroparcelas de híbridos de maíz: Tucumán y zonas de influencia. Pub. Esp. EEAOC. (39): 11-22.

■ Gamboa, D. E.; D. Medina y M. R. Devani. 2009. Análisis individual del comportamiento de cada híbrido en los diferentes ambientes. Campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 25-34.

■ Gamboa, D. E. y D. Medina. 2009. Análisis de macroparcelas por medio de la metodología GGE Biplot. Campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 35-37.

■ Gamboa, D. E. y D. Medina. 2009. Criterio de selección de híbridos: estabilidad de rendimientos. Pub. Esp. EEAOC. (39): 39-42.

■ Gamboa, D. E. y D. Medina. 2009. Sorgo: macroparcelas de híbridos comerciales. Pub. Esp. EEAOC. (39): 43-46.

- Lamelas, C. M.; J. D. Forciniti y L. Soulé Gómez. 2009. Maíz: Condiciones agrometeorológicas de la campaña 2008/2009 en la Provincia de Tucumán y área de influencia. Pub. Esp. EEAOC. (39): 47-60.
- Hernández, C. F.; F. Sosa; C. Sotomayor; D. E. Gamboa; G. A. Sanzano; M. Morandini y H. Rojas Quinteros. 2009. Experiencias de fertilización en maíz. Campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 61-67.
- Sanzano, G. A.; F. Sosa; C. F. Hernández; M. Morandini; H. Rojas Quinteros; C. Sotomayor; J. Romero y D. E. Gamboa. 2009. Asociación de cultivos en franjas de maíz y soja. Campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 69-73.
- Soria, F. J.; C. Fandos; P. Scandaliaris y J. Carreras Baldrés. 2009. Evolución de la rotación soja-maíz en Tucumán. Campañas 2000/2001 a 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 75-79.
- Morandini, M.; C. F. Hernández; D. E. Gamboa; F. J. Soria; D. Pérez; C. Fandos y G. A. Sanzano. 2009. La sustentabilidad del maíz en la rotación. Pub. Esp. EEAOC. (39): 81-85.
- Pérez, D.; M. R. Devani; D. E. Gamboa; V. Paredes; C. Fandos y M. Morandini. 2009. Análisis económico de la rotación maíz-soja en Tucumán. Una mirada del sistema en el mediano plazo. Pub. Esp. EEAOC. (39): 87-97.
- Rovati, A. S.; C. Prado; E. Escobar y D. E. Gamboa. 2009. Macroparcelas de maíz. Calidad de grano - Campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 99-103.
- Ploper, L. D.; V. González y S. Reznikov. 2009. Incidencia de *Fusarium* spp. en granos de híbridos de maíz durante la campaña 2008/2009. Pub. Esp. EEAOC. (39): 105-109.
- García Degano, M. F.; M. G. Murúa; S. Prieto; M. L. Juárez; G. Gastaminza y E. Willink. 2009. Maíces transgénicos Bt: claves para un adecuado manejo de la resistencia a lepidópteros. Pub. Esp. EEAOC. (39): 111-115.

REPORTE AGROINDUSTRIAL (EN LÍNEA)

- Pérez, D.; V. Paredes; C. Fandos; D. Gamboa; M. R. Devani y F. J. Soria. 2009. Campaña de trigo 2008: superficie implantada, rendimientos, producción, precios y margen bruto. Reporte Agroind. (27): 1-4.
- Pérez, D.; D. Rossi; D. Gamboa; M. R. Devani y V. Paredes. 2009. Análisis económico del cultivo de trigo en el trienio 2006/2008, perspectivas 2009. Reporte Agroind. (28): 1-7.
- Paredes, V.; D. Pérez; O. N. Vizgarra; C. M. Espeche y W. Rodríguez. 2009. Campaña de poroto 2009: superficie implantada, rendimientos, producción, precios y margen bruto. Reporte Agroind. (29): 1-5.
- Pérez, D.; M. R. Devani; V. Paredes y C. Fandos. 2009. Análisis económico del cultivo de soja campaña 2008/2009 vs. 2007/2008. Reporte Agroind. (30): 1-6.
- Pérez, D.; M. R. Devani; V. Paredes; C. Fandos y D. Gamboa. 2009. Análisis económico del cultivo de maíz campaña 2008/2009 vs. 2007/2008. Reporte Agroind. (31): 1-6.
- Rodríguez, G.; D. Pérez y V. Paredes. 2009. El cultivo de frutilla en Tucumán: superficie implantada, rendimientos, destino de la producción, precios y gastos de producción. Reporte Agroind. (32): 1-6.
- Fandos, C.; F. J. Soria y J. Carreras Baldrés. 2009. Área ocupada con trigo en Tucumán y zonas de influencia en la campaña 2009 y comparación con la campaña 2008. Reporte Agroind. (33): 1-6.
- Pérez, D.; C. Fandos; V. Paredes; F. J. Soria y P. Scandaliaris. 2009. Análisis económico del cultivo de caña de azúcar. Zafra 2009. Reporte Agroind. (34): 1-6.
- Pérez, D.; V. Paredes; C. Fandos; D. Gamboa y M. R. Devani. 2009. Cultivo de trigo, análisis económico de la campaña 2009. Reporte Agroind. (35): 1-6.

GACETILLA AGROINDUSTRIAL 2009 (EN LÍNEA)

- Cuenya, M. I.; S. Ostengo; E. R. Chavanne; M. A. Espinosa; D. D. Costilla y M. A. Ahmed. 2009. Relevamiento de la distribución de variedades comerciales y de la aplicación de otras tecnologías en el cultivo de caña de azúcar de la provincia de Tucumán. Gac. Agroind. EEAOC. (72): 1-15.
- Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne; M. B. García; S. Ostengo; M. A. Ahmed; D. D. Costilla; C. Díaz Romero y M. A. Espinosa. 2009. Comportamiento productivo y fitosanitario de TUC 95-37. Una nueva variedad de caña de azúcar para la provincia de Tucumán. Gac. Agroind. EEAOC. (73): 1-13.
- Cuenya, M. I.; E. R. Chavanne; M. B. García; M. A. Ahmed; S. Ostengo; C. Díaz Romero; D. D. Costilla y M. A. Espinosa. 2009. Comportamiento productivo y fitosanitario de TUC 97-8. Una nueva variedad de caña de azúcar para la provincia de Tucumán. Gac. Agroind. EEAOC. (74): 1-12.

RECURSOS HUMANOS

SECCIONES TÉCNICAS

■ Caña de Azúcar

- ▣ Ing. Agr. Jorge Scandaliaris,
Inv. Principal, Jefe de Sección.
- ▣ Dr. Ing. Agr. Eduardo Romero,
Inv. Asociado "A", Coord. Agronomía de C. de Azúcar.
- ▣ Ing. Agr. María Inés Cuenya,
Inv. Asociado "A", Coord. Mej. de C. de Azúcar.
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Ernesto R. Chavanne,
Inv. Asociado "B".
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Miguel A. Ahmed,
Inv. Adjunto "A".
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Patricia Digonzelli,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Ing. Agr. Carolina Díaz Romero,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. Mario J. Tonatto,
Inv. Junior "A".
- ▣ Ing. Agr. María B. García,
Téc. Prof. Asociado "A".
- ▣ Ing. Agr. María F. Leggio Neme,
Inv. Junior "A".
- ▣ Ing. Agr. Juan Fernández de Ullivarri,
Inv. Junior "B".
- ▣ Ing. Agr. Santiago Ostengo,
Inv. Junior "B".
- ▣ Ing. Agr. Luis G. Alonso,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Ing. Agr. Diego D. Costilla,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Ing. Agr. Juan A. Giardina,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Ing. Agr. Sergio Casen,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. Luis M. Argañaraz,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Agustín Sanchez Ducca,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Rodrigo Ponce de León,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Pablo E. Fernández Gonzalez,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Nicolás Delgado,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.

- ▣ Sr. Jorge V. Díaz,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Sofía Fajre,
Capac. Téc. "A" EEAOC.
- ▣ Sr. Raúl E. Veliz,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Srta. Ana C. Jalil,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. María M. Medina,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Jesús F. Pérez,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Melisa Santilli,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Silvana Veliz,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Diego S. Morales,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

■ Fruticultura

- ▣ Ing. Agr. Hernán Salas López,
Inv. Adjunto "B", Jefe de Sección. Coord. Prog. Citrus.
- ▣ Ing. Agr. Julia Inés Figueroa,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Téc. Adm. Agrop. Lucas Foguet,
Téc. Prof. Ayudante "C".
- ▣ Ing. Agr. Ana I. Figueroa Castellanos,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Ing. Agr. Dardo Figueroa,
Téc. Prof. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. María S. Ortiz,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Srta. Cecilia Escobar Ponce de León,
Becaria Estudiantil Avanzada EEAOC.
- ▣ Sr. Edgardo A. Campos,
Capac. Téc. "A" EEAOC.
- ▣ Sr. José A. Sortheix,
Capac. Téc. "A" EEAOC.
- ▣ Investigador Emérito: Pto. Agr. José Luis Foguet.
- ▣ Ing. Agr. Beatriz E. Stein,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Sr. Carlos D. Cosiansi,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Ana B. Luque,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

- ▣ Srta. María F. Palacios,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Paula M. Rovella,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Gustavo G. Martos,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

■ Granos y Cultivos Industriales

- ▣ Ing. Agr. Mario R. Devani,
*Inv. Asociado "A",
Jefe de Sección. Coord. Prog. Granos.*
- ▣ Dr. Ing. Agr. Oscar N. Vizgarra,
Inv. Asociado "B".
- ▣ Ing. Agr. Fernando Ledesma Rodríguez,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Ing. Zoot. María G. Alcocer,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. Julián M. Lenis,
Inv. Junior "B".
- ▣ Ing. Agr. José R. Sánchez,
Inv. Junior "B".
- ▣ Ing. Agr. Daniel E. Gamboa,
Téc. Prof. Asociado "A".
- ▣ Ing. Agr. Walter Rodríguez,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Pto. Agr. Juan P. Nemeç,
Prof. Principiante "B".
- ▣ Ing. Agr. Daniela A. L. Medina,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Clara M. Espeche,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Darío José Moa,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Sr. Braian Lane Wilde,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Srta. Cristina M. Jiménez,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Srta. Jaquelina S. Pignani,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Gonzalo E. Robledo,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

■ Horticultura

- ▣ Dr. Ing. Agr. Dr. Hector E. Jaldo,
Inv. Adjunto "B", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. Ramiro I. Lobo Zavalía,
Téc. Prof. Asociado "A".
- ▣ Ing. Agr. Alicia C. Forns de Masaguer,
Téc. Prof. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. Jorge G. Ale,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Aldo Berettoni,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.

■ Semillas

- ▣ Lic. Cs. Biol. Ada S. Rovati de Ortega,
Téc. Prof. Principal "B", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. Cynthia L. Prado,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Ing. Agr. Eugenia L. Escobar,
Téc. Prof. Principiante "A".

■ Ingeniería y Proyectos Agroindustriales

- ▣ Ing. Qco. Gerónimo J. Cárdenas,
Inv. Principal, Director Asistente.
- ▣ Dra. Ing. Qco. Dora Paz de Vazquez,
Inv. Asociado "B".
- ▣ Ing. Qco. Gustavo Aso,
Inv. Adjunto "A", Jefe de Sección.
- ▣ Pto. Sac. Oscar A. Diez,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Lic. en Ecología Claudia Intartaglia,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Ing. Qco. Eugenio Quaia,
Téc. Prof. Adjunto "B".
- ▣ Ing. Qco. Guillermo De Boeck,
Téc. Prof. Asistente "B".
- ▣ Ing. Qco. Marcos A. Golato,
Inv. Junior "A".
- ▣ Ing. Industrial Enrique A. Feijoo,
Inv. Junior "B".
- ▣ Bco. Walter D. Machado,
Téc. Prof. Asistente "B".
- ▣ Lic. Biotec. Federico Molina,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Lic. Biotec. Myriam R. Urueña,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Industrial María V. Bravo,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Mec. Federico J. Franck Colombres,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Qco. Romina A. Salazar,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Horacio S. Mendez,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Qco. Ivana I. Saez,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Marcos N. Russo,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Martín A. Alonso,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Alejandro G. De Los Ríos,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Lorena P. Garolera de Nucci,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Walter E. Kacharoski,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.

- ▣ Sr. Héctor C. Zalazar,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Ana Castagnaro,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Pablo M. Ahmed,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Carla V. Mollica,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Sr. Walter Morales,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Ing. Industrial Pablo F. Albornoz,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Marta C. Cruz,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Ing. Industrial María L. Dezalot Medina,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

- **Química de Productos Agroindustriales**

- ▣ Ing. Qco. Roberto M. Ruiz,
Inv. Asociado "A", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Qca. Silvia Zossi,
Inv. Adjunto "A".
- ▣ Dra. en Bca. Norma Kamiya,
Inv. Adjunto "A".
- ▣ Dr. en Bca. Leon C. Gusils,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Bca. Marina Lacina,
Inv. Asistente "A".
- ▣ Ing. Qco. Mónica M. de los A. Coronel,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Dr. en Qca. Petrona G. Zamorano,
Téc. Prof. Asociado "B".
- ▣ Pto. Sac. Edgardo A. Figueroa,
Téc. de Apoyo Asistente "C".
- ▣ Lic. Qca. Diego. Tolosa,
Prof. Principiante "A".
- ▣ Téc. Qco. Arnaldo D. Lo-Re,
Téc. Prof. Principiante "B".
- ▣ Bca. María Navarro,
Inv. Junior "B".
- ▣ Fca. Gabriela A. Juárez,
Inv. Junior "B".
- ▣ Lic. Biot. Martín M. Lara,
Prof. Principiante "A".
- ▣ Lic. Qca. Romina Torres,
Prof. Principiante "A".
- ▣ Srta. María Soledad Bustos,
Prof. Principiante "B".
- ▣ Lic. Qca. Alberto Vargas Aquino,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Lic. Qca. Natalia R. Sorol,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Lic. Qca. Mariana E. Alva,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.

- ▣ Lic. Qca. Christian Contreras,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Lic. Qca. Marcos Sastre Siladji,
Becario de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Bca. Agustina M. Guerrero,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. Estela M. Serasuolo,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. Ana L. Hael,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Lic. Qca. Raquel M. Arrieta Dellmans,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Lic. Qca. Angel Federico Zampella,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. María L. Davila Costa,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Mario Madrid,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Rafael Suarez,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Mariana Schaefer,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Lilian E. Rodríguez,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Martín Ariel Reinoso,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Victor Hugo Gondek,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Fernando Ramón Núñez,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Pablo A. Sayago,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Evelina Valdivieso,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. María B. Juarez,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Alvaro J. Barcatt Mirande,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Bruno M. Mauro,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Franco D. Plitman,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. María A. Canseco,
Becaria Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Sebastián J. Lugli,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Fabiana I. Olarte,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Srta. María S. Nazar,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Sr. Victor M. Hidalgo,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Sr. Domingo I. Zorrilla,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

■ Fitopatología

- ▣ Dra. Ing. Agr. Silvina L. Giammaría,
Inv. Adjunto "A", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. Victoria González,
Inv. Asistente "A".
- ▣ Ing. Agr. Gabriela M. Fogliata,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. Cristina V. Martínez,
Téc. Prof. Ayudante "C".
- ▣ Téc. Univ. Fit. María Lorena Muñoz,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. Claudia Funes,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. Alejandro A. Rojas,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. Sebastián E. Ruiz,
Inv. Junior "B".
- ▣ Sr. Sebastián Resnikov,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. María E. Reinhold Martín,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Cesar R Kairuz,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. María B. Romero,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Luis I. Cazón,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Srta. Erika P. Centeno,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Sr. Federico R. Barberis,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Dra. Bca. María E. Romero,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Cynthia E. Gimenez,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Daniel M. Segovia,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Investigador Emérito: *Ing. Agr. Nilda V. de Ramallo.*

■ Zoología Agrícola

- ▣ Lic. Cs. Biol. Eduardo Willink,
Inv. Principal, Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Gerardo Gastaminza,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Analía R. Salvatore,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Lic. Cs. Biol. Silvana N. Toledo,
Inv. Junior "A".
- ▣ Dra. Cs. Biol. Teresa Vera,
Inv. Asistente, CONICET.
- ▣ Lic. Cs. Biol. Norma B. Coronel,
Inv. Junior "A".
- ▣ Ing. Agr. Augusto S. Camuz,
Inv. Junior "B".

- ▣ Ing. Agr. Beatriz Carrizo,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Lic. Cs. Biol. Lucrecia M. Augier,
Téc. Prof. Ayudante "A".
- ▣ Lic. Cs. Biol. Daniel G. Zaia,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. Marcelo J. Lizondo,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. María F. García Degano,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Andrea V. Oviedo,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Lic. Cs. Biol. María Fernanda Villagran,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Juan I. Brunet Viñas,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Luis María Console,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. María G. Murúa,
Investigador CONICET.
- ▣ Ing. Agr. Solana Abraham,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Ing. Agr. Lucía Goane,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Lic. Cs. Biol. María Laura Juárez,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Lic. Cs. Biol. María G. Socias,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Ing. Agr. Silvina C. Prieto,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Lic. Cs. Biol. María Josefina Ruiz,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Sr. José A. Barrionuevo,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Sr. Juan J. Bechara,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Srta. María José Arias,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Sr. Scalora Franco,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Sr. Lucas M. Varela,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Srta. Veronica G. Morales,
Cap. Técnica "A".
- ▣ Sr. Marcos G. Isas,
Cap. Técnica "B".
- ▣ Sr. Lucas E. Cazado,
Cap. Técnica "B".
- ▣ Sr. Diego E. Martínez,
Cap. Técnica "B".
- ▣ Lic. Cs. Biol. María E. Villagrán,
Loc. de Servicios EEAOC.
- ▣ Sr. Francisco G. Boscarino,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. María L. Perez,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

- ▣ Sr. Carlos J. Aris,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Adolfo Bravo,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Sofía V. Fogliata,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Diego O. Perez,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Martín A. Vera,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. María de los A. Pereyra,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.

■ Suelos y Nutrición Vegetal

- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Gerardo A. Sanzano,
Inv. Adjunto "A", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. Carlos F. Hernández,
Inv. Adjunto "A".
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Miguel Morandini,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Lic. en Qca. Hugo C. Rojas Quinteros,
Téc. Prof. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. Francisco A. Sosa,
Inv. Junior "B".
- ▣ Téc. Qco. Ricardo F. Madrid,
Téc. Prof. Principiante "B".
- ▣ Ing. Agr. Carolina Sotomayor,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Juan I. Romero,
Cap. Técnica "A".

■ Manejo de Malezas

- ▣ Ing. Agr. Ignacio L. Olea,
Inv. Asociado "A", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Humberto Vinciguerra,
Téc. Prof. Asociado "A".
- ▣ Sr. Sebastián Sabaté,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.
- ▣ Ing. Agr. Carlos F. Gonzalez Llonch,
Becario de Iniciación EEAOC.

■ Agrometeorología

- ▣ Ing. Agr. César M. Lamelas,
Inv. Adjunto "A", Jefe de Sección.
- ▣ Obs. Met. Jorge D. Forciniti,
Téc. Prof. Ayudante "A".
- ▣ Ing. Zoot. María L. Soulé Gómez,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.

■ Biotecnología

- ▣ Dr. Ing. Agr. Atilio Castagnaro,
Inv. Principal, Jefe de Sección.

- ▣ Dr. Ing. Agr. Raúl O. Pedraza,
Inv. Adjunto "B".
- ▣ Dra. Ing. Agr. María P. Filippone,
Inv. Asist. "A".
- ▣ Lic. Cs. Biol. Gabriel Vellice,
Inv. Asist. "B".
- ▣ Ing. Agr. Aldo S. Noguera,
Inv. Asist. "B".
- ▣ Ing. Agr. Nora del V. Paz,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Ing. Agr. María E. Díaz,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Ing. Agr. María Gabriela García,
Téc. Prof. Principiante "A".
- ▣ Lic. Genética Ingrid G. Orce,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Lic. Biot. Carla M. Rocha,
Becaria de Iniciación EEAOC.
- ▣ Lic. Cs. Biol. Esteban M. Pardo,
PAV - A.N.P.C.T.
- ▣ Lic. Biotec. Josefina Racedo,
Becaria CONICET.
- ▣ Lic. Biot. María F. Perera,
Becaria CONICET.
- ▣ Lic. Lorena N. Sendin,
Becaria Grad. CONICET.
- ▣ Sr. Ernesto P. Cisneros Feijoo,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. María E. Iezzi,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Sr. Matías A. Patiño Pau,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Aída L. Romero,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Verónica Hael Conrad,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Aída L. Romero,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. María J. Soria Femenias,
Pasante Ad-Honorem EEAOC.
- ▣ Srta. Marta E. Arias,
Inv. Externo.
- ▣ Srta. Marta I. Ontivero,
Inv. Externo.

■ Sensores Remotos y Sistema de Información Geográfica

- ▣ Lic. en Geog. Federico J. Soria,
Inv. Adjunto "B", Jefe de Sección.
- ▣ Ing. Agr. Carmina del V. Fandos,
Inv. Asistente "B".
- ▣ Ing. Agr. Pablo Scandalariis,
Téc. Prof. Ayudante "C".
- ▣ Sr. Javier I. Carreras,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.

■ Economía Agraria

Sistema Integrado de Información Agropecuaria (PROSAP-EPDA)

- ▣ Ing. Agr. Daniela R. Pérez,
Inv. Asistente "A".
- ▣ Ing. Agr. María V. Paredes,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. Graciela V. Rodríguez,
Cap. Técnica "A".

■ Comunicaciones

- ▣ Ing. Agr. Amanda B. de Almada,
Téc. Prof. Principal "B", Jefe de Sección.
- ▣ Téc. Sup. en Dis. Graf. y Public. Silvio C. Salmoiraghi,
Téc. Prof. Asistente "B".
- ▣ Srta. María D. Cassal,
Téc. Prof. Ayudante "A".
- ▣ Lic. Dis. Gráfico Ana C. Ruiz Spoja,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Sr. Carlos D. Nieva,
Téc. Apoyo Ayudante "C".
- ▣ Prof. Inglés. Adriana C. Manes,
Becaria de Perfeccionamiento EEAOC.
- ▣ Sr. Sebastián Hemsy,
Loc. de Servicios EEAOC.

■ Biblioteca

- ▣ Ing. Mco. Cesar G. Filippone,
Téc. Prof. Asociado "A", Jefe de Sección.
- ▣ Bibliot. Eduardo Oscar M. Rothe,
Loc. de Servicios EEAOC.

■ Sub-unidad Ejecutora de Proyectos PROSAP

- ▣ Ing. Agr. Ramiro Lobo,
Coordinador Ejecutivo (EEAOC).
- ▣ Ing. Agr. Julio Santillán,
Coordinador Técnico (Consultor PROSAP).
- ▣ Ing. Agr. Juan José Kairuz,
Consultor en Sanidad Vegetal (Consultor PROSAP).
- ▣ Ing. Agr. Javier Viaña,
Consultor en Transferencia (Consultor PROSAP).
- ▣ Ing. Agr. Pedro Alemán,
Consultor en Transferencia (Consultor PROSAP).
- ▣ Ing. Agr. Inés Valdéz,
Validación de Tecnología (Consultor PROSAP).
- ▣ Ing. Zoot. Máximo Corbalán,
Proy. de Comercialización (Consultor PROSAP).
- ▣ Lic. Biol. Ana Lucia Avila,
Sanidad Vegetal (Consultor PROSAP).
- ▣ C.P.N. Valeria Paola Lopez,
Consultor PROSAP.
- ▣ Ing. Agr. Mario González,
Consultor PROSAP.

■ Subestaciones

- ▣ Ing. Agr. Modesto A. Espinosa,
*Téc. Prof. Asociado "B",
Jefe Subestación Santa Ana*.
- ▣ Sr. Rodolfo A. Díaz,
Locación de Servicio.
- ▣ Ing. Agr. M.Sc. Abel Villares,
*Tec. Prof. Asociado "B",
Jefe Subestación La Invernada*.
- ▣ Ing. Agr. Francisco J. Fuentes,
Téc. Prof. Ayudante "B".
- ▣ Sr. José L. Formigo,
Locación de Servicio.
- ▣ Sr. Luis R. Bazán (h),
Locación de Servicio.

■ Centro de Servicios Informáticos

- ▣ Ing. Sist. Gonzalo Aráoz,
Téc. Prof. Ayudante "A".
- ▣ Ing. Sist. Carlos J. Robles,
Téc. Prof. Ayudante "A".
- ▣ Prog. Univ. Cesar A. Gómez,
Téc. Apoyo Ayudante "C".
- ▣ Ing. Inf. Mariano Ortega Rovatti,
Becario de Iniciación EEAOC.
- ▣ Srta. Ana F. Fanjúl,
Becario Estudiantil Avanzado EEAOC.

UNIDADES DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

■ Administración

- ▣ C.P.N. Julio A. Esper,
Director Administración y Servicios.
- ▣ C.P.N. Ángel D. Bovi,
Contador General.

■ Auditor

- ▣ Estudio Godoy y Asociados.

■ Asesor Letrado

- ▣ Dr. Gerardo Perdiguero

■ Médico Laboral

- ▣ Dr. Mario A. Fernandez

SECCIÓN COMUNICACIONES - EEAOC

Colaboración Especial:



“SANTAMARINA y ASOC.” + “IMPACTO VISUAL”

Telefax (0381) 4323948 | Móvil (0381) 156-440795 | santamarinayasoc@gmail.com
Móvil (0388) 154-798766 | impactovisual.arg@gmail.com
Tucumán | Argentina



ESTACION
EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES

Tucumán | Argentina



La Estación Experimental Agrícola de Tucumán, creada el 27 de Julio de 1909 y convertida en Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres" el 6 de Diciembre de 1978, tiene como objetivos procurar soluciones a los problemas agrícola-ganaderos de la Provincia y sus industrias derivadas, por medio de la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, para incrementar cuantitativa y cualitativamente la producción primaria y sus derivados.

William Cross 3150 | C.C. Nº 9 | (4101) Las Tallitas | Tucumán | Argentina

Tel.(0381) 4521000 | Fax (0381) 4521008 | direcc@eeaoc.org.ar | www.eeaoc.org.ar