

La Estación Experimental Moderna (1959-1978)

Aunque hubo cambios importantes, la realidad impuso rigurosos compromisos y los desafíos no fueron fáciles

Aún finalizada la intervención, normalizada la conducción de la EEAT, ratificado su objetivo de diversificar el monocultivo azucarero y habiendo avanzado en materia de recursos, de equipamiento y de incorporación de nuevos técnicos, la tarea no resultó simple.

Al contrario, eran épocas marcadas por grandes convulsiones políticas, institucionales y económicas, lo que generó inquietantes desafíos para la EEAT, aunque le esperaban en el futuro éxitos encomiables.

Empezó el período institucional que se conoce como la "Etapa Moderna" de la Estación Experimental, que generó un activo resurgimiento, la adaptación a los nuevos tiempos y el retorno al crecimiento.

La EEAT comenzó a operar de nuevo como entidad autárquica y autónoma, con un Directorio integrado por representantes del agro y de la industria, y designados con acuerdo del Senado.

Al señor Ricardo Frías, quien fue el primer Presidente del Directorio del período que inició la normalización (desde el 27 de julio de 1959 hasta

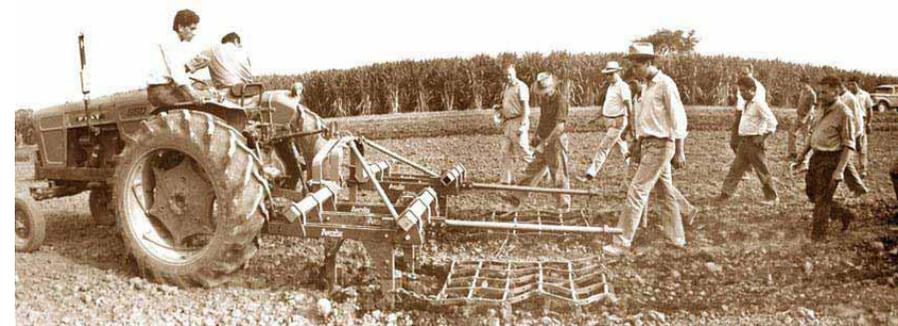
abril de 1964), lo sucedió el agrónomo César A. Luna Ercilla (entre abril y mayo de 1964), pero como administrador.

Luego fueron designados como Presidentes los señores Ramón Paz Posse (entre mayo de 1964 y abril de 1965) y Miguel Sayago Valdez (de mayo a diciembre de 1965).

Debido a las renunciaciones de los Directores por la revolución militar ocurrida en junio de 1966, en septiembre de 1966 y hasta abril de 1967, se encargó interinamente el gobierno de la Estación al ingeniero agrónomo José Ploper.

Seguidamente, el señor Manuel Martínez Navarro (de abril de 1966 a 1970) estuvo al frente de la EEAT en los tiempos difíciles de la crisis azucarera que había estallado en 1966.

Hasta el final de esta etapa institucional, los Presidentes fueron: el ingeniero Carlos Espejo (de mayo de 1970 a 1971), el ingeniero agrónomo José Ploper (Secretario de Agricultura y Ganadería de la Provincia y Encargado Interino de este organismo de enero a julio de 1972, debido a la renuncia de todos los miembros del Directorio) y el contador José María Nougús (de agosto de 1972 a marzo de 1976).



Primeras experiencias de labranza vertical para el cultivo de caña de azúcar en Tucumán. Demostración a productores, año 1970.

Luego estuvieron al frente el doctor Marcelino Suñen (en marzo de 1976), el ingeniero agrónomo Carlos María Guérineau (de mayo de 1976 a 1977) y el doctor César Catalán (de 1978 a 1979).

Se avecinaba un viraje notable en el funcionamiento de la institución y en el desarrollo y la dinámica de las investigaciones

Con un sistema distinto al que imperó durante los 30 años en que la institución estuvo bajo la dirección exclusiva del doctor Cross, en este período se sucedieron en el cargo de Director Técnico el ingeniero agrónomo Erbio A. Bragadín (de julio de 1959 a julio de 1963) y el agrónomo César A. Luna Ercilla (entre abril y mayo de 1964), quien se desempeñaba simultáneamente como administrador de la EEAT.

Luego se desempeñaron interinamente en ese cargo, por poco tiempo, los ingenieros José Antonio López Hernández, Horacio Díaz y Fernando Moray, hasta la designación del ingeniero agrónomo José Ploper (de mayo de 1964 a julio de 1969).

El perito agrónomo José Luis Foguet fue Director Técnico Interino en 1969. Retornó Ploper en septiembre de 1970, hasta 1972, y más tarde fue designado el ingeniero agrónomo Franco Fogliata como Interino (de julio de 1972 a noviembre de 1973). Esa función fue ocupada de nuevo por Ploper desde diciembre de 1973 hasta abril de 1976 y a continuación por el ingeniero agrónomo Víctor Hemsy (de mayo de 1976 a noviembre de 1984).

A partir de mediados de la década de 1960, y no sólo debido a un cambio en la dinámica de las investigaciones, el funcionamiento tuvo un viraje notable. En especial, luego de la crisis azucarera derivada del cierre de 12 ingenios en Tucumán, en 1966.

La falta de recursos, que fue el denominador común en los vaivenes financieros durante largas épocas, pudo superarse en forma transitoria en 1967 debido a la sagacidad del Director Técnico. Aprovechó que el Ministro de Economía de la Intervención Federal, doctor Manuel Francioni, estaba buscando una vivienda para su familia (oriunda de Santa Fe) y le ofreció el chalet que había ocupado durante tantos años el doctor Cross (en el que actualmente funciona la Sección Caña de Azúcar).

También había vivido allí el Director Técnico Bragadín, quien le había incorporado mayores comodidades. Encantado con la decoración inglesa de la sencilla casa, el doctor Francioni, cuya esposa era decoradora, se instaló en la EEAT y de esa forma, durante algunos meses, no escaseó el dinero para pagar los sueldos y los servicios.

La EEAT contribuyó durante esta etapa con un proyecto de desarrollo agrícola y se esforzó para lograr que Tucumán saliera de la crisis azucarera de 1966

Desocupación, agricultores quebrados e incesante emigración fueron las principales consecuencias de la tragedia social y económica que derivó del cierre de los ingenios. Esta situación obligó a la Estación Experimental a encarar múltiples actividades, urgentes e intensas, para sostener la agricultura tucumana.

La EEAT buscó soluciones para sacar a la provincia del clima de desesperanza y de abandono en que se encontraban la agricultura y la agroindustria, ambas derrumbadas.

Luego de realizar un profundo análisis de la situación provincial, se decidió a impulsar todas las líneas posibles de experimentación agropecuaria, sostenidas en sus 58 años de experiencias.

El plan, elaborado en 1967, propuso salir del monocultivo azucarero y promover la diversificación agrícola. Fue consensuado con varias instituciones, como la Federación Económica, la Bolsa de Comercio, la Sociedad Rural, el Centro de Agricultores Cañeros (CACTU) y la Sociedad de Productores de Frutas y Hortalizas.

El trabajo, titulado "Bases para el desarrollo agrario de la provincia de Tucumán", procuró ser el cimiento de la transformación agropecuaria.

Se apoyó en múltiples investigaciones en materia de caña de azúcar, cítricos, paltos, soja, maní, girasol, algodón, trigo, sorgo, hortalizas y ganadería, en función de las posibilidades de los suelos y del clima de cada región agrícola. Se establecieron objetivos razonables y metas de desarrollo y de estabilización que podían beneficiar a vastos sectores de la población, para atenuar los costos sociales de la crisis.

La EEAT dedujo que la provincia no podía subsistir sin la industria azucarera, pero también comprendió que esa actividad no estaba en condiciones de dar soluciones por sí sola a los grandes problemas económicos y sociales.

Tucumán debía extender su frontera agropecuaria, evolucionar hacia otras áreas de producción y apelar a modernas tecnologías. En esa línea, incrementó los estudios para mejorar técnicas de fertilización y de riego de la caña, para obtener nuevas variedades que permitieran elevar la cantidad de sacarosa. En forma paralela se desarrollaron análisis sobre la mecanización en la caña de azúcar y el uso de herbicidas.

Para el reemplazo varietal del cañaveral, se cambió la vieja serie de las décadas de 1940-1950 (cuyo mayor exponente era TUC 2645) por otras introducidas del exterior, como CP 48-103, CP 34-120 y NCo 310.



El Ing. Agr. José Ploper, quien fuera Director Técnico de la EEAT en la "Etapa Moderna", junto a un ensayo de variedades y abonos en pimiento. Fotografía del año 1947.

Años después fueron reemplazadas por la aparición de las variedades NA, en un proceso a través del cual la Estación logró difundir materiales que permanecieron en casi toda el área cañera tucumana durante 25 años. La EEAT ahondó investigaciones relacionadas con distintos productos y subproductos de la caña de azúcar, y elaboró una variante para el pago de la caña en función de la pureza de su jugo y su contenido de sacarosa, que se adaptaba a pautas de la Ley Azucarera.

Mediante el manejo de las técnicas de fotoperiodismo se dio otro paso importante relacionado a la inducción floral de la caña de azúcar

A partir de 1960 se iniciaron acciones que permitieron establecer un modelo completo y moderno del programa de producción de nuevas variedades de caña de azúcar.

En 1961, gracias a la construcción de invernaderos y cámaras fotoperiódicas, se avanzó en el programa de mejoramiento genético de la caña de azúcar. Con modernos procedimientos se pudieron inducir floraciones, realizar cruzamientos y obtener semilla botánica bajo condiciones controladas. La producción de semilla botánica permitió independizar a la Estación de la importación de esos materiales.

La EEAT fue pionera en la Argentina en la aplicación de la técnica de fisiología vegetal, conocida como fotoperiodismo, utilizada para lograr la inducción de la floración con fines genéticos en el mejoramiento varietal. Este programa comenzó en 1961 y en 1963 se produjo la primera gran floración.

Gracias a esa tecnología fue posible obtener semilla botánica de alta calidad y viabilidad, por medio de cruces controladas y dirigidas, dentro

de los planes de mejoramiento genético. Mediante convenios internacionales con Planalsucar (Plan azucarero de Brasil) y Copersucar (poderosa cooperativa de cañeros de San Pablo, Brasil) en 1976 se introdujeron semillas para incrementar la cantidad de material a seleccionar.

Diferentes estudios fitopatológicos sobre enfermedades se orientaron a analizar la escaldadura de la hoja de la caña de azúcar, el *downy mildew* del sorgo, el *mildew* de la soja, la mancha angular y la mustia hilachosa del poroto.

En lo referente a las plagas, se estudiaron el gusano perforador (*Diatraea saccharalis*), los nematodos y los roedores.

En tiempos difíciles, la EEAT impulsó un fertilizante que resultó muy rentable, además de cultivos químicos de caña de azúcar y cambios culturales

Todos esos avances se desarrollaron en medio de serias dificultades. No había dinero para pagar los sueldos ni otros gastos. La crisis global afectaba a toda la sociedad.

En 1963 comenzó la exitosa reforma de las labores culturales para la caña de azúcar y se trabajó en el control de las malezas, donde las tareas manuales imponían prácticas laboriosas y costosas.

Para ello se introdujo el novedoso cultivo químico del cañaveral mediante el uso de herbicidas. Esto requirió que fueran repensados tanto el diseño y la plantación como la forma de manejar las tareas culturales y la cosecha mecanizada.

En 1964 se creó el Departamento de Caña de Azúcar (antes era Sección) con el que se lanzó una ambiciosa transformación en todo el proceso

agrícola: plantación, cultivo, cosecha y transporte. Se demostró que la incorporación de tecnologías a gran escala ofrecía mayor rentabilidad económica para los cañeros y bajaba los costos de producción.

La EEAT colaboró en el diseño de equipos de cultivo con empresas metalúrgicas (como un triple abonador) y en la modificación de la cultivadora Planet, para trabajos con tractores en cañas plantas. También contribuyó a proyectar mochilas hidroneumáticas.

Aportó su experiencia para acoplar pulverizadoras en los levantes hidráulicos de tractores, para pequeños y medianos cañeros. Por su bajo costo, esto permitió que los plantadores se sumasen al programa renovador.

En forma coincidente con la difusión de equipos abonadores comenzó a aplicarse urea, un fertilizante nitrogenado que era prácticamente desconocido y que más tarde desplazó a otros abonos. La EEAT impulsó su utilización a partir de 1965 con recomendaciones sobre dosis y épocas de aplicación.

Los ensayos demostraron que la urea resultaba ventajosa a nivel económico y se logró generalizar su uso con rapidez, gracias a que en forma simultánea se produjo una reducción en el precio. En pocos años, casi el 100% del área cañera fue tratada con ese fertilizante.

Desde el quinquenio 1970-1975, la EEAT experimentó con buenos resultados la fertilización del maíz y del trigo utilizando nitrógeno y fósforo, en trabajos que marcaron el rumbo en el país y que la transformaron en la entidad pionera en estas tareas.

También se adelantó al investigar y brindar soluciones para dos aspectos vinculados al riego: los drenajes agrícolas y la recuperación de suelos salinos y sódicos.

El sistema de producción y las inversiones cambiaron cuando se extendieron las cosechas semi-mecanizadas y mecanizadas

En 1960 la cosecha cañera era principalmente manual y su costo absorbía más de la mitad del desembolso total de producción. Por eso se analizaron otros sistemas mecanizados que se usaban en el mundo.

Se evaluaron los porcentajes de impurezas y las pérdidas de materia prima en el campo que producía el reemplazo de la antigua cosecha a mano, representada por la tradicional imagen de los trabajadores de campo con sus machetes. La crisis de 1966 precipitó la mecanización.

En 1970 había apenas 40 máquinas para la cosecha mecánica de caña entera en Tucumán y otras tantas cargadoras hidráulicas. El trabajo de las cosechadoras de caña entera debía complementarse con cargadoras hidráulicas, que comenzaron a fabricarse en Tucumán. Con estas innovaciones, la EEAT produjo un giro tecnológico en el sistema de cosecha y promovió el sistema tucumano de cosecha semi-mecánica.



La EEAT fue pionera en el país en el desarrollo de invernaderos con cobertura plástica para la producción de frutos de primicia. Finca Lufina, 12 de septiembre de 1967.

También en la cosecha con caña quemada asumió un rol innovador, por que se encargó de difundir conocimientos técnicos para lograr un correcto manejo de esa práctica, que aún perdura.

La quema de los cañaverales permitió, durante años, ahorros cuantiosos en los costos de la cosecha. En la última década, razones ecológicas y de protección al medio ambiente impulsaron su modificación y desaparición. Surgió entonces la llamada "cosecha en verde", que también es investigada en sus aspectos agronómicos.

Con el tiempo la mecanización aumentó y casi 40 años después, en 2008, Tucumán dispuso de más de 200 de esos equipos cosechadores integrales de alta tecnología para levantar los cañaverales.

Hubo distintos avances con las primeras experiencias biotecnológicas, un método para calcular costos destinados al pago a los cañeros y los plásticos para madurar hortalizas

La EEAT participó en otro suceso que tuvo repercusión en los medios azucareros: la determinación de los costos de producción. La Ley Nacional Azucarera dispuso que el pago de la caña de azúcar debía surgir de los costos, más una utilidad razonable.

Como ningún organismo estaba preparado para definir el precio real, la Estación presentó en 1973, por iniciativa propia, un modelo basado en una explotación tipo de un cañero mediano, con costos actualizados y una tabla de precios según valores de sacarosa en caña y de pureza, que fue aprobado por la Dirección Nacional de Azúcar (DNA).

Desde entonces se delegó en la EEAT la responsabilidad de definir cada año los cálculos de costos, que eran respetados por cañeros e industriales porque servían como base a las discusiones entre representantes azucareros.

Posteriormente, las entidades cañeras empezaron a elaborar sus propios estudios. En 1983 la DNA lanzó el contrato cañero-industrial de maquila como sistema de liquidación, el cual hizo desaparecer el mecanismo de la Ley Azucarera.

Los métodos de la naciente biotecnología para el mejoramiento clonal también despertaron el interés de la EEAT. A partir de 1974 se encará un programa para desarrollar cultivos *in vitro* y lograr clones libres de enfermedades como el carbón, el mosaico, RSD (raquitismo de la soca) y otras. Este plan fue interrumpido alrededor de 1980 y sirvió como base para los ensayos que se reiniciaron varios años después.

En materia de innovación con coberturas plásticas para cultivos hortícolas, en la década de 1960 hubo experiencias pioneras con cultivos de tomate y de pimiento. Los objetivos eran lograr protección contra las heladas y adelantar la maduración para conseguir producciones primicias.



Ensayo experimental con pimientos utilizando túneles plásticos. Alto Verde, 25 de julio de 1967.



Cañas de azúcar dispuestas sobre plataformas móviles, a punto de ser introducidas en las cámaras fotoperiódicas para su inducción a la floración, década de 1960.

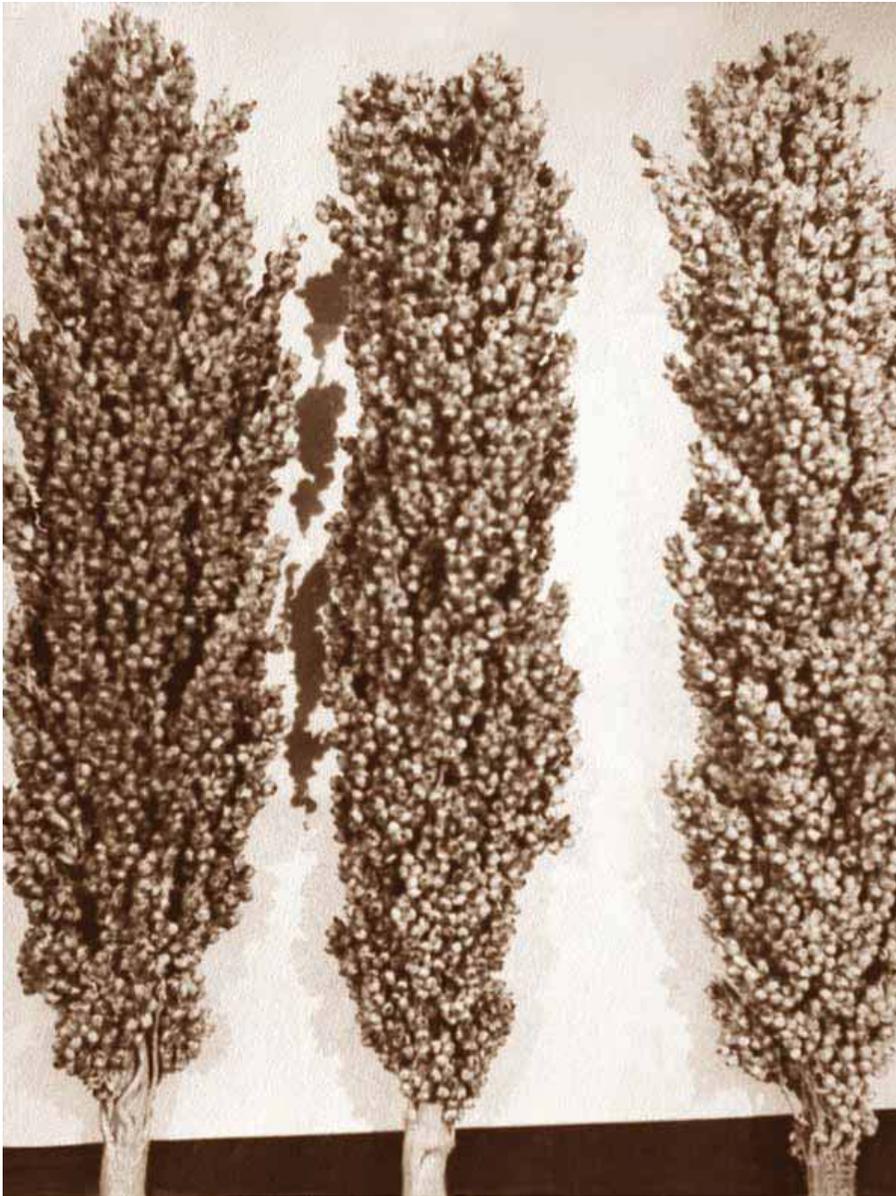


Imagen de sorgo azucarado, estudiado por la EEAOC para la elaboración de alcohol.

Más tarde, en los años '80, se transformaron en auténticos invernáculos de plástico y permitieron excelentes producciones de pimientos, tomates, pepinos y otras hortalizas.

Se realizaron ensayos con sorgos graníferos y azucarados, y tuvo buena aceptación la producción de semillas hortícolas

Dentro de los ensayos sobre los sorgos graníferos, la EEAT identificó a principios de la década de 1970, por primera vez en el país, una grave enfermedad denominada *downy mildew* y elaboró un programa especial de divulgación.

Casi a fines de esa década incorporó investigaciones con variedades de sorgo azucarado provenientes de los Estados Unidos, de manera de valorar su biomasa como fuente energética para fines industriales y alcoholeros. Estos estudios fueron retomados en 2008.

En 1971 comenzaron a desarrollarse ensayos de producción de semillas hortícolas en la Subestación Benjamín Paz. Como tuvieron gran aceptación entre los productores, a partir de 1975 se decidió la producción a nivel comercial y en 1976 se distribuyeron semillas de pimiento de la variedad Ambato.

No se descuidaron en esa época los esfuerzos para dar apoyo adicional mediante la tarea de transferencia. En septiembre de 1965 fue inaugurado el nuevo edificio para albergar a la Biblioteca "Alfredo Guzmán", bautizada en homenaje al fundador, con la presencia de su hija, la señora María Laura Pérez Guzmán de Viaña y otros familiares del creador de la EEAT. Dentro del plan hortícola se difundió, en 1969, la cuarta edición del "Manual de la huerta familiar", elaborado por el Director Técnico José Ploper. El volumen otorgó consejos sobre nuevas variedades, control de enfermedades y alternativas de conservación. Las primeras tres ediciones databan de mayo de 1953, junio de 1964 y septiembre de 1967.

El rescate de la citricultura favoreció al limón, luego de superado el colapso que sufrieron las quintas a causa de la tristeza

El tratamiento conjunto de nuevas prácticas agro-técnicas, las combinaciones cítricas de gran productividad, el control de malezas con herbicidas, el empleo de equipos de pulverización y de poda de alta tecnología, además del uso racional de fertilizantes, el análisis de la densidad de plantación y otros aspectos, convirtieron a Tucumán en una potencia cítrica a nivel mundial.

En 1961 comenzó un programa de mejoramiento genético de portainjertos para limoneros, con el objetivo de obtener patrones que indujeran a un menor desarrollo de las copas, incrementaran las densidades de plantación y potenciaran la productividad por superficie.

Entre 1960 y 1995 se realizaron 128 cruzamientos. Resultado de esos trabajos fue la inscripción de cinco nuevos portainjertos híbridos, durante 2005 y 2006.

Entre 1955 y 1965 la citricultura había sufrido un colapso por la pérdida de alrededor de un millón y medio de plantas de naranjas, mandarinas y pomelos injertados sobre naranjo agrio, debido a la enfermedad viral llamada tristeza de los cítricos.

A partir de la declinación y de la muerte de las plantaciones, el mapa cítrico tucumano cambió y empezaron a prevalecer los limones, que habían estado circunscriptos a zonas pequeñas alrededor de Tafí Viejo, con portainjertos tolerantes.

Alientados por los buenos precios que alcanzaban las cosechas de verano en Buenos Aires, muchos productores incrementaron sus plantaciones de limoneros. Esta situación impulsó el desarrollo de la etapa industrial, porque era necesario dar un destino a los excedentes de la producción de invierno.

En 2009, las quintas limoneras ocupan 35.000 hectáreas y se han consolidado como la primera zona productora del mundo.

La etapa cítrica industrial, que comenzó en Tucumán en 1960, se sustentó en una sólida transferencia tecnológica

El período industrial del citrus tucumano comenzó alrededor de 1960. Se dejaron atrás los clones viejos, que eran portadores de virosis, y se usaron como base genética los clones nucleares de los limoneros Eureka Frost y Lisboa Frost, creados en la Universidad de California, además de Lisboa Limoneira 8 A, Feminello Santa Teresa y Génova EEAT, todos a partir de 1970.

En esta etapa de alta productividad fue valioso el aporte de los portainjertos, inductores de gran producción y calidad de fruta, como Volkameriano y Citrange Troyer, introducidos y ensayados en la Estación.

Gracias a esos materiales, a la adopción de distancias de plantación más estrechas y a la práctica del no laboreo, la citricultura tomó un rumbo orientado a la industrialización y a la exportación de frutas frescas a Europa y a otros mercados. Esto lo ubicó en los primeros planos en el concierto cítrico mundial.

En la década de 1960, la EEAT participó en el plan de recuperación cítrica. Gracias a la visión del Jefe de la Sección Fruticultura, el perito agrónomo José Luis Foguet, en 1961 se concretó una reducida exportación de fruta fresca, en precarias condiciones, distribuida en cajas de 18 kilogramos. Este fue el primer antecedente de un proceso que se iniciaría diez años después.

Preparada en un viejo empaque de la Quinta Guillermina, perteneciente a la sucesión de Don Alfredo Guzmán, una pequeña partida de 40 rústicos cajones con naranjas Hamlin fue enviada a Hamburgo, Alemania, en colaboración con el empresario Enrique Stein, cuyo padre era proveedor de empresas navieras.

Stein aportó los contactos que su hermano Ernesto tenía con compañías navieras y con exportadores, como los hermanos José y Francisco Sánchez Sirvent, quienes realizaban operaciones de comercio exterior con melones.

Aprovechando este contacto y para superar trámites burocráticos de exportación, las naranjas de la experiencia piloto fueron embarcadas como alimento para los tripulantes del barco.

El ensayo inicial resultó exitoso, llegó bien y tuvo una favorable acogida en Europa, desde donde enviaron un pedido voluminoso de otras 10.000 cajas de fruta fresca tucumana, que no pudo ser atendido por la escasa producción de entonces.

Las buenas perspectivas del limón impulsaron la compra de una empacadora y de una planta para extraer aceites, además de las exportaciones e innovaciones en las cajas

Al vislumbrar el futuro promisorio y los problemas de la inminente superproducción cítrica, la EEAT llevó adelante, por consejo de Foguet y con dinero del Fondo Nacional Azucarero, el proyecto pionero de comprar un *packing* de cítricos.

Este nuevo equipo fue inaugurado en la sede central el 17 de noviembre de 1970 y tuvo por objetivo acondicionar la fruta para su comercialización en los mercados nacional e internacional. Se buscaba mejorar la presentación comercial de la fruta fresca.

Con esfuerzos, con controles de calidad de la fruta y siempre con temores de que algo saliese mal en el traslado a Europa, las primeras exportaciones de limones y pomelos comenzaron el 1 de julio de 1971 y estuvieron destinadas al puerto de Marsella, Francia. Como el ingeniero Stein había

fallecido antes de iniciar los envíos, la marca utilizada fue Citrustein, en su homenaje.

La señora Soledad Ardiles Gray, su viuda, siguió adelante con la ayuda de su cuñado Ernesto Stein y de los hermanos Sánchez Sirvent. Esos embarques, con cajas telescópicas de 18 kilogramos compradas especialmente, demostraron que se podía llegar a Europa con un producto de calidad y en excelente estado de conservación.

Hasta el 28 de septiembre de 1971 se exportaron 13.825 cajas de limones de las variedades Génova y Eureka Nuclear; 1.436 cajas de pomelos Marsh Sedles y otras cantidades menos significativas de naranjas de estación, como Jaffa, Ruby y Westin, pertenecientes a la colección del organismo. Un técnico de la Sección Fruticultura fue enviado a Europa para constatar la forma en que llegó el producto y observar la fruta en el mercado de Rungis (Francia). A su regreso informó que el envío fue positivo, la fruta llegó en muy buenas condiciones y el limón tucumano no presentó ninguna diferencia, en calidad, con respecto al de otros orígenes.

El 'packing' fue un gran avance: permitió brindar servicios a los productores e incentivarlos a enviar fruta bien embalada para ganar mercados

La empacadora (que aún funciona) permitió realizar el ciclo completo. Se utilizó para preparar productos de terceros sin cobrar por el servicio, y para promover los envíos de fruta encerada, tratada con fungicidas y bien embalada.

La planta piloto para la extracción de aceites esenciales y jugos cítricos, adquirida en 1969 también con recursos del Fondo Nacional Azucarero, fue

inaugurada ese mismo 17 de noviembre de 1970 y desempeñó un papel similar, por lo que se hizo otro aporte innovador a la naciente actividad.

El plan estuvo orientado a investigar métodos tecnológicos adecuados para aprovechar la fruta en la elaboración de dulces, jaleas y mermeladas. Además, trabajó en deshidratación de hortalizas.

Con esta planta se prestaron servicios de extracción de aceites esenciales de los cítricos a terceros. También se obtuvieron aceites de variedades que derivaban de la propia EEAT. Esta experiencia sirvió para contribuir a la expansión de la industria cítrica, cuyos negocios comenzaban a adquirir una importancia económica insospechada.

A partir de esos ensayos se inició la construcción de plantas industriales para el procesamiento del limón, lo que permitió que en 2009 sea la segunda actividad agroindustrial de Tucumán.

Como complementos, desde 1960 se estudiaba la producción de aceites esenciales de cítricos (especialmente de limón), la obtención de jugos y las diversas posibilidades de aprovechamiento de la cáscara para la obtención de pectina.

Como ocurrió con la caña de azúcar, la Estación Experimental impulsó un cambio profundo en los métodos de trabajo en las quintas cítricas

Con el tiempo, todas las labores involucradas en el proceso exportador y que se relacionaban con la calidad de cosecha, la selección de la fruta, el tratamiento post-cosecha y la desverdización, entre otros procedimientos, fueron evolucionando continuamente, lo que permitió que el limón tucumano fuese reconocido a nivel internacional.

Así como había ocurrido con el cultivo de la caña de azúcar, la EEAT también logró producir un giro importante en las labores culturales de los montes cítricos, como el riego por aspersión, con el primer equipo sub-arbóreo del norte incorporado en 1969.

Además, el uso de herbicidas de acción selectiva para controlar las malezas impulsó un enfoque distinto al tradicional, unido a la liberación, a partir de 1970, de nuevas variedades nucleares de limones, naranjas, pomelos y de portainjertos, como el Naranja Agrio, el Mandarin Cleopatra, Rangpur, Volkameriano, Citrange Troyer y Citrumelo Swingle.

En la década de 1960, la EEAT comenzó trabajos sobre fertilización que tomaron mayor impulso en los años '70. En 1967 se determinó la dosis óptima de nitrógeno para el naranjo Valencia.

Otro hecho destacable, en la segunda mitad de la década de 1970, fue el aporte de pautas técnicas para establecer una legislación orientada a preservar a Tucumán, desde el punto de vista fitosanitario, del problema de los envases retornables para la comercialización de frutas y de hortalizas que llegaban de otras provincias.

Hacia la diversificación: gracias a la contribución tecnológica de la EEAT Tucumán lideró, en los años '60, el cultivo de soja en la Argentina

En 1912 se habían publicado resultados de investigaciones sobre el cultivo de soja, por motivos similares a los que impulsaron la experimentación con maní: su aptitud para ocupar los suelos del este y del sur tucumano, y la posibilidad de agregar valor en la etapa de industrialización.

En 1919 el doctor Cross informó que se habían intensificado los estudios con soja para utilizarla en las rotaciones con caña de azúcar y como forrajera. En la década de 1960, la Facultad de Agronomía y Zootecnia y la EEAT integraron un equipo de trabajo, dirigido por el ingeniero agrónomo Víctor Hemsy, que transformó a Tucumán en la provincia pionera en el cultivo de soja.

Las tareas iniciales consistieron en dar orientación a los productores de la Cooperativa Unión y Progreso, de La Ramada de Abajo, sobre variedades, fechas para sembrar, cosecha y otros desafíos.

La siembra comercial en Tucumán arrancó entre 1960 y 1961, cuando los agricultores lograron que la empresa Agrosoja importara de los Estados Unidos semillas de esa oleaginosa, casi desconocida en la Argentina.

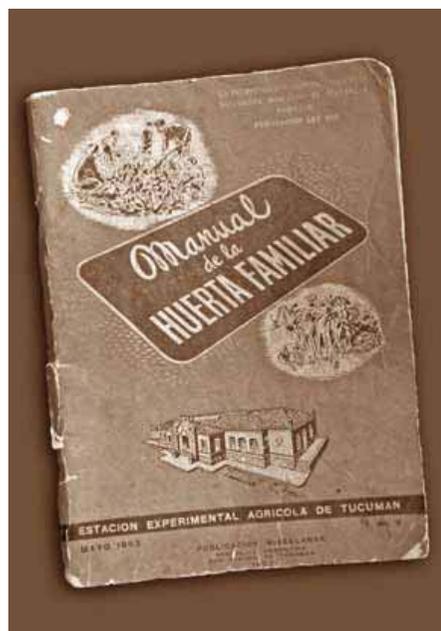
Debido a que la población mundial crecía a pasos agigantados, existía la certeza de que para alimentarla se iban a necesitar más granos, como la soja, que presentaba abundantes proteínas para la dieta humana.

En 1962, las primeras estadísticas sobre la producción de soja en Tucumán revelaron apenas 1.500 hectáreas sembradas y 2.170 toneladas producidas, como resultado de la tenacidad de agricultores que debieron vencer muchas dificultades, incluida la falta de maquinarias adecuadas para la siembra y la cosecha.

En 1968, Tucumán fue la principal zona sojera del país y la Estación produjo leche de soja para ser distribuida en distintos hospitales

Hasta entonces, la tecnología sojera estaba poco desarrollada y el cultivo se caracterizaba por rendimientos bajos, del orden de 900 a 1.300

ENSAYO de HERBICIDAS Y DOSIS					
FECHA de SIEMBRA: 9 de ENERO de 1968		HUMEDAD: 17%			
TRATAMIENTO: 9 de ENERO de 1968		CAPACIDAD: 22 %			
		% de HUM. EQUIV. 77.27%			
TRATAMIENTO	HERB.	DOSIS de HERB. POR M ²	Nº de MALEZAS	EFFECTO HERB. TOTAL	VALOR %/TABLA
TESTIGO			9142		
TRIFLAN H1	1 Ls.	2412	7261	6	5
	2	1595	8404	5	5
	3	1143	8857	4	4
GESAGARD H2	1 Kg.	1289	8612	5	5
	2	4,75	9495	3	3
	3	3,18	9652	2	2
VERNAM H3	4 Ls.	4279	5210	7	7
	6	2635	7117	6	6
	8	3175	6627	7	7
GESATOP H4	1 Kg.	699	9235	4	4
	2	540	9411	3	3
	3	2,86	9697	2	2
VEGADEX H5	4 Ls.	2159	7638	6	6
	6	1936	7881	6	6
	12	14,27	8438	5	5
LAZO H6	1 Ls.	2437	7335	6	6
	3	4,44	95,81	3	3
	5	1,27	98,61	2	2
AFALON H7	15 Kg.	1238	8645	5	5
	25	921	9004	4	4
	35	953	8957	4	4
I GRAM H8	1 Kg.	3206	6493	7	7
	2	2001	78,11	6	6
	3	46,99	48,59	8	8
GESARAN H9	2 Kg.	1710	8128	5	5
	4	14,24	8442	5	5
	4	7,50	9168	4	4
AMIBEN H10	8 Ls.	1523	8334	5	5
	12	506	9448	3	3
	16	254	9722	2	2



Fotografía de la primera edición del "Manual de la Huerta Familiar", escrito por el Ing. Agr. José Ploper en mayo de 1953, que se re-editó durante la "Etapa Moderna".



Embalaje de limones en el packing de la EEAT, desde donde se realizó la primera exportación a Europa en julio de 1971. Imagen tomada a principios de la década de 1970.

kilogramos por hectárea. En 1968 la provincia fue la principal zona productora del país de esa oleaginosa. Esto se debió en gran parte a la introducción que hizo la EEAT de los cultivares Lee, Halesoy 71 y Bragg.

En 1976 el Subcomité de Oleaginosas y Algodón, del Comité Operativo Tucumán, que integraban la EEAT, la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el INTA y la FAZ, difundió la variedad semi-tardía Halesoy 71, que llegó a ser la única cultivada en Tucumán, con rendimientos de entre 1.500 y 2.000 kilogramos por hectárea.

La EEAT organizó entonces actividades demostrativas de esa oleaginosa en distintas áreas de Tucumán, para asesorar a los productores en sus propias zonas de cultivo. En 1978 se avanzó a 85.000 hectáreas sembradas. Luego de 30 años, en 2008, dentro del boom sojero, el área sembrada ocupó 290.000 hectáreas, con 930.000 toneladas producidas.

Las innovaciones tecnológicas difundidas contribuyeron a aumentar el rendimiento en un 2,7% anual en promedio: unos 70 kilogramos por hectárea por año.

A partir de 1968 se trabajó en la obtención de leche de soja y otros derivados, en un plan desarrollado junto al Ministerio de Salud Pública de la Provincia. Se estudió la obtención de esa leche para consumo humano y fueron realizadas pruebas con lactantes en El Colmenar, además de su aplicación para alimentación de terneros. Los resultados fueron buenos en ambos casos.

En 1972 se distribuyeron la leche y el dulce de leche de soja para enfermos celiacos en los hospitales y en los Centros de Salud Zenón Santillán, Ángel Padilla, Nicolás Avelaneda, Hospicio del Carmen e Instituto de Maternidad, en la Colonia de Menores y en los Hogares San Roque y San José.

También se ensayó la industrialización de harinas de soja para consumo humano y la extracción y purificación de aceites.

La diversificación se extendió también al cultivo de palta, hasta convertir a Tucumán en la principal zona productora de la Argentina a partir de 1990

El aumento constante de plantaciones posicionó a Tucumán, desde 1990, como la primera zona productora del país, con una producción de 12.000 toneladas anuales.

Cerca de 80 agricultores medianos y pequeños manejan 1.580 hectáreas en producción y funcionan varias empresas exportadoras.

Prueba de la eficacia y de la exitosa aplicación de una nueva técnica de injertación desarrollada por la EEAT fue que Tucumán triplicó, en seis años, el número de plantas existentes.

El Plan Palta se inició en 1961, con aportes de la Comisión Asesora de Fondos para Proyectos de Tecnología (CAFPTA) y en base a un convenio firmado con la Facultad de Agronomía y Zootecnia, que abarcó numerosos ensayos.

Como resultado de ese trabajo, en 1971 la EEAT publicó la primera lista de variedades comerciales de palto, con más de 300 especies que se cultivaban en zonas urbanas y rurales de Tucumán, luego de un relevamiento efectuado en viviendas particulares en las ciudades y en el campo.

También se produjeron 5.000 plantas de las variedades recomendadas para ser distribuidas entre los agricultores.

Se había trabajado en la selección de variedades con buenas aptitudes agronómicas, tanto de esta provincia como importadas. Así se obtuvo, en la quinta del productor José Torres, en La Invernada, la variedad tardía tucumana Torres N° 28, de fruta grande, difundida a partir de 1966 con buena aceptación.

En 1968 se introdujo desde Chile la exitosa palta Hass, que en 2009 ocupó el 70% de los cultivos. Le sigue la variedad Torres, con el 15%.

Otro avance importante fue la instalación, en 1974, de una planta piloto para extraer aceite de palta, sobre la base de ensayos iniciados en 1967.

Diversificación en marcha: la EEAT transformó a esta región subtropical en una sorpresiva zona triguera y ensayó otros cultivos

En pocos años, a partir de la década de 1990, se pasó de 25.000 hectáreas cultivadas con trigo en Tucumán, a un promedio de 150.000 hectáreas (en 2007 se realizó la mejor campaña de la historia: registró 200.000 hectáreas), con cosechas que oscilaron alrededor de las 240.000 toneladas, como en la trilla de 2007.

Debido a que ese cereal es propio de zonas templadas y frías, antes de la década de 1960 era difícil imaginar que Tucumán pudiese funcionar como zona triguera. Todo cambió con la revolución genética del Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), de México.

El Centro había desarrollado variedades de trigo para climas subtropicales y cálidos, razón por la cual la EEAT envió a sus técnicos a ese país para acelerar la introducción a Tucumán de variedades mexicanas, con el fin de armar un programa de mejoramiento genético en el sub-tropico argentino.

El cultivar más sobresaliente y mejor adaptado a las introducciones mexicanas realizadas desde 1968, Ciano 67, dio inicio, a partir de la década de 1970, al cultivo comercial de trigo en Tucumán, en Salta y en Jujuy. Con el auxilio del riego y de la fertilización los resultados fueron notables.

En 1964 comenzaron el Plan Maní y el Plan Maíz Dulce, con recursos del denominado Plan CAFPTA.

En materia de cultivos industriales, en las décadas de 1960 y 1970 se valoraron las posibilidades de plantas textiles como kenaf, formio, sisal, henequén, lino textil y ramio.

Entre las variedades aromáticas se evaluaron la cúrcuma, el lemongrass, la lavanda, la menta y el vetiver, y se realizaron ensayos comparativos con oleaginosas: girasol, cártamo y maní (en las Subestaciones Benjamín Paz y Monte Redondo), además de café y mandioca.

Diversificación con papa: el reemplazo de la semilla importada permitió el ahorro millonario de divisas y se impulsó una variedad primicia de alto rendimiento

Además del autoabastecimiento semillero para sus plantaciones, un dato que revelaba la importancia del programa de papa semilla de los valles fue el elocuente ahorro de divisas que aportó al país. En esos tiempos, como se hizo notar en 2005 desde el Gobierno provincial, se destinaban cada año 30 millones de dólares a importar papa semilla desde Canadá y Holanda.

A partir de 1960 se estudiaron las posibilidades de diferentes regiones tucumanas, como Raco, en el valle de Trancas, para la producción de papa semilla, además de la adaptación de cultivares para producir papa destinada al consumo en los mercados local y nacional.

La EEAT desarrolló a través de su Subestación el programa de papa semilla en el área de Tafi del Valle, desde 1970, para superar la crisis genera-



Palta de cocción utilizada en una de las etapas para la preparación de "leche" de soja, año 1971.



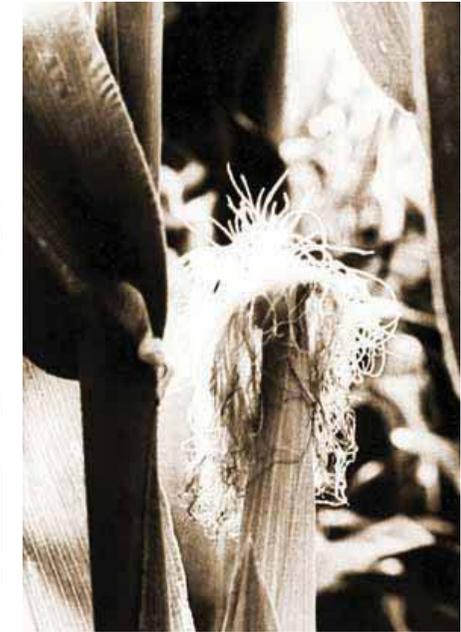
Frutos de palta de la variedad Haas producidos en Tucumán.



Imagen de personal de campo acondicionando un ensayo de trigo para trillar en el predio de la EEAT, año 1972.



Ensayo de variedades holandesas de papa, año 1972.



Durante esta etapa la EEAT comenzó a trabajar en el mejoramiento varietal de maíz mediante la selección en poblaciones locales de esa especie.



Parcela de ensayo de "Pasta llorón", Leales, año 1959.

da por las enfermedades virósicas que estaban presentes en materiales oriundos del sudeste bonaerense.

Fue la primera región en alta montaña de la Argentina aprobada como zona productora de simientes certificadas por las autoridades fitosanitarias nacionales. Más tarde se sumaron otras áreas del país.

Conducida desde 1972 por el doctor Eduardo Viirsoo, genetista originario de Estonia, el trabajo de la Subestación generó un impacto notable en la economía de Tafi del Valle. Se formó el primer banco de germoplasma con papas autóctonas del NOA para el mejoramiento genético.

Las necesidades de los programas de experimentación activaron gestiones para ampliar la Subestación, en 1978. El desafío contó con un predio de 100 hectáreas que donó el empresario José Eduardo Frías Silva. Allí funciona actualmente la subestación "Doctor Eduardo V. Viirsoo".

La Estación hizo numerosos aportes tecnológicos: desde la densidad de siembra, pasando por la producción de semilla libre de virus a partir de meristemas saneados, hasta la fiscalización y control de semilleros, que permitieron consolidar un sistema productivo sostenible.

Papa primicia: entre otros aportes de impacto, la EEAT difundió en la década de 1960 la variedad de papa para consumo Spunta, introducida

de Holanda, que reemplazó por su excelente rendimiento a la tradicional White Rose desde 1974.

Este avance transformó a Tucumán en zona productora de papa primicia. La variedad Spunta llegó a ser sembrada en el 50% de la superficie papera del país, porque también se adaptó como primicia en Santa Fe y en Buenos Aires, y en el 70% del área de Tucumán. La Estación formuló además recomendaciones sobre densidad de siembra y fertilización que determinaron aumentos en los rendimientos.

Más diversificación: se incluyó a la producción tabacalera, para atenuar los efectos de la desocupación, y ensayos con forrajes, para impulsar la ganadería

En la década de 1960, con la llegada a Tucumán de plantas acopiadoras interesadas en la variedad Burley, se extendió la producción de tabaco para reemplazar los significativos volúmenes que se importaban. El sur del territorio tucumano era apto para ese cultivo, que ocupaba abundantemente mano de obra, lo que resultó conveniente para atenuar la desocupación que había producido el cierre de los ingenios.

Pero aún existían dificultades de comercialización que la EEAT había intentado superar, con poco éxito, mediante varias propuestas. En los años '60 se aprobó un marco legal más razonable, con entes reguladores, normas de tipificación y asignación de cupos, que permitieron regularizar la producción en cantidad y calidad.

A partir de 1965, con la creación de la Sección Cultivos Industriales, se brindó un importante apoyo tecnológico a la expansión tabacalera.

En 1970 se concretaron experiencias en tres localidades: La Invernada, La Cocha y Bajo de Marapa. Las conclusiones indicaron que el rendimiento del tabaco Burley podía ser incrementado de manera significativa con el uso de fertilizantes a base de nitrógeno.

En 1977 se creó la Subestación La Invernada, una vieja aspiración del doctor Cross, destinada a investigar y a respaldar a los tabacaleros. Ese mismo año se inició el Programa Tabaco, con el apoyo económico del Fondo Nacional del Tabaco.

En 2008, alrededor de 8.000 familias desarrollaron la actividad tabacalera en Tucumán, la cual, con renovados desafíos y contratiempos, se desplegó en 2.000 hectáreas, con cosechas que promedian los siete millones de kilogramos de tabaco Burley.

El creciente interés por la producción ganadera impulsó las investigaciones sobre las pasturas naturales, los forrajes, la cría de terneros y el engorde de novillos

Se avanzó en el estudio de las pasturas naturales desde el punto de vista forrajero, la conservación de forrajes y el aprovechamiento de los residuos de la caña de azúcar.

Más tarde comenzaron trabajos de cría de terneros, engorde de novillos y economía de la producción lechera, además de ensayos con cereales de invierno, alfalfa y sorgos forrajeros.

Desde 1960, para dar bases técnicas a la alimentación de ganado bovino de carne y debido al creciente interés de productores tucumanos por la ganadería de calidad, se afianzaron los trabajos con plantas forrajeras.

A partir de 1976 el Programa Producción Animal manejó cuatro proyectos de investigación: Pasturas Cultivadas, Pasturas Naturales, Tambo Experimental y Producción de Semillas. Contó con tres colecciones de forrajes en la Subestación Benjamín Paz, en Gobernador Piedrabuena y en la sede principal.

Se introdujeron variedades de alfalfa, de pastos y de sorgos forrajeros y graníferos. También fue desarrollado un programa para lograr el manejo ordenado de la alimentación de bovinos en base a pasturas naturales, con o sin monte, con el objetivo de alcanzar una rentabilidad aceptable para los productores de zonas semiáridas.

La realidad obligó a invertir en equipamiento para seguir avanzando y para contribuir al crecimiento de Tucumán, y a generar nuevas secciones

Aunque los problemas financieros persistían, la EEAT no podía detenerse si quería impulsar el crecimiento y desarrollar las potencialidades económicas de Tucumán.

En esta etapa se destacaron la ampliación del invernáculo de cruzamientos para caña de azúcar, en 1962, y la construcción del invernáculo tipo Pacottet para crianza de los plantines.

En 1967 comenzó a funcionar el Insectario de la Sección Entomología, que desarrolló técnicas para el control biológico del gusano perforador de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*).

El 20 octubre de 1970 fue inaugurado, en un moderno edificio, el Laboratorio de Fitopatología y Microbiología Agrícola "Ingeniero George L. Fawcett". Se lo bautizó así en memoria del experto norteamericano que fue considerado "pionero en la investigación fitopatológica argentina" por sus importantes aportes en la EEAT durante la "Etapa de los Técnicos Extranjeros", hasta 1946.

Actualmente, este laboratorio ofrece un servicio de diagnóstico, manejo y control de enfermedades vegetales.

En la década de 1970 se crearon varias Secciones. Una fue Estadística Experimental, que permitió optimizar las experiencias agrícolas, a partir de mayo de 1970, porque los investigadores de las distintas secciones contaron con respaldos estadísticos confiables para el análisis de los resultados obtenidos en campos y laboratorios.

Antes, en 1969, usaban el Centro de Cómputos de la UNT para acelerar el procesamiento de los datos.

La segunda fue la Sección Agrometeorología, cuya central fue puesta en marcha en noviembre de 1970. Esta Sección significó un valioso aporte para los agricultores en el manejo de sus cultivos. Desde 1972 se han registrado datos meteorológicos completos y se ha armado una red de estaciones climáticas y pluviométricas.

En 1971 se fundó otra Sección: Economía Agrícola, con el objetivo de estudiar, entre otras actividades, los costos de producción de caña de azúcar, los cuales fueron considerados por la Dirección Nacional de Azúcar para la fijación de su precio.

También trabajó, entre otras funciones, en la definición de unidades rurales económicas para la aplicación de la Ley del Minifundio Agrícola, que tenía como finalidad evitar la pulverización de los minifundios debido a los juicios de sucesiones familiares.

La investigación se orientó a los subproductos de la caña de azúcar y se amplió la transferencia a los productores a través de las distintas subestaciones

La EEAT también analizó distintos subproductos de la industria azucarera y su utilización.

Principalmente se ahondó en la extracción de cera de la cachaza, el empleo de la melaza en la producción de alcohol, el uso del bagazo en la producción de pellets para la alimentación animal y su desarrollo potencial para la producción de furfural.

Subestaciones

Las Subestaciones Experimentales, que tuvieron un importante rol en la transferencia de conocimientos y se ubicaron en distintas zonas agrícolas, convirtieron en realidad un viejo proyecto institucional de 1915, que no había sido materializado por diferentes motivos, especialmente económicos.

En 1961 comenzó a trabajar una Subestación en La Cocha dedicada al tabaco, que se montó con la Dirección de Fomento Agrícola. En 1965 comenzó a trabajar la Subestación ubicada en La Florida, orientada a estudios con citrus, palta, hortalizas y fruticultura.

En 1974 se incorporó la Subestación Benjamín Paz, en Trancas, para ensayar con semillas hortícolas, legumbres secas y pasturas forrajeras. Además contó con un tambo experimental.

Entre 1974 y 1976 fue organizada la Subestación Santa Ana, en tierras fiscales que cedió el Gobierno provincial, para ensayar con caña de azúcar. Luego se sumaron La Invernada, para tabaco, y Monte Redondo, para soja y distintos cultivos de granos. En 1978 se agregó la Subestación Tafi del Valle, que avanzó en ensayos con semillas de papa y otros experimentos, como se comentó anteriormente.

En 1988 fue cambiado el nombre de la Sección Entomología por Zoolo- gía Agrícola, teniendo en cuenta que estudiaba insectos y también otras plagas animales, como nematodos, ácaros y vertebrados.

Debido a la crisis azucarera se redoblaron, con poco éxito, las in- sistentes gestiones a favor del alcohol como un factor que podía aportar soluciones

Debido a las dificultades que vivía Tucumán, la Estación planteó en 1967 (en plena crisis azucarera, luego del cierre de los ingenios), con escasa re- percusión, la difusión de la alconafita realizada con alcohol de la caña de azúcar, como una herramienta para paliar la situación negativa. Luego volvió a esta propuesta en 1975.

Trabajos publicados por los ingenieros químicos José A. López Hernández y Horacio Ayala habían interesado al Director del Instituto de Mecánica de la UNT, ingeniero mecánico Eduardo Vallejo, quien realizó pruebas en su propio automóvil, con respaldo de la EEAT.

La contendencia científica de los resultados fue presentada varias veces por la Estación ante distintos gobiernos, con poco éxito.

Las acciones sociales y educativas estuvieron incluidas en los planes de los Directorios, en diversos planos, siempre teniendo en cuenta las necesidades de su persona

La Estación Experimental se interesó en atender las necesidades del per- sonal que prestaba servicios en su establecimiento. En la década de 1970, como una solución a demandas sociales, vendió a bajo precio 33 casas que le pertenecían y que integraban un pequeño barrio en un predio ale- daño a la sede de El Colmenar, a trabajadores de campo y empleados que las ocupaban. Esta medida se completó con la entrega de las escrituras. Tiempo después la EEAT donó un terreno ubicado al frente de su sede principal, donde luego se construyeron otras 42 casas en el nuevo Barrio Estación Experimental, financiadas por el Instituto Provincial de Vivien- da. Este aporte se hizo con la condición de que se levantarán una oficina de correos y un centro sanitario.

Dentro de esa política social-educativa, a partir de 1970 fueron cedidos por la institución los terrenos donde después se construyeron tres es-uelas que rodean actualmente a la sede central de Las Talitas. También donó al Club Atlético Estación Experimental el terreno donde funcionan sus instalaciones y colaboró con elementos deportivos para el equipo de futbolistas, cuando participó en el Torneo de Primera División de la Liga Tucumana de Fútbol. En esos años la mayoría de los jugadores trabajaba en la Estación.

La EEAT otorgó becas a hijos de sus trabajadores que cursaban enseñan- zas relacionadas con la agricultura. También les entregó distintos apar- tes, como dinero para pagar las matrículas y útiles para sus estudios.

Después del fallecimiento del doctor Cross, en enero de 1967, se suce- dieron los homenajes para evocar a uno de los grandes protagonistas de la historia

El 28 de septiembre de 1967 se realizó un homenaje al doctor Cross, quien había fallecido en enero de ese año en Punta del Este. También fue insta-

lada una placa recordatoria en el Departamento Química. Investigadores y técnicos de la Estación y productores asistieron a esta recordación.

La estructura académica y organizativa que ideó y puso en marcha para la EEAT, sus ideas innovadoras, su aporte en forma indirecta a la reorga- nización en 1958 y la huella imborrable que dejó en su paso de más de 30 años, son parte del capital valioso que sigue sosteniendo a una insti- tución que aún hoy exhibe una posición destacada en el mundo y que es modelo por su funcionamiento y sus resultados.

Poco tiempo después, la entonces Comuna de Las Talitas denominó a la principal arteria de esa localidad, sobre la que se encuentra el acceso a la Estación Central, como Avenida William Cross, en homenaje a la memoria del Ex-Director Técnico.

Años más tarde, en abril de 1977, en memoria del ingeniero José María Paz (h) se puso su nombre al Salón de Actos de la institución. Este empre- sario, que se desempeñaba como Presidente de la Compañía Azucarera Concepción y del Centro Azucarero Argentino (CAA), había sido herido en un intento de secuestro, en agosto de 1974, y murió 20 días después.

Una modificación de enorme importancia: a partir de 1976 las inves- tigaciones se realizaron mediante Programas y Proyectos

El crecimiento desbordaba la estructura de la Estación. Era necesario desarrollar un renovado proceso que integrara las investigaciones, cuya administración requería un nuevo ordenamiento.

Por eso, sobre la base de propuestas del Director Técnico Víctor Hemsy, a partir de 1976 la distribución de la investigación aplicada se realizó mediante Programas, Proyectos y planes de trabajo multidisciplinarios e interdisciplinarios, que abarcaron a varias secciones.

Este cambio significó un viraje trascendental que modificó profunda- mente la estructura académica, incentivó el trabajo interdisciplinario y, como consecuencia, el desarrollo futuro de la EEAT.

La Estación Experimental fue rediseñada a fondo en materia de orga- nización, prioridades temáticas y asignación de los recursos necesarios para llevar adelante cada nuevo Programa. Ya no se limitaron a esta- blecer pautas para encontrar soluciones a los problemas de la comuni- dad agroindustrial.

También se contemplaron diseños de trabajo a largo plazo, que tuvieron en cuenta pronósticos de desarrollo científico, técnico, económico y sus consecuencias para la investigación y las actividades agrícolas e indus- triales. Así se pretendió anticipar posibilidades y abrir nuevos horizontes. El nuevo Reglamento de Organización Funcional, aprobado por el Di- rectorio en agosto de 1976, contempló cuestiones sobre las carreras de investigadores y técnicos, las becas para graduados y estudian- tes avanzados, un nuevo organigrama y la integración de comisiones asesoras del Directorio. Además redefinió las funciones de las áreas técnico-administrativas.

En materia de difusión de tecnología, a partir de 1975 se reactivó el ser- vicio de extensión con la incorporación de técnicos asignados especial- mente a esa función. En 1979 fue creado el Servicio de Extensión, para avanzar en la transferencia tecnológica a través de las subestaciones de experimentación que funcionaban en esos tiempos.

Se buscó lograr una eficiente difusión de los conocimientos entre los productores, para que pudiesen adoptar, en un corto plazo, las nuevas técnicas recomendadas por la Estación Experimental.

Se acercaba otro salto de calidad de enorme trascendencia para la Estación.

La Estación Experimental Agroindustrial (1978-2000)

Con el impulso otorgado a la investigación industrial, la ley que cam- bió el nombre introdujo innovaciones fundamentales que más tarde tuvieron gran trascendencia

Otro paso importante se dio en diciembre de 1978, debido a profundas transformaciones y al cambio de nombre. Con 69 años de vida, la deno- minación tradicional de la EEAT se transformó en Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) por un acuerdo entre el Go- bierno provincial y el Directorio.

La ley Provincial Nº 5.020, que ya se comentó, fue publicada el día en que se cumplían 200 años del nacimiento del Obispo José Eusebio Colombres, fundador de la industria azucarera argentina.

Pero no fue un simple cambio de denominación. Hubo avances profun- dos que ampliaron los objetivos y las funciones para orientarlos, en un

giro sustancial, hacia la investigación industrial de la caña de azúcar, sus subproductos y otros derivados de la producción primaria agropecuaria. Este fue el comienzo de la "Etapa Agroindustrial" de la renovada EEAOC. Se resolvió designar dos Directores Asistentes, nombrados por el Directorio, para secundar al Director Técnico, de quien dependían. Uno de ellos para operar en el área de Investigación y tecnología agropecuaria (DATA) y otro para trabajar en Investigación y tecnología industrial de la caña de azúcar, sus subproductos y otros derivados de la actividad agropecuaria (DATI). De esta Dirección pasó a depender la Sección Química, pero con el nom- bre de Industrias Agrícolas. Se creó también la Sección Agroingeniería, que subsistió hasta 1984, cuando se promovió una nueva organización al área industrial.

Además fueron incrementadas las fuentes de recursos patrimoniales y financieros, con un aumento de la tasa que percibía por la caña molida.



El Ing. Agr. Víctor Hemsy junto al Dr. Luis Federico Leloir, Premio Nobel de Química 1970, observando plantines en un invernadero de la EEAOC, año 1980.

Se crearon nuevas contribuciones sobre las producciones cítrica, hortaliza, tabacalera, de leguminosas, cerealera y distintas actividades agropecuarias e industriales. Frente a cambios necesarios, la EEAOC supo adaptarse y se preparó para enfrentar el futuro.

La planificación y la investigación resultaron indispensables para rediseñar nuevas estrategias productivas para Tucumán

Esta etapa fue presidida por el doctor César Catalán, entre 1978 y 1979. Después volvió a ser designado como Presidente el contador José María Nougues (entre 1979 y 1982), a quien sucedió el ingeniero agrónomo Juan M. Hinojo (entre diciembre de 1983 y 1985). Nuevamente estuvo al frente el doctor Marcelino Suñen (a partir de enero de 1986) y a continuación presidió el Directorio el ingeniero químico Jorge Esquide (entre 1987 y 1988). Luego fueron designados el contador Domingo Colombres (entre diciembre de 1988 y 1990), el ingeniero zootecnista Clementino Colombres Garmendia (de diciembre de 1990 a 1991) y el señor Juan A. Rodríguez (desde abril de 1991 a 1992). Seguidamente, encabezaron el Directorio el ingeniero civil César M. Paz (de 1992 a 1998), el ingeniero agrónomo Carlos Alberto Paz (entre noviembre de 1998 y diciembre de 1999) y el doctor Manuel Alberto Martínez Zuccardi (de diciembre de 1999 a noviembre de 2003). En cuanto a los Directores Técnicos, hasta noviembre de 1984 se desempeñó el ingeniero agrónomo Víctor Hemsy, a quien reemplazó el ingeniero agrónomo Nicolás Dantur (de noviembre de 1984 a marzo de 1987).

De marzo a junio de 1987 estuvo interinamente la ingeniera agrónoma Nilda Vázquez de Ramallo. Luego fueron designados el ingeniero agrónomo Jorge A. Mariotti (de junio de 1987 a agosto de 1990), el perito agrónomo José Luis Foguet (de octubre de 1990 a febrero de 1995) y el ingeniero agrónomo Guillermo Salvador Fadda (de febrero de 1995 a enero de 2004). Tucumán debía abrirse al mundo mediante sus producciones, pero encontraba dificultades para ofrecer un paquete productivo satisfactorio, que debía comercializarse en mercados muy competitivos. Para tener éxito resultaba indispensable buscar información en el mundo, planificar y contar con amparo tecnológico. La provincia se esforzaba en vender a otros países y para lograrlo debía conocer con certeza qué productos deseaban comprar los consumidores. Esto implicaba que los tucumanos debían rediseñar sus estrategias de producción. La EEAOC se encontraba en inmejorables condiciones para contribuir a superar problemas concretos e inmediatos.

Como el crecimiento y las demandas de tecnología desbordaron la estructura funcional, se reasignaron los recursos técnicos, materiales y financieros

La agroindustria de la caña de azúcar había sido siempre uno de los principales motivos de preocupación, por lo que la Estación dedicó considerables esfuerzos a superar sus problemas, acentuados en esta etapa institucional. Desde sus inicios y hasta 1978, las acciones se habían centrado con mayor interés en el área agrícola cañera y en las posibles alternativas

de diversificación. Pero a partir de diciembre de ese año se amplió la tarea científica. La investigación incorporó al sector industrial en sus procesos, lo que incluía a la industrialización de la producción primaria. El crecimiento de las actividades desbordó a la Estación. Fue necesario poner en marcha la estructura que había sido rediseñada dos años antes. Los nuevos objetivos, redefinidos por medio de la estructuración en función de Programas y de Proyectos de Investigación, requirieron reasignaciones técnicas y de recursos financieros y materiales. La estrategia fue orientada hacia la consolidación de modelos agroindustriales capaces de generar estabilidad y, a la vez, de ayudar al crecimiento mediante la elaboración de nuevos productos, además del azúcar. Se consideró que esta dulce manufactura sufría limitaciones en los mercados nacionales e internacionales, que repercutían en forma directa en el desarrollo económico, laboral y social de Tucumán.

La Estación fue pionera en materia de producción conservacionista e impulsó las prácticas de laboreo mínimo y luego la eficiente siembra directa

El avance de la frontera agropecuaria hacia el este tucumano con los sistemas de laboreo convencionales aumentó el proceso de degradación del suelo. Los rendimientos de los cultivos disminuyeron por la pérdida de productividad de las tierras, lo que obligó a cambiar los sistemas de producción.

La EEAOC fue pionera en impulsar primero el laboreo mínimo y después la siembra directa, a partir de 1979, que se extendió con rapidez debido a sus eficientes resultados y a la reducción de costos que producía. A partir de 1978 desarrolló el Programa de Investigación sobre "Sistemas de producción conservacionista", dirigido a preservar los recursos naturales y a evitar o disminuir la contaminación ambiental y de las materias primas agropecuarias. Se intentó alcanzar la mayor rentabilidad y desarrollo sostenible para las empresas agropecuarias. Las técnicas convencionales eran cuestionadas y se estimó que la producción conservacionista realizaba mayores aportes. Se identificaron métodos de diagnóstico para evaluar la degradación de los suelos y de recuperación (rotaciones de cultivo, pasturas, manejo de rastrojos). También se determinó el estado de deterioro de la zona. En 1979 la EEAOC realizó en Tucumán la "Primera reunión técnica sobre desmonte en el NOA", con disertantes de la FAO, la Universidad de Texas, Australia y México. Este evento se sumó a otros aportes en materia de producción conservacionista, por los que la EEAOC fue pionera en los esfuerzos para conservar los recursos naturales. También publicó trabajos de investigación y transferencia que se debatieron en ese encuentro, relacionados con el desmonte y el manejo de los recursos de la naturaleza. En 1984 se instalaron parcelas experimentales en la Subestación Monte Redondo, de forma permanente, para el manejo de suelos. También se formularon recomendaciones sobre rotaciones de cultivos y fertilización para obtener mayores rendimientos.

El área industrial vivió un fuerte impulso, que obtuvo valiosos logros en materia de ahorro energético en las agroindustrias tucumanas

El Área Industrial, incorporada en 1978 y consolidada definitivamente en 1984 con la nueva organización, evidenció la importancia que se había resuelto otorgar al enfoque agroindustrial. A partir de entonces fueron cambiados las denominaciones y los objetivos de las dos secciones que componían ese sector.

Sección Química de los Productos Agroindustriales
Funcionó como unidad de apoyo a planes de investigación de la EEAOC, que demandaban su aporte en evaluaciones físico-químicas. Tuvo a su cargo la prestación de servicios a las industrias azucarera y cítrica, y encaró estudios sobre cuestiones analíticas y otras vinculadas a la producción.

Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales
Desde su organización como tal, en 1984, dedicó sus esfuerzos a investigaciones orientadas fundamentalmente a la industria azucarera y a prestar diferentes servicios demandados por ese sector fabril y por otros del medio. Hasta 1994 las labores estuvieron circunscriptas, por razones de disponibilidad financiera, a las industrias azucarera y cítrica. Las tres disciplinas a las que apuntó la investigación industrial fueron: tecnología y química azucarera, industria cítrica y factibilidad del uso de la alconafita. Algunos de sus logros fueron la generación de tecnología de secado de bagazo para calderas bagaceras, la tipificación de las calidades de los aceites de limón y la estructuración de una metodología de evaluación y optimización de operaciones técnicas en los ingenios. Se trabajó en la alternativa de usar alcohol a modo de combustible en mezclas con nafta, teniendo en cuenta que existían evidentes ventajas técnicas y estratégicas en la utilización del etanol obtenido a partir de la caña de azúcar. En poco tiempo, y gracias a esos ensayos, se pudo destinar un importante volumen de caña, que antes molían los ingenios, para elaborar azúcar y generar luego alcohol destinado al Plan Alconafita.



Misión japonesa visita la EEAOC, año 1979.



Primera reunión técnica sobre desmonte en el NOA. Participaron V. Hemsy, J. Rodríguez Rey y N. Dantur junto a técnicos de Australia y EEUU, año 1979.



Antigua centrífuga utilizada en el Laboratorio de Suelos, año 1971.



Proceso de envasado de aceite esencial de limón en recipientes metálicos inoxidables de 205 litros.



Vista de una cárcava producida por la erosión hídrica en un lote de soja en el este de Tucumán.

La EEAO, junto a la Universidad Nacional de Tucumán y a la Universidad Tecnológica Nacional, realizó estudios vinculados al Programa. También firmó convenios con las automotrices Ford, Renault, Peugeot y Fiat relacionados con la cesión de vehículos y de motores para ser utilizados en los ensayos comparativos sobre el uso de nafta y dealconafta, dentro de un plan de trabajo desarrollado por la Estación Experimental.

Los ensayos permitieron aumentar los rendimientos agrícolas y avanzar con renovados logros hacia la conquista de nuevos mercados

El país y el mundo no demandaban sólo azúcar. Sus mercados también requerían la comercialización, en niveles crecientes, de hortalizas, cereales y otros productos agrícolas e industrializados. La EEAO, mediante sus planes de investigación y de transferencia, contribuyó a aumentar los rendimientos de los productos por unidad de superficie y a mejorar su presentación para la comercialización, como una manera indispensable de agregarles valor. De esa forma se incrementaron las cosechas y la oferta para vender en el mercado doméstico y para exportar. Dentro de las nuevas tendencias, colaboró en la definición de aspectos de calidad y de cadenas de frío, y en el diseño de modelos que aseguraran el mínimo de residuos tóxicos de plaguicidas y de metales en las producciones, para alcanzar nuevos mercados a nivel internacional.

Uno de los primeros logros de esta etapa fue la puesta en marcha, a fines de los años '80, del Laboratorio de Semillas, que fue bautizado "Robert E. Blouin" en homenaje al primer Director de la EEAT. Esta dependencia centralizó las tareas que desarrollaban distintas secciones en la verificación de la calidad de las semillas. Fue el primer laboratorio que otorgó certificados en base a normas internacionales (*International Seed Testing Association*). En 1992 fue habilitado para expedir certificados válidos en la Argentina.

Se impulsó el mejoramiento de los cañaverales con nuevos cultivos de caña de azúcar, mientras se trabajó en el tratamiento de efluentes industriales

Mediante distintas acciones se desarrollaron técnicas que propiciaron el mejoramiento de la producción en los cultivos azucareros. La EEAO difundió nuevas variedades de caña de azúcar, como TUC 68-19 y TUC 68-18. Más tarde, en la década de 1980, promovió los cultivares CP 65-357, introducido de Canal Point, Florida, y TUCCP 77-42, seleccionado a partir de simientes procedentes de ese centro de los Estados Unidos. Los materiales tuvieron buena aceptación y llegaron a ocupar una amplia porción del área cultivada. Luego de ocho años de ensayos, entre 1982 y 1990, renovadas prácticas culturales, como la plantación en surcos de base ancha (que se extendió con éxito) permitieron incrementar un 15% la productividad del cañaveral.

En apenas diez años, la difusión de un paquete tecnológico apropiado para obtener rënditos culturales superiores permitió aumentar la cantidad de azúcar producida a tres toneladas por hectárea, en promedio. La técnica de surcos de base ancha se desarrolló para aumentar la productividad del cañaveral sin impulsar modificaciones en las maquinarias que ya estaban funcionando. Actualmente se utiliza en toda el área cañera. También se difundieron prácticas de fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio, sobre la base de nuevas técnicas de diagnóstico. Gracias a la tecnología de producción de caña de azúcar difundida por la EEAO, los productores incrementaron más de un 30% sus ingresos brutos. La utilización de efluentes industriales como fertilizantes (cachaza y vinaza) fue analizada, además hubo una evaluación integral de los sistemas de cosecha y de transporte, entre otros aspectos del manejo agronómico. En 1983 se puso en marcha el proyecto independiente "Efluentes de la industria del alcohol", el cual estudió la capacidad contaminante de las vinazas de fermentación alcohólica. También analizó su incineración o su uso en riego o fertilización. Un año después se iniciaron ensayos para estudiar los efectos del riego sobre la producción de caña de azúcar si se usaban mezclas de vinaza con melaza y agua.

Surgieron cambios importantes debido a la nueva tecnología de cosecha en verde, a los exitosos ensayos con maduradores químicos y al empleo de sensores remotos

A partir de 1990 se avanzó en el manejo ecológico de la recolección de caña en verde, basada en cosechas sin quema previa de cañaverales, de manera que fueran menos agresivas al medio ambiente y que, a la vez, aumentaran los rendimientos. Esas líneas de trabajo agronómicas fueron puestas en marcha para generar tecnologías que se adaptaran a las nuevas políticas de protección del medio ambiente, que involucraban la supresión paulatina de la difundida práctica de la quema.

Maduradores químicos

La aplicación de maduradores químicos en el cañaveral se transformó en una alternativa importante dentro del inicio de la zafra. Mediante su empleo se modificaron las condiciones naturales de maduración del cañaveral para incrementar el contenido de azúcar, sin afectar a la producción de caña. Como estrategia precosecha, en la década de 1970 y a comienzos de los años '80 la EEAO había iniciado estudios con maduradores que no llegaron a ser utilizados comercialmente. En 1994 reinició los ensayos junto a empresas de agroquímicos y productores azucareros, hasta que promovió el uso comercial del glifosato en 1997, de *fluazifop p-butil* en 2000 y de *clotodim* en 2005. La maduración química es empleada en forma extendida por los ingenieros, que logran mejoras significativas en aspectos agronómicos y fabriles al inicio de la zafra. Se pueden obtener unos 500 kilogramos extras de azúcar por hectárea. En otros ensayos se evaluaron las pérdidas de azúcar mediante el desarrollo de modelos de recolección, para corregir ineficiencias y reducir los costos, y se cuantificaron los efectos de las heladas en el cañaveral, con consejos para minimizar su impacto.

Imágenes satelitales

En forma paralela, se ajustó la metodología de teledetección para estimar la superficie cultivada con caña de azúcar, gracias al uso de imágenes satelitales Landsat 5 y Landsat 7.

El Gobierno provincial firmó en 1997 un convenio con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae) y derivó la instrumentación técnica a la EEAO. Por primera vez se calculó en 1998 la producción posible de azúcar en Tucumán. Quedó demostrado, luego de varios años de experiencias, que los resultados reflejaban la realidad con escaso margen de error.

Los ensayos sobre la calidad de la caña y los cambios que aconsejó la EEAO para su cosecha y transporte permitieron reducir las pérdidas de azúcar y aumentar la rentabilidad

Hacia mediados de la década de 1990 se confeccionó una tabla de recomendación (distinta a las que se usaron entre 1970 y 1980) para dosificar la fertilización nitrogenada y fosfatada de la caña de azúcar. Se hicieron estudios sobre la calidad de la materia prima que permitieron introducir variantes en el manejo de la cosecha y del transporte, lo que significó una sensible disminución en las pérdidas de azúcar. La reducción de los costos de las labores en la producción de caña fue esencial para generar grandes progresos en la rentabilidad del cultivo. La labor de la Estación Experimental sirvió para que la industria azucarera se desarrollara, creciera y generara nuevos productos, además del azúcar. Por otra parte, brindó apoyo tecnológico para superar varias crisis. Las últimas se produjeron a principios de la década de 1990, cuando tuvo activa participación en el proceso para reconvertir al sector y posibilitar el crecimiento sustancial de la productividad y la rentabilidad.

En la década de 1990 la Estación estuvo a cargo de un ambicioso estudio destinado a la Reconversión de la Agroindustria Azucarera (RAICA)

A partir de agosto de 1990, la EEAO participó en la elaboración del estudio sobre "Reconversión de la Agroindustria de la Caña de Azúcar en la Argentina" (RAICA), financiado con fondos internacionales. De ese trabajo surgieron conclusiones y propuestas que influyeron en la transformación del sector a lo largo de los últimos años. En diciembre de 1986, el Gobierno provincial había solicitado el apoyo del Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (Geplacea) para encarar un estudio de diversificación azucarera fundado en dos pautas: mejoramiento de la eficiencia de la agroindustria y diversificación industrial de la caña de azúcar. Ese pedido fue incorporado al "Proyecto de reconversión de la agroindustria en la Argentina, Guatemala y Perú", formulado por Geplacea, que se iba a realizar con fondos del Gobierno de Italia, a través de la Unión Internacional para la Cooperación al Desarrollo (UNICOS). En agosto de 1989, la EEAO propuso a la Dirección Nacional de Azúcar (DNA) ser la contraparte local de Geplacea en el trabajo de RAICA. Tres meses después, la Estación comenzó la búsqueda de un ingeniero para desarrollar una planta piloto para la elaboración de alimento animal a partir del bagazo. También se encargó de estructurar el plan de trabajo. Las investigaciones dirigidas a la transformación agroindustrial comenzaron de manera formal el 8 de agosto de 1990, divididas en dos partes: una fue la planta piloto, la otra el estudio RAICA.

Durante dos años se analizaron las potencialidades de la actividad azucarera y distintas transformaciones derivaron de la RAICA

El estudio analizó la situación durante dos años, fundamentalmente en Tucumán. Definó las posibilidades potenciales de la industria azucarera



Vista general de un empaque de limón.

argentina para enfrentar el futuro con ventajas competitivas surgidas del programa de reconversión.

En su ejecución se evaluaron alternativas tecnológicas y organizativas basadas en renovados sistemas de producción, para poder generar condiciones de alta eficiencia en la producción agrícola e industrial, y recuperar la rentabilidad.

El documento final de la RAICA aseguró que la actividad "tiene posibilidades de futuro por la capacidad potencial de sus suelos y por la calidad de sus recursos humanos, que eficientemente combinados pueden lograr una producción competitiva".

Para ello "necesita un plazo que posibilite la adecuación de infraestructura y de recursos a este nuevo tiempo que le toca vivir dentro del concierto mundial, en base a la generación de acciones que permitan elevar las producciones agrícolas, mejorar la eficiencia industrial, disminuir los costos de producción y resolver los problemas sociales, socio-políticos y económicos". El estudio RAICA consideró que la Argentina "tiene excelentes posibilidades para lograr una mayor producción de materia prima", de manera que "como hace tres décadas se habló del objetivo de producir 4.000 kilogramos de azúcar por hectárea, hoy se puede asumir como objetivo de corto plazo 8.000 kilogramos".

Añadió que en esto "jugarán un rol fundamental los logros de la EEAO, que ha difundido en los últimos años material genético de características sobresalientes" y un paquete tecnológico innovador para el manejo del cultivo.

La desregulación azucarera empujó un plan para asistir a cañeros e ingenios en los cambios orientados a mecanizar la cosecha

En 1993 la EEAO puso en marcha un trabajo para persuadir a los productores y a los industriales sobre la conveniencia de usar cosechadoras integrales de distintas fabricaciones y otras maquinarias anexas, como los carros auto-volcables.

La institución consideró que Tucumán se encontraba ese año en el punto de partida de un nuevo proceso de mecanización, en el que eran fundamentales las máquinas integrales. Por eso lanzó un plan de asesoramiento a través de publicaciones en la revista Avance Agroindustrial y del contacto con cañeros y encargados de los ingenios.

Estas transferencias tecnológicas involucraron también modificaciones en los dos sistemas de cosecha que se empleaban: Louisiana e Integral. El sector azucarero ingresó en 1993 a una etapa de cambios profundos. Frente a la crisis, los cañeros y agroindustriales debieron ajustar sus sistemas de producción a esquemas de mayor productividad y menores costos.

Fue la única alternativa viable para poder seguir trabajando en un negocio que tuvo profundos cambios a partir de la desregulación azucarera, introducida por el Gobierno nacional a comienzos de la década de 1990.

Se desarrollaron ensayos sobre azúcares líquidos y se avanzó con el secado de bagazo para reducir el consumo de energía

En el Área Industrial, la EEAO inició estudios sobre secado de bagazo en 1986. Pretendía que ese residuo de la caña fuese quemado con la mayor eficiencia posible en los ingenios que lo usaban para producir vapor, con el objetivo de reducir el consumo de combustible adicional (de origen fósil), los requerimientos de aire y los gastos de operación.

Se desarrolló un secadero de bagazo que reducía la humedad, con el consiguiente aumento del poder calorífico, para mejorar el funcionamiento del sistema caldera-secadero y eliminar el uso de combustible adicional. Ese avance disminuyó el impacto ambiental causado por los gases de chimenea, al reducir la emisión de material particulado.

En 1987 se puso en marcha el primer secadero industrial, diseñado y construido por la EEAO, en el ingenio Nuñorco. Luego se diseñaron otros para racionalizar el consumo de energía en ingenios tucumanos. El adelanto permitió que las calderas bagaceras operaran con mayor rendimiento energético y sin el auxilio de combustible adicional, lo que aportó ahorros del 15% de bagazo y la posibilidad de generar más vapor.

En 1987 se iniciaron trabajos sobre el uso racional de energía en la industria azucarera, para determinar mejoras de los balances y lograr su optimización energética. Se retomó una línea que había sido considerada en 1914. Los trabajos contratados por los ingenios San Martín de Tabacal (Salta) y Manuelita, de Colombia, alcanzaron logros importantes.

En 1989, la Estación relevó la capacidad de generación de energía eléctrica en los 16 ingenios tucumanos junto con el Grupo de Estudio sobre Energía (GESE), de la UNT. Con apoyo de la Secretaría de Energía de la Nación se estudió la posibilidad de interconectar a esas industrias a la red de la empresa Agua y Energía Eléctrica.

Como consecuencia de estos avances, en el año 2009 el ingenio Santa Bárbara habilitó un turbogenerador para suministrar electricidad al sistema interconectado nacional. Se convirtió así en la primera empresa argentina que generó energía con biomasa, a partir del bagazo de la caña de azúcar.

La EEAO también incurrió en la década de 1990, hasta 1996, en ensayos para producir azúcares líquidos, por su potencial competitivo en el mercado de edulcorantes para uso industrial.

En 1999 se inició el plan "Buenas prácticas de manufactura de fabricación", como parte de un convenio con la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, de la UNT.



Progenitores de caña de azúcar en proceso de inducción de floración en cámaras fotoperiódicas para la posterior etapa de cruzamientos y producción de semilla botánica.

El Programa Alconafta fue lanzado en 1978, con la EEAO como brazo ejecutor técnico, pero las ventas de la mezcla de combustible-bioetanol arrancaron en 1981

En 1978, con el énfasis que tuvieron las investigaciones en el área industrial, se iniciaron gestiones a nivel nacional para analizar la factibilidad de incorporar alcohol anhidro a las motonaftas, lo que se concretó a partir del 9 de julio de 1979 con el inicio de la Experiencia Alconafta.

Con el marco de la EEAO como institución dedicada a la investigación en producción agroindustrial, en 1978 el Programa funcionó dentro del Área Industrial en la Sección Agroingeniería, que hizo ensayos sobre el comportamiento de mezclas de nafta-bioetanol como combustible en automóviles equipados con motores Otto.

Esas pruebas, consistentes en travesías con vehículos por diferentes zonas del país, permitieron llegar a conclusiones que el Gobierno provincial utilizó luego como antecedentes para iniciar la venta de las mezclas con nafta especial y común, denominadas alconaftas.

En 1978, el Gobernador de Tucumán, general retirado Lino Domingo Montiel Forzano, impulsó el Plan Alconafta, dentro de la llamada Tercera Diversificación de la economía tucumana. Se consideraba que el modelo azucarero estaba agotado y que las posibilidades de crecimiento estaban en la sucro-química. En los años '80 se designó a la EEAO como el brazo ejecutor técnico del programa sucro-alcoholero.

El 15 de marzo de 1981 comenzó en Tucumán la venta de alconafta común. En 1987 se habían sumado al plan 12 provincias del norte y del litoral de la Argentina. Las tareas del programa, vinculadas a pruebas en autos y motores, concluyeron en 1985 con la presentación de un trabajo



Cañaveral quemado previo a la zafra, práctica que la EEAO recomienda abandonar.



El incremento de la eficiencia de la cosecha integral de caña de azúcar contó con el soporte de estudios realizados en la EEAO.

que expuso las conclusiones salientes de los estudios efectuados a la Subcomisión Técnica Alconafta.

Pero durante los años siguientes, la Secretaría de Energía de la Nación quitó beneficios impositivos a la producción alcoholera y dejó de actualizar el precio del alcohol anhidro en función de los incrementos que fijaba para las motonaftas. Además, las zafras no fueron buenas (debido a las heladas y a la sequía) y no se alcanzó a cubrir la fabricación necesaria de bioetanol para atender las demandas de consumo.

Estos factores, sumados a una limitada visión sobre el futuro y a la presión contraria que ejercían las petroleras sobre el Gobierno nacional, hicieron que el Programa Alconafta fuese abandonado paulatinamente hasta que desapareció por completo en 1989.

Por disposición nacional, 20 años después de la agonía de la alconafta, en 2010 se deberá combinar de nuevo etanol, fundamentalmente proveniente de la caña de azúcar, con combustibles líquidos dentro del Plan Nacional de Biocombustibles.

Este programa de bioaftas vuelve a colocar a la EEAO en un primer plano en la búsqueda de combustibles para reemplazar a los hidrocarburos no renovables.

La reformulación del área de ingeniería industrial permitió avanzar en nuevas investigaciones y en el equipamiento de sus laboratorios

En junio de 1984 fue reformulada el Área Industrial y pasó a denominarse Ingeniería y Proyectos Agroindustriales. Quedó integrada por inge-



Vista de la destilería de alcohol del Ingenio La Florida.

nieros químicos que venían trabajando en cuestiones relacionadas con la agroindustria y con otros profesionales y técnicos que habían colaborado en el Programa Alconafta.

Se inició además el Programa de investigación "Industrialización de la caña de azúcar", que abarcó dos proyectos: "Estudios sobre procesamiento de la caña de azúcar" y "Energía en la industria azucarera".

En diciembre de ese año, la EEAOC firmó con la Secretaría de Energía de la Nación un convenio para abordar cuestiones vinculadas con estudios bioenergéticos en la región.

Este avance permitió a la nueva Sección incorporar recursos humanos y conseguir equipos de laboratorio y los primeros instrumentos de medición portátil para la captura de datos en fábricas azucareras.

Los esfuerzos para desarrollar la citricultura consiguieron aumentar un 75% la producción de limones por hectárea

Los resultados en el área citrícola fueron trascendentales. Durante décadas, el programa de mejoramiento genético había realizado ensayos orientados a crear portainjertos para limoneros que estuvieran adaptados a las condiciones de Tucumán. De esa forma se liberaron Citrange Benton, C35, Trifoliata Rubidoux y 16/6, mandarino Sunki y Citradín X 639.

Entre los portainjertos se destacó el Trifoliata Flying Dragon, el único semi-enanizante. Había sido introducido desde California en 1980, en la búsqueda de plantas de menor porte para conseguir mayor densidad por hectárea y producir cambios en la poda mecánica, la aplicación de agroquímicos y la cosecha.

Trifoliata Flying Dragon fue difundido a partir de 1999 y consiguió duplicar en las quintas la cantidad de árboles por hectárea: de 250 o 300 plantas se pasó a cantidades que oscilaban entre 500 y 700.

Muchos de los progresos alcanzados en el mejoramiento de las quintas citricas se basaron en estudios sobre la calidad industrial de la fruta, el rendimiento y nuevos agro-químicos para lograr una mayor capacidad productiva.

En materia citrícola, tanto la selección de variedades como los paquetes agronómicos y tecnológicos que se emplean actualmente surgieron de la Estación Experimental.

En esa tarea, fueron liberados cultivares con alta calidad y buen rendimiento: naranjos Westin, Valencia EEL-T, Marrs Early, Moro Blood y Robertson Navel; mandarinos Ponkan, Murcott, Nova nuc, tangelo Minneola nuc; pomelos Marsh, Red Blush, Shambard y Ruben Pink y lima Tahiti. También portainjertos como el semi-enanizante Trifoliata Flying Dragon. Estos materiales fueron capaces de asegurar mejores producciones en calidad y en sanidad.

En 1987 finalizaron los trabajos sobre dosificación del nitrógeno en el suelo. La fertilización aconsejada permitió aumentar los rindes culturales más del 45%. También se estudiaron otros nutrientes, como magnesio y fósforo.

La EEAOC creó tecnologías que generaron un incremento del 75% de la producción de limones por hectárea en apenas 20 años. Estos logros se obtuvieron con depuradas tecnologías de manejo cultural, entre las que se destacaron las contribuciones sobre la fertilización de los limoneros.

En materia de producción de limones por hectárea, el nivel se incrementó a 36,9 toneladas en 2005, luego aumentó a 39 toneladas en 2006 y a 35 toneladas, según cifras de 2008, en promedio.

Un convenio con Afinoa permitió desarrollar tratamientos para el control cuarentenario de la mosca de la fruta: se abrió el mercado de cítricos a Japón

La detección del minador de la hoja de los cítricos, a fines de 1995, impulsó la conformación de un grupo de trabajo inter-institucional para estudiar la plaga. Además, permitió introducir desde Perú, en febrero de 1998, una avispa parasitoida (*Agenaspis citricola*) y más tarde liberarla en la zona citrícola para alcanzar el control biológico del minador.

La EEAOC también abordó y solucionó, a partir de setiembre de 1996, el tratamiento con frío para el control cuarentenario de la mosca de la fruta del Mediterráneo en limones, pomelos y naranjas, todos productos destinados a las exportaciones a Japón.

Esas investigaciones fueron encargadas a la EEAOC en un convenio firmado con la Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (Afinoa) y el Senasa. Los trabajos se prolongaron durante cinco años. Todos los resultados fueron remitidos por la Estación Experimental a Japón y, finalmente, especialistas enviados por las autoridades niponas realizaron una auditoría a fines de 2001.

Las investigaciones terminaron ese año, con la aprobación del Gobierno japonés, a través del Ministerio de Agricultura, de los tratamientos desarrollados. De esta forma se logró la apertura de ese mercado del Lejano Oriente a los embarques de limones, pomelos y naranjas de la Argentina. Los envíos a Japón comenzaron en el año 2003. Los ensayos facilitaron también en 2006 la apertura comercial de las exportaciones de naranjas y pomelos a China.

También fueron suscriptos convenios con Afinoa para encarar investigaciones relacionadas con el control del moteado del citrus y del minador de la hoja de los cítricos.

Creó la revista Avance Agroindustrial para divulgar conocimientos y publicó un libro para recordar los aportes del pionero Don Alfredo Guzmán

La revista Avance Agroindustrial nació como un nuevo aporte para las agroindustrias destinado a facilitar la transferencia y la divulgación. Desde julio de 1980, a través de sus ediciones trimestrales, contribuyó a la difusión de las tecnologías desarrolladas. Durante estos 29 años ha informado sobre actividades agrícolas y de la industria mediante artículos, estadísticas, comentarios y recomendaciones.

El libro "Vida de Don Alfredo Guzmán, 1855-1951" fue escrito por el historiador y periodista Carlos Páez de la Torre, miembro de la Academia Nacional de Historia. Había sido encargado especialmente por la Estación Experimental y fue publicado en septiembre de 1989, cuando la EEAOC festejaba su 80º aniversario.

El libro fue un merecido homenaje al autor de la ley de su creación. La obra se materializó gracias al apoyo económico prestado por el Centro Azucarero Regional de Tucumán (CART) y por herederos del fundador de la Estación Experimental.

Dentro de las tareas específicas para mejorar el funcionamiento de la institución, en 1987 se estructuró el Departamento Administrativo. También se creó el cargo de Secretario Técnico, para coordinar el apoyo a las Secciones y a los Programas.

El paquete tecnológico impulsó el desarrollo de nuevas variedades de soja, convencionales y transgénicas, y el aumento de la producción

En 1983 se realizaron avances importantes en materia de fertilización fosfatada en soja y en maíz, hasta lograr el diagnóstico certero y definir



Simulación digital de procesos azucareros, empleando software desarrollado por la EEAOC.



Proceso de fermentación de azúcares por levaduras. Vista de una cuba de fermentación del Ingenio La Florida.



Plantación de limoneros en Tucumán.



Plantación de caña de azúcar en Tucumán.



Cosecha de soja en Tucumán.

criterios para suministrar los nutrientes. De esta forma se alcanzaron aumentos en los rendimientos de entre el 20% y el 70%.

Debido a las investigaciones, a la experiencia y a la tecnología que la EEAOC puso a disposición de los agricultores, las producciones de granos y de oleaginosas tuvieron un rápido crecimiento en el este y en el sur de la provincia. Con los desmontes se incorporaron grandes superficies, que fueron destinadas al cultivo de soja, maíz, poroto y trigo.

Más tarde, la Estación fue responsable de la difusión de cultivares de soja que ocuparon el 70% del área sembrada en el NOA, como Dowling, IAC-4 y LAX.

Precedidas por las variedades tucumanas TUC G-16 (primer cultivar obtenido en Tucumán, en 1990) y Monte Redondo (en 1995), en 1998 se registraron las variedades Shulka y Huayra, las cuales presentaban la capacidad de resistir al cancro del tallo.

En materia de sanidad vegetal, frente a la aparición del cancro del tallo de la soja, en 1996, la EEAOC fue la primera institución en el país que tuvo una rápida respuesta para combatir la epifitía. La Estación desarrolló pruebas de invernáculo para determinar reacciones y el comportamiento varietal, y buscó materiales resistentes para acelerar el recambio.

Desde fines de la década de 1970 había recomendado la aplicación de programas integrales de manejo, con el uso de cultivares resistentes y estrategias sobre rotación de cultivos, tratamiento de semillas y aplicación de fungicidas.

Hacia finales de la campaña 1997-1998 se logró controlar la enfermedad del cancro del tallo y reducir las pérdidas en los cultivos.

Medidas similares se tomaron con la epifitía de la mancha ojo de rana, en 2000, para identificar los cultivares resistentes y avanzar hacia otro recambio varietal en la región.

Los ensayos permitieron lograr continuos avances para el poroto, tanto en el desarrollo del cultivo como en la lucha contra las enfermedades

En 1978 adquirió relevancia el Programa Poroto. Dos años después comenzó la búsqueda de variedades resistentes al achaparramiento que afectaba a la variedad Alubia y provocaba la desaparición de este cultivo en zonas tradicionales.

Las crisis sanitarias causaron estragos a comienzos de los años '80, como la virosis del mosaico enano del poroto (detectada en 1981) y del mosaico dorado (en 1983). Estas epifitias fueron combatidas con tareas de cruzamiento y selección realizadas con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), de Colombia.

A partir de 1982, la Estación Experimental aportó 16 variedades de poroto de distintos colores (negros, blancos, cranberry, rojos claros y oscuros). Se aconsejaron nuevas variedades, medidas de control químico para combatir a la mosca blanca y siembras alejadas de la soja, porque se detectó que esa mosca se alojaba en las plantaciones sojeras. Estos avances dieron nuevos impulsos al cultivo de poroto.

También en 1982 liberó nuevos materiales genéticos, como las variedades DOR 41, DOR 157 y BAT 394 (todas de poroto negro originadas en la CIAT), que desplazaron a las poblaciones de poroto negro común. La variedad DOR 41, resistente al achaparramiento y a enfermedades fungosas como antracnosis y mancha angular, ocupó en 1984 alrededor de 40.000 hectáreas.

En 1995 se inscribieron los cultivares TUC 390 y TUC 500, los cuales resultaron fundamentales en el recambio varietal de poroto negro que comenzó en 1996 en el NOA. En 1999 ocuparon casi el 60% del área porotera, compuesta por 350.000 hectáreas.

La variedad de poroto rojo TUC 180 alcanzó amplia difusión entre 1995 y 2001.



Vista de una plantación de limoneros sobre portainjertos de la variedad Trifoliata Flying Dragon.



Vista en detalle de un azahar de limonero: flor típica de los cítricos.

La transferencia tecnológica que benefició al maíz y al trigo permitió aumentar la productividad con nuevos cultivares de gran rendimiento

Después de los primeros ensayos con variedades autóctonas e importadas, entre 1911 y 1915, las experiencias con maíz prácticamente habían desaparecido de los planes de trabajo de la EEAT por casi 40 años.

A mediados de la década de 1960 se reactivó el mejoramiento genético por la introducción de materiales centroamericanos, y por los trabajos de cruzamiento y de selección. Surgieron entonces las primeras variedades tucumanas, entre ellas TEEA 64, que llegó a cubrir el 40% del área sembrada.

En la década de 1970 se difundió la variedad TEEA Dulce, creada por la EEAT, cuando se reformuló el proyecto de mejoramiento genético del maíz y se profundizaron las inquietudes respecto a los beneficios del vigor híbrido.

Mediante su Programa de Cereales, la Estación contribuyó a crear y a difundir cultivares de maíz que incrementaron los rendimientos hasta consolidar a ese cereal en el área de granos. Con el tiempo, se sembró

aún en zonas de poca productividad y se empleó en las rotaciones de la zona sojera.

En 1996 el programa de mejoramiento genético fue levantado y después quedó limitado a la realización de prácticas agronómicas y a una red de ensayos comparativos con materiales comerciales que se ofrecen a los productores.

La contribución agro-técnica de la Estación Experimental a la difusión del trigo, con variedades aportadas por el CIMMYT, fue decisiva para su consolidación como cultivo de invierno. Esos materiales presentaron buenos rendimientos y comportamientos ante las condiciones agroecológicas del NOA, por lo que terminaron sustituyendo a las variedades pampeanas.

En 1984 fue liberada la variedad TUC Norteño, también procedente del CIMMYT, de excelente comportamiento.

En 1995, el 70% del área fue sembrada con la variedad TUC Granivo (en homenaje a un investigador), introducida desde México y seleccionada en Tucumán. Este cultivar constituyó un logro valioso en el desarrollo del trigo y llegó a ocupar el 60% del área sembrada en el NOA. Actualmente se utiliza esta variedad en el 28% de la zona triguera.

La creación de la Sección Manejo de Malezas apuntó a mejorar el uso de herbicidas, mientras se buscaba introducir nuevas variedades hortícolas

Dentro de los nuevos planes para centralizar las investigaciones, en 1996 fue creada la Sección Manejo de Malezas, la cual concentró ensayos que se realizaban hasta entonces en varias áreas. Esta Sección colaboró en la transferencia de tecnología con el fin de orientar a los productores hacia la preservación del medio ambiente y el uso correcto de los herbicidas, a través de distintos programas.

Su aparición coincidió con el desarrollo de la siembra directa en el cultivo de granos, el uso masivo de herbicidas y la aparición de nuevos problemas de malezas relacionados a su tolerancia o resistencia a los productos agroquímicos.

Forrajes

En el este y en el sur tucumano se difundieron pasturas y nuevas variedades de grama Rhodes, destinadas a la ganadería. Dentro de esos

ensayos se generó un modelo de tambo destinado a promover prácticas modernas de producción entre tamberos pequeños y medianos.

Otras investigaciones

La EEAO avanzó en esta etapa con ensayos de especies aromáticas (menta, mejorana, anís y pasto limón), ensayos sobre tecnología de ajo semilla (blanco, colorado y rosado), el desarrollo de plantines de frutilla en condiciones controladas, el cultivo hortícola bajo cubierta, además de naranja agria, pimentón, oleoresinas y gladiolos.

También fue creado el Programa Legumbres Secas para avanzar en los ensayos y en la difusión de nuevas variedades que se adaptasen a esta zona subtropical.

En los años 90 se iniciaron estudios para mejorar el cultivo del poroto pallares y se trabajó en la adaptación del ajo en Tafi del Valle y en Trancas, mediante la introducción de variedades y técnicas de cultivo.

Se inscribió la variedad de arveja Selecta Colmenar, que tuvo una importante expansión en la zona hortícola de Trancas. También se propuso mejorar la calidad y el rendimiento del cultivo de lechuga en el Valle de Tafi. Además, se habilitaron en la Subestación vallista un laboratorio para realizar análisis serológicos de semilla de papa y otro para producir semilla libre de virus a partir del cultivo in vitro de meristemas para la producción de semitubérculos en invernadero, de las variedades obtenidas en el programa de mejoramiento genético asociado al INTA Balcarce.

Importantes convenios sobre diferentes aspectos científicos han consolidado la interacción con varias instituciones tecnológicas de la Argentina y del exterior

En esta etapa, y con una trayectoria que ha trascendido los límites de la Argentina, la EEAO participó en tareas de mejoramiento tecnológico junto a consorcios y redes de trabajo internacionales. También firmó convenios de cooperación con instituciones de diferentes países del mundo. La conectividad, empleando métodos modernos que disminuyen las distancias, es otra condición que se ha mantenido como paradigma de trabajo.

En 1996 la Estación accedió a un convenio con la Comunidad Europea y con un consorcio internacional para impulsar sistemas de manejo de enfermedades que afectaban al poroto. Ese consorcio estaba formado por las universidades de Hannover (Alemania), Paris-Sud XI (Francia) y Federal de Viçosa (Brasil). También por la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" y el Instituto Agronómico de Paraná (IAPAR), ambos de Brasil.

En 1998 la EEAO llegó a otro acuerdo con la Comunidad Europea y con un consorcio multinacional, conocido como "Proyecto Waterman". Lo integraban las universidades de Manchester (Inglaterra) y Nacional de Tucumán (UNT); el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (CIDCA); la Compañía Azucarera Concepción, de Tucumán y el Complejo Agroindustrial Azucarero Camilo Cienfuegos (Cuba). Su objetivo fue poner en marcha un sistema de manejo inteligente para minimizar el uso de agua y de energía en industrias alimenticias de Latinoamérica.

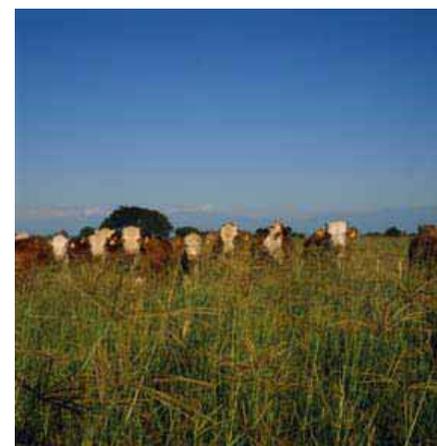
El informe final, difundido en septiembre de 2000 en España, determinó que la información obtenida por el Proyecto Waterman abría nuevas posibilidades para racionalizar el agua y la disposición final de efluentes en agroindustrias tan disímiles como la azucarera y la citrícola. Sus logros podían además hacerse extensivos a otras agroindustrias de Latinoamérica. Con el objetivo de contar con estimaciones seguras sobre la producción probable en la zafra azucarera, a partir de 1997 la EEAO firmó convenios con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae) y con el Consejo Federal de Inversiones (CFI), para integrar un equipo de trabajo que desde ese primer año obtuvo resultados satisfactorios. De esa for-



La diversificación productiva en Tucumán ha generado numerosos puestos de trabajo, como en el caso del cultivo de frutillas.



Vitroplantas de la variedad de papa Spunta en su etapa de transplante en almácigos en Tafi del Valle.



La EEAO continuó con la investigación en pasturas para mejorar la eficiencia productiva de la ganadería en Tucumán.

ma convirtió a Tucumán en la primera provincia del país en realizar el relevamiento de la producción de caña de azúcar con la utilización de imágenes satelitales Landsat.

Más tarde, la EEAOC constituyó un equipo de trabajo propio y realizó el relevamiento pre-zafra de la campaña azucarera 1998, al que se le sumó la estimación, mediante el empleo de sensores remotos, de las áreas implantadas con citrus, soja, maíz, poroto y tabaco. Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios, por lo que continuaron los relevamientos en los años siguientes, con datos certeros y confiables. Las estimaciones de la producción de azúcar son utilizadas como un elemento importante en la toma de decisiones orientadas a establecer políticas comerciales (mercado interno y exportación).

Un estudio destinado a incursionar en novedosas alternativas de producción agropecuaria y agroindustrial para Tucumán

En diciembre de 1995 la EEAOC difundió un informe sobre "Nuevas alternativas de producción agropecuaria y agroindustrial potencialmente viables en Tucumán", teniendo en cuenta que la globalización exigía producir todo aquello que pudiese tener mayor demanda en el país y en el mundo. La recomendación fue clara: se debían promover nuevos productos y renovadas formas de presentación para lograr mayores réditos. Además identificó, dentro del panorama de consumo analizado, que existía una demanda de productos no tradicionales para los que no había oferta en Tucumán.

Resultaba fundamental conocer las opciones que ofrecían esos nuevos mercados y desarrollar las tecnologías de producción, las formas de presentación y de transformación, y los procesos de comercialización necesarios para atender esas necesidades.

El trabajo incluyó producciones factibles desde el punto de vista agrícola, más allá de sus posibilidades económicas y comerciales.

Consideró a la fruticultura, con frutales tropicales (naranjos, mandarinas, limas Tahiti, limas dulces y kumkuats (quinotos), paltos, caquis, nisperos y tunas) y con frutales de hojas caducas (durazneros, nectarines y ciruelos). También consideró a los cultivos horticolas (papa, tomate, ajo, cebolla, alcacuil, frutilla, repollo de Bruselas, achira, boysenberry y champignones). Desde la industrialización de frutas y hortalizas (congeladas, deshidratadas, en conservas, mermeladas, compotas, ajo, cebolla, puré de frutas y pasta de tomate) hasta distintas variantes de granos (trigo candeal para pastas, arroz, arroz parbolizado, maíces, poroto, soja para consumo humano, leche de soja y tofu).

También se abordaron los cultivos industriales (algodón, cártamo, kenaf, lesquerella, guayule, chia, cultivos aromáticos, aceites esenciales y oleorresinas de pimentón).

Finalmente, el trabajo incluyó a los cultivos forestales (pinos, eucaliptos y salicáceas como álamos y sauces), a la floricultura y a otras producciones pecuarias (como pollos, huevos, carne de conejo, cría de cerdos y caprinos, peces, ranas y chinchillas), además de la apicultura y las industrias cárnicas. Estos y otros planes impulsaron a la EEAOC a un nuevo período de crecimiento y de innovación.

La Estación Experimental del Siglo XXI (de 2000 en adelante)

La EEAOC no detiene su avance e impulsa un ambicioso plan de expansión tecnológica y de modernización para adaptarse a los nuevos tiempos

La etapa institucional actual encuentra a la Estación Experimental embarcada en un ambicioso programa de expansión y de modernización, para anticiparse al futuro y proyectarse hacia su segundo centenario, en estrecha vinculación con las necesidades y las inversiones del sector privado. El plan persigue la adaptación de las investigaciones a las exigencias del mundo moderno globalizado, tan diferente al que existía en 1909, hace 100 años, cuando fue fundada.

En el año 2000 se inició el actual período, conocido como la "Etapa del Siglo XXI" de la Estación Experimental. Esta etapa atraviesa la celebración del primer centenario y transita el nuevo milenio con una renovada confirmación de los principios que la han sostenido, a pesar de las reiteradas crisis económicas, sociales e institucionales que sacuden periódicamente a la Argentina y a Tucumán.

El comienzo de esta etapa institucional fue presidida por el doctor Manuel Alberto Martínez Zuccardi (entre diciembre de 1999 y fines de 2003).

Luego lo reemplazó el ingeniero agrónomo José Manuel Avellaneda (desde noviembre de 2003 hasta abril de 2008). Posteriormente asumió la Presidencia del Directorio el empresario Juan José Budeguer (a partir de julio de 2008).

En el plano académico y administrativo, hasta enero de 2004 el Director Técnico de la EEAOC fue el ingeniero agrónomo Guillermo S. Fadda. A continuación lo sucedió, desde febrero de 2004, el doctor ingeniero agrónomo Leonardo Daniel Ploper.

Entre mayo de 2001 y septiembre de 2003 funcionó, dentro de la estructura administrativa y técnica, un Consejo Integrador y Consultivo (CIC), con un comité formado por los Directores Asistentes e investigadores de diferentes jerarquías.

En 2003 quedó formado el Comité Ejecutivo de la EEAOC, en el que participan el Director Técnico y los cuatro Directores Asistentes.

A partir del año 2000, las investigaciones y las actividades de la Estación Experimental se orientaron a priorizar las siguientes actividades:

Primero: a impulsar las investigaciones en biotecnología mediante la creación de un área específica, como ocurrió después.

Segundo: aplicar en las investigaciones agronómicas las metodologías de trabajo relacionadas con el manejo localizado de los cultivos y el empleo de diferentes tecnologías vinculadas a la agricultura de precisión, como GPS (Global Positioning System), SIG (Sistema de Información Geográfica), sensores remotos y programas de computadoras para el análisis de imágenes y geo-estadísticos. Para ello en el año 2000 se creó la Sección Sensores Remotos y SIG, integrada por un equipo interdisciplinario, junto a las Secciones Suelos, Caña de Azúcar y Manejo de Malezas.

Tercero: mayor dedicación a la calidad de los productos, dentro del plan desarrollado para que los laboratorios de la EEAOC certifiquen las producciones agroindustriales.

El avance modernizador continuó en marzo de 2002 con la puesta en marcha del sitio Web de la institución, para contribuir a difundir las actividades y a colaborar en la transferencia de los avances tecnológicos.

Frete a nuevas exigencias impuestas por el comercio exterior, la EEAOC estuvo en condiciones de brindar servicios eficientes a industrias y exportadores

Para introducir los productos en los países compradores, lograr destacada calidad de producción y reducir los costos, resultaba indispensable contar con organismos de investigación de alta jerarquía y con reconocimiento internacional. La globalización imponía renovadas exigencias que debieron ser atendidas con las herramientas disponibles y con otros instrumentos que más tarde se fueron creando.

Los países importadores eran cada vez más exigentes sobre la calidad de los productos que compraban, y la EEAOC debía estar preparada para brindar eficientes servicios y análisis a las industrias que operaban en el mercado de exportación.

Las exigencias de las cadenas agro-alimentarias obligaban a ampliar el espectro de acción para atender los requisitos de esos mercados, cada vez más rigurosos y complicados. Por esto se incorporaron conceptos de innovación de productos y de procesos.

También se profundizaron los criterios de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además del principio de desarrollo sostenible, que incluía una auténtica preocupación por el medio ambiente.

Por otra parte, se otorgó decisiva importancia al valor agregado de las producciones a través de una concepción moderna de indicadores de calidad, de inocuidad, de trazabilidad y de certificación. La EEAOC ratificó que su objetivo es ayudar a incrementar la participación de la región en el mercado agroindustrial mundial, mediante la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, junto a la transferencia de conocimientos y a la provisión de servicios.

En esa tarea debió dedicar renovados esfuerzos para mejorar la productividad de los cañaverales y la calidad de sus productos.

Con la expansión del limón, hasta convertir a Tucumán en la principal zona productora del mundo y en formadora de precios de productos industriales cítricos, fue necesario intensificar las investigaciones y la búsqueda de eficiencia.

Las conquistas alcanzadas impulsaron los ensayos en múltiples disciplinas. Se debía sostener ese empuje e inducirlo hacia la búsqueda de nuevos hitos.

Las mejoras para la agricultura evidenciaron un continuo desarrollo: fueron registradas nuevas variedades, desde portainjertos cítricos hasta poroto negro

Debido a las mejoras varietales, el 90% de las plantaciones tucumanas de limoneros utilizan, en sus 35.600 hectáreas, variedades introducidas y difundidas por la Estación Experimental.



Etapa de establecimiento de vitroplantas de caña de azúcar.

Las inscripciones de cinco nuevos portainjertos cítricos semi-enanizantes (tres en 2005 y dos más en 2006) constituyeron las primeras creaciones genéticas, resultantes de un programa de mejoramiento de citrus desarrollado en la Argentina.

En el sector de granos, se registró una nueva variedad de poroto negro resistente a la mancha angular (TUC 550), una enfermedad que puede causar grandes pérdidas en la producción. En 2001 se habían iniciado trabajos sobre ese problema, dentro del Programa de Mejoramiento Genético del Poroto. Ese año la EEAOC recibió del CIAT poblaciones de poroto negro con resistencia múltiple a varias enfermedades.

En 2005 se inscribieron dos nuevos cultivares de papa, obtenidos como resultado de un convenio con el INTA Balcarce: Churqui INTA-EEAOC y Tatinista INTA-EEAOC, ambas con mayor contenido de materia seca que la variedad Spunta.

En 2003, el Laboratorio de Semillas "Roberto E. Blouin" fue acreditado para emitir certificados de análisis de semillas válidos para el Mercosur. Actualmente, realiza alrededor de 70.000 determinaciones anuales para establecer la calidad de los materiales destinados a la siembra de granos.

La roya de la soja fue otro desafío que debió enfrentar la institución desde 2002, pero con sus estudios propuso un plan de trabajo sobre el manejo de la enfermedad

En 2002, cuando fue detectada en la Argentina la roya asiática de la soja, una de las enfermedades más temidas para ese cultivo, la EEAOC intensificó sus estudios para monitorear y manejar la enfermedad.

En la actualidad participa activamente en el Programa Nacional contra esa enfermedad y es uno de los centros habilitados para el diagnóstico convencional y molecular del patógeno.

El papel de la Estación para reducir el impacto de esta patología fue determinante en el desarrollo de un plan de trabajo que fue elevado a la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPYA). El Plan fue puesto en marcha en noviembre de 2003 y la presencia de la roya asiática se comprobó en el NOA en abril de 2004. La EEAOC fue designada como uno de los centros oficiales en la Argentina para diferenciar con técnicas moleculares la roya asiática de la roya americana.

Se constituyó posteriormente en laboratorio de referencia para el NOA con el objetivo de realizar el diagnóstico molecular del patógeno, tarea que fue optimizada en 2002 con nuevas técnicas.

En 2006 fueron presentadas dos publicaciones que expusieron trabajos de investigación y de transferencia realizados sobre la soja, como aportes al fortalecimiento del cultivo.

El libro "Producción de soja en el Noroeste Argentino", auspiciado por Aceitera General Deheza (AGD), resumió ensayos y experiencias efectuados a lo largo de 40 años sobre la oleaginoso. La publicación "Roya asiática de la soja en América: el libro", editada con apoyo de la empresa BASF, surgió de ponencias y conclusiones de un taller realizado en Buenos Aires en 2005.

El plan Vitroplantas y una red de semilleros permitieron difundir caña semilla sana y se cumplió el objetivo de desarrollar un cañaveral con 7.800 kilogramos de azúcar por hectárea

Como evidencia del progreso tecnológico, en 2001 se puso en marcha el Proyecto Vitroplantas para producir y difundir caña semilla de elevada sanidad y pureza genética, formada a partir de técnicas de micropropagación in vitro. Produce caña semilla con pureza genética y sanidad garantizada casi para el 45% de las plantaciones comerciales del cañaveral tucumano.

El sistema, que representa un aporte de elevado nivel tecnológico, se basa en la producción de vitroplantas en laboratorio, su rusticación en invernáculos y su multiplicación en diferentes semilleros (básicos, registrados y certificados).

Desde 2001 funciona una Red de Semilleros Registrados (suman 40) y Certificados en la zona cañera, que difunden esos materiales. Están libres de virus del mosaico de la caña de azúcar, de la escaldadura de la hoja, del achaparramiento y de RSD (raquitismo de la caña soca). Permiten mejorar el estado sanitario, incrementar la productividad de los cañaverales y difundir aceleradamente los nuevos cultivos.

Como resultado, tuvieron éxito los esfuerzos para llevar la producción azucarera a niveles de casi ocho toneladas de azúcar por hectárea, para alcanzar escalas de productividad que diesen mayor rentabilidad a la agroindustria.

A principios del siglo XX, cuando se creó la EEAT, se lograban solamente 1.700 kilogramos. La estrategia buscaba difundir materiales saneados para producir, en corto plazo, un fuerte impacto en los rendimientos, lo que fue ampliamente logrado.

En 1999 la Estación liberó comercialmente la variedad LCP 85-384, que había sido introducida en 1991 desde Louisiana. En los sectores industriales y cañeros se considera desde entonces que fue uno de los logros de recambio varietal más llamativos de las últimas décadas.

Con excelente capacidad de producción, ese cultivar se extendió por el 70% del área cañera y su predominio se exteriorizó en varias zafras con récords de producción en Tucumán, como en 2005 y en 2006.

En los primeros años del siglo XXI, el área cañera tucumana alcanzó una producción promedio de 7.800 kilogramos de azúcar por hectárea, con

algunos lotes que superan holgadamente ese nivel. Ese avance resultó un aumento espectacular que se venía persiguiendo desde hacía décadas, con el impulso tecnológico de la Estación.

Las cifras que reflejan el crecimiento del rendimiento cultural son impresionantes: aumentó de 40 toneladas de caña por hectárea en 1990 a 70 toneladas en 2008

Hasta la primera parte de la década de 1990 se obtenían, en promedio, 3.000 kilogramos de azúcar por hectárea. En 2000 se alcanzaron 5.870 kilogramos y en 2006 fueron 7.680.

Ese formidable salto de productividad requirió una vasta labor de transferencia hacia el sector privado. El aumento explica la fuerte suba de la producción azucarera tucumana, que se duplicó en 15 años, a pesar de haberse reducido el área cultivada.

En las últimas dos décadas, la productividad de la caña de azúcar en campo tuvo un incremento anual promedio del 2,9%; pasó de un rendimiento cultural de 40 toneladas por hectárea, a comienzos de los años 90, a niveles de entre 50 y 65 toneladas en 2005 y 70 toneladas en 2008.

Si se analizan los aumentos de la producción de azúcar, Tucumán alcanzó un ritmo de crecimiento (en promedio por año) del 4,7%; pasó de 611.000 toneladas en 1990 a 1.400.000 en 2008. El notable avance en la eficiencia de producción de azúcar fue producto de un proceso de reconversión sostenido por la labor de investigación y transferencia de la EEAOC, además de nuevas variedades, mejoras en el manejo de los cañaverales, uso de maduradores y otros avances tecnológicos.

Por otra parte, se fortalecieron los programas de investigación de Mejoramiento Genético y de Agronomía de la Caña de Azúcar, que resultaron imprescindibles para el progreso y la competitividad de la industria cañera. En coincidencia con su centenario, la Estación Experimental liberó al cultivo comercial dos nuevas variedades de caña de azúcar: TUC 95-37 y TUC 97-8 (de maduración temprana). Se espera que su propagación equilibre el panorama del cañaveral, donde el 70% está cubierto por la variedad LCP 85-384.

Tecnología para lograr un fuerte aumento de la producción de limones y un eficaz sistema de control cuarentenario para poder exportar a Japón y a otros países

Para complementar la acción de la avispa *Ageniaspis* cítrica y de los enemigos naturales nativos del minador de los citrus, en 2001 se importó desde España otro parasitoide: *Citrostichus phyllocnistoides*. Este era originario, como el minador, de China, y fue liberado para avanzar en el control biológico.

En diciembre de 2002 se completaron con éxito las pruebas de los tratamientos de control cuarentenario con frío desarrollados para el limón, la naranja y el pomelo, todos estudios exigidos por Japón para poder exportar cítricos a ese país. Expertos del Ministerio de Agricultura, Forestación y Pesca de Japón supervisaron las pruebas.

En la búsqueda de nuevos mercados, la EEAOC trabajó también en la certificación de precosecha para la exportación de limones a los Estados Unidos. Pero las dificultades no terminaron ahí. En las condiciones ecológicas de Tucumán, los limoneros alcanzaban un excesivo desarrollo cuando cre-



Micropropagación de plantas de papa obtenidas por cultivo in vitro.



La EEAOC fue la primera institución pública en Argentina en registrar ante el INASE cultivos transgénicos de soja.



Plantación de limoneros.



Cruzamiento biparental entre inflorescencias de caña de azúcar en condiciones de aislamiento para evitar contaminación de polen extraño.

ción sobre portainjertos tradicionales. Se debían realizar podas mecánicas a las plantas para lograr una cosecha racional y para facilitar los tratamientos fitosanitarios.

El uso de portainjertos semi-enanizantes permitió obtener plantas de menor tamaño, en un 30%. Simultáneamente, sobre la base de la fertilización y de otros aportes del paquete tecnológico, se llegó a aumentar en un 54% la eficiencia productiva.

Se sumaron la introducción y la difusión de una nueva generación de portainjertos, con fuerte impacto en las quintas con suelos degradados, y otras inscripciones de materiales. En 2006 se inscribieron y fueron liberados los portainjertos Citrandarin 61 AA 3, Citrumelo 75 AB, 79 AC (Cleopatra x Citrumelo Swingle), 81 G 220 y 81 G 513.

Estas innovaciones han permitido realizar plantaciones de alta densidad, donde los gastos de pulverización pueden ser 25% menores y donde es posible aumentar el rendimiento de los cosecheros hasta el 25%. Estos logros se traducen en disminuciones de costos y en el consecuente aumento de la rentabilidad.

A modo de comparación, para tener una idea del avance, en 1988 se cosechaban, en promedio, 24 toneladas de limón por hectárea. En 1991 aumentaron a 25,8 toneladas y en 1998 se llegó a 30,2 toneladas. En 2002 se alcanzaron las 32,1 toneladas y en 2008, las 35 toneladas de limón por hectárea.

Los estudios tecnológicos difundidos durante varios años se materializaron en incrementos de los rendimientos de la soja y del maíz

El sector sojero reconoce a la EEAOC como una permanente fuente de avances tecnológicos. La siembra directa y el aporte de las variedades transgénicas incrementaron firmemente los rendimientos culturales.

En 2001 fueron inscriptas las tres primeras variedades de soja resistentes al glifosato, que fueron obtenidas en el Programa y mediante un convenio con Monsanto: Munasqa RR, Qaylla RR y Yanasu RR.

La exitosa Munasqa (en quechua: "querida"), un cultivar transgénico adaptado a la siembra directa, se extendió con rapidez hasta abarcar 900.000 hectáreas en la Argentina (con el ingreso de regalías) e incluso llegó a ser utilizada en Bolivia (donde cubre el 65% de la superficie sojera), en Paraguay y en el sur de Brasil.

Una consecuencia evidente del adelanto tecnológico fue el incremento de la producción sojera. Las estadísticas indicaron que en la campaña 2002/2003 se obtuvieron, en promedio, 2.800 kilogramos de soja por hectárea y que en la cosecha 2006/2007 la producción ascendió a 3.250 kilogramos por hectárea. Hubo zonas de alta productividad que superaron los 3.500 kilogramos y llegaron hasta más de 4.200 kilogramos por hectárea.

La cosecha sojera tucumana alcanzó las 200.000 toneladas en la campaña 1995/1996, aumentó a 600.000 en 2001/2002 y llegó a 930.000 en la cosecha 2007/2008.

Tanto el desarrollo tecnológico de la EEAOC como la difusión de nuevas variedades permitieron afianzar el avance sojero y obtener un marcado incremento de los rendimientos. Éstos aumentaron más de 35 kilogramos por hectárea por año, en promedio, en las últimas tres décadas. Pasaron de 2.200 kilogramos de soja por hectárea en 1987, en promedio, a 3.200 kilogramos por hectárea en 2007.

La Estación coordina la "Red de evaluación de cultivares de soja en el NOA", la cual testea distintos materiales y recomienda aquellos que se comportan mejor.

Maíz

También el sector del maíz se vio favorecido en las décadas recientes por el impulso otorgado a partir de los ensayos.



Cultivo de soja a punto de ser cosechado; al fondo, plantación de limoneros.

El área maicera tucumana se encuentra estabilizada en alrededor de 40.000 hectáreas. Pero la cosecha, que en 1991 era de 109.000 toneladas, pasó a 238.000 en 1998 y a 269.000 en 2000. En el año 2008 se ubicó en 255.000 toneladas de maíz.

Los rendimientos también se incrementaron notablemente, casi hasta el 90%. En 1991 el rinde promedio era de 3,65 toneladas por hectárea. En la campaña de 1994 ascendió a 4,02 toneladas. En 2001 trepó a 5,50 toneladas; en 2007 a 6,30 toneladas y en la cosecha de 2008 se alcanzaron las 6,80 toneladas por hectárea.

El desarrollo del trigo también evidenció interesantes aumentos en las producciones y se avanzó en trabajos de asesoramiento sobre la producción bovina

Otro tanto ocurrió con el desarrollo triguero, que tuvo avances significativos a partir de las nuevas tecnologías desarrolladas por la EEAOC, como se explicó. En 1999, las plantaciones de trigo aportaban producciones de apenas 68.000 toneladas (distribuidas en 35.000 hectáreas).

En 2000, aumentaron a 180.000 toneladas (distribuidas en 55.000 hectáreas). En 2001 alcanzaron 250.000 toneladas (hubo un fuerte salto del área sembrada: 160.000 hectáreas). Y en la campaña 2004 llegaron a las 264.000 toneladas (en una extensión de 201.000 hectáreas).

Mediante el Proyecto Trigo, la Estación actuó como evaluadora permanente de variedades comerciales. Esta tarea se vio fortalecida cuando se la designó, en 2004, Coordinadora Regional para el NOA de la Red Nacional de Ensayos de Trigo (RET), que conduce el Inase.

Se trabajó en la búsqueda de trigos blandos (para galletitas), blancos y candeales (para fideos) destinados a fábricas de pastas, para mercados especiales como Australia y Brasil, además de cebada cervicera.

Dentro de su programa de mejoramiento triguero, a través del cual liberará dos nuevos cultivares (TUC Arturo y TUC Fernando), se buscan variedades con rendimientos compensatorios y de alta calidad panadera, y materiales especiales con elevado valor nutritivo. De esta forma, apunta a alinearse con la tendencia mundial de diferenciación de trigos por calidad.

Producción bovina

El asesoramiento a ganaderos cobró intensidad en esta etapa, con distintos procedimientos para transferirles tecnología.

En 2002 se difundieron nuevos Boletines Pecuarios, que abarcaron cuestiones relacionadas con la producción de bovinos. Actualmente se trabaja en proyectos orientados a generar tecnologías para ese sector, realizados junto a la Facultad de Agronomía y Zootecnia y al Campo Experimental Regional del INTA Leales.

Sorgo de Alepo

La EEAOC dio prioridad a estudios relacionados al manejo del cultivo de la soja debido a la aparición en Tucumán, en 2005, del sorgo de Alepo resistente al glifosato (SARG). También asistió en toda la región a los productores, en especial a los sojeros del norte de Salta, donde la plaga estaba muy difundida. En 2007 efectuó un relevamiento del área invadida por esa maleza y elaboró un mapa de distribución nacional.

El aporte incluyó alternativas de tratamientos con herbicidas para el control del SARG, un estudio sobre costos y medidas de prevención para evitar la expansión de la plaga.

Fitopatología

En sus análisis de desafíos epidemiológicos la EEAOC pudo demostrar, con estudios iniciados en 2003, que los síntomas del moteado de los citrus (detectado en la década de 1980) y de la mancha rojiza en el limón, eran causados por el hongo *Guignardia mangiferae*, sin restricciones cuarentenarias para la exportación de frutas.

De esta forma, mediante técnicas moleculares aplicadas desde 2002, logró diferenciarlos de los síntomas de la mancha negra causados por la especie cuarentenaria *Guignardia citricarpa*.

Otros estudios ahondaron en la cancrrosis de los cítricos y en una enfermedad bacteriana devastadora, el huanglongbing (ex greening).

Los avances en biotecnología constituyen una plataforma que busca producir un salto fundamental hacia el futuro

La formación de la Sección Biotecnología aportó una moderna herramienta para acelerar los resultados orientados a mejorar la capacidad productiva y la competitividad de los cultivos de caña de azúcar, citrus y granos.

La Estación Experimental había contratado a especialistas para organizar el área de biotecnología y biología molecular, con el propósito de desenvolver esas disciplinas, incrementar el valor de las producciones agroindustriales y maximizar el desarrollo sostenible productivo.

La Sección fue creada en septiembre de 2001 y se puso en marcha en 2002, mediante un convenio con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Más tarde se constituyó en Unidad Asociada al Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (Insibio, del CONICET y la UNT). En sus actividades se combinaron los aportes de biotecnología molecular del Insibio con la experiencia de la EEAOC en el mejoramiento genético vegetal para generar productos biotecnológicos (conocimiento, cultivares, servicios) destinados al desarrollo de las cadenas agro-alimentarias.

Como herramienta indispensable para crear variedades mejoradas de plantas, analizar la variabilidad genética y diagnosticar patógenos, el área de biotecnología estableció un servicio de saneamiento y micropropagación de variedades de caña, que actualmente es la base del Proyecto Vitroplantas.

En 2002 la Sección Biotecnología encaró trabajos vinculados a la biología molecular para ser aplicados a los principales cultivos. A partir de 2005, mediante el uso de un acelerador de micropartículas, se optimizaron protocolos para hacer transgénesis (manipulación genética molecular) de dos cultivos claves. Se evalúan variedades de soja transgénica con genes que le otorgan mayor tolerancia a la sequía y se transformaron cultivares de caña de azúcar para darles resistencia al herbicida glifosato.

Tanto la incorporación de la EEAOC al Consorcio Internacional de Biotecnología de la Caña de Azúcar, a comienzos de 1999, como la construcción de laboratorios y la firma de un convenio con la empresa de biotecnología Bioceres, aseguran la continuidad de la política destinada a aprovechar las nuevas tecnologías para las agroindustrias.

La EEAOC se erigió en un soporte tecnológico para los productores de etanol a partir de caña de azúcar frente al inminente retorno de los biocombustibles

La creación y la modernización de los laboratorios, certificados bajo diversas normas, permitió constituir a la Estación como el conjunto de centros de investigación de mayor complejidad en el interior del país.

Después de 2001, la Sección Química dio prioridad e impulso a los servicios analíticos de apoyo a la producción agroindustrial. Se inició así un proceso de equipamiento de los laboratorios que se mantiene hasta la actualidad y que se complementa con la construcción de locales adecuados para su funcionamiento.

En 2008 se pusieron en marcha acciones para dar apoyo tecnológico a los productores de etanol, a partir de melazas y de otros productos del proceso sucro-alcoholero.

El retorno a la producción de bionafta se vio motorizado por la entrada en vigencia, a partir de 2010, de normas nacionales que estipulan el uso de biocombustibles. Esas leyes impulsan la formación de cadenas de valor que incluyen a productores de caña de azúcar e ingenios en la fabricación de bioetanol destinado a mezclas con naftas.

Según el "Régimen de promoción para la producción y uso sostenible de biocombustibles", a partir de 2010 todas las naftas deberán estar mezcladas con bioetanol, en un porcentaje mínimo de 5%.

El Laboratorio de Desarrollo y Determinaciones Analíticas de Bioetanol fue creado en 2008, dentro del Programa de Bioenergía que la EEAOC había puesto en marcha en 2007. Forma parte de un conjunto de establecimientos que operan dentro de un sistema de gestión de calidad certificado por la Norma ISO 9001/2000.

Las investigaciones están dirigidas a obtener variedades de caña energética, por la imperiosa necesidad de Tucumán de aumentar 160% su producción alcoholera

La búsqueda de nuevas variedades está dirigida a desarrollar cañaverales energéticos. Se privilegian los contenidos para elaborar etanol y fibra, teniendo en cuenta que varios ingenios empezarán a producir energía eléctrica para abastecer a la red pública y que usarán bagazo como combustible. La EEAOC se encuentra en la vanguardia de esos ensayos. En coincidencia con su centenario, en 2009 liberó al cultivo comercial la variedad energética TUC 89-28.

Se asegura que una tonelada de caña tiene la energía equivalente a un barril de petróleo. Tucumán presenta campos con más de 80 toneladas anuales de caña por hectárea, en sus niveles máximos, lo que equivaldría a 80 barriles de petróleo generados con un recurso renovable, como es el cañaveral azucarero. Los ensayos apuntan a mejorar los rendimientos, para que esa tonelada de caña rinda más de un barril de petróleo. Con los residuos de las hojas de caña que quedan en el campo (maloja), también se pretende generar energía, de manera de aprovechar íntegramente el cañaveral.

En 2008 las destilerías tucumanas elaboraron 120 millones de litros de alcohol (mal gusto, buen gusto y anhidro) para abastecer a clientes habituales (industrias de bebidas alcohólicas, farmacéuticas, de perfumes y químicas), a quienes seguirá atendiendo.

Pero en el futuro cercano deberán destilar 190 millones de litros de etanol adicionales, sólo para la mezcla con naftas, de manera que en un plazo breve tendrán que elevar un 160% su producción alcoholera. Actualmente el único ingenio que fabrica alcohol deshidratado es La Florida.

Fueron firmados distintos acuerdos internacionales de promoción científica y tecnológica para desarrollar nuevas investigaciones

Un nuevo contrato fue suscrito en 2002 con la Comunidad Europea y con el consorcio integrado por las universidades de Hannover (Alemania), de Córdoba (España) y la Universidad Federal de Vinos (Brasil); también por la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Brasil) y la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

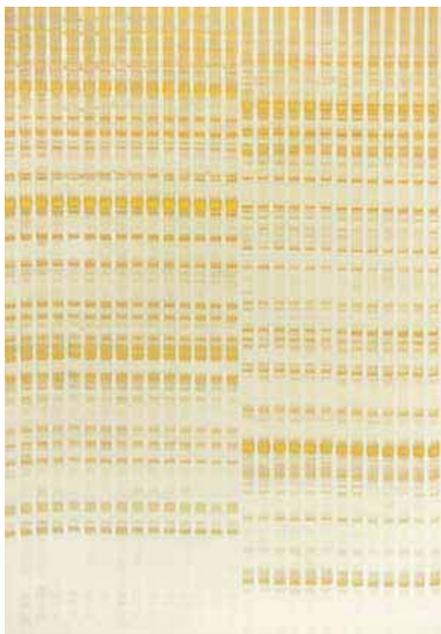


Imagen de perfiles moleculares de genotipos de caña de azúcar, separados por electroforesis en un gel de poliacrilamida.



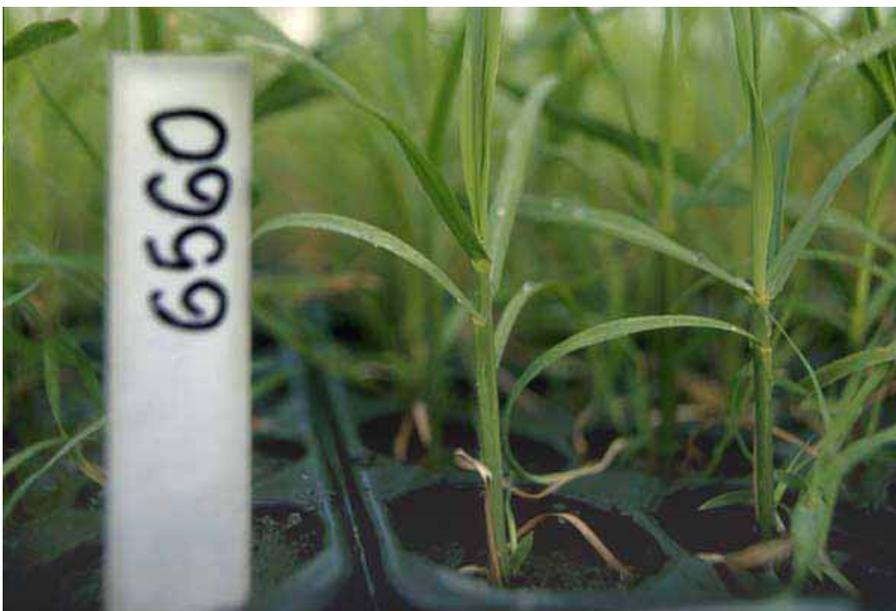
Vainas de soja en Tucumán.



Campo de soja en Tucumán con presencia de matas de sorgo de alepo resistente al glifosato.



Depósito de melaza para producción de alcohol.



Plantines de caña de azúcar obtenidos a partir de semilla botánica. Cada plantín es potencialmente una nueva variedad de caña de azúcar.

En este caso el acuerdo impulsó el desarrollo de investigaciones sobre el manejo de enfermedades causadas por *Xylella* en citrus y en café.

La Estación Experimental suscribió en 2005 otro convenio de cooperación técnica con la Universitat Ramon Llull (URL) de Catalunya, Barcelona, España. Llevaron adelante investigaciones conjuntas e intercambios tecnológicos y de personal para el área de las agroindustrias, en especial alimentarias.

Además, se firmaron varios convenios con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

En 2002 la ANPCyT otorgó un crédito a la EEAOc destinado a la ejecución de un proyecto de producción de semilla mejorada de caña de azúcar. Posteriormente concedió otro para la puesta en marcha de una unidad de micropropagación y saneamiento de plantines cítricos.

En diciembre de 2003 fue firmado un convenio con la ANPCyT para promover investigaciones y desarrollos tecnológicos orientados a resolver problemas productivos de sectores agropecuarios y agroindustriales tucumanos.

Ese acuerdo estaba inscripto dentro del sistema Convenios de Promoción para la Investigación Científica y Tecnológica Orientados (PICO), a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT). El plan otorgaba subsidios para proyectos de alto impacto en el sector productivo, sobre todo orientados a solucionar problemas que obstaculizaban el crecimiento socio-económico de la región y a mejorar el conocimiento científico y tecnológico.

Varios acuerdos estuvieron encaminados a impulsar proyectos de investigación y de desarrollo tecnológico en diversas áreas

Mediante el contrato de promoción de actividades científicas y tecnológicas PICO 2005, se desarrollaron varios acuerdos. Uno estuvo dirigido, a partir de 2008, al estudio del patosistema soja-*Phakopsora pachyrhizi* y a diseñar estrategias para el manejo de la roya de la soja. Este acuerdo estará vigente hasta 2011.

También en 2008 fue suscripto otro convenio PICO para estudiar el estatus de hospedero y resistencia del limón al ataque de moscas de los frutos, además de analizar mecanismos biológicos e implicancias en las exigencias cuarentenarias para la comercialización. Este convenio también tendrá validez hasta 2011.

El último contrato de promoción PICO se firmó en 2008 y se aplicará hasta 2010. Su propósito es ejecutar un proyecto relacionado al desarrollo de una dieta artificial para la cría de larvas de *Anastrepha fraterculus* a escala masiva.

También en 2008 se firmó un contrato a través del FONCYT, en el área de Proyectos para Modernización de Equipamiento (PME) de laboratorios de investigación, destinado a ejecutar un plan de aprovechamiento energético de coproductos y residuos de las agroindustrias.

La EEAOc dirige investigaciones en el Mercosur en un proyecto inter-institucional sobre soja y firmó un convenio de transferencia tecnológica en la producción de agro-energías

En diciembre de 2008, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación aprobó el financiamiento de un trabajo sobre aproximación genómica en el Mercosur, para explorar genes útiles al mejoramiento de la soja frente al estrés biótico y abiótico.

Este trabajo había sido presentado por la EEAOc en Biotecsur, un sistema de desarrollo de biotecnologías del Mercosur que tiene apoyo financiero de la Unión Europea (UE).

La sección Biotecnología coordina los trabajos, en los que intervienen 14 grupos de investigación, tanto públicos como privados, para caracterizar genes y tecnologías que permitan mejorar la tolerancia a las sequías y generar mayor resistencia a distintas enfermedades, como la roya asiática y *podredumbre carbonosa (Macrophomina sp.)*.

Este estudio es una iniciativa estratégica en el desarrollo sojero en el Mercosur. Para la Estación constituye un desafío enorme y un reconocimiento de la Unión Europea y de otras instituciones a su capacidad para llevar adelante emprendimientos científicos de magnitud.

Agro-energía

En mayo de 2009 fue firmado un convenio con la SAGPYA para investigar la producción de energía a partir de productos agrícolas. Este convenio brindará capacitación en materia de cultivos bio-energéticos para la generación de combustibles y energía. Incluirá la formación en sistemas de gestión de calidad, en particular de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), para distintas áreas de la EEAOc.

Se realizarán estudios sobre límites máximos de residuos (LMR), en los que la Estación Experimental funcionará como laboratorio de referencia. Además, colaborará en el armado de protocolos en el Programa Valorar -Sello Alimentos Argentinos y Sistema de Indicaciones Geográficas- y en análisis sensoriales de alimentos para uso en protocolos o diferenciación. En agosto de 2009, en China, el Director Técnico Leonardo Daniel Ploper fue nombrado Presidente del Comité de Continuación de la Conferencia Mundial de Investigación en Soja (WSRC). La Argentina consiguió ese cargo por primera vez en la historia. Ploper integró ese comité entre 1989 y 1999, y desde 2004 al presente.

Esas conferencias constituyen la reunión científico-técnica más importante a escala mundial, en donde se trata todo el proceso de la soja (cultivo, procesamiento, comercialización, usos).

Fueron desarrolladas modernas tecnologías de investigación agrónoma que permiten medir las áreas sembradas y estimar las cosechas

A partir de 2001 se comenzaron a apreciar los resultados del empleo de modernas metodologías en la investigación agrónoma, adoptadas por la EEAOc.

La estimación de áreas sembradas y los pronósticos y seguimientos de cosechas, que actualmente completan 12 años de resultados acertados, evolucionaron con el empleo de los sensores remotos hacia otros fines. Entre otros, el monitoreo de áreas afectadas por fenómenos naturales o inducidos (sequías, granizo, inundaciones, incendios, deforestación), el relevamiento expeditivo de campos, el estudio de pendientes del suelo a partir de imágenes Radar y el desarrollo de aplicaciones SIG (Sistemas de Información Geográfica) orientado al manejo localizado de los cultivos.

El trabajo interdisciplinario que aplicaba técnicas de agricultura de precisión avanzó hacia estudios de características de los suelos relacionadas con la producción de granos (fósforo, nitrógeno, materia orgánica, humedad), la fertilización nitrogenada en caña de azúcar y la construcción de mapas para el manejo localizado de la maleza enredadera denominada tupulo, mediante el uso de fotografías aéreas digitales y multispectrales.

La EEAOc adquirió diferentes equipos destinados a promover las investigaciones relacionadas con el manejo por sitio específico. Para ellos cuenta con una cámara multispectral para fotografías aéreas, un espectro-radiómetro de campo y carros tolvas con balanzas digitales para medir la producción de granos y de caña de azúcar en espacios geo-referenciados.

Fueron incorporadas nuevas estaciones meteorológicas para reunir y difundir datos climáticos, y se construyó un nuevo edificio para el área hortícola

En lo referido a estudios climáticos, durante 2005 se instalaron nuevas estaciones meteorológicas y fue puesto en marcha un sistema de tele-supervisión y comando para la transmisión de datos. De esta manera se dispuso de información climática en tiempo real y de una base con datos históricos.

Dado que era necesario difundir la información de manera ágil e inmediata, se desarrollaron enlaces en la página Web, con informes producidos por la Sección Agrometeorología en tiempo real.

Estos esfuerzos fueron acompañados por el envío periódico, vía correo electrónico, de datos registrados por el servicio de la Red Provincial de Estaciones Meteorológicas.

Otro avance internacional en la transferencia tecnológica fue la publicación, a partir de 2007, de la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán (RIAT) en el portal electrónico internacional para revistas científicas: SciELO Argentina.



Estación agrometeorológica central, en el predio de la EEAOE en Las Talitas.



Crianza de plantines de caña de azúcar, fase inicial del proceso de selección de variedades genéticamente mejoradas.



Frutos de arándanos previo al empaque para su exportación.

En 2008 fue inaugurado el edificio para las secciones Horticultura y Fruticultura, en donde se alojan los laboratorios de la EEAOE y oficinas del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP). Este nuevo edificio lleva el nombre de "Ingeniero Agrónomo José Ploper", en memoria del ex Director Técnico.

También se reforzó la sección Horticultura, para atender demandas tecnológicas originadas tanto en cultivos nuevos como en cultivos tradicionales. A partir de 2004, la Sección Economía Agraria, que pasó a denominarse Economía y Estadísticas, formó parte del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA), del que más tarde se desvinculó debido a un convenio firmado con el PROSAP, el Ente Provincial de Desarrollo Agrícola (EPDA) y la SAGPyA. Su misión fue actualizar las bases de datos de superficie sembrada, producción, rendimientos y valor de los cultivos.

En la permanente búsqueda de diversificación agrícola para Tucumán se desarrollan estudios relacionados con diferentes cultivos

Como en otras épocas, hoy se continúan desarrollando proyectos de diversificación para incrementar la productividad agroindustrial. Entre otros, se estudia la producción de frutas finas y de la olvidada chia, una planta (de la familia de la menta y del orégano) que contiene aceites esenciales.

Existe un interés comercial en este alimento-medicina de origen americano (utilizado por los mayas en la época precolombina) y Tucumán posee favorables condiciones agro-ecológicas para desarrollar su cultivo. Uno de los productos que más se estudió desde 2003 fue el arándano, introducido en Tucumán en 1998, en el que después se produjeron fuertes inversiones privadas.

El trabajo conjunto con los productores permitió difundir nuevas variedades y técnicas de cultivo, que extendieron el área sembrada a 1.200 hectáreas en 2009. También se avanzó en ensayos de producción orgánica, alcanzando las 60 hectáreas.

Actualmente se experimenta con kiwi, zarzamoras, moras y diferentes frutas de carozo y pepita. Está en período de prueba la obtención de espárragos, con los que se busca ofrecer opciones a pequeños productores de los Valles Calchaquíes y de la llanura tucumana.

La Estación Experimental también trabaja en cultivos no tradicionales que tienen potencial para ser utilizados en la elaboración de biocombustible, como el sorgo sacarífero, que puede complementar a la caña de azúcar como materia prima para elaborar etanol.

El girasol es otra opción que se analiza para el biodiesel y un excelente generador de aceites comestibles.

La transferencia tecnológica genera cambios en el Producto Bruto Geográfico de Tucumán y la Estación se comprometió a trabajar para que se duplique en 10 años

En 1961 la caña de azúcar representaba el 85% de la producción agrícola tucumana, dentro de los Cultivos Industriales. Unos 36 años más tarde sólo abarcaba el 32,2%, según datos difundidos por la Dirección de Estadística de la Provincia. La caña fue relegada al segundo lugar en el Producto Bruto Geográfico (PBG).

Con una participación del 34,2%, en 2007 la producción de limones lideraba el sector Agropecuario, gracias a su fuerte crecimiento exportador. El grupo de cereales y oleaginosas, ubicado en el tercer lugar, resultaba favorecido por el impresionante avance de la soja y figuraba con una proporción del 19,5%.

Luego se situaban las producciones de legumbres y de hortalizas, con una participación del 11,2%; la ganadería, con 1,3%; la silvicultura, con

1,1%, y luego los demás cultivos que completaban el resto de la canasta de productos agrícolas del PBG.

Esta distribución muestra el éxito de la diversificación, en la que la EEAOE jugó un papel fundamental. La actividad citrícola tucumana es la principal productora mundial de limones. Ocupa el primer lugar como procesadora de jugos concentrados y de aceites esenciales, y el segundo como exportadora de fruta fresca, detrás de España.

Entre los granos: la soja permitió una fuerte expansión de la frontera agropecuaria hacia el Este y el poroto se extendió en otras áreas del NOA.

Tafi del Valle se desarrolló como zona productora de papa semilla. En ganadería se hicieron aportes con la introducción de pasturas.

En ese contexto, la institución asumió en forma pública, en 2009, el compromiso de trabajar para que Tucumán duplique su Producto Bruto Agroindustrial en los próximos 10 años, para lo cual apunta a liderar todas las actividades que sean necesarias en el ámbito de la experimentación agroindustrial.

También trabajará con mayor énfasis en la formación de recursos humanos para que puedan llevar adelante esa misión.

Gracias a aportes financieros nacionales, orientados a mejorar los sistemas de riego, se avanzó en el fortalecimiento fruti-hortícola de dos zonas: Lules y Tafi del Valle

El Gobierno provincial delegó en la EEAOE, desde 2004, la ejecución del proyecto de fortalecimiento fruti-hortícola de Lules (en 1.500 hectáreas) y de Tafi del Valle (en 1.000 hectáreas).

Este Programa de Riego y Transformación Productiva (PRTP) abarcó el desarrollo de áreas irrigadas y fue financiado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), mediante un préstamo gestionado por el PROSAP. El plan consistió también en el equipamiento de laboratorios.

Los cultivos que se abordaron fueron: lechuga, papa, poroto pallares, ajo, espárrago, frutilla, kiwi, chia y frutales. El PRTP transfirió tecnología sobre producción, sanidad vegetal y promoción comercial de varios cultivos a las Cooperativas "6 de Agosto" (de Lules), a "El Takellar" (de Tafi del Valle) y a numerosos productores.

Las obras de riego en el valle de Tafi fueron valuadas en 6 millones de pesos y beneficiaron a pequeños productores. Consistieron en la construcción de un sistema de riego gravitacional y presurizado, que conectó tomas de agua de Los Alisos, Muñoz, El Molle y La Ovejera.

Los emprendimientos de riego en Lules, valuados en 15 millones de pesos, se extendieron a la zona donde se concentra la mayor parte de la producción frutillera. Tucumán es la segunda zona productora de frutilla del país.

Los profesionales de la EEAOE fueron reconocidos por sus aportes al crecimiento del sector y hubo actividades para afianzar los vínculos con la sociedad

En 2005, la Legislatura provincial distinguió, entre otras personalidades, a dos ex Directores Técnicos que se destacaron por sus trayectorias profesionales: al perito agrónomo José Luis Foguet se le reconocieron sus aportes a la agroindustria citrícola y al ingeniero agrónomo Franco Fogliata su contribución al crecimiento del sector productivo.

Dentro de los festejos del centenario de esta institución, el 27 de mayo de 2009 la empresa Correo Argentino emitió un sello postal conmemorativo de los cien años en una tirada extraordinaria y limitada. Esa fecha fue elegida para evocar el 154º aniversario del nacimiento del fundador Don Alfredo Guzmán. Se emitieron 80.000 unidades, con valor de un peso.

Seguendo los lineamientos de crecimiento institucional y para afianzar las relaciones con la sociedad, se realizaron dos actividades que sirvieron para celebrar el primer centenario. Una fue el Encuentro "Tucumanos por el mundo: pensemos Tucumán", para el que se convocó en agosto de 2009 a tucumanos que se destacaron fuera de la provincia. El objetivo fue ayudar a la formación de la juventud, considerada una cantera de la que se nutrirán esta institución y toda la comunidad productiva. La otra actividad fue el Foro Internacional Científico Tecnológico EEAOC 2009, desarrollado en octubre de este año, sobre "Oportunidades y desafíos del desarrollo sostenible: el futuro de la innovación agroindustrial de la región". También en agosto de 2009 se impuso el nombre de Ingeniero agrónomo Juan Antonio Pascale al remodelado edificio de la Sección Agrometeorología, en reconocimiento a los 25 años de colaboración a la Estación Experimental de este investigador honorario.

La investigación del Área Industrial no deja de crecer y viene conquistando cada vez mayores espacios en la estrategia tecnológica

En 2002, dentro de la reformulación de la Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales, se resolvió crear un laboratorio de análisis de calidad agroalimentaria, con la adquisición de instrumental, la adecuación de los edificios y el adiestramiento de personal.

Ese año se pusieron en marcha los Laboratorios de Microbiología Alimentaria, de Determinaciones Sensoriales, de Determinaciones de Metales Pesados y de Evaluación de Efluentes Líquidos.

En 2003 la Estación diseñó y puso en marcha en Panamá un secadero para la Central Ofelina, del grupo Agroindustrial Calesa (Compañía Azucarera La Estrella). En 2007 instaló un equipo idéntico en el ingenio Santa Rosa, de ese mismo país.

Actualmente se ensayan combinaciones para fabricar etanol a partir de la caña, con la utilización del bagazo para co-generar energía. También con la biomasa generada por la mola, el residuo que queda en el campo. Debido a que la cosecha de caña de azúcar dura pocos meses y las plantas de destilación quedan inactivas durante gran parte del año, se estudia el uso de sorgo azucarado para fabricar alcohol durante el verano.

En 2007 se retomaron los estudios de bioenergía de décadas anteriores. Fue incorporado el Programa de Investigaciones en Bioenergía, como respuesta a la crisis energética global y nacional, que plantea el agotamiento de los combustibles fósiles. El Programa propone buscar nuevas formas de energía renovables, a partir de materias primas vegetales.

La política de la EEAOC se dirigió a certificar y acreditar los laboratorios que prestaban servicios a la producción agroindustrial y que requerían pruebas de suficiencia para que los resultados de sus análisis tuviesen validez en el país y en el exterior.



Sello postal emitido por Correo Argentino con motivo del centenario de la EEAOC.

El reconocimiento de organismos nacionales a varios laboratorios por su calidad y eficiencia permite consolidar la oferta de servicios a clientes externos

Desde junio de 2003, el funcionamiento de los laboratorios de la Sección Química de los Productos Agroindustriales está certificado por un sistema de gestión de calidad que cumple con la Norma ISO 9001/2000, para los servicios de análisis físico-químicos y microbiológicos orientados a clientes externos. Los Laboratorios de Química alcanzaron la acreditación bajo la Norma ISO 17025 para determinaciones de residuos de plaguicidas, en las matrices de limón, arándano y frutilla.

En julio de 2004, los Laboratorios de Físico-Química y de Microbiología fueron designados para integrar la Red de Laboratorios Reconocidos por el Senasa para realizar análisis de azúcar, jugos, aceites cítricos, granos y derivados.

Operan además en esta Sección los laboratorios de Determinación de Residuos de Plaguicidas, de Bromatología y de Investigaciones Azucareras, junto al recién creado de Desarrollo y Evaluaciones Analíticas de Bioetanol. Cuentan con un nomenclador analítico que comprende 575 determinaciones diferentes para clientes externos. Este número está en permanente crecimiento por la sostenida demanda de productores e industrias de la región.



Congreso "Pensemos Tucumán", organizado por la EEAOC en el año de su centenario.



Vista de un cromatógrafo gaseoso en instalaciones de los Laboratorios de Química, sede central de la EEAOC.

La incorporación del Proyecto Independiente "Estudios ambientales en la agroindustria" permitió ofrecer instrumentos para consolidar la eficiencia y la competitividad de ese sector. Este proyecto aportó herramientas para cumplir con normas ecológicas.

En agosto de 2003, la Sección Química alcanzó el grado de laboratorio de referencia en el análisis de la calidad de azúcar para Pepsi-Cola Bebidas, Región Latinoamericana.

En 2003 esta Sección realizó 3.622 ensayos para clientes externos. En 2007 esa cantidad aumentó a 31.882 pruebas y al año siguiente llegó a 35.322. En 2008 también se desarrollaron 56.567 ensayos internos, para apoyar investigaciones.

Fueron desarrolladas aplicaciones informáticas para buscar mayor eficiencia energética en el sector de cocimiento de los ingenios, con datos que son ingresados mediante sencillos dibujos

El Área Industrial realizó varios trabajos sobre el uso racional de la energía. Con investigaciones iniciadas en 1991, generó softwares eficientes y amigables (SIMCE 2.0, inscripto en 2000; SIOVA 2.0, registrado en 2003; y CALCO 1.0, en 2005) para perfeccionar los procesos de calentamiento, evaporación y cocimiento en los ingenios y lograr la optimización energética. CALCO es el único programa que permite ingresar datos mediante sencillos dibujos, incluso por personas sin grandes conocimientos informáticos, durante el intenso proceso azucarero, que resulta un tramo complicado y casi artesanal. Estos programas fueron registrados como propiedad intelectual de la Estación Experimental.

Desde 2004, como resultado de la amplia oferta de nuevas tecnologías, el Área Industrial aumentó un 30% sus servicios a las industrias del medio.

En 2005, con el apoyo de la Secretaría de Energía de la Nación, comenzaron estudios sobre el aprovechamiento energético de la biomasa residual de la cosecha en verde de la caña de azúcar, para evaluar su potencial energético como fuente alternativa de energía de carácter renovable.

Debido al interés sobre la cosecha en verde, en 2006 se realizó en Tucumán, con participación de la EEAOC, el VIII Taller de la Sociedad Internacional de Tecnólogos Azucareros (ISSCT), orientado a tratar la "Mejora de la productividad de la caña de azúcar bajo condiciones de manejo sin quema".

Dada la creciente preocupación por los problemas vinculados a la contaminación ambiental, avanzaron los estudios y se puso en marcha el programa de Bioenergía

En 2006, como consecuencia de la relevancia que cobraron los problemas relacionados a la contaminación del medio ambiente generada por las actividades fabriles, se iniciaron investigaciones sobre problemas de contaminación en las industrias azucarera y cítrica. A partir de 2007 esos estudios pasaron a constituir un Proyecto Independiente.

En 2007, se inició un nuevo programa de Bioenergía, que incluyó las investigaciones que venían realizándose en esa materia.

Además, la Estación impulsó nuevos estudios en materia de cogeneración de energía eléctrica en la industria sucro-alcoholera y evaluaciones del potencial energético de cultivos alternativos a la caña de azúcar (principalmente sorgo sacarífero), para la producción de alcohol y la fermentación alcohólica.

Desde 2007 se llevan adelante estudios sobre la producción de ron a partir de alcoholes producidos en destilerías, mediante un convenio con la Secretaría de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Provincia y el Consejo Federal de Ciencia y Técnica. Esta sería una alternativa más de diversificación productiva de los derivados de la caña de azúcar.

La Estación cuenta con un Laboratorio de Mediciones Industriales, con características únicas en el NOA dada la cantidad y diversidad de su equipamiento, que le permite determinar variables de operación en los procesos productivos. Se ha convertido en una herramienta estratégica para prestar servicios a industrias de Tucumán, de la región y del exterior.

Se realizaron avances importantes para distintos laboratorios y se transformó en un suceso notable la creación del centro tecnológico dedicado al saneamiento cítrico

En julio de 2002 fueron inaugurados los laboratorios de Biotecnología "Doctor Juan B. Terán", en homenaje al fundador de la Universidad Nacional de Tucumán, y de Calidad de Productos Agroalimentarios "Ingeniero químico Gabriel B. Palou", para evocar a un ex miembro del Directorio. La EEAOC inició un proyecto de producción de plantas cítricas madres libres de virus, que se consolidó mediante la creación, en julio de 2003, del Centro de Saneamiento de Citrus "Ingeniero Agrónomo Luis Daniel Vidal", orientado a la limpieza de material cítrico de propagación, con la finalidad de producir material destinado a viveristas y productores. El equipamiento del Centro de Saneamiento se completó un año más tarde con donaciones del sector privado.

Su puesta en marcha está considerada como un acontecimiento relevante en la historia reciente de la institución y para la citricultura del NOA.

Desde 2005 brinda el servicio de diagnóstico de virus exigido por la reglamentación para que los portainjertos y yemas de cítricos puedan in-

gresar al sistema de certificación. Gradualmente, hasta 2010, todas las plantas que entreguen los viveristas deberán ser certificadas.

Esa innovación permitió contar con materiales de propagación de alta calidad e identidad genética, libre de plagas y de enfermedades, mediante la técnica de microinjerto de ápices caulinares y diagnósticos por medio de métodos biológicos, bioquímicos y moleculares para corroborar la ausencia de enfermedades.

En octubre de 2004, el Instituto Nacional de Semillas (Inase) lo habilitó para ejecutar tareas de limpieza y diagnóstico de virus.

El Laboratorio de Fitopatología "Ingeniero George L. Fawcett" fue reconocido por el Senasa para diagnosticar varias enfermedades de los cítricos: cancrrosis, mancha negra y huanglongbing. Este laboratorio también es centro de referencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, para el programa nacional de roja de la soja.

A su vez, el Laboratorio de Zoología Agrícola "Ingeniero Agrónomo Miguel Atilio Costilla" investiga y monitorea plagas y está habilitado por el Inase para el diagnóstico de nematodos en papa semilla.

El sistema de mejora continua en el equipamiento de la Estación Experimental no se detuvo, lo cual resulta evidente en los progresos de los distintos laboratorios

En julio de 2005 se inauguró el Laboratorio de Investigaciones Azucareras "Ingeniero Mecánico Juan Carlos Paz", para recordar a otro ex miembro del Directorio, un incansable impulsor de la creación de esa nueva dependencia. Fue financiado por un convenio con el Fondo para la In-

vestigación Científica y Tecnológica (FONCYT), del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Desde enero de 2006, el Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas funcionó a pleno debido a la incorporación de nuevos equipos. En junio de 2006, el IRAM realizó la auditoría de recertificación del sistema de calidad, luego de tres años de vigencia, según la Norma ISO 9001:2001, y amplió su alcance.

En octubre de 2007, el Laboratorio de Análisis por Cromatografía logró un importante paso: su acreditación por la Norma IRAM 301 (ISO 17025), otorgada por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), para analizar residuos de plaguicidas en limón y aceite esencial de frutas cítricas.

Entre mayo y octubre de 2008 extendió el alcance de la acreditación por la Norma IRAM 301 (ISO 17025) para ensayos en arándanos y frutillas. En marzo de 2009 ingresó a la Red de Laboratorios Reconocidos por el Senasa para realizar análisis de residuos de plaguicidas en material vegetal.

En 2008, se puso en funcionamiento el Laboratorio de Desarrollo y Evaluaciones Analíticas de Bioetanol, que apoyará a los planes de investigación del Programa de Bioenergía y brindará servicios a la producción alcoholera con vistas a la producción de bioetanol para mezclas combustibles.

El moderno Edificio de Sanidad Vegetal es la obra civil más importante de estos 100 años de historia

Como un renovado impulso a las disciplinas vinculadas a la sanidad de los cultivos, se inauguraron las modernas instalaciones de la Sección Zoología Agrícola, en 2007, la cual satisface demandas de organismos nacionales en investigaciones y monitoreos de plagas.

Como homenaje a una personalidad vinculada al organismo, en 2007 se nombró al Laboratorio de Zoología Agrícola "Ingeniero Agrónomo Miguel Atilio Costilla", prestigioso investigador de la EEAOC durante 44 años.

Las instalaciones cuentan con seis laboratorios, asociados a 12 cámaras de cría de insectos (para proyectos de control biológico: cría de insectos que son plagas y sus enemigos naturales, estudios cuarentenarios y bioecológicos), además de un laboratorio de nematología y dos para el análisis de muestras de productores.

Esta fue la primera etapa del "Edificio de Sanidad Vegetal", un emprendimiento sobresaliente destinado a albergar a distintas áreas de esa especialidad científica. Los laboratorios costaron tres millones de pesos y se ejecutaron con fondos propios de la institución.

El 18 de diciembre de 2009 se inauguró oficialmente el edificio al haberse concluido la segunda etapa de su construcción que amplió las instalaciones. Allí se encuentran funcionando a pleno los laboratorios destinados a la Sección Fitopatología y a la Sección Suelos y Nutrición Vegetal.

Esta segunda etapa de la obra fue realizada con fondos del Gobierno provincial que superaron los cuatro millones de pesos. El Edificio de Sanidad Vegetal, que hoy cuenta con 2.500 metros cuadrados gracias a esta ampliación, es la obra civil más importante realizada en los 100 años de la Estación, sin que esto desmerezca lo que significaron en su momento otros avances edilicios, como ya se comentó.

En Internet puede ser consultado un libro electrónico que condensa 11 años de trabajos sobre la mosca de los frutos y en 2009 se publicó el Manual del Cañero

A partir de 2008 puede ser consultado, en el sitio de la EEAOC en Internet, el libro electrónico "Moscas de los frutos y su relevancia cuarentenaria en la citricultura del noroeste de la Argentina. Once años de investigaciones,

1996-2007", que resume trabajos realizados durante ese período en la Sección Zoología Agrícola, referidos a la problemática cuarentenaria de la producción cítrica en la región.

Este e-book (www.eeaoc.org.ar/librozooc.htm) fue editado en español y en inglés, y se editó de acuerdo al orden cronológico en que fueron realizadas las investigaciones.

Desde mediados de la década de 1990, la EEAOC tomó el desafío de iniciar una línea de investigación para desarrollar sistemas cuarentenarios que permitieran la apertura de nuevos mercados a productos fruti-hortícolas del NOA.

Esas tareas abarcaron a cítricos, palta, frutilla, tomate, pimiento y arándano, para lo cual se emplearon diferentes estrategias, como tratamientos cuarentenarios por medios físicos (frío), químicos (bromuro de metilo), sistemas de mitigación de riesgo, mecanismo de resistencia al ataque de diferentes plagas, determinación del estatus de hospedero y otros.

Para preparar este libro se consideró que el aumento del comercio internacional de productos agrícolas elevaba el riesgo de introducción de plagas. Las autoridades fitosanitarias de muchos países estaban tomando medidas para salvaguardar sus producciones y regiones, mediante exigencias que requerían complejas investigaciones, costosas instalaciones y continua capacitación de recursos humanos.

También fue presentado el 13 de julio de 2009 el "Manual del cañero", un libro de cómodo formato que tiene abundante información y recomendaciones sobre todos los aspectos de la producción de caña de azúcar.

Fue una creación colectiva de varios investigadores y una nueva contribución de la Estación Experimental al sector productivo, al que le servirá para tener más información y mayor seguridad en la toma de decisiones. Asistieron 800 productores al lanzamiento de esta obra, editada por la EEAOC con el apoyo de las empresas Zafra y John Deere.

La Estación Experimental nació de una necesidad productiva y se transformó en un oasis tecnológico en medio del subdesarrollo

En el mapa de la ciencia y la tecnología nacional hay dos condiciones estructurales que han definido la histórica situación de subdesarrollo de la Argentina. La primera es la baja inversión general en ciencia y tecnología, a lo cual se agrega la escasa participación del sector privado. La segunda es la deficiente distribución de los recursos. Cinco centros urbanos (Ciudad de Buenos Aires, Rosario, La Plata, Santa Fe y Córdoba) concentran el 75% de la inversión nacional en ciencia y tecnología.

En este contexto, la EEAOC puede ser considerada un verdadero oasis. Situada en el centro de una provincia en proceso de crecimiento, invierte todos sus recursos en la investigación aplicada, el desarrollo y la transferencia de tecnologías, para incrementar la participación del sector privado regional en el mercado agroindustrial mundial.

La Estación Experimental nació y se desarrolló en Tucumán como una verdadera originalidad dentro del mapa productivo y tecnológico del país. Surgió de una necesidad productiva y tal vez esa fue la clave que le permitió afirmarse como un exitoso polo de transferencia tecnológica, del sector del conocimiento al sector productivo.

En 2001, el Ministerio de la Producción de Tucumán le otorgó el Premio Anual "Alfredo Guzmán a la innovación productiva", por su "valioso y constante apoyo a la provincia con su tarea de innovación y experimentación agrícola".

La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (SeCyT) le concedió tres años más tarde una distinción en el Concurso 2004 "Premio SeCyT al empresario innovador". La Estación obtuvo el pri-



Vista aérea del Ingenio Santa Bárbara en Tucumán.

mer premio para la Región NOA por su contribución a la investigación científica y tecnológica en el sector agroindustrial.

Se prepara un plan estratégico para afirmar a la Estación como centro de referencia en investigación y otro para proponer cursos de acción para Tucumán

Entre los principales objetivos se encuentra el diseño del nuevo perfil estratégico y de la tarea que desplegará la EEAOC en las próximas décadas. Dentro de esa idea fueron analizados múltiples escenarios para proyectar las actividades hacia el futuro.

Se elaborarán un plan estratégico y un proyecto institucional de expansión para los próximos 10 años, los cuales señalarán las líneas directrices de trabajo institucional, con la idea de consolidarla como centro de referencia en investigación nacional e internacional.

Se ha convenido con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación que la Secretaría de Articulación Científica Tecnológica e Innovación Productiva realice una evaluación institucional de la EEAOC.

Esta contribución del Estado nacional se desarrollará dentro del proceso de mejora continua que impulsa la Estación. Se hará mediante tres conjuntos de actividades: autoevaluación, evaluación externa y formulación de planes de mejoramiento, e incluirá la provisión de fondos para costear las auditorías externas y para concretar los ajustes que sean necesarios. Uno de los desafíos perseguidos será incrementar, hasta 2020, los trabajos sobre sanidad vegetal. La acreditación y la certificación de laboratorios están en marcha, mientras que los retos de la bioenergía resultan un factor clave en este diseño de anticipación.

El objetivo consiste en proponer cursos de acción para que Tucumán, además de mantener su condición de provincia productora de alimentos, retome la elaboración de biocombustibles y de otras formas de bioenergía que la Argentina demanda.

Está en marcha la creación de un área de formulación, seguimiento y evaluación de proyectos, para afianzar la vinculación con el medio productivo y con organismos de financiamiento que puedan apoyar económicamente los trabajos de investigación.

Se analiza cómo proyectar la EEAOC del futuro, cómo profundizar las líneas de investigación y cómo mejorar la oferta de tecnología y de servicios, en consonancia con los complejos escenarios que presenta el mundo.

Se mantendrá la disciplina financiera, con una estrategia que se apoya en el sector privado y en el Estado, junto a todos los estamentos del personal de la institución

La estrategia apunta a sostener la disciplina financiera que logró, con un presupuesto anual, para 2009, de 27,8 millones de pesos.

Esta institución, que es financiada fundamentalmente por los aportes de productores de varias actividades agroindustriales de Tucumán, necesita que también colaboren en su mantenimiento otros sectores que se benefician con sus actividades, dentro y fuera de esta provincia. A su vez, el Gobierno nacional debería complementar los aportes económicos que realiza la Provincia.

El plan descansa en varios pilares centrales que durante 100 años contribuyeron, mediante aportes invalorable, a impulsar sus actividades y que mantuvieron viva a la Estación en tiempos difíciles.

Se trata, en primer lugar, del sector privado agroindustrial, quien la sostiene económicamente mediante una tasa de retribución de servicios y que, a la vez, es el beneficiario directo de sus actividades.

En segundo término, el Estado provincial desarrolla un aporte fundamental, mediante contribuciones e inversiones que facilitan las investigaciones.

Están incluidos, como otros elementos vitales en este esquema institucional, el plantel de técnicos, que lleva adelante la investigación aplicada y la transferencia tecnológica con solvencia y dedicación, y los Directores, integrados por representantes *ad honorem* de distintos sectores, que fijan los lineamientos institucionales.

Los becarios, los empleados administrativos y el personal de campo constituyen otros sectores de imprescindible importancia en su desenvolvimiento.

Hoy Tucumán ya no es únicamente azúcar y eso se debe, en gran medida, al paquete tecnológico ofrecido por la Estación Experimental

La agroindustria tucumana ha demostrado, con el respaldo tecnológico de la EEAOC, que tiene los instrumentos necesarios para convertirse en el sector más dinámico de la economía y en el mayor generador de trabajo. La expansión agrícola, favorecida por circunstancias nacionales e internacionales, como el boom de la soja, fue acompañada por un cambio paulatino en el perfil agrícola de la provincia.

La antigua consigna "Tucumán es azúcar", que sirvió en otras épocas para definir al sector agrícola tucumano y, en general, a toda esta provincia, con sus beneficios y desventajas, quedó desactualizado debido a la creciente diversificación productiva.

La investigación aplicada que ha desarrollado la Estación Experimental, ha tenido notables resultados en los planos agrícola, agroindustrial, social y económico.

En 2009, los campos tucumanos y sus agroindustrias ya no son solamente sinónimo de azúcar, como en otras épocas. En esta región subtropical



Vista de un cromatógrafo con inyección automática en los laboratorios de la EEAOC.



Cosecha de frutilla en Lules.

se producen productos cítricos (limones, naranjas, pomelos, mandarinas); productos industriales derivados de la citricultura (aceites esenciales, jugos concentrados y cáscara deshidratada); soja; bioetanol de la caña de azúcar; frutillas y arándanos.

También: cereales (trigo y sus harinas, maíz y jarabe de fructuosa); papa semilla y papa para el consumo; paltá; una amplia canasta de hortalizas (lechuga, tomate y otras verduras); legumbres (poroto, arveja, poroto pallares); tabaco; forrajeras; variadas frutas; miel; plantas aromáticas; leche y quesos; productos forestales; levadura para panaderías; ganadería de bovinos, ovinos, caprinos y porcinos; bioenergía y otras numerosas producciones forestales y agroindustriales, como papel a partir del bagazo de la caña de azúcar, y caramelos a partir del azúcar y la fructuosa.

Todos estos productos están relacionados, de una forma u otra, a la historia de la EEAOC, como se pudo advertir en las páginas de este libro del centenario. La antigua idea que asociaba a la provincia con el monocultivo, en 1909, cuando don Alfredo Guzmán puso en marcha con tantos esfuerzos esta institución centenaria que cambió la historia de Tucumán, fue sepultada por una enorme cantidad de producciones que aprovecharon la variedad de microclimas, de suelos y de empresarios dispuestos a arriesgar y a invertir, con el respaldo tecnológico de la EEAOC.

Quiénes integran la EEAOC saben que están cumpliendo con la misión diseñada por los fundadores y la impulsan a expandirse en su segundo siglo

En la trayectoria de la EEAOC se destaca como elemento central el desarrollo de un paquete tecnológico de avanzada, que brindó un inestimable sustento a los productores durante estos 100 años y que permitió que

las agroindustrias superaran los problemas y aumentaran vigorosamente sus producciones.

Se afianzó como la principal institución de investigación y de desarrollo agroindustrial del norte argentino y se posicionó como un organismo indiscutido de referencia en materia de innovaciones tecnológicas, con logros en caña de azúcar, cítricos y soja que trascendieron las fronteras argentinas. Además, se consolidó como un centro de servicios a nivel nacional e internacional.

Basta echar una mirada hacia atrás, hacia el largo y satisfactorio camino recorrido desde el 27 de julio de 1909, signado por tantos hitos históricos, para reconocer que la tarea y los compromisos asumidos desde la fundación están siendo cumplidos, pero con el convencimiento profundo de que aún no concluyeron y que se debe continuar con la trayectoria trazada.

Como sólo lo lograron contadas instituciones en la historia de Tucumán, la centenaria y prestigiosa Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres se expande hacia el futuro, con una vasta y envidiable historia sobre sus espaldas.

Repleta de proyectos, emprende el camino que la llevará hacia el porvenir, como lo hicieron tantos protagonistas en la historia de esta institución, con retemplado impulso y con enorme confianza en sus propias fuerzas y en las vigorosas señales de aprobación que recibe desde el sector productivo agroindustrial.

La EEAOC va a transitar otros senderos desconocidos y fascinantes, salpicados de renovados desafíos, que deberá enfrentar y superar con su habitual despliegue innovador.

Para continuar sin desalentarse ni detenerse, cuenta con valiosos antecedentes que la enorgullecen y que, como se pudo valorar, están condensados en este Libro del Centenario, destinado a alumbrar esos trayectos y las ideas que van a sostener a la Estación Experimental en sus segundos 100 años de vida.



Acto de inauguración del Edificio de Sanidad Vegetal. Fotografía de la izquierda, C.P.N. Jorge S. Gassenbauer, Ministro de Desarrollo Productivo de la Provincia de Tucumán; fotografía de la derecha, Señor Juan José Budeguer, Presidente del Honorable Directorio de la EEAOC.

GALERÍA DE AUTORIDADES DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DESDE SU FUNDACIÓN

PRESIDENTES (DE 1909 A 1946)



El Director Técnico de la EEAOC, Dr. Ing. Agr. Leonardo Daniel Ploper durante la inauguración del Edificio de Sanidad Vegetal el 18 de diciembre de 2009.



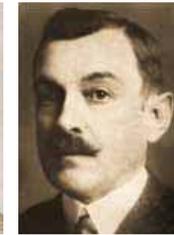
Sr. Alfredo Guzmán
1909-1917 / 1931-1932



Sr. Eduardo Padilla
1917-1918



Sr. José María Landajo
1918-1919



Sr. Clímaco de la Peña
1919-1929



Sr. Guillermo Griet
1929-1930



Sr. Luis A. Silveti
1930-1931



Ing. José María Paz
1932-1939



Sr. Ramón Paz Posse
1939-1943



Dr. José Frías Silva
1943-1946



Dr. Alberto Cossio
1946

INTERVENTORES Y DIRECTORES (DE 1946 A 1959)

PRESIDENTES (DE 1959 A 1986)



Agr. Valentín Marquínez Otálora
1946-1952, Interventor



Ing. Agr. José Domato
1952-1953, Interventor



Dr. Milivoj Ratkovic
1953-1955, Interventor



Ing. Agr. José Cifre
marzo a septiembre de 1955, Interventor



Agr. Salvador Heredia Luna
1955-1956, Interventor



Sr. Ricardo Frías
1959-1964



Sr. Ramón Paz Posse
1964-1965



Sr. Miguel Sayago Valdez
1965



Sr. Manuel Martínez Navarro
1966-1970



Ing. Carlos Espejo
1970-1971



Ing. Agr. Roberto Fernández de Ulivarri
1956-1958, Director



Ing. Agr. Erbio A. Bragadín
enero a junio de 1958, Director;
junio de 1959, Interventor



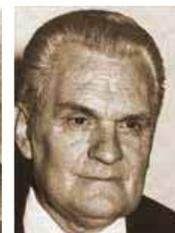
Ing. Agr. Juan Carlos Ledesma
1958-1959, Interventor



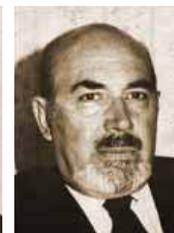
CPN José María Nogués
1972-1976 / 1979-1982



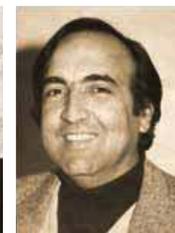
Dr. Marcelino J. Suñen
1976 / 1986



Ing. Agr. Carlos Guérineau
1976-1977



Dr. César Catalán
1978-1979



Ing. Agr. Juan M. Hinojo
1983-1985

PRESIDENTES (DE 1987 A 2009)

DIRECTORES TÉCNICOS (DE 1909 A 2009)



Ing. Qco. Jorge Esquide
1987-1988



CPN Domingo Colombres
1988-1990



Ing. Zoot. Clementino
Colombres Garmendia
1990-1991



Sr. Juan Rodríguez
1991-1992



Ing. Civ. César M. Paz
1992-1998



Ing. Agr. Carlos A. Paz
1998-1999



Dr. Manuel Alberto
Martínez Zuccardi
1999-2003



Ing. Agr. José
Manuel Avellaneda
2003-2008



Sr. Juan José Budeguer
2008, hasta la actualidad



Dr. Robert E. Blouin
1909-1914



Ing. Arthur H. Rosenfeld
1914-1916



Dr. William E. Cross
1916-1946



Ing. Agr. Erbio A. Bragadin
1959-1963



Ing. Agr. José Ploper
1964-1969 / 1970-1972 /
1973-1976



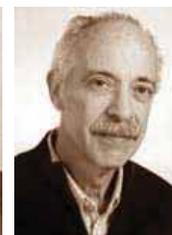
Ing. Agr. Franco A.
Fogliata
1972-1973, interino



Ing. Agr. Victor Hemsy
1976-1984



Ing. Agr. Nicolás Dantur
1984-1987



Ing. Agr. Jorge A. Mariotti
1987-1990



Pto. Agr. José Luis Foguet
1990-1995



Ing. Agr. Guillermo S.
Fadda
1995-2004



Dr. Ing. Agr. Leonardo
Daniel Ploper
2004, hasta la actualidad

Gutiérrez, Roque
 Lache, Roberto Vicente
 Luna, César Wertel
 Medina, Ramón Antonio
 Morales, Juan Martín
 Ortega, Adán Félix
 Reynoso, Timoteo
 Rojas, Mario Inocencio
1948 Barrionuevo, Lisandro Osvaldo
 Bazán, Isidro
 Martínez, Raúl René
 Mealla, Dolores
 Medina, Santiago Florencio
 Guzmán, Luis Demetrio
 Jeréz, Justo Pastor
 Medina, José Alberto
 Miranda, Saturnino Cruz
 Montero, Elda
 Paz, Domingo Medardo
 Peralta, Andrés Avelino
 Ratkovich, Milivoj
 Uncos, Pedro Ignacio
 Vargas, Teófilo
 Villada de González, Manuela
 Asunción
 Villafañe, Salomón Gerónimo
1949 Banda, José Demonicio
 Casal, José Aldo
 Medina, Santiago Lino
 Ortiz, José María
 Oste, César Augusto
 Páez, Dora Remigia de Bejar
 Taboada, Víctor Lucas
 Valencia, Rafael
 Villada, Juan Jesús Carlos
1950 Zuccardi, Ramón B.
1951 Acevedo, Francisco Jesús
 Alanís, Francisco Narciso
 Almíron, Ramón Antonio
 Aráoz, José León
 Aráoz, Zulema Lidia
 Aro, Francisco
 Banda, Jesús del Carmen
 Banda, Juan Bautista
 Barrionuevo, Antonia Ramona
 Bartoletti, Andrés
 Carranza, Ramón Eduardo
 Céliz, Dionisio Honorio
 Chehuan, Alejandro Roque
 Cholffi, Domingo
 Costilla, Antonio Julio
 Díaz, José Nicéforo
 Galván, Ramón Antonio
 Gómez, Francisco
 Gómez, Lorenzo Bernabé
 González, Clemente
 González, Marcelino
 González, Olegario
 González, Orlando
 Gorosito de Parra, Clementina
 Gutiérrez, Emilia
 Guzmán, Santos Enrique
 Heredia, Ramón Antonio
 Herrera, Arturo Victoriano
 Higuera, Ramón Guillermo
 Ibáñez, Aurelio Pablo

Ibáñez, Miguel Andrés
 Jeréz, Julio Cirió
 Juárez, Emilia
 Juárez, Emilia Rosario
 Juárez, Inocencia Argentina
 Juárez, José Rolando
 Lobo Alcáraz, Vicente Antonio
 Malleas, Oscar
 Marengo, Nélida Araceli Farías de
 Martínez, Raúl René
 Mealla, Dolores
 Medina, Santiago Florencio
 Molina, Agustín Antonio
 Monjes, Pedro Héctor
 Moreno Vda. de Fernández,
 María Azucena
 Nazca, José Antonio
 Olmos, Pedro Próspero
 Orellana, Pedro Matias
 Ovejero, Félix Ignacio
 Rivas, José Joaquín
 Romano, Juan I.
 Romay, María Ángela del C.
 Romero, Agapito Nicolás
 Romero, Florencio
 Romero, Nicolás Gerónimo
 Segulija, María Emiliiana
 Vargas, Gerónimo
 Vargas, José Agustín
 Zabala, José Emiliano
1952 Ovejero, Segundo Ángel
 Rivas, Manuel
 Rivas, Raúl Oscar
 Romero, Domingo Pascual
 Ruiz, José Gerónimo
1953 Acosta, José A.
 Aguilar, Julio Martín
 Alderete, Ignacio
 Álvarez, Lorenzo Gerónimo
 Álvarez, Segundo
 Aramayo, Secundino H.
 Argañaraz, Raúl
 Arraigada, Héctor F. S.
 Ávila de Coasta, Jesús Delfina
 Berreta, Leopoldo A.
 Berriguín, Manuel Lorenzo
 Cáceres, Miguel Rolando
 Caro, Armando I.
 Castillo, Carlos E.
 Céliz, Juana Estela
 Cholfo, Pastor R.
 Contreras, José Benedicto
 Corbalián, Mardonio Antonio
 Duñac, Raúl
 Elias, Julia Iris
 Fernández, Carlos Alberto
 Ferro, Carlos Sixto
 Giménez Ruiz, Víctor R. M.
 Gómez, Ramón
 González, Ángel R.
 González, Roberto
 González, Timoteo Saturnino
 Guerrero, Luciano
 Herrera de José, Ramón de
 Jesús

Herrera, José
 Herrero, Manuel Federico
 Ibáñez, Miguel Ángel
 Jeréz, Pedro
 Kemmer, Juan Adolfo
 Ledesma de Ibarra, Nélida
 Laura
 Leguizamón, Eduardo Benito
 Lineros de Hansen, Ramona
 López, Antonio Amate
 Luque, José Antonio
 Maicun, Olga Zarife
 Martínez, Segundo Efigenio
 Medina de González, Rosa
 Melchior, Pedro
 Mibelli, Atilio
 Miranda, Ramón Antonio (hijo)
 Molina, Alba Marina
 Molina, Orlando
 Moya, Pedro
 Núñez, Carlos Alberto
 Páez, Federico
 Páez, Segundo Alberto
 Parra, Dora Antonia
 Requele, Francisco
 Rivas, Prudencio
 Rodríguez, Américo Roque
 Rodríguez, Francisco
 Rodríguez, Luis Francisco
 Rodríguez, Roque
 Sander, Juan S.
 Santa Cruz, Wilson Mario
 Santillán, Erminio
 Sellala, Senovio
 Simensen de Biekle, Sigurd
 Hazald
 Suárez, Manuel Francisco
 Toro de Pierobon, Sofía Nieves
 Valenzuela, Andrés
 Varela de Luque, Susana del
 Valle
 Villafañe, Antonio Fernando
 Villafañe, Segundo Víctor
 Villareal, José Ricardo
 Visciglio, Nicolás
 Zurita, Luisa del Milagro
1954 Bertotti, Víctor E.
 Cardozo, Ángel César
 Cecilia, José
 Chaves, Juan Carlos
 Del Campo, César Raúl
 Escalera, José Rosendo
 Gómez, José A.
 Gordillo Aráoz, Guillermo E.
 Gramajo, Ramón
 Hemsy, Víctor
 Heredia Luna, Salvador
 Hild, Luis Arturo
 Ilvento, Ricardo N.
 Ladetto, Carlos Alberto
 Laurant, Domingo Ricardo
 Lefebvre, Alberto D.
 Lemme, Gabriel Roberto
 Lobo, Carlos M.
 Lorenz, Yolanda E.

Loza, Julia Argentina
 M. L. de Villagra, Josefina
 Massa, René F.
 Mayester, Gerónimo
 Medina, Modesto
 Mendoza, Pedro C.
 Nieto, Silvia Rosa
 Pérez, Clemente
 Prette, Inocencio R.
 Romay, Víctor
 Rudelli, Fermo Julio
 Sánchez, Manuel F.
 Martínez, Jorge Guillermo
 Trippi, Victorio Segundo
 Vélez de Ardiles, Martha
 Villamonte, Elba
1955 Bulacio, Marco
 Cejas, Román
 Correa, Lauro Antonio
 Fernández, Francisco R.
 Gallo Mendoza, Guillermo
 Gómez, Cesáreo I.
 López, Alberto
 Mesías, Jorge Raúl
 Momós, Francisco de Asís
 Ovejero, Eriberto
 Palacios, Francisco Cándido
 Pedraza, Manuel Vicente
1956 Agüero, César José
 Albornoz, Inocencio
 Alcáraz, Antonio
 Alincastro, Alberto
 Alonso, Paulino
 Argañaraz, Marcos
 Belmonte, José Antonio
 Bragadín, Erbio Anacléto
 Carbonetti, Rodolfo R.
 Díaz, Roberto
 Felman, Alberto
 Fernández de Ullivarri, Roberto
 Fernández, Hugo
 González, Orlando Benito (hijo)
 Inigo, Ricardo Miguel
 Kaplan, Eduardo
 M.S. de Naharro, Ana
 Marteau, Víctor Gabriel
 Martínez, Raúl Leopoldo
 Medina, Elva del R.
 Méndez, Felipe
 Mibelli, Rosalba A.
 Molina, Edmundo
 Moreno, Juan
 Moreno, Santos
 Perdiguero, Fernando E.
 Rivas, Raúl Oscar
 Rivero, Domingo
 Rodríguez, Segundo
 Srur, Ramona Angélica
 T. de Manes, Mariana
 Torres, Liberato
 Tula, Antonia E. Esther
 Vélez, Alicia E.
 Viscido, José Santos
 Williams, Raúl Federico
 Wurschmidt, Ana Gisela

Guerineau, Carlos María
 Carrizo, Juan
 Costilla, Miguel Atilio
 Dacal, Francisco S.
 Del Frari, Hugo Ángel
 Arévalo, Amalia Ramona
 Díaz, Horacio Bernardo
 Foguet, José Luis
 Jozami, Mary Lella de Marengo
 Juárez, Juan Modesto
 Mendoza, Nélida
 Paz, Carlos
 Romano, Segundo Miguel
 Terán, Arturo Luis
 Viirsoo, Eduardo Voldemar
1958 Álvarez, Ramón Orlando
 Barbaglia, José Atilio
 Bejar, Carlos Alfonso
 Bellido, Manuel Facundo
 Burgos, Francisco J.
 Burgos, Juan Rufino
 Campos, Antonio Serafín
 Castro, Jesús María
 Folke Bente, Cristiana
 Jorgensen de
 Galarce, Rafael Tránsito
 Galván, Juan Carlos
 Graneros, Oscar Eudozio
 Gutiérrez, Solano Francisco
 Infante, Antonio Esteban
 Ledesma, Juan Carlos
 Álvarez, Sergio
 Brito, Carlos Alfredo
 Castillo, Carlos Alfonso
 Gérez, Eduardo Severo
 González, Roberto Reinaldo
 Herrero, Carlos Orlando
 Lescano, José Clemente
 Lescano, Francisco
 López, Lilia Beatriz
 Moreno, Rubén Alberto
 Olea, José Marcelo
 Ovejero, Oscar Orlando
 Peralta, Juan Carlos
 Reynoso, Daniel
 Ruiz, Julián
 Vázquez de Ramallo, Nilda
 Elena
1964 Bruzzo, Marcelo Luis
 Chivenato, Dante Mario
 Cuello, Urbano
 Díaz, Humberto Enrique
 Flores, Lucas Rolando
 Gregorio, Delfín
 Gutiérrez, Roque Emiliano
 Jiménez, Juan Carlos
 Rivas, Raúl
 Longo, Juan Elias
 Loza, Antonio Máximo
 Mata, Joaquín
 Miranda, Raúl Ernesto
 Moya, René Oscar
 Núñez, Domingo N.
 Núñez, Mauricio
 Peralta, Ángel Ricardo
 Pérez, Emilio
 Rivas, Francisco Eduardo

Romero, José Rubén
 Ybarra, José Seferino
 Carretero, Juan
1960 Jiménez, Ramón Antonio (hijo)
 Juárez, Víctor Pastor
 Lanciotti, Martha Elena
 López, Ángel Armando
 Niepagen, Carlos Emilio
 Pérez, Enrique
 Roncaglia, José Guillermo
 Augusto Martín
 Rother, Eduardo Oscar Manuel
 Salvioli, Raúl A.
 Scarsi, Miguel Ángel
1961 Agruayo, Manuel Mariano
 Ávila, Juan José
 Cano, Luis Raúl
 Cassina, Marcelo Domingo
 Jeger, Mauricio
 Jiménez Rodríguez, José
 Gabriel
 Maturano Vega, Ángela Gladys
 Nóbrega, José Adán
 Palacio, Juan Néstor
 Ramella, Raúl
 Rodríguez, Roque Manuel
 Vázquez, Víctor Marcelino
1962 Carrizo, Santiago
 Molina Fanor, Edmundo
1963 Agüero Sosa, Enrique
 Álvarez, Sergio
 Brito, Carlos Alfredo
 Castillo, Carlos Alfonso
 Gérez, Eduardo Severo
 González, Roberto Reinaldo
 Herrero, Carlos Orlando
 Lescano, José Clemente
 Lescano, Francisco
 López, Lilia Beatriz
 Moreno, Rubén Alberto
 Olea, José Marcelo
 Ovejero, Oscar Orlando
 Peralta, Juan Carlos
 Reynoso, Daniel
 Ruiz, Julián
 Vázquez de Ramallo, Nilda
 Elena
1964 Bruzzo, Marcelo Luis
 Chivenato, Dante Mario
 Cuello, Urbano
 Díaz, Humberto Enrique
 Flores, Lucas Rolando
 Gregorio, Delfín
 Gutiérrez, Roque Emiliano
 Jiménez, Juan Carlos
 Rivas, Raúl
 Longo, Juan Elias
 Loza, Antonio Máximo
 Mata, Joaquín
 Miranda, Raúl Ernesto
 Moya, René Oscar
 Núñez, Domingo N.
 Núñez, Mauricio
 Peralta, Ángel Ricardo
 Pérez, Emilio
 Rivas, Francisco Eduardo

Ramírez, Félix
 Salcedo, Alberto Antonio
 Tetta de Romero, Luz del Valle
 Vargas, Arturo Emilio
1965 Altamirano, Héctor Hugo
 Arévalo, Carlos Guillermo
 Arévalo, Roberto Antonio
 Arizmendi, Segundo R.
 Aso, Pedro Joaquín
 Campos, Gregorio Urbano
 Curi, Pedro Miguel
 Díaz, Blanca Clementina
 Diaz Espinoza, Osvaldo
 Fogliata, Franco Augusto
 Graneros, Ivo Esfrain
 Jiménez, José Gabriel
 López Hernández, José A.
 Mariotti, Jorge Alberto
 Ruiz, José del Valle
 Zabala, Santiago
1966 Aguirre, José Ricardo
 Cerrizuela, Edmundo Antonio
 Cordero de Arévalo, Lilia R.
 Lara, Leandro
 Montañez, Mirta L.
 Reynoso, Juan Benito
 Uruelá, José Valentin
1967 Kaplán, Mario
 Laguzzi, María Victoria de Curi
 Medina, Carlos Alberto
 Morin Dimas, Matias
 Lederman, Jorge
 Basco, Hugo Juan
 Bravo Limpías, Dardo
 Calizaya Llerena, Julio
 Campo, Salvador Antonio
 Cervino, María C. V. de
 Correa Posse, Julio D.
 Dantur, Nicolás Carlos
 Dip, Raúl Alberto
 Frías, Aniceto
 Giménez Lascano, Oscar
 Hinojo, Juan Manuel
 Osoreo, Víctor Miguel
 Pérez Antich, Enrique R.
 Rocha, José Ricardo
 Solórzano, José María
 Torres, Raúl Enrique
 Zawels, Jorge E.
1969 Camacho, José Alejandro
 Díaz, José Gabriel
 Diószquez, Ángel Tristán
 Juárez de Cano, Teresa del
 Jesús
 López, Blanca Rosa
 Rodríguez, José Miguel
 Rosales, Dolores del Valle
 Soto, Armando Clemente
 Tabera, Roberto Belindo
 Uruelá, Ignacio Mariano
 Véliz, Julio Alberto
1970 Aguilar, Luis Alberto
 Aráoz, Luis F.
 Bustos, Vicente Nicolás
 Colletti, Teresita E. M. de

Colombo, José Alberto
 Cossio Rufino, Patricio A.
 Fernández, Andrés del Carmen
 Fernández, Leonardo Raúl
 Galip, Miguel Ángel
 Gérez, Francisco Abel
 Gutiérrez, Ángel Oscar
 Gutiérrez, Rogelio Oscar
 Heredia, Juan Carlos
 Minetti, Juan Leónidas
 Páez, Juan Bautista
 Ricci, Raúl Alberto
 Rojas, Eduardo
 Romano, Miguel Antonio
 Ruiz, Gustavo
 Tenca, Roque Hugo
1971 Aguiar Frangella, Eloy Abel
 Casanova, Marcelo Roque
 Levi, Carlos Alberto
 Colombres, Federico Guillermo
1972 Abregú, Antonio Teófilo
 Abregú, Carlos Antonio
 Aguirre, Beatriz Pilar
 Andrada, Rosa E. G. de
 Cedrón, Carmen
 Chaves, Juan Marcos
 Contreras, Florencio
 Corbalán, Segundo Pascual
 Coronel, Edmundo Nerio
 Coronel, Raúl Máximo
 Cuellar, Silvia
 Delfini, Alejandro Antonio
 Dilacio, Ana M. S. Vda. de
 Espinosa, Mario Enrique
 Fecha, Favio Estorgio
 Figueroa, Tristán José
 Gérez, Máximo Julio
 González, Julio R.
 González, Manuel Antonio
 Guardia, Oscar Manuel
 Gutiérrez, Edmundo Solano
 Guzmán, Ramón Adolfo
 Lazarte, Juan Carlos
 Longo, Juan Ángel
 Madozco, Jorge Enrique del
 Rosario
 Martínez, Olga Alicia de
 Campos
 Mata, Joaquín
 Millicay, Gerardo Belisario
 Montes, Oscar Alberto
 Nóbrega, Roberto Jesús
 Noguera, Catalina
 Páez, Elsa R. C. de
 Paz, Elías Domingo
 Rivadeneira, Juan Francisco
 Rojas, Guillermo Alberto
 Romero, Ramón Manuel
 Soría, Carlos Antonio
 Toro, Ana María
 Villafañe de Gérez, Julia
 Yolanda
 Wiemer, Carlos Augusto
1973 Aguirre, Carlos Alberto
 Albaca, Nina Liliana

Barcudi, Ricardo	Pérez, Héctor Abel	González, Ángel Alfonso	De Faveri, Jorge Humberto	Vinciguerra, Humberto	2005	Álvarez, Juan Manuel	Urueña José Eduardo	Medina, Jose María
Budeguer, José Abraham	Ploper, Leonardo Daniel	González, Marcelino Vicente	Díaz Lozano, Julio César	Loza, Antonio René		Álvarez, Silvia Cristina	Urueña, Mirta del Carmen	Paz, Nora del Valle
Castillo, Liliana Lucrecia de	Rojas, Juan Fernando	González Terán, Carlos María	Esper, Julio Antonio	Martín, Luis Rodolfo	1989	Barraquero, Mariana del Valle	Urueña, Raúl Marcelo	Petry, María Belén
Aguirre	Ruiz, Orlando A. del Valle	Grau, Miguel Amado	Fernández, Mario Alejo	Martín, Luis Rodolfo		Bocanera, Susana Nora	Vargas, Julio Marcelo	Toscano Budeguer, Ana Romina
Chávez, José Isidro	Salvador, Luis Alberto	Hirschorn de Mazoti, Elisa	Gómez, Jorge Roberto	Gómez, José Ernesto		Bottini, Juan Manuel	Vázquez, Edgardo Vicente	Uez Pata, Fernando José
Córdoba, Alejandro Onofre	Villafañe, José Roberto	Millicay, Héctor René	Pérez Zamora, Federico Daniel	Gutiérrez, Miguel Enrique		Bustos, María Soledad	Vera, Julio César	2008
Franco, Daniel Héctor	Zamudio, Néstor	Ramos, Marta Elena	Vélez, Víctor Fabián	Juárez, Isidro Bernabé		Canisa, Pablo Ricardo	Villa, José Luis	Aráoz, Jesús Ramón
Gutiérrez, Ernesto Luis	Bernal, Carlos E.	Rojas, Mario Rolando	Juárez, Isidro Bernabé	Lámelas, César Manuel		Carrera, José Alberto	Villa, María Rosa	Argañaraz, Carlos Rafael
Guzmán, Bernardo	Burgos, Antonio	Romero, Ángel Victoriano	Loza, Antonio René	Loza, Antonio René	1990	Castro, Gabriela Luciana	Villa, Miguel Ángel	Augier, Lucrecia Mónica
Luna, Máximo Augusto	Ferreira, Joaquín Otilio	Salas Oroño, José Manuel	Loza, Antonio René	Loza, Antonio René		Centeno, Eduardo Sebastián	Villagrán, María Elvira	Campi, Diego Martín
Miranda, Olga del Carmen	Gargiulo, Carlos Arturo	Suárez, Humberto Francisco	Martín, Luis Rodolfo	Martín, Luis Rodolfo	1991	Chaves, Sergio Daniel	Villagrán, María Elvira	Carona, Matías
Moreno, Augusto Orlando	González de Ojeda, Elsa Susana	Vargas, Julio Argentino	Moreno, Luis Alberto	Moreno, Luis Alberto		Coronel, Alexis Alberto	Abregú, Darío José Daniel	Centeno, Erika Paola
Moreno, Román Máximo Varula	Mamani, Daniel Antonio	Zapata, Máximo Diomar	Ponce, Ernesto José	Ponce, Ernesto José	1993	Cruz, Luis Alberto	Alonso, Luis Gonzalo	Contreras, Lucas Damián
Navarro, Tomás Pastor	Minetti, Ana María	Bustos, Augusto Hugo	Rivas, Jorge Oscar	Rivas, Jorge Oscar	1994	Cruz, Ramón Antonio	Álvarez, Fernando Lucas	Cruz Dominguez, María Sol
Ricci, Oscar Rolando	Montero, Juan Luis	Cárdenas, Gerónimo Julio	Ruiz, Roberto Marcelo	Ruiz, Roberto Marcelo		Díaz Iñigo, Ángel Darío	Aráoz, Gonzalo	Ferdman, Julio Alberto
Ríos, Eduardo Delfino	Ovejero, Carlos Antonio	Caro, Roque Fernando	Saavedra, Ramón Eduardo	Saavedra, Ramón Eduardo		Díaz, Miguel Ángel	Bazán, Luis Roberto (hijo)	Funes, Claudia
Rivas, Miguel Armando	Ricci, Mercedes M. Perrin de	Díaz, Nicasio Isidoro	Sánchez de Vélez, Margarita	Sánchez de Vélez, Margarita		Espeche, María José	Bustos, Karina Fernanda	Hasan Jailli, María Cecilia
Rodríguez, Hugo R.	Rivas de Fontdevilla, Silvia	Díaz, Rodolfo Antonio	Sánchez Loria, Roberto	Sánchez Loria, Roberto	1995	Espinosa, Hugo Alfredo	Carrizo, Beatriz Noemi	Hessey, Sebastián
Roldán, José Horacio	Cristina	Diez, Oscar Antonio	Santillán de Castro, Cecilia C.	Santillán de Castro, Cecilia C.		Ferreira, Cristian Alberto	Castro, José Ramón	Lobo, Ana Myriam
Santa Cruz, Mirta	Rodríguez, Jorge	El Gandur, Elvira Bertha	Stein, Beatriz	Stein, Beatriz		Ferreira, Daniel Fernando	Chávez, Argentina Fabiana	Martinez, Cristina Valeria
Soria, Miguel Ángel	Rodríguez, Juan Manuel	Gramajo, Sara Hortencia	Van Nieuwenhove, Pablo	Van Nieuwenhove, Pablo		Filippone, César Guido	Chávez, Jorge Ariel	Mira Roldán, Marcela
Urueña, Domingo Oscar	Scandaliaris, Jorge	Guzmán, Luis Pablo	Vizgarra, Oscar Nicéforo	Vizgarra, Oscar Nicéforo		Flores, Rosalía Marga	Costilla, Diego Daniel	Mollica, Carla Vanesa
Vargas, Hugo Antonio	Soria, Marcos Gerardo	Lamarque, Roberto Javier	Ahmed, Miguel Ángel	Ahmed, Miguel Ángel	1998	Florentin, Florentin	Díaz, Mauro Facundo	Morel, Paola Gimena
Zalazar Altamira, Eduardo A.	Sortheix, José Adolfo	Longo, José Ramón	Carretero, Juan Alberto	Carretero, Juan Alberto	2000	Fuentes, Francisco Javier	Formigo, José Luis	Navarro, María Eugenia
Álvarez, Antonio Marcelo	Willink, Eduardo	Orell, Raúl Enrique	Cruz, Luis Jesús	Cruz, Luis Jesús		Geréz, Eduardo	Gallardo, Marcelo Ariel	Olarte, Fabiana Isabel
B. de González, Alicia C.	Álvarez, Armando Lirio	Rovati de Ortega, Ada Silvia	Ruiz, Julio Ricardo	Ruiz, Julio Ricardo	2001	Geréz, Francisco Marcelo	Golato, Marcos Antonio	Sánchez, José Ramón
Buiatti, Raimundo Pedro	Carrizo, Juan Eliseo	Schapiro, Julio Marcelo Jaime	Schapiro, Julio Marcelo Jaime	Schapiro, Julio Marcelo Jaime		González, Luis David	González, Juan Antonio	Santillán, Sergio Roberto
Chávez, Daniel Exequiel	Castro, Ramón Antonio	Valderrábano, José Luis	Valderrábano, José Luis	Valderrábano, José Luis		Heredia, Sandra Karina	Iturre, Wilson Rodrigo	Scandaliaris, Pablo
Chávez, Ángel Segundo	Cruz, Félix Antonio	Figuerola, Julio Jesús	Figuerola, Julio Jesús	Figuerola, Julio Jesús		Intartaglia, Claudia	Lacina, Marina	Simón Padrós, Alvaro
Donadio, Norberto Adolfo	Díaz Botta, Elna D'Elia de	Fernández, José Manuel	Fernández, José Manuel	Fernández, José Manuel	2002	Iturre, Christian Fabián	Lazarte, Lucía	Sosa, Francisco Alberto
Fernández, José Manuel	Fernández, Raúl Orlando	Fernández, Vicente Marcelino	Fernández, Vicente Marcelino	Fernández, Vicente Marcelino		Lazarte, Mariela Liliana	Leggio Neme, María Fernanda	Toledo, Silvana Norma
Flores, Víctor Carlos	Gallardo, Ángel Justiniano	Gatú, Juan María	Gatú, Juan María	Gatú, Juan María		Loza, Carola Vanesa	Mateu, Juan José	Zamorano, Lucas Leonardo
Gallardo, Ángel Justiniano	Gatú, Juan María	González, José Luis	González, José Luis	González, José Luis		Luna, María Josefa	Moreno, Diego Hernán	Zamorano, Petrona Graciela
Gatú, Juan María	González, José Luis	Gregorio, Manuel Antonio	Gregorio, Manuel Antonio	Gregorio, Manuel Antonio		Luna, Roque Luis Augusto	Moyano, Cristian Osvaldo	Alonso Sancho, Guillermo
Herrero, Julio Héctor	Herrero, Julio Héctor	Herrero, Julio Héctor	Herrero, Julio Héctor	Herrero, Julio Héctor		Madrid, Ricardo Fabián	Ostengo, Santiago	Anduni, José Guillermo
Juárez, Héctor Tomás	Juárez, Héctor Tomás	Juárez, Héctor Tomás	Juárez, Héctor Tomás	Juárez, Héctor Tomás		Mamani, Jorge Humberto	Perea, Juan Alejandro	Cáceres, Ricardo Federico
Lazarte, Arturo R.	Lazarte, Arturo R.	Lazarte, Arturo R.	Lazarte, Arturo R.	Lazarte, Arturo R.		Mamani, Sergio Jesus	Prado, Cynthia Lorena	Casen, Sergio Damián
M. de Rojas, Olga del Carmen	M. de Rojas, Olga del Carmen	M. de Rojas, Olga del Carmen	M. de Rojas, Olga del Carmen	M. de Rojas, Olga del Carmen		Medina, Valeria Vanesa	Prieto, Silvana Carla	Coronel, Víctor Daniel
Merlo, Carlos Héctor	Merlo, Carlos Héctor	Merlo, Carlos Héctor	Merlo, Carlos Héctor	Merlo, Carlos Héctor		Millicay, Héctor Daniel	Quaia, Eugenio Antonio	Díaz, Martín José Fernando
Moreno, Domingo Juan	Moreno, Domingo Juan	Moreno, Domingo Juan	Moreno, Domingo Juan	Moreno, Domingo Juan		Millicay, José Eduardo	Rivas, César Miguel	Díaz, Rodolfo Adrián
Moreno, Máximo Ángel	Moreno, Máximo Ángel	Moreno, Máximo Ángel	Moreno, Máximo Ángel	Moreno, Máximo Ángel		Millicay, Marcos Alejandro	Rodríguez, José Alejandro	Feijoo, Enrique Alberto
Moreno, Ramón H.	Moreno, Ramón H.	Moreno, Ramón H.	Moreno, Ramón H.	Moreno, Ramón H.		Miranda, Luis Maximiliano	Rojas, Fabio Ariel	Figuerola, Dardo
Oliveras, Martín Rogelio	Oliveras, Martín Rogelio	Oliveras, Martín Rogelio	Oliveras, Martín Rogelio	Oliveras, Martín Rogelio		Miranda, María de los Ángeles	Ruiz, Elena Beatriz	García, María Gabriela
Ortiz, Gregorio Ramón	Ortiz, Gregorio Ramón	Ortiz, Gregorio Ramón	Ortiz, Gregorio Ramón	Ortiz, Gregorio Ramón		Moreno, Adrián Edgardo	Ruiz, Juan Manuel (hijo)	Guanco, Ricardo Alberto
Ortiz, Pedro Javier	Ortiz, Pedro Javier	Ortiz, Pedro Javier	Ortiz, Pedro Javier	Ortiz, Pedro Javier		Moreno, Guillermo Augusto	Ruiz, Juan Manuel (hijo)	Gutiérrez, Diego Humberto
Páez, Guillermo Roberto	Páez, Guillermo Roberto	Páez, Guillermo Roberto	Páez, Guillermo Roberto	Páez, Guillermo Roberto		Morano, Martín Rodolfo	Ruiz Quaia, Marcelo Nicolás	Hidalgo, Víctor Maximiliano
Pérez López, Fernando René	Pérez López, Fernando René	Pérez López, Fernando René	Pérez López, Fernando René	Pérez López, Fernando René		Nieva, Carlos Daniel	Soto, Claudio Armando	Lara, Martín Miguel
Racedo, Lorenzo Cayetano	Racedo, Lorenzo Cayetano	Racedo, Lorenzo Cayetano	Racedo, Lorenzo Cayetano	Racedo, Lorenzo Cayetano		Moreno, Mauricio Luis	Tan Juan Roldán, Pablo Marcelo	Lecesse, Valeria del Milagro
Romano, Segundo Fabio	Romano, Segundo Fabio	Romano, Segundo Fabio	Romano, Segundo Fabio	Romano, Segundo Fabio		Páez, Cecilia Elizabeth	Lizondo, Marcelo Javier	Lizondo, Marcelo Javier
Suárez, Luis Carlos	Suárez, Luis Carlos	Suárez, Luis Carlos	Suárez, Luis Carlos	Suárez, Luis Carlos		Paz, Ramón Arnaldo	Álvarez, Aida Fátima	Max Fois, Matías Ignacio
Vélez, Raúl Eduardo	Vélez, Raúl Eduardo	Vélez, Raúl Eduardo	Vélez, Raúl Eduardo	Vélez, Raúl Eduardo		Perdiguero, Gerardo Rubén	Callari, Bruno Daniel	Nazar, María Silvana
Vera, Domingo Horacio	Vera, Domingo Horacio	Vera, Domingo Horacio	Vera, Domingo Horacio	Vera, Domingo Horacio		Pérez Anauati, Pablo Osvaldo	Casmuz, Augusto Sebastián	Pedraza, Raúl Osvaldo
Vera, José Ruperto	Vera, José Ruperto	Vera, José Ruperto	Vera, José Ruperto	Vera, José Ruperto		Raimondo, Jorge Guillermo	Chimale, Hebe	Pérez, Ivana Noemi
1975	Abregú, José Manuel	Albornoz, Luis Julio	Ayala, Horacio Gilberto	Herrero, Justo Mauricio	2004	Rodríguez, Walter Arturo	Eugenia	Ponck, Ángel Maximiliano
Albornoz, Luis Julio	Albornoz, Luis Julio	Albornoz, Luis Julio	Albornoz, Luis Julio	Albornoz, Luis Julio		Romero, Fátima Fabiana	Fernández de Ullivarri, Juan	Reinaldi, Guido Guillermo
Ayala, Horacio Gilberto	Ayala, Horacio Gilberto	Ayala, Horacio Gilberto	Ayala, Horacio Gilberto	Ayala, Horacio Gilberto		Romero, Javier Maximiliano	Figuerola Castellano, Ana Inés	Rojas, Alejandro Andrés
Herrero, Justo Mauricio	Herrero, Justo Mauricio	Herrero, Justo Mauricio	Herrero, Justo Mauricio	Herrero, Justo Mauricio		Ruiz, Nancy Federico	Giammaria, Silvana Laura	Rojas, Alvaro Mariano G.
Iturre, Horacio Félix	Iturre, Horacio Félix	Iturre, Horacio Félix	Iturre, Horacio Félix	Iturre, Horacio Félix		Ruiz, Carlos del Carmen	Gardina, Juan Antonio	Ruiz, Sebastián Eduardo
López, Luis María	López, Luis María	López, Luis María	López, Luis María	López, Luis María		Sanzano, Gerardo Agustín	Gómez, César Augusto	Santillán, María Gabriela
Ortega, Rodolfo René	Ortega, Rodolfo René	Ortega, Rodolfo René	Ortega, Rodolfo René	Ortega, Rodolfo René		Serrano, Miguel Fernando	Gómez, César Augusto	Toledo, Diego
						Solórzano, Jorge Ramón	Heredia, Pablo Andrés	Torres, María Sofía
						Soria, Julio César (hijo)	Juárez, Gabriela Andrea	Torres, Romina Valeria
						Tonatto, Mario Javier	Lo Re, Arnaldo Daniel	
							Machado, Walter Daniel	