

EN EL
MAÑANA
HOY

100
AÑOS



EN EL MAÑANA
HOY

PLOPER, LEONARDO DANIEL

EN EL MAÑANA HOY / LEONARDO DANIEL PLOPER ; GUILLERMO SALVADOR FADDA ; IGNACIO L. OLEA. - 1A ED. - LAS TALITAS : ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES, 2009.

348 P. : IL. ; 37X26 CM.

ISBN 978-987-21283-9-5

1. AGRONOMÍA. 2. ESTACIÓN EXPERIMENTAL.HISTORIA. I. FADDA, GUILLERMO SALVADOR II. OLEA, IGNACIO L. III. TÍTULO
CDD 632

Fecha de catalogación: 11/09/2009

© 2009 Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446.

Libro de edición argentina.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11723

ISBN 978-987-21283-9-5



9789872128395

EN EL MAÑANA HOY

UN RECORRIDO POR LOS CIENTOS DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS
DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES (EEAOC)

1909-2009
100
AÑOS



ESTACION
EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

EN EL MAÑANA
HOY

PLOPER, LEONARDO DANIEL

EN EL MAÑANA HOY / LEONARDO DANIEL PLOPER ; GUILLERMO SALVADOR FADDA ; IGNACIO L. OLEA. - 1A ED. - LAS TALITAS : ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES, 2009.

348 P. : IL. ; 37X26 CM.

ISBN 978-987-21283-9-5

1. AGRONOMÍA. 2. ESTACIÓN EXPERIMENTAL.HISTORIA. I. FADDA, GUILLERMO SALVADOR II. OLEA, IGNACIO L. III. TÍTULO
CDD 632

Fecha de catalogación: 11/09/2009

© 2009 Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446.

Libro de edición argentina.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11723

ISBN 978-987-21283-9-5



9789872128395

EN EL MAÑANA HOY

UN RECORRIDO POR LOS CIENTOS DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS
DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES (EEAOC)

1909-2009
100
AÑOS



ESTACION
EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

AUTORIDADES
DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN

Gobernador
C.P.N. José Jorge Alperovich

Ministro de Desarrollo Productivo
C.P.N. Jorge Salvador Gassembauer



GOBIERNO DE TUCUMÁN

AUTORIDADES DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES

Honorable Directorio:

Presidente

Sr. Juan José Budeguer

Vicepresidente

Ing. Agr. Roberto Sánchez Loria

Directores

Sr. Joaquín Daniel Gargiulo

Ing. Agr. Ricardo Fajre

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña

Ing. Qco. Alejandro Poviña

Ing. Agr. Fernando Carrera

Ing. Agr. Francisco Joaquín Estrada

Ing. Agr. Horacio Martínez

Ing. Agr. Indiana María Mendilaharsu

Autoridades Técnicas:

Director Técnico

Dr. Ing. Agr. Leonardo Daniel Ploper

Directores Asistentes

Investigación y Tecnología Agropecuaria

Ing. Agr. Jorge Scandaliaris

Investigación y Tecnología Industrial

Ing. Qco. Gerónimo Cárdenas

Disciplinas Especiales

Lic. Eduardo Willink

Administración y Servicios

C.P.N. Julio Esper



ESTACION
EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

EDITOR RESPONSABLE	Leonardo Daniel Ploper	
EDITOR	Guillermo S. Fadda	
CO-EDITOR	Ignacio L. Olea	
IDEA Y COORDINACIÓN GENERAL	Mónica Meda María Mac Lean	
DIRECCIÓN DE ARTE	María Mac Lean	
PRODUCCIÓN FOTOGRÁFICA, DIGITALIZACIÓN Y RESTAURACIÓN DE FOTOGRAFÍAS HISTÓRICAS	Raimundo García Cardozo	
AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICA Y LA REDACCIÓN DE LOS TEXTOS DE LA SECCIÓN "HISTORIA INSTITUCIONAL. UN RELATO HISTÓRICO SOBRE NUESTROS 100 AÑOS DE TRABAJO."	Luis Alberto Peña	
AUTORES DE LA REDACCIÓN DE LOS TEXTOS DE LA SECCIÓN "UN SIGLO DE TECNOLOGÍA. HITOS EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROINDUSTRIAL."	María G. Alcocer Gerónimo J. Cárdenas Atilio Castagnaro María I. Cuenya Mario R. Devani Patricia Digonzelli Guillermo S. Fadda Julia I. Figueroa María P. Filippone Gabriela M. Fogliata Daniel E. Gamboa Gerardo Gastaminza Silvina L. Giammaría Victoria González Carlos F. Hernández Héctor E. Jaldo	César M. Lamelas Fernando Ledesma Rodríguez Ramiro Lobo Zavalia Miguel Morandini Ignacio L. Olea Dora Paz Leonardo Daniel Ploper Eduardo R. Romero Ada S. Rovati de Ortega Roberto M. Ruiz Gerardo A. Sanzano Jorge Scandaliaris Federico J. Soria Beatriz E. Stein Oscar N. Vizgarra Eduardo Willink
DISEÑO Y MAQUETACIÓN	Pablo Derka	
DISEÑO DE TAPA	Raimundo García Cardozo María Mac Lean Carlos Flores	
CORRECCIÓN DE TEXTOS	Carmen Mercedes Cáceres	
IMPRESIÓN	Casano Gráfica	

AGRADECIMIENTOS

Al diario La Gaceta, a Marcelo Lobo Viaña, a José Domato, a Franco A. Fogliata, a Nicolás Dantur, a Víctor Hemsy, a Tania K. de Ploper, a Alberto Ortega, y a Arturo Rodríguez Rengel, por la facilitación de sus archivos fotográficos.

Al Jefe de la Sección Biblioteca de la EEAOC, César Guido Filippone, y a todo su personal, Rita Sonia Villagra, María Gabriela Santillán, Daniel Fernando Ferreyra y Joaquín Otilio Ferreyra, por las significativas contribuciones que brindaron para la realización del libro.

A Silvio Salmoiraghi, por la pre-selección de las fotografías de los ex Directores Técnicos.

A Amanda Sara Blanco y Pablo Tan Jun por la elaboración del listado del personal de la EEAOC.

A los señores Eduardo Rothe y Julio Ferdman, por las contribuciones realizadas a la labor del co-editor.

A los técnicos de la EEAOC, cuyos valiosos aportes, gran generosidad e interés, como ellos saben, hicieron posible la realización de este libro.

A los señores Eduardo Rothe y Julio Ferdman, por las contribuciones realizadas a la labor del co-editor.

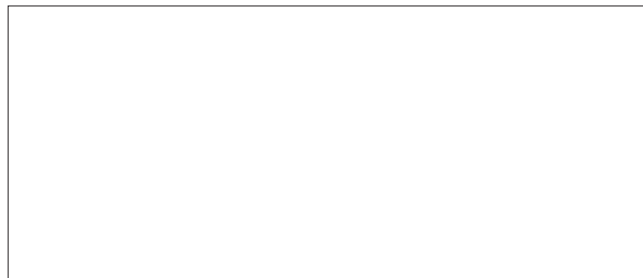
A los técnicos y personal de campo de la EEAOC que prestaron su valiosa colaboración en las producciones fotográficas de la Sección "Un Siglo de Tecnología" de este libro.

A todos los productores y empresas del sector agroindustrial de Tucumán y del NOA, por haber confiado durante estos 100 años en la EEAOC.

LA REALIZACION DE ESTE LIBRO FUE POSIBLE
GRACIAS A LA GENEROSA CONTRIBUCION
DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.











CARTA DEL PRESIDENTE

Juan José Budeguer
Presidente del Honorable Directorio

Cuando el 27 de julio de 1909, hace exactamente un siglo, se sancionó la ley mediante la cual se creaba la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, concluyó la ardua gestión desarrollada por Don Alfredo Guzmán, en aquél entonces Senador Provincial y pionero de una generación de grandes emprendedores.

Esta idea, cuya trascendencia para la provincia de Tucumán y para la región NOA se vería recién en el transcurso de los años, fue una tarea que demandó grandes esfuerzos y planteó importantes desafíos. Se trató de un emprendimiento a la medida de su creador, un hombre que se destacó por realizaciones de importante magnitud. El nacimiento de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, iniciativa que apoyaron decididamente los gobernadores Luis F. Nogués y José Frías Silva, fue el punto de partida de la hoy Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres.

La institución no podría haber alcanzado el desarrollo que hoy tiene si no hubiesen pasado por su Directorio, sus campos y sus laboratorios, una gran cantidad de hombres y mujeres que supieron mantenerse fieles a los valores que le imprimieron quienes tuvieron la visión de ponerla en marcha.

El núcleo inicial, constituido por destacados investigadores extranjeros venidos desde Europa y desde los Estados Unidos, imprimió una dinámica de trabajo que aún hoy se mantiene intacta, y que se puede sintetizar en la rigurosidad, dedicación y pertinencia de los trabajos que a lo largo de cien años fueron desarrollados en la institución.

No se debe omitir la importante contribución que efectuaron los diferentes Directorios que, a lo largo de estos cien años, tuvieron a su cargo el establecimiento de las políticas de investigación de la



Estación. Creo que es necesario enfatizar que se trató de una labor altamente vocacional y sin beneficios económicos personales para sus integrantes.

Pero tal vez el principal aspecto a destacar sea que, según nuestra comunidad, el modelo de gestión que se impuso a la Estación Experimental constituye una de las claves más importantes de su éxito. Resulta conveniente recordar lo que manifestó en 1936 quien fuera su célebre Director durante 30 años, el Dr. William Cross: “la Estación Experimental es todo un ensayo de organización y gobierno de reparticiones técnicas y científicas, ya que pretende anular causas de fracaso ocurridas en instituciones similares”. Luego agregaba que “es una institución pública no dirigida por el Poder Ejecutivo, sino por un directorio de productores, no influido por la política, dotada de personal dedicado todas las horas del día a la Estación, estándole prohibido dedicarse a otras tareas rentadas”.

Estas fortalezas, absolutamente vigentes en la actualidad, unidas a un manejo prudente de los Directorios y Directores Técnicos, al apoyo de los sectores agroindustriales que reciben los resultados de sus trabajos y a un sistema de evaluación permanente de los cuadros técnicos y auxiliares, han permitido que la Estación se forme y evolucione en la medida en que las circunstancias lo han requerido, constituyendo un modelo de organización que es motivo de análisis por las más altas autoridades de Ciencia y Técnica de la Nación, en la búsqueda de paradigmas que hagan mas eficiente el Sistema Nacional de Ciencia y Técnica.

Estos son algunos de los motivos del éxito de nuestra Estación Experimental. En un país nuevo, como la Argentina, no es frecuen-

te que Instituciones dedicadas a la ciencia y tecnología alcancen cien años de existencia y, además, lleguen a asumir los desafíos del mundo globalizado con tanto vigor, entusiasmo y nuevos proyectos para ayudar a su sostén principal, en nuestro caso: el sector agroindustrial tucumano.

Consideramos que alcanzar hoy el primer siglo de vida es sólo una etapa, ya que resulta necesario avanzar y profundizar la labor de la EEAOC. Es por ello que nos hemos comprometido, a través de nuestro Plan Estratégico Institucional, a asumir los desafíos que los nuevos tiempos nos presentan, sin escatimar esfuerzos. Contamos con un equipo de investigadores, tecnólogos y profesionales con distintos matices de preparación, de óptimo nivel, para cumplir con el propósito. De esta manera podremos definir adecuadamente los cursos de acción necesarios para continuar siendo útiles a los productores y a toda la comunidad tucumana.

En páginas anteriores: edificio central de la EEAOC. Obra diseñada en 1926 por el arquitecto Ferruccio Corbellani, quien ejerció la dirección técnica de su construcción, iniciada en 1927, hasta mayo de 1929. La obra continuó bajo la supervisión del ingeniero Hugo Gilardi, hasta su inauguración en 1930. La Legislatura de Tucumán lo declaró Patrimonio Histórico Provincial en el año 2003 (Ley Nº 7.535). Allí se realizan las reuniones del Honorable Directorio.

PRÓLOGO

Dr. Ing. Agr. Leonardo Daniel Ploper
Director Técnico

La actividad agroindustrial en Tucumán ha demostrado poseer las condiciones para convertirse en el sector más dinámico de la economía provincial y sostenerse en el tiempo. Ello supone el concurso de voluntades, el trabajo y el conocimiento aplicado; comprende el desarrollo de procesos mensurables de conversión de recursos –financieros y naturales– y produce beneficios sociales que desbordan ampliamente los estrictos límites del sector.

Estas simples verdades estaban en la visión de los creadores de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, hoy Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), quienes eran conscientes del valor del aporte científico y tecnológico en la materia, y de su integración efectiva en el engranaje de la producción. Hoy, a cien años de su nacimiento, nos enorgullece pertenecer a una institución que ha consolidado su identidad garantizando permanentemente el cumplimiento del compromiso que allí se enunció.

El libro que aquí presentamos pretende exponer –de la manera más completa y ordenada posible– los rasgos sobresalientes en la trayectoria de la institución, en la que se enlazan los principales hitos científico-tecnológicos alcanzados durante este primer siglo, con la descripción de las características estructurales de la Estación y la evolución en las distintas etapas de su desarrollo.

La exposición de los hitos, en la **Primera Parte**, permitirá reconocer los momentos en los que la mirada atenta y anticipatoria de la Estación Experimental ha permitido elaborar paquetes tecnológicos de avanzada, aplicar soluciones contundentes y oportunas a problemas graves de nuestros cultivos, la introducción y desarrollo de otros alternativos, o nuevas prácticas, protegiendo e incrementando vigorosamente la capacidad de producción provincial y regional. La lógica correlación existente entre esos aportes y su significación económica se observa en la magnitud de las mejoras logradas en aquellos aspectos en los que ha intervenido la EEAOC. Basta mencionar lo ocurrido en el caso de la industria azucarera, que en los últimos dieciocho años ha casi duplicado su capacidad productiva; o el caso de la limonicultura, la cual en el mismo período ha crecido a un ritmo del 7% anual; o al impacto en el cultivo de la soja que tuvo la introducción de la variedad Munasqa RR, creada en Tucumán en el año 2001 y hoy utilizada en buena parte de la superficie sembrada del NOA, del NEA, en Bolivia, en Paraguay y ya incipientemente en Brasil.



Destinamos precisamente la **Introducción** de esta publicación para brindar un panorama conceptual al respecto y para precisar la relación positiva que existe entre cada peso invertido en generación de conocimiento a través de la Estación Experimental, y el impacto económico derivado de las mejoras logradas en la actividad. Esta relación se sustenta, además, en una estructura organizativa y en una práctica institucional, profesional y humana, adecuadas.

En la **Segunda Parte** se presentan las condiciones del contexto nacional e internacional al momento de la creación de la institución, hasta llegar a un examen de las diferentes etapas reconocibles en su devenir histórico, con las implicancias orga-

nizacionales y sus consecuencias en materia de reconocimiento local e internacional.

En la **Tercera Parte** consignamos una descripción de la estructura vigente y de las principales líneas de investigación y experimentación en desarrollo.

Quienes formamos parte de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres nos reconocemos partícipes de una historia pródiga en ejemplos de excelencia, alcanzados por la institución en sus primeros cien años. Pero este reconocimiento sólo es útil en la medida en que nos sirva para orientar nuestro accionar actual respecto de las exigencias del mañana.

Al momento de lanzar esta publicación, nos encontramos comprometidos con la planificación detallada y orgánica de las acciones que vinculen los procesos de fortalecimiento institucional con los objetivos que derivan de un examen riguroso y responsable del porvenir. Entendemos que sólo podremos hacer honor a la historia que nos precede si avanzamos con criterios de mejora continua hacia me-

tas definibles en términos de incremento y desarrollo sustentable de nuestro potencial agroindustrial. Esto será posible mediante el avance de nuevas alternativas de cultivo; la contribución a la viabilidad de nuevas cadenas productivas y agregados de valor; el fortalecimiento de la calidad y sanidad de nuestros productos exportables; la ampliación de la capacidad de servicios a los productores locales y regionales; los aportes a la conquista de nuevos mercados; la transferencia de buenas prácticas; y la exploración de caminos para una mayor eficiencia energética en la actividad, y para la obtención de esa energía a partir de fuentes vegetales renovables que no comprometan la producción de alimentos.

Todo esto es lo que hemos intentado expresar en el título del libro, un volumen destinado a honrar nuestro primer centenario, ratificando lo que ha resultado ser hasta ahora una buena costumbre: trabajar con los pies en la tierra, pensando hacia delante. Es decir, sostener, con el mismo esmero de siempre, una consigna de trabajo que viene de lejos: en el mañana, hoy.

Diversificación productiva en Tucumán: caña de azúcar en el primer plano, citrus a la izquierda y cultivo de soja.









INTRODUCCIÓN

Un modelo de gestión

Pensada como herramienta para el desarrollo agroindustrial de la provincia, y por lo tanto de su progreso integral, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) -por entonces Estación Experimental Agrícola de Tucumán (EEAT)- fue concebida como una institución ligada al Estado, pero con capacidad para regular su funcionamiento y manejar sus recursos financieros. Esos recursos provendrían del Estado, de los propios productores agrícolas y de sus industrias transformadoras, representados estos últimos en el gobierno de la institución, ejercido a través de lo que primero se denominó “Junta Asesora” y luego “Honorable Directorio”, modelo que ha prevalecido hasta la fecha.

Así concebida, la EEAT representaba más un recurso estratégico del Estado y sus sectores productivos que una repartición administrativa del Gobierno. En ese modelo, una Dirección Técnica articulaba las políticas decididas por el Directorio, con la estructura profesional responsable de llevar a cabo las investigaciones. A poco de andar, los resultados de las primeras experiencias demostraron cuánto se complementaban, en ese modelo, la eficacia requerida con la institucionalización de la eficiencia.

La industria azucarera fue su primer sustento y el motivo principal de las labores de aquellos hombres de la llamada “Generación del Centenario”, responsables también de la creación, entre otras concepciones de avanzada, de la Universidad de Tucumán. Soplaban vientos de modernidad y el entonces senador Don Alfredo Guzmán, el principal impulsor de la creación de la Estación Experimental, pertenecía a una generación de ilustres hacedores de progreso.

La capacidad para adecuar el conocimiento disponible a las condiciones y potencialidades inexploradas de la región, reflejaban desde el comienzo el propósito de la Estación Experimental, que iba más allá de una simple respuesta pasiva a la demanda local. Así lo fueron entendiendo también los productores, quienes facilitaron la aplicación de esta metodología, permitiendo la ampliación de las prestaciones y la incorporación gradual de nuevas prácticas de investigación aplicada.

Con epicentro en la industria azucarera, la propuesta avanzó hacia otros territorios de la innovación, como la búsqueda de la excelencia y el incremento de la productividad. La satisfacción de la demanda local por parte de la Estación Experimental se fue expresando no sólo en la respuesta directa al sector productivo, sino también en el incremento de la capacidad de la agroindustria tucumana para superar y multiplicar sus propias posibilidades de oferta y generar competitividad. Esto tuvo un efecto positivo en la economía de la actividad y sintetizó la evaluación del rendimiento institucional, tanto en la relación entre los recursos disponibles y el funcionamiento administrativo, como en los efectos de su accionar para ese crecimiento.

Hoy la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres es un moderno centro de investigación y transferencia agroindustrial, reconocido no sólo en la provincia y en la región, sino también en numerosos rincones del mundo adonde sus técnicos y publicaciones han llegado. Resulta indispensable agregar que su sistema organizativo es actualmente motivo de análisis por las máximas autoridades del área de Ciencia y Tecnología del país, como un modelo a replicar.

Lo que dicen los números

La experiencia internacional ha dado sobradas muestras de la relación directa que existe entre la inversión en innovación y desarrollo tecnológico, y el rendimiento económico de las actividades agroindustriales. El incremento de la producción, las mejoras competitivas, la disminución relativa de los costos de los alimentos y la dinámica que la actividad imprime directa o indirectamente a la economía y al comercio, hacen que ese rédito sea mensurable no sólo en términos útiles a los productores primarios y a la industria, sino respecto a la sociedad en su conjunto, favorecida además por la incorporación de mayor inocuidad y calidad alimentaria.

Las estadísticas de la evolución de los principales cultivos de nuestra provincia -la caña de azúcar, el limón y la soja- y su correlato industrial, son indicadores del crecimiento agroindustrial de Tucumán. Este crecimiento está directamente relacionado con los aportes tecnológicos generados o impulsados por la EEAOC. Un claro ejemplo de ello se ve reflejado en las figuras 1, 2 y 3.

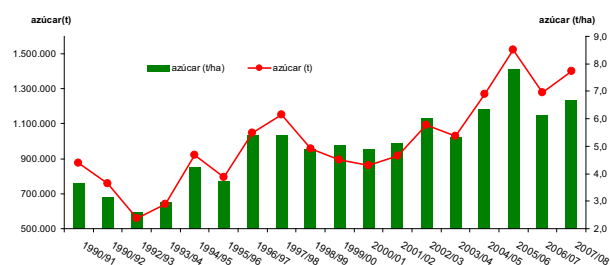


Figura 1: Agroindustria azucarera tucumana: evolución de la producción de azúcar en toneladas y de la productividad en toneladas de azúcar por ha. Período 1990/91-2007/08.

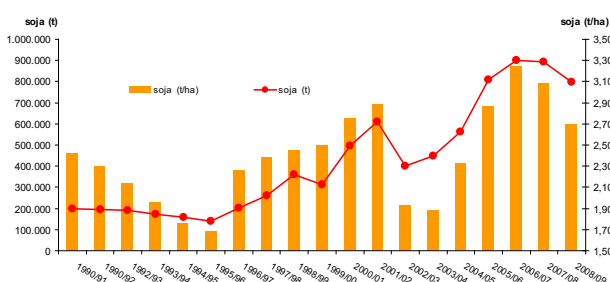


Figura 2: El cultivo de soja en Tucumán: evolución de la producción en toneladas y de la productividad en toneladas por ha. Período 1990/1-2008/09

La elaboración de evaluaciones que demuestren la relación directa costo / beneficio entre el desarrollo tecnológico, su trans-

ferencia y el rendimiento económico que genera, son poco frecuentes. En el caso de la EEAOC, cuatro estudios realizados por investigadores de la Universidad Nacional de Tucumán entre los años 1964 y 2003 (Cleto del Rey, 1967; Víctor Elías, 1971; Manuel Córdomi, 1985; y Raúl García et al, 2003) arrojan cifras elocuentes sobre la alta rentabilidad de la inversión efectuada a través de esta institución. Para su realización, fueron tomados en cuenta los avances y beneficios alcanzados, en especial los vinculados a tres de sus principales cultivos: la caña de azúcar, el limón y la soja.

Estos estudios, efectuados con metodologías compatibles entre sí, han estimado que esa relación es, en el menor de los casos, de 3 a 1. Es decir que, calculados los efectos de la aplicación de las innovaciones tecnológicas elaboradas por la Estación Experimental, cada peso invertido en la misma ha significado -para el sector- la ganancia de otros tres pesos.

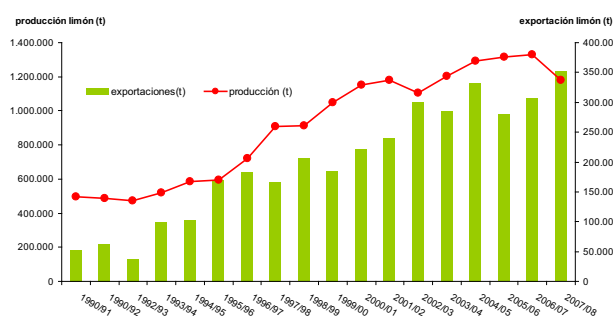


Figura 3: Citricultura tucumana: evolución de la producción de limón en toneladas y de las exportaciones de fruta fresca en toneladas. Período 1990/91-2007/08

En el caso del último de estos estudios, en cuya realización se ha tenido en consideración lo elaborado por los precedentes, se llega además a dos conclusiones relevantes. La primera establece que tomando en cuenta otras variables, como el Producto Bruto Interno de la provincia, la relación costo / beneficio puede resultar aún mayor. La segunda indica la evidencia de que, dada la comprobación de su capacidad de impacto, con la EEAOC se estaría frente a un caso de sub-inversión, y habría capacidad para que un eventual incremento de sus créditos sea absorbido productivamente con buen margen de rédito.

Existen otros componentes en la labor de la Estación Experimental que no constituyeron un objeto explícito de análisis de los estudios aquí mencionados. Su consideración es imprescindible, sin embargo, para tener una visión más cabal de la realidad operativa de la EEAOC y de la magnitud de los beneficios producidos a lo largo de sus primeros cien años.

Lo que los números no terminan de decir

Los estudios sobre rentabilidad mencionados en el apartado anterior basaron su análisis en la relación entre lo invertido en el stock tecnológico liberado para su aplicación en mejoras, y el rédito obtenido por el sector productivo a partir de la aplicación de esas soluciones. Para ello, tuvieron en cuenta una variable clave: el tiempo transcurrido desde el comienzo de su desarrollo hasta la plena adopción por parte de los productores.

Se ha calculado un promedio de cuatro años para el desarrollo de una innovación y otros cuatro para su adopción por parte del sector productivo. Durante esos primeros ocho años, la correlación entre inversión y rédito es asimétrica: primero prevalece el gasto y recién al cabo del octavo año puede calcularse su recuperación. Las fórmulas integradas que se han utilizado para este cálculo toman como punto de equilibrio el momento en el que la tecnología aplicada adquiere difusión suficiente, cierta estabilidad en sus resultados y luego mantiene esa relación indefinidamente en el tiempo. Esta verdad, matemáticamente pura, requiere de otros componentes para cumplirse en la realidad.

Las soluciones tecnológicas destinadas a la actividad agroindustrial no permanecen estables por tiempo indefinido. Existen variables ambientales, económicas, plagas, enfermedades, entre otras, que modifican permanentemente el comportamiento de los cultivos y de las condiciones de mercado de los productos. Se requieren adecuaciones y mejoras continuas para sostener en el tiempo la eficacia de una solución aplicada.

La estabilidad que permite el incremento real de la oferta primaria y de una mejora competitiva sostenible, requiere de un proceso observado y controlado, para lo que resultan indispensables las inversiones (que en algunos países alcanzan proporciones del 40% de la inversión destinada al desarrollo de la investigación). Esto significa que buena parte de los recursos disponibles deben destinarse no a la innovación, sino al mantenimiento de lo ya conseguido.

La naturaleza de la actividad de la EEAOC establece claramente que para ponderar con justicia su eficiencia en la aplicación del gasto, en la orientación de sus inversiones y en la estimación de su rentabilidad, resultan insuficientes los cálculos basados en la estricta relación entre la producción de nueva tecnología y los efectos en el incremento de la oferta productiva con ella alcanzada.

A la inversión en desarrollos innovativos y en investigación aplicada al mantenimiento -con su correlato en infraestructura, personal y equipamientos- debe sumársele lo que la EEAOC destina a la formación de profesionales que luego se incorporan al proceso productivo de la región. Cada año, un promedio que oscila entre los cuarenta y los cincuenta becarios son formados por la institución, a través de sistemas formales e informales de capacitación, vinculados a una red de contactos con centros de excelencia del país y el mundo.

Estos aspectos no pueden ser mensurados, pero inciden directamente en el cálculo de la rentabilidad de lo que se invierte en la

EEAOC, ya que sólo una parte de cada peso invertido es lo que se destina a innovar. Si se considera que es menos de un peso lo invertido para obtener un rédito de tres, la relación costo / beneficio se amplía considerablemente.

Cien años son un comienzo

La historia de la EEAOC puede ser considerada como la historia de la vigencia de un modelo de gestión; de su capacidad para adaptarse flexiblemente a las exigencias del contexto y crecer en la dirección de sus objetivos estratégicos originales, sin modificar su esencia institucional. Una identidad cifrada en el objetivo común de los principales actores del sector -productores, industriales, investigadores y diversos sectores de la sociedad y el Estado - y en el consenso acerca del rol insustituible del conocimiento bien aplicado para la mejora de la competitividad del sector.

El crecimiento notable de la estructura y de las funciones de la Estación Experimental respecto de su organización original - traducido en mayor dotación de personal cada vez más calificado, más laboratorios y equipamiento, nuevas líneas de investigación y una mayor capacidad de servicio - supuso la modificación periódica de sus procedimientos organizacionales y administrativos, y una continua revisión de los criterios de asignación de recursos. Más allá de los avatares político-económicos propios de cada período considerado, es tarea permanente de la Alta Dirección del organismo sostener el delicado equilibrio entre ingresos y egresos corrientes, en virtud de la eficiencia que se pretende sostener, pero en relación directa a los efectos que su misión persigue.

Basta considerar que la caña de azúcar, el limón y la soja -también introducida y perfeccionada por la EEAOC- son hoy las tres actividades productivas más importantes de la provincia, y han podido ser desarrollados sorteando graves dificultades sanitarias y coyunturas político-económicas adversas, recuperándose o transformándose en gran medida gracias a las acciones sostenidas por una organización que ha trabajado sin claudicaciones, y que ha crecido continuamente al ritmo de las necesidades de la producción.

Un siglo de vida es mucho y es poco a la vez. Es mucho tiempo en relación a la escala de nuestra historia individual, o en relación a la vida de las instituciones que declinan, se refundan o desaparecen. Anticipándose largamente en la elección del modelo de gestión en centros tecnológicos de avanzada, creando conocimientos aplicables en soluciones concretas y eficaces, la EEAOC se ha constituido como un modelo de suma actualidad, con un siglo de ventaja a sus espaldas. Pero también debemos pensar que, dada la duración de los ciclos en la agricultura (cuyo promedio oscila entre los diez y los quince años) cien años no es nada. Lo sabían quienes fundaron los cimientos de la Institución y con ello, una mística que perdura en los hombres y mujeres que la encarnan: el tiempo de la tarea agrícola es el tiempo por venir.







PRIMERA PARTE

UN SIGLO DE TECNOLOGÍA

HITOS EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROINDUSTRIAL



Agilent Technologies
7683 Series
Autosampler

I. SERVICIOS TECNOLÓGICOS

PARA GARANTIZAR LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD, LA EEAO CUESTA CON MODERNAS TECNOLOGÍAS EN SUS LABORATORIOS

El comercio globalizado de productos agroalimentarios planteó nuevos desafíos al sector productivo, principalmente: garantizar la calidad y la inocuidad. La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAO) concibió, desde mediados de la década de 1990, la necesidad de contar con laboratorios de referencia que permitieran a los productores cumplir con esas exigencias. Esta línea de pensamiento se profundizó a partir de comienzos del año 2000, desarrollándose para esto un ambicioso proyecto de modernización, adoptando estrictas normas de gestión de calidad. Los laboratorios de Química de Productos Agroindustriales, de Semillas, de Fitopatología y de Zoología Agrícola lograron ser certificados y acreditados por normas nacionales e internacionales, siendo también reconocidos por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) y el Instituto Nacional de Semillas (Inase) como laboratorios de referencia.

Contar con estos servicios en el ámbito local ha brindado importantes ventajas competitivas al sector productivo regional y provincial, ya que de esta forma cubren las necesidades de caracterización en origen de los productos y su adecuación a las exigencias de calidad, salud y seguridad de los principales mercados internos y externos.

Dentro de los servicios tecnológicos que la EEAO pone a disposición de los productores, del sector industrial y de otros sectores de la sociedad tucumana y del noroeste argentino (NOA), se encuentran: la provisión de materiales de alta calidad genética y sanitaria; diagnósticos, monitoreos y controles específicos de distinta naturaleza; la información en series históricas y en tiempo real de las variables y las condiciones que permiten una interpretación más precisa de los procesos agrícolas e industriales; su planeamiento, administración y control.

Imagen de un auto-muestreador de cromatógrafo gaseoso. La EEAO brinda diferentes servicios a la cadena agroindustrial mediante laboratorios integrados a un Sistema de Gestión de Calidad.

Debido a las exigencias del mercado, los laboratorios certifican bajo normas nacionales e internacionales

Los laboratorios de Química brindan una amplia gama de servicios acreditados por las Normas ISO

La EEAOC se ha transformado en un centro de investigación y de servicios a terceros de excelencia, en el ámbito nacional e internacional, asesorando a los distintos eslabones de la cadena productiva. Sus funciones incluyen el análisis en origen de los distintos productos (azúcar, limones, derivados cítricos, arándanos, frutillas, alcohol, golosinas) para luego determinar su adecuación a las severas exigencias de calidad, sanidad y seguridad agroalimentaria. El cumplimiento de estas condiciones resulta indispensable para la exportación hacia los principales mercados del mundo.

El Laboratorio de Química fue creado en 1910 y su primer responsable fue el Dr. Zerban. En 1914, con la designación como Director del Dr. William Cross, el laboratorio cobró un impulso sostenido. Desde sus comienzos estuvo dedicado a tareas relacionadas con

la caña de azúcar y sus derivados, como también a los cítricos, las pasturas y los diversos cultivos industriales.

Desde 1984 el laboratorio funciona dentro del Área de Tecnología Industrial de la EEAOC con el nombre de "Sección Química de Productos Agroindustriales". En el año 2001 se inició un proceso de re-equipamiento científico-tecnológico, adecuación y ampliación de la infraestructura, y capacitación e incremento de los recursos humanos asignados. De esta forma, se ha convertido en un complejo de laboratorios dotados de instrumental moderno y personal técnico calificado.

En el año 2003 se alcanzó la certificación bajo normas ISO 9001:2000, las cuales garantizan un sistema de calidad en los procesos de análisis físico-químicos, microbiológicos, sensoriales y de residuos de plaguicidas para clientes externos a la institución. La certificación fue otorgada por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) y el International Certification Network (IQNET), el cual valida procesos en numerosos países de América, Europa y Asia.

En el año 2004 se obtuvo el reconocimiento de la red nacional de diagnóstico del Senasa para el desarrollo de diversos ensayos.



El Laboratorio de Análisis de Plaguicidas, creado en el año 2005, es el primer y único centro público de estas características en el noroeste argentino. El mismo brinda numerosos servicios de análisis a empresas exportadoras de agroalimentos en matrices de productos cítricos, arándanos, frutillas, azúcar, alcohol y golosinas, que se comercializan hacia variados destinos.

En octubre de 2007 se logró otro reconocimiento significativo por parte del Organismo Argentino de Acreditación (OAA), en la detección de multi-residuos de plaguicidas. El mismo se otorgó por el debido cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma IRAM 301:2005, equivalente a la norma ISO/IEC 17025:2005. Este logro alcanzó a las actividades relacionadas con el limón y los aceites esenciales de frutas cítricas, con validez internacional para las necesidades de citrícolas y "packings" exportadores. Posteriormente, el reconocimiento fue ampliado a las actividades relacionadas con los arándanos y las frutillas, todos productos exportados desde Tucumán.

Con la intención de brindar servicios calificados y certificados, se implementaron determinaciones microbiológicas, físico-químicas y de trazas de metales pesados. También se desarrollaron evalua-

ciones sensoriales, la caracterización de aguas y efluentes, la calidad agroalimentaria y las investigaciones azucareras, así como la capacitación y la evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para las agroindustrias de la región.

En el año 2003, luego de superar auditorías de control de capacidad y excelencia realizadas por expertos extranjeros, la sección Química actuó como laboratorio de referencia para el análisis de calidad de azúcar de los productos de Pepsi-Cola Bebidas, Región Latinoamericana.

Gracias al constante crecimiento en la demanda de servicios, los laboratorios de Química han logrado un desarrollo sostenido. Actualmente se llevan a cabo alrededor de cuarenta mil análisis al año y la cantidad de clientes aumenta de forma permanente.

Este proceso de acreditación de laboratorios bajo Normas IRAM ha permitido que la EEAOC se convierta en un centro de investigación y servicios de excelencia para los distintos eslabones de la cadena productiva, tanto en el ámbito nacional como internacional, atendiendo las actividades relacionadas a la caracterización en origen de los productos y su adecuación a las exigencias de calidad, salud y seguridad agroalimentaria de los principales mercados globales.

El Laboratorio de Química cuenta con el instrumental adecuado para brindar servicios de análisis complejos a importantes empresas exportadoras de alimentos.



El Laboratorio de Semillas “Robert E. Blouin” otorga certificados de análisis que son válidos para el Mercosur

La expansión de la frontera agropecuaria registrada en el noroeste argentino durante las décadas de 1970 y 1980 (ligada a la incorporación de tecnología de avanzada) incrementó la demanda de servicios tecnológicos altamente calificados.

Como respuesta a este contexto, a fines de los '80 la EEAOC organizó y puso en marcha el Laboratorio de Semillas “Robert E. Blouin” (en homenaje al primer Director Técnico de la EEAOC), logrando acompañar el rápido crecimiento del sector productivo, brindar apoyo a la investigación y satisfacer los servicios requeridos. Cabe mencionar que hasta ese momento los análisis de calidad de las semillas se realizaban en cada Sección para cubrir las necesidades de los programas de mejoramiento genético de cereales, oleaginosas y forrajeras.

El Laboratorio provee el soporte técnico necesario para la optimización en el uso de las semillas. Esto se logra mediante el análisis de calidad de las mismas, el acceso a información indispensable para realizar correcciones en los procesos de producción, la correcta identificación de problemas y la sugerencia de posibles soluciones, buscando de esta forma minimizar los riesgos desde la precosecha hasta el momento de la siembra.

El Laboratorio de Semillas “Robert E. Blouin” fue el primer laboratorio de la EEAOC que adoptó normas internacionales para realizar ensayos de calidad según las Reglas de la International Seed Testing Association (ISTA). De esta forma, en 1992 fue habilitado para expedir certificados válidos en la Argentina por el Registro Nacional de Comercio y Fiscalización de Semillas de la SAGPyA.

En mayo de 2003 el laboratorio fue acreditado para emitir Certificados de Análisis de Semillas válidos en todo el Mercosur, para lo cual fue necesario capacitar a los recursos humanos, incorporar nuevos equipos e instrumental, y remodelar o ampliar las instalaciones.

Desde su puesta en marcha, el Laboratorio ha experimentado un crecimiento sostenido notable, que se percibe tanto en el número de clientes como en el volumen de análisis realizados, alcanzando actualmente una cantidad aproximada de setenta mil determinaciones anuales. Además de brindar servicios a las industrias productivas de la región del NOA (productores, asesores técnicos, profesionales, entidades oficiales y privadas), participa y colabora en los Programas de Investigación propios de la institución y mantiene convenios con empresas relacionadas al sector agrícola. Por otra parte y en forma permanente, el Laboratorio transfiere conocimientos técnicos tanto mediante la atención personalizada como mediante la participación en reuniones, talleres, días de campo y diversas publicaciones.

En el Laboratorio se realizan análisis de pureza, ensayos de germinación, ensayos topográficos de tetrazolio, identificación y cuantificación de daños, evaluación de fungicidas e insecticidas para semillas, exámenes de peroxidadas y de color de hilo, utilizando en todos los casos técnicas estandarizadas y protocolos especiales. Estas actividades generan series de información detallada sobre la calidad y el desempeño potencial de las semillas, principalmente de soja, trigo, maíz y poroto.

El Laboratorio está integrado al Sistema de Gestión y Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios implementado por la EEAOC. Las afirmaciones vertidas por Directivos de la EEAOC en los '90 (aún hoy vigentes) reafirman los objetivos fundamentales del Laboratorio que consisten en la ayuda y el acompañamiento constante del desarrollo socioeconómico de la región: *“Nuestra institución debe bregar para que en el medio productivo se cree una verdadera conciencia en todos los aspectos relacionados a la producción de semillas con un criterio moderno...,que redunde en un beneficio apreciado por la producción...,debe involucrar todos los aspectos de la producción, procesamiento y análisis de semillas”*.

El Laboratorio de Semillas realiza más de setenta mil determinaciones al año, en las que se define la calidad de la simiente de diferentes cultivos.



Los laboratorios de Fitopatología y de Zoología Agrícola integran una red nacional para el diagnóstico de plagas y enfermedades

La problemática fitosanitaria ha adquirido una relevancia fundamental en la comercialización de productos fruti-hortícolas dentro del mundo globalizado. La introducción de una nueva plaga o enfermedad en un país genera costos adicionales de control mediante agroquímicos, mayor contaminación ambiental y, muchas veces, la pérdida de mercados. Por este motivo los países han creado, en las últimas décadas, instituciones nacionales cuyo principal objetivo es evitar la introducción en sus territorios de nuevas plagas y enfermedades, su diseminación a otras regiones y la certificación de que los productos exportados no están infestados con organismos indeseados en los países de destino. El diagnóstico de plagas y enfermedades requiere de personal capacitado, equipamiento apropiado y, muchas veces, el adecuado manejo de técnicas específicas y complejas. Por estos motivos, los organismos nacionales de protección fitosanitaria en la Argentina (el Senasa y el Inase) delegan algunas de estas funciones en la EEAOC, la cual posee laboratorios que cubren esas necesidades para la región del NOA.

El Laboratorio de la Sección Fitopatología está reconocido por el Senasa dentro de su Red Nacional de Laboratorios de Ensa-

yos y Diagnóstico para diagnosticar canchros, mancha negra y huanglongbing (ex “greening”). La diagnosis de las dos primeras enfermedades es muy importante en la exportación de cítricos, y la detección de la última para la prevención temprana de una enfermedad devastadora.

Por otra parte, el Inase reconoce al Laboratorio de Fitopatología para el diagnóstico de virosis y al de Zoología Agrícola para el diagnóstico nematológico del cultivo de papa proveniente de zonas diferenciadas. Esta certificación es esencial para la comercialización de la papa semilla con destino a zonas productoras del país y para su exportación a mercados vecinos.

En los laboratorios de Fitopatología también se realiza, por delegación del Senasa, la certificación de partidas de tabaco exportadas a China libres de la enfermedad “moho azul”.

La EEAOC participa además en el Programa Nacional de Roya de la Soja, coordinado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, como laboratorio de referencia para el diagnóstico de roya de la soja en Tucumán y zonas de influencia. Para brindar estos servicios al sector productivo con calidad y de manera eficiente, la EEAOC implementó en todos sus laboratorios un Sistema de Gestión de Calidad, que incluye la normalización de la metodología de trabajo y la capacitación de su personal en técnicas analíticas, lo que le permite asegurar la confiabilidad de sus resultados.

Los Laboratorios de Fitopatología y de Zoología Agrícola son reconocidos por el Senasa, el Inase y la SAGPyA, para realizar el diagnóstico de diferentes enfermedades y plagas. En páginas siguientes: Edificio de Fitopatología y Zoología Agrícola inaugurado en el año 2007.







El Centro de Saneamiento de Citrus provee de materiales de alta calidad genética y sanitaria bajo normas nacionales

La EEAO, en su extensa trayectoria, ha mantenido como uno de sus principales objetivos la provisión de material de propagación de alta calidad genética y libre de enfermedades transmisibles por injerto al sector productivo citrícola. Estas enfermedades no pueden ser controladas con productos químicos, por lo que su control se basa en la prevención mediante el empleo de material de propagación libre de patógenos y dentro de un estricto programa sanitario. La EEAO, atenta a las necesidades del sector citrícola, inició un proyecto de producción de plantas cítricas madres libre de virus. En julio del año 2003 inauguró la obra civil de un laboratorio y, en octubre del año 2004, el Centro de Saneamiento de Citrus fue habilitado por el Inase para la ejecución de tareas de limpieza y diagnóstico de virus.

El objetivo principal del Centro es crear un plantel de plantas madres de las principales variedades y portainjertos de interés comercial para el NOA, de alta calidad e identidad genética. El saneamiento, realizado por la técnica de microinjerto de ápices caulinares, se

complementa con la ejecución de diagnósticos por métodos biológicos, bioquímicos y moleculares para corroborar la ausencia de enfermedades. Estas plantas se convierten en plantas madres y son la fuente primaria de material de propagación en la producción de plantas certificadas para los viveristas. Se conservan en un invernadero bajo condiciones de aislamiento del exterior para preservar su condición sanitaria.

Los esfuerzos de la Estación Experimental y de las empresas del sector privado que aportaron económicamente para el establecimiento y funcionamiento de este Centro, sostienen la convicción de que el material de propagación conforma la base de una industria rentable, posibilita el mantenimiento y/o el incremento de la calidad y los altos niveles productivos alcanzados hasta el presente.

La labor del Centro de Saneamiento viabiliza el desarrollo continuo de las actividades de provisión de material cítrico de propagación al NOA, desarrolladas por la EEAO desde su creación, mediante técnicas actualizadas.

Las plantas cítricas madres son la fuente primaria de yemas para la producción de plantas certificadas. La EEAO, a través del Centro de Saneamiento de Citrus, proporciona material de propagación al noroeste argentino.

En páginas siguientes: el Centro de Saneamiento de Citrus está habilitado por el Inase para la ejecución de tareas de limpieza y diagnóstico de virus en citrus.







Una amplia red de estaciones meteorológicas permite consultar los datos en tiempo real

Prácticamente desde el inicio de la Estación Experimental (en agosto de 1910) se realizaron mediciones meteorológicas en su sede central y se publicaron datos meteorológicos en la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán. Más tarde, a comienzos de la década de 1970, se organizó la Red de Mediciones Climáticas de la Provincia de Tucumán. Participaron en ella diversos organismos oficiales de la provincia, de la nación y particulares. La EEAOC, a través de su Sección de Agrometeorología, tuvo la función de centralizar, procesar y archivar la información meteorológica. De esta forma se brindó un apoyo fundamental a la producción mediante el desarrollo de numerosas investigaciones a lo largo de más de veinte años. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, las estaciones instaladas comenzaron a resultar insuficientes para representar la realidad compleja de una geografía tan rica y variable como la de nuestra provincia. Por otra parte, el deterioro de las instalaciones y la carencia de personal entrenado para realizar las observaciones meteorológicas resultaron evidentes, a lo que se sumó el cierre de estaciones ferroviarias con sus puestos pluviométricos. Todo esto provocó una pérdida paulatina en la cantidad y la calidad de la información meteorológica obtenida.

La evolución tecnológica (en particular la referida a la electrónica, la informática y las comunicaciones) generó avances muy importantes en la adquisición, tratamiento y transferencia de datos meteorológicos en forma totalmente automática. La automatización en la generación y archivo de datos meteorológicos significó un verdadero progreso, siendo la EEAOC la primera institución de Tucumán en adoptar un sistema de estas características.

Las primeras estaciones meteorológicas automáticas (EMA) se instalaron entre 1994 y 1998 en catorce localidades de la provincia. Durante la etapa inicial, los datos se bajaron con una computadora portátil al sitio de emplazamiento de la estación. Este período resultó muy valioso, tanto por la información meteorológica obtenida como por la identificación de problemas operativos que

limitaban la eficacia del sistema. Para modernizarlo y volverlo más eficiente, en el año 2003 se generó un proyecto que contemplaba, por una parte, la incorporación de nuevas estaciones para reemplazar algunas existentes o habilitar nuevos sitios de medición, y por otra, la instalación de un sistema de telesupervisión para obtener información meteorológica en tiempo real, actualizar el banco de datos en forma automática y controlar el funcionamiento de la red. En el proyecto participaron diversas instituciones oficiales, organizaciones de productores, empresas privadas del área de comunicaciones y agroindustrial, y productores agrícolas, en diferentes etapas de ejecución. En septiembre de 2005 comenzó la instalación de la nueva red con nueve estaciones. A comienzos de 2008 la red ya contaba con veinte estaciones distribuidas en todos los departamentos de la provincia.

La ejecución del proyecto permitió disponer de una red de estaciones meteorológicas automáticas telesupervisadas con consulta de datos en tiempo real, la primera de su tipo en el noroeste argentino. También permitió el control del funcionamiento de las estaciones meteorológicas y del sistema de comunicación de forma inmediata; la generación automática de una base de datos; el monitoreo permanente de las condiciones hídricas, adversidades meteorológicas, condiciones para plagas y enfermedades, condiciones para aplicación de agroquímicos, etc.; y el desarrollo de tecnología local con una excelente relación Costo/Beneficio.

Como un nuevo avance en este sentido, en el año 2006 se diseñó e instaló en el servidor de la página Web de la EEAOC (www.eeaoc.org.ar) la primera página Web de Agrometeorología del NOA. En la misma se muestran los datos actuales, los del día anterior, y la serie del mes o del año actual de todas las estaciones. También es posible acceder a otros productos, como información de lluvias diarias generada por la red pluviométrica; informes de heladas e informes sobre condiciones predisponentes para la roya de la soja; publicaciones temáticas; entre otros.

La red de mediciones climáticas genera información fundamental que se encuentra disponible en el sitio de Internet de la EEAOC, la primera página web de agrometeorología del NOA.





II. CULTIVOS VARIOS

PARA DIVERSIFICAR, SE ENSAYARON PERMANENTEMENTE NUEVOS CULTIVOS Y DISTINTAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

Desde su creación, la Estación Experimental Agrícola de Tucumán (EEAT), hoy Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), prestó especial atención a la diversificación de cultivos en la Provincia. En sus primeros treinta y cinco años de vida, cuando las posibilidades de nuevos cultivos en la Provincia conformaban todo un mundo a descubrir, la EEAOC introdujo, estudió, seleccionó y difundió una serie de alternativas interesantes, varias de las cuales consiguieron establecerse en la provincia y en el NOA. Entre éstas cabe citar el arroz, el maíz, el trigo, las distintas forrajeras (grama Rhodes, Sudán, alfalfa, etc.), las semillas textiles (algodón, lino, cáñamo, yute, formio), las oleíferas (girasol, lino, soja, ricino, sésamo, maní, tung), la remolacha azucarera, las plantas medicinales y aromáticas (piretro, alcanfor, citronella, quina), las diversas hortalizas y frutas (además de citrus, vides, durazneros, damascos, kakis, paltos, etc.), y las especies forestales e industrias de la granja.

En la década de 1940 se comenzó a prestar especial atención a las actividades hortícolas de mayor escala, las que pasaron a constituir un sector significativo en el desarrollo agrícola de la provincia.

Tucumán produce principalmente (en más de diez mil hectáreas): papa, choclo, arándano, frutilla, zapallo y lechuga entre otros, ocupando el octavo lugar a nivel nacional en la producción de hortalizas. El sector se caracteriza por la gran cantidad de mano de obra que emplea. Tanto directa como indirectamente, la actividad ofrece más de veinte mil puestos de trabajo.

En este contexto, donde la papa como alimento primario ocupa un lugar importante en la superficie hortícola cultivada en Tucumán (7.000 hectáreas), la EEAOC ha realizado una labor intensa y valiosa. El desarrollo de la primera zona diferenciada de producción de papa semilla en el país, Tafí del Valle, no es un hecho menor. Esta incorporación tuvo como consecuencia un ahorro en las importaciones que supera los cuatro millones de dólares, sustituidas por la producción de papa semilla a nivel local.

El apoyo tecnológico a cultivos más recientes, como la frutilla y el arándano, también generó una serie de planes de trabajo activos en la actualidad y reconocidos en el ámbito productivo, en temas como variedades y el manejo cultural principalmente.

Entre los cultivos fruti-hortícolas más difundidos en Tucumán se encuentran el arándano y la frutilla, los cuales generan más de veinte mil puestos de trabajo (censo Dirección de Estadística de la Provincia de Tucumán, 2008).

La introducción de la forrajera Grama Rhodes produjo un impacto desde el centro de Córdoba hasta el norte del país y Paraguay

Desde sus inicios, la Estación Experimental fomentó la introducción de nuevas especies forrajeras que fortalecieran la ganadería. Durante el año 1916 se inició una serie de experimentos con plantas forrajeras a secano, cuyo objetivo era encontrar un pasto productivo y de buenas cualidades que se adaptara a las condiciones climáticas de la provincia. Entre las numerosas plantas forrajeras introducidas se encontraban las gramas Sudán, Guinea y Rhodes; y las especies leguminosas Desmodium y Mucuna.

La grama Rhodes se destacó desde el comienzo, y hasta la actualidad resulta una de las especies más estudiadas y mejoradas ya que presenta diversos cultivares y goza de gran popularidad en el norte del país.

La grama Rhodes fue introducida en la Argentina por primera vez en el año 1916, por la EEAOC. Esta especie fue una de las tantas forrajeras que se incorporaron desde el extranjero en aquella época, con el propósito de conseguir un pasto perenne para las grandes extensiones sin riego y con lluvias limitadas en el norte del país. Mientras que la mayor parte de aquellas forrajeras fracasaron o fueron descartadas por diferentes razones, la grama Rhodes supo combinar las cualidades deseadas en un pasto ideal de secano para Tucumán y el norte del país: perenne, con abundante producción de pasto de alta calidad, apto para el pastoreo y resistente tanto a los prolongados períodos de calor y sequía como a las heladas de la región. La grama Rhodes tuvo además otra ventaja: la facilidad para una producción abundante de semilla de alto poder germinativo.

Frente a estos resultados, la Estación Experimental la consideró habilitada para su recomendación en el año 1918. La sugerencia fue

tan bien recibida por los productores que resultó necesario efectuar, por cuenta de ellos, una compra aproximada de mil seiscientos kilos de semilla, importándola de Australia, único país del mundo que estaba en condiciones de suministrarla. El entusiasmo por el pasto creció de forma continua y en los años 1920 – 1921, la Estación debió importar de Australia dos remesas más de semilla.

Mientras tanto, la Estación Experimental continuó los ensayos, investigando su valor tanto para pastoreo como para cortar, henificar, ensilar, etc. La institución llegó a determinar los mejores métodos de siembra y cultivo, su adaptabilidad a las variadas condiciones de suelo y clima, sus cualidades nutritivas y sus ventajas en general, llegándose incluso a descubrir nuevas aplicaciones, como por ejemplo: su cualidad para “limpiar” malas hierbas, mantener limpio los callejones y prologar la vida de los alfalfares, protegiéndolos contra la invasión de la grama Bermuda y otras plagas.

Con el correr de los años se vuelve cada vez más evidente la enorme importancia de la grama Rhodes para la ganadería de todo el norte del país. La importación, experimentación y recomendación de esta grama representa para la Estación Experimental un éxito rotundo. Como anticipara su creador, Don Alfredo Guzmán: “*Los resultados obtenidos con esta forrajera son tan satisfactorios para la ganadería en el Norte, que pueden ser equiparados al impacto que tuvo la caña de Java para la industria azucarera*”. La grama Rhodes permitió que los terrenos de vastas zonas del norte de la República, carentes de aplicación económica, se convirtieran en praderas permanentes y productivas que formaron la base de una nueva industria ganadera de importantes proporciones.

Imagen de una inflorescencia de la grama Rhodes, una pastura perenne que se adaptó a las condiciones marginales del norte del país. Vastas tierras de bajo potencial se transformaron en praderas de alta productividad para la ganadería.

En páginas siguientes: el desarrollo de proyectos de investigación referidos al manejo de pasturas, alimentación y lechería, promovieron el avance ganadero en el norte argentino.







La difusión de la variedad Spunta consolidó a Tucumán como la principal productora de papa primicia

Si bien la capacidad regional para la producción papera ya había sido analizada por el ingeniero Enrique Schultz en 1939, las investigaciones para definir un área hortícola se sistematizaron y adquirieron continuidad a partir de la incorporación del ingeniero José Ploper, y de la formación de la Sección Horticultura y Floricultura, en 1949.

Debido al corto período de crecimiento en las zonas productoras de papa de la provincia (entre noventa y cien días), y a que durante el tiempo de cosecha y comercialización las condiciones de elevadas temperatura y humedad ponían en riesgo el logro de la producción, se volvió necesario buscar variedades de papa que se adaptaran a estas condiciones y que tuvieran ciclos más cortos que las entonces disponibles.

La Estación Experimental introdujo, durante la década de 1960, distintas colecciones de variedades de Holanda entre las que se encontraba la variedad Spunta. Como consecuencia de esta incorporación y de su posterior difusión, la provincia se consolidó como productora de papa primicia, cubriendo el segmento del mercado nacional que va desde fines de septiembre hasta fines de noviembre. Además, esta variedad de ciclo intermedio permitió superar en rendimiento cultural a todas las variedades de uso comercial.

La papa Spunta demostró una buena adaptación como primicia no sólo en Tucumán sino también en otras zonas del país, como Santa Fe y Mar del Plata, siendo actualmente la variedad más sembrada y consumida en la provincia y en el país.

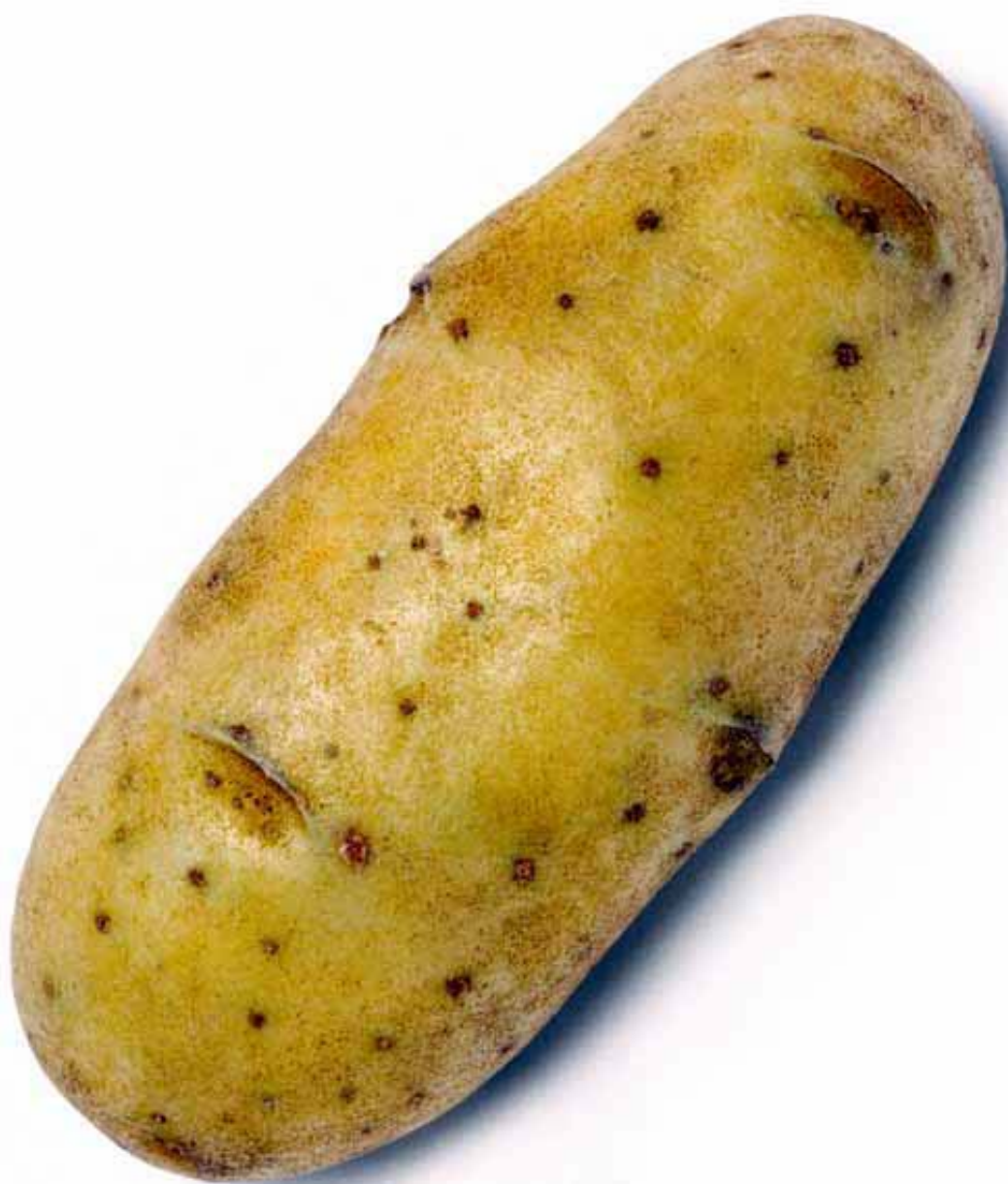
En la década de 1960 se evaluó la adaptación del valle de Trancas y del sur de la provincia para la producción otoñal, lo que permitió el desarrollo del cultivo en esas áreas agrícolas.

A pesar de dichos logros, la EEAOC no cejó en su objetivo de alcanzar una variedad más precoz y de mejor calidad organoléptica y culinaria que la variedad Spunta. Con la incorporación del genetista e ingeniero agrónomo Edward Viirsoo, en 1972, se formó un banco de germoplasma de papas autóctonas y se crearon las bases para un plan de mejoramiento genético propio. Este desarrollo se puso en marcha posteriormente mediante un convenio con el INTA Balcarce orientado a obtener variedades precoces de papa que se adaptasen a las condiciones de producción en Tucumán. El proyecto rindió sus frutos con la inscripción de dos nuevos cultivos en el Registro Nacional de Cultivares: Churqui INTA-EEAOC y Tabinista INTA-EEAOC.

Además de la difusión de la variedad Spunta, otros aportes tecnológicos de la EEAOC permitieron que se instalara un sistema productivo sustentable de alto nivel tecnológico, sobre una infraestructura adecuada. Algunos de esos avances fueron: el ajuste de la densidad de siembra, la fertilización y el riego, la fiscalización y el control de semilleros de papa, la producción de semilla libre de virus a partir de meristemas saneados, y el laboratorio para la realización de análisis serológicos de semilla (estos dos últimos en convenio con la Asociación de Productores de Papa Semilla).

Un aspecto a remarcar es el hecho de haber quebrado, finalmente, la dependencia de materiales importados, con las ventajas estratégicas y económicas que ello implica.

La papa Spunta, introducida por la EEAOC en el año 1960, es la variedad más sembrada y consumida en la Argentina.



El Valle de Tafí se convirtió en la primera zona diferenciada para producir papa semilla en el país

La papa, por la forma en la que se reproduce, es una especie susceptible de contraer una serie de enfermedades en forma sistémica que se transfieren a través de la “papa semilla”, provocando una “degeneración”, al cabo de pocos años, con fuertes reducciones de los rendimientos. Muchas de estas enfermedades, principalmente las provocadas por virus, se transmiten también por insectos vectores.

La producción de semillas de papa de alta sanidad fue una inquietud permanente de organismos oficiales y privados, que durante varios años realizaron ensayos en la región papera de la provincia de Buenos Aires partiendo de semilla importadas principalmente de Holanda y Canadá. Las dificultades para multiplicar y obtener semillas de alta sanidad provenientes de papas del exterior (en las condiciones ambientales de dicha región) hicieron que las necesidades de importación fueran cada vez mayores. Esta dependencia

motivó a los productores y a los centros de investigación, quienes intentaron neutralizarla buscando nuevas zonas con mejores aptitudes para la producción de semilla.

En 1970, por iniciativa conjunta de la EEAOC con productores de la zona, se iniciaron las gestiones para declarar a Tafí del Valle como la 1er. área diferenciada para el cultivo de papa semilla del país, lo que finalmente se logró en 1976.

La continuidad de las investigaciones ecológicas y sanitarias permitió verificar que las condiciones ambientales de Tafí del Valle eran excelentes para la producción de semilla de alta sanidad, ya que mantenían bajos porcentajes de infección de enfermedades provocadas por virus gracias a la ausencia de insectos vectores durante el ciclo vegetativo. Este hecho, sumado a una adecuada rotación de suelos, aseguró el mantenimiento de bajos niveles de enfermedades de suelo como nematodos, hongos y bacterias.

La comprobación de las adecuadas aptitudes de esta región en altura para mantener la sanidad y el vigor de la semilla a través de varias generaciones, permitió que se realizara un convenio con el Servicio Nacional de Semillas mediante el cual la EEAO se encargaría de controlar la producción del área a través de las diversas etapas de cultivo. Esta función la cumple, actualmente, el Inase.

Luego de este logro, y con la aparición casi simultánea de otras zonas diferenciadas en el país, se inició un camino de autoabastecimiento de semilla de papa en la Argentina que permitió reemplazar millonarias importaciones de semilla desde Canadá y Holanda. Por otra parte, la consolidación del área como productora de papa semilla permitió que se emprendieran nuevas líneas de investigación en el cultivo, como: la rotación de suelos, el ciclo de los insectos vectores de enfermedades, el sistema de aplicación de fungicidas e insecticidas, los principales aspectos nutricionales del cultivo, el

sistema de control y erradicación de plantas enfermas con síntomas visuales, y el diseño y operación de un sistema de control y fiscalización de semilleros de papa.

Un mayor conocimiento de las características ecológicas del valle de Tafi trajo aparejado un importante cambio en la agricultura local, como la introducción de nuevos cultivos, una mayor utilización de la tierra agrícola y, especialmente, la introducción de métodos de riego presurizado.

Estos procesos generaron un estrato de productores con tecnología moderna, una red de infraestructura y servicios de apoyo a la producción y una cantidad de mano de obra especializada acorde a las exigencias de los nuevos emprendimientos.

En páginas siguientes: la producción de papa semilla en Tafi del Valle ha posibilitado el ahorro de millonarias importaciones de semillas provenientes de Canadá y Holanda.





La difusión de nuevas variedades de palto impulsó la producción y la exportación

El palto es uno de los pocos frutales cultivados originario de América, de hecho existe evidencia de que era empleado como alimento por los habitantes precolombinos en Méjico durante el período comprendido entre los años 8000 a 7000 A.C.

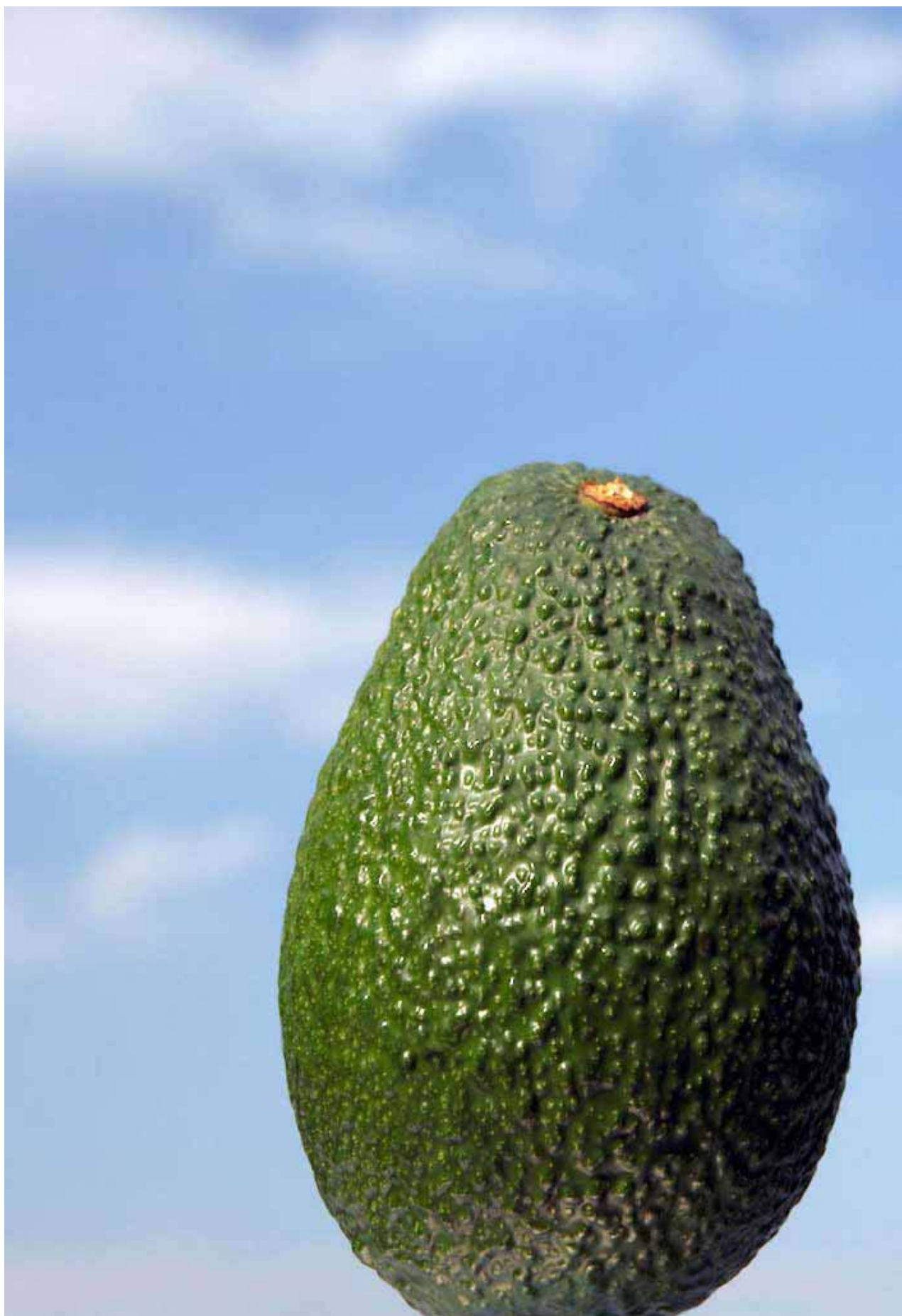
Si bien esta fruta es conocida desde hace tiempo, su difusión fue muy lenta. En 1871 se comenzó a cultivar en forma comercial en California, Estados Unidos. La fecha en que fue introducida en Tucumán no se conoce con precisión, aunque hay citas que la datan en 1911. La primera lista de variedades comerciales de palto publicada por la EEAOC, en 1971, surgió como resultado de una serie de estudios de la colección existente en El Colmenar, y de la caracterización de más de trescientas plantas de palto de semilla cultivadas en zonas urbanas y rurales de la provincia. Los cultivares de palto recomendados hasta 1981 fueron Tonnage, Lula, Collinson y Torres.

Años más tarde se inició la búsqueda de variedades que tuvieran un período más prolongado de cosecha, o que presentaran particularidades que las volvieran aptas para el mercado interno y para la exportación.

De todo el material incorporado desde la década de 1970 se destacó la variedad Hass, que es el cultivar más difundido en las zonas subtropicales de producción de paltos como California, Chile, España, Méjico y Sudáfrica. La EEAOC introdujo esta variedad en 1968 desde La Cruz, Chile, que a su vez la había traído de California en 1944. Actualmente es la variedad predominante en nuestra región, ocupando más del 70 % de la superficie implantada. El segundo lugar lo ocupa el cultivar Torres, una selección local originada en Tucumán y difundida por la EEAOC en 1965, con un 15% de la superficie implantada.

La demanda de la palta Hass fue creciendo y ganó rápidamente espacio en los mercados internacionales, desplazando a otros cultivares debido a sus excelentes condiciones. Su principal atributo es la facilidad con la que el consumidor la distingue por su cáscara negra, rugosa, y por su excelente sabor. Dada su prolongada conservación luego de la cosecha, se ha podido extender el período de comercialización. El producto se ha impuesto en Europa, y varias empresas del NOA la exportan y difunden su consumo.

La variedad de palta Haas, introducida en la Argentina por la EEAOC, ocupa hoy más del 70% de la superficie implantada en la región.



El fomento a la producción de arándano ha convertido a este cultivo en una nueva y valiosa alternativa

En el año 1998 se introdujo en Tucumán el cultivo de arándano o “blueberry” como alternativa de diversificación para la región del NOA. Con el tiempo, este cultivo obtuvo una expansión impresionante beneficiado por las condiciones favorables de la exportación hacia distintos países del hemisferio norte.

A partir del año 2003, la EEAOC emprendió un proyecto de investigación sobre el arándano y, un año más tarde, congregó a un centenar de agricultores e inversores en su primer día de campo. El trabajo conjunto entre los productores, los viveros y las empresas del medio permitió la difusión de nuevas variedades y técnicas de cultivo. La oportunidad de producir arándanos en el mes de octubre en la provincia de Tucumán (época de mayores precios en el mercado internacional) difundió este cultivo con gran rapidez. Pasados once años desde su incorporación, se encuentran más de mil doscientas hectáreas de este cultivo en la provincia. La producción potencial supera los diez millones de toneladas, con plantaciones que en su mayoría no superan los tres o cuatro años de edad. Este fruto posee propiedades antioxidantes y un alto contenido de vitaminas, lo cual permite

su consumo tanto fresco como congelado. Si bien la producción tucumana comenzó con la exportación casi exclusiva de fruta fresca, aproximadamente el 50 % de la producción actual se comercializa como congelado.

El proyecto de investigación dirigió entonces su enfoque a nuevas variedades que tuvieran bajos requerimientos de horas de frío, y al desarrollo de técnicas para concentrar la cosecha. Estas técnicas fueron difundidas con éxito entre los productores.

La producción orgánica del cultivo de arándanos tampoco se dejó de lado en la provincia, y hoy existen más de sesenta hectáreas bajo esta modalidad. El proyecto considera a la producción orgánica como una oportunidad, y por este motivo lleva adelante diversos ensayos sobre la misma con el fin de proporcionar a los productores técnicas alternativas.

Las demandas a la Estación Experimental de información especializada crecen vertiginosamente. El sector requiere, para optimizar sus costos, el estudio de técnicas que permitan mejorar la calidad de la cosecha y de la poscosecha, la exportación por barco, el análisis de técnicas anti-helada y el anticipo de la cosecha.

El proyecto de investigación sobre arándanos se re-orientó con el fin de lograr variedades con bajos requerimientos de horas de frío y, de esta forma, favorecer el abastecimiento de mercados de contra-estación como EE.UU., Canadá y la Unión Europea.



EPÍLOGO

La diversificación productiva en Tucumán es hoy un hecho

De esta forma, la EEAOC ha desarrollado el área de papa semilla de Tafi del Valle, que hasta el día de hoy compite con las principales zonas del país en calidad de producción, alcanzando mercados internacionales. La exportación de poroto pallares a Europa es una realidad gracias a los trabajos realizados. En frutas finas, el estudio de diferentes especies y variedades de frutilla, arándanos y frambuesas ha dado al productor distintas alternativas de

diversificación como también una solución a la problemática de mano de obra en la provincia.

A través de su trabajo de investigación, transferencia, difusión, prestación de servicios, distribución de nuevos materiales y variedades, publicaciones, días de campo, etc., la EEAOC trabajó y consolidó la diversificación productiva de la provincia, brindando respuestas a las demandas del sector.

En el año 2007, la distribución del PGB de la provincia de Tucumán mostraba que el objetivo inicial de lograr la diversificación fue ampliamente alcanzado: 34,2% de frutas; 32,2% de cultivos industriales; 19,5% de cereales y oleaginosas; 11,2% de legumbres y hortalizas; 1,3% de ganadería; y 1,1% de silvicultura. Fuente: Dirección de Estadística de Tucumán.





III. SECTOR CITRÍCOLA

LOS APORTES TECNOLÓGICOS CONVIRTIERON A TUCUMÁN EN LA PRINCIPAL PRODUCTORA DE LIMONES DEL MUNDO

En la Argentina, los cítricos se producen en dos regiones: en el noreste y en el noroeste, siendo esta última la zona de mayor actividad ya que concentra el 65% de la producción cítrica nacional. En las provincias de Salta y Jujuy se cultivan pomelos y naranjas, y en Tucumán principalmente limones.

En la década de 1990 la industria cítrica argentina tuvo un importante crecimiento impulsado por el incremento de la producción de limón en Tucumán. Este avance permitió que la Argentina se convirtiera en el principal país productor industrial de limón a nivel mundial.

La provincia de Tucumán lidera la producción argentina de limón al generar 1.300.000 toneladas anuales, que representan el 95 % de la producción nacional. Aproximadamente 1.000.000 de toneladas se destinan a la producción de aceite esencial, jugo concentrado y cáscara deshidratada, y las 300.000 toneladas restantes se exportan como fruta fresca.

La zona cítrica tucumana se ubica entre los 26° y los 28° de latitud sur, en una estrecha faja que corre de norte a sur en las estribaciones pedemontanas de las sierras de Medina y Aconquija. La altitud promedio oscila entre los 300 y los 500 msnm. La zona, con baja frecuencia de heladas, tiene una temperatura media anual de 19°C y las lluvias de carácter monzónico se presentan entre los meses de octubre y marzo. Las isohietas (de 800 mm al este y de 1500 mm al oeste) delimitan la zona citrícola y sólo una tercera parte de las quintas poseen riego. Estas características climáticas diferencian a nuestra zona productora de limón de las tradicionales para este cultivo en California, España e Italia, donde poseen clima de tipo mediterráneo.

El Producto Bruto de Tucumán fue modificado por la diversificación agrícola. El limón ha alcanzado el primer lugar con una participación del 34,2%.

La primera batalla ganada fue contra la gomosis, enfermedad que había destruido todos los naranjales tucumanos

A principios de 1900 las plantas de citrus que se cultivaban en Tucumán (principalmente naranjos y mandarinos) provenían de semillas, ya que la práctica del injerto no era común. A finales del siglo XIX se detectaron en la provincia síntomas de la enfermedad denominada “gomosis del pie de los citrus”, provocada por un hongo, que destruyó los naranjales tucumanos procedentes de semillas. La Estación Experimental identificó la enfermedad e inmediatamente sugirió su control mediante el empleo del naranjo agrio como portainjerto. Éste había sido utilizado en un vivero de frutales subtropicales de la provincia de Tucumán, previendo la aparición de esa enfermedad. La epidemia también se expandió en otras regiones cítricas del mundo entre 1836 y 1916. Fue detectada en las Islas Azores en

1832 y en Francia en 1851. Dentro del continente americano: en California en 1875, en Paraguay en 1911, en Brasil en 1917, entre otros.

El control de la enfermedad se realizó mediante diferentes prácticas culturales, siendo una de la más importante la del injerto.

Años más tarde, en 1939, se citó en una circular de la EEAO que la gomosis ya no se identificaba con tanta frecuencia (a excepción de los naranjales criollos de semillas) ya que las quintas de importancia comercial estaban injertadas sobre pie de naranjo agrio. Había nacido de esta manera una citricultura más desarrollada, una nueva etapa que culminaría en 1955 con 20.000 hectáreas cultivadas con cítricos de distintas especies.

Tucumán es el mayor productor mundial de limón con una producción anual de 1.380.000 toneladas, lo cual representa el 95% de la cosecha nacional.



Las investigaciones sobre la tristeza de los citrus permitieron reconstruir las quintas del NOA

A fines de 1890, observaciones realizadas en Sudáfrica permitieron descubrir que los naranjos y mandarinos injertados sobre naranjo agrio morían o presentaban un severo declinamiento en un corto período de tiempo. Se sospechó que se trataba de un problema de incompatibilidad del injerto y del portainjerto, pero con el correr de los años se repitieron casos similares en diferentes partes del mundo. Alrededor de los años '30 se detectó la muerte de naranjos y mandarinos injertados sobre naranjo agrio en la provincia de Corrientes, Argentina, extendiéndose luego a Entre Ríos y otras partes del litoral. Esta epidemia causó la muerte de más de diez millones de árboles.

Fue en nuestro país donde se denominó por primera vez a esta enfermedad "podredumbre de las raicillas". Más tarde (1937) en Brasil adquirió el nombre de "tristeza", nombre con el cual se la reconoce actualmente a nivel mundial. En los Estados Unidos se descubrió que se trataba de una enfermedad causada por un virus, en el año 1946.

Al tomar conocimiento de los acontecimientos que ocurrían en el litoral en los años '30, en la Estación Experimental se inicia-

ron una serie de ensayos con diferentes portainjertos para prevenir una posible infección en nuestra provincia. Estos ensayos constituyeron la primera investigación sistemática, completa e importante realizada en el país con diferentes portainjertos para cítricos. En 1934 se estudiaron quince portainjertos y se plantaron los primeros ensayos, ampliando más tarde esa cantidad hasta llegar, en 1945, a los dos mil cuatrocientos árboles bajo ensayo. Como resultado de estos estudios se comprobó la excelente adaptación de la lima Rangpur a nuestras condiciones (experimentada desde 1930), del mandarino Cleopatra, del limón Rugoso y del Trifoliata. El mandarino Cleopatra se estableció como el principal portainjerto de la citricultura del noroeste argentino.

Estos estudios y observaciones permitieron alcanzar un conocimiento completo del comportamiento y la adaptación de los portainjertos a nuestras condiciones. También sirvieron como base para futuras recomendaciones que favorecieron la reconstrucción de la citricultura del noroeste a partir de 1955, cuando la tristeza amenazó con la destrucción de las plantaciones cítricas.

Los estudios realizados por la EEAOC permitieron alcanzar un conocimiento completo del comportamiento y la adaptación de los portainjertos a nuestras condiciones. En páginas siguientes: el área cultivada con cítricos registra hoy 35.000 hectáreas plantadas con distintas especies.







El éxito del limón fue posible gracias a la introducción de variedades y de nuevos portainjertos

Variedades

Desde su creación, la Estación Experimental desarrolló de manera constante diversos trabajos referidos a variedades y portainjertos, constituyendo éstos las áreas más importantes de su estudio.

Se realizaron numerosas introducciones de material cítrico proveniente del exterior. Las primeras partidas de plantas cítricas traídas desde Florida, Estados Unidos, se realizaron en 1915. Hasta el año 1937 fueron estudiadas más de cien variedades de citrus importadas desde todas las regiones citrícolas de mundo.

A partir del año 1922 se aconsejó la plantación de variedades de naranjas seleccionadas, como Lue Gim Gong, Valencia, Dulce del Mediterráneo, Ruby Blood, Jaffa y Hamlin, en reemplazo de las naranjas criollas. De esta forma se procuró conquistar nuevos clientes y mantener el prestigio obtenido en mercados fundamentales, como el de Buenos Aires.

Algunas de las variedades comerciales difundidas hasta entonces eran portadoras de virus, enfermedades que comenzaron a manifestarse con el uso de portainjertos después de la epidemia de gomosis. Más tarde, en Estados Unidos se demostró que las plantas cítricas producían embriones nucelares, no sexuales, que originaban plantas libres de virus y que reproducían fielmente las características de las plantas madres. Estas plantas, denominadas nucelares, manifestaban además mayor vigor y productividad que el clon viejo que les dio origen. De esta manera, el uso de nucelares

permitió la propagación de un clon en su condición más vigorosa y libre de enfermedades.

En 1956 la Estación Experimental tomó conocimiento de estos avances técnicos e inició la introducción, producción y prueba de clones nucelares, liberándose luego al cultivo comercial los más sobresalientes. Las introducciones se realizaron principalmente desde Estados Unidos, Brasil, España, Sudáfrica e Israel.

A partir de 1970 se distribuyeron yemas de los principales clones nucelares de limoneros, como Eureka Frost, Lisboa Frost, Lisboa Limoneira 8 A, Feminello Santa Teresa y Genova EEAT. Los tres primeros corresponden a materiales introducidos por la Estación Experimental desde el exterior, mientras que Génova EEAT fue seleccionado a partir de una línea vieja de limoneros Génova ampliamente difundida en las plantaciones más antiguas de Tucumán.

Otros cultivares liberados fueron los naranjos Westin, Valencia EEL-T, Marrs Early, Moro Blood y Robertson Navel; los mandarinos Ponkan, Murcott, Nova y tangelo Minneola; y los pomelos Marsh, Red Blush, Shambard y Ruben Pink y lima Tahiti.

Con la introducción y producción de clones nucelares, a partir de 1956, se inició una nueva etapa en la Estación Experimental. Esta nueva fase se caracterizó por cambios en las investigaciones y en el desarrollo de la citricultura que permitieron superar las enfermedades virósicas presentes en los clones viejos y utilizar otros portainjertos.

La introducción y producción de clones nucelares permitió superar enfermedades virósicas y obtener elevados niveles de producción.



Portainjertos

Una de las características principales de la limonicultura tucumana es su adaptabilidad para utilizar un número apreciable de portainjertos. Luego de años de introducción de portainjertos desde el exterior y luego de varios ensayos a campo, fueron liberados al cultivo comercial portainjertos tradicionales como Naranjo Agrio, Mandarino Cleopatra, Rangpur, Volkameriano, Citrange Troyer, Citrumelo Swingle y Trifoliata Flying Dragon. Entre las liberaciones más recientes figuran: Citrange Benton, C35, Trifoliata Rubidoux y 16/6, mandarino Sunki y Citrandarin X 639.

De todos los portainjertos introducidos y difundidos, el Trifoliata Flying Dragon es el único semi-enanizante. La utilización de plantas de menor tamaño permite trabajar bajo el concepto moderno de plantaciones de altas densidades, es decir: mayor cantidad de

plantas por hectárea. Bajo nuestras condiciones y con la utilización de portainjertos tradicionales, se obtienen plantas de gran porte (entre seis y siete metros de altura) que requieren de la poda mecánica para mantener su productividad, facilitar la aplicación de productos fitosanitarios y realizar la cosecha.

El Trifoliata Flying Dragon fue introducido a la Estación Experimental en 1980, proveniente de California, Estados Unidos. Se realizaron ensayos comparativos con copas de limoneros en 1983 y los resultados obtenidos mostraron un buen comportamiento del portainjerto, el cual ofreció una marcada reducción del tamaño de los árboles y una alta eficiencia productiva. La reducción en el tamaño de los árboles permitió que se plantasen entre quinientos y setecientos árboles por hectárea para alcanzar niveles productivos similares a los obtenidos con las plantaciones convencionales de doscientos cincuenta o trescientos árboles por hectárea.

El portainjerto semi-enanizante Poncirus trifoliata Flying Dragon, introducido por la EEAOC en el año 1983, brinda una alta eficiencia productiva. En páginas siguientes: plantación de limoneros mediante la técnica de portainjertos de la variedad Trifoliata Flying Dragon.







El programa de mejoramiento genético ha creado portainjertos para limoneros adaptados a las condiciones locales, dotados de alta eficiencia y calidad productiva, así como resistentes a enfermedades

En 1960 la Estación Experimental inició un programa de mejoramiento genético de portainjertos especial para limoneros. La finalidad de este programa era alcanzar un desarrollo sostenido del cultivo de citrus con materiales que satisficieran las necesidades locales, tanto en materia de resistencia o tolerancia a enfermedades y adaptación a condiciones ecológicas, como los requisitos comerciales del mercado nacional y, principalmente, de los mercados externos hacia donde iban nuestras frutas y productos industriales. Se procuró la obtención de portainjertos que provocaran un menor crecimiento de las copas en relación a los portainjertos tradicionales, una mayor eficiencia productiva, una excelente calidad de fruta, y la adaptación a distintos tipos de suelos con tolerancia o resistencia a las principales enfermedades.

En el período comprendido entre 1960 y 1995 se realizaron ciento veintiocho cruzamientos, empleando noventa y nueve progenitores femeninos y cuarenta masculinos. Mil ochocientos cincuen-

ta y nueve híbridos fueron llevados a campo para su evaluación. Como resultado de estos trabajos, en el año 2006 se inscribieron en el Inase y se liberaron al cultivo comercial los portainjertos: Citrandarin 61 AA 3, Citrumelo 75 AB, 79 AC (Cleopatra x Citrumelo Swingle), 81 G 220 y 81 G 513, estos últimos, producto de un cruzamiento de Volkameriano x Cleopatra. Los nuevos portainjertos presentaron características importantes: capacidad de inducir un menor desarrollo de las copas, mayor eficiencia productiva y mejores calibres a los frutos.

La liberación de material híbrido promisorio por parte de un programa de mejoramiento genético es el resultado de muchos años de trabajo. Representa un progreso meritorio y presenta materiales de gran valor como reserva genética en caso de que surjan problemas con los portainjertos tradicionales. Los portainjertos producidos por la EEAO son las primeras creaciones que provienen de un programa de mejoramiento en el país.

Los nuevos portainjertos, difundidos a partir del año 2006, presentan características claves: menor desarrollo de las copas, mayor eficiencia productiva y mayor calibre de los frutos.



La primera exportación de cítricos se concibió y realizó desde la Estación Experimental

El primer antecedente de exportación de fruta fresca desde Tucumán se remonta al año 1961, cuando se exportó a Alemania una pequeña partida de naranjas desde la Estación Experimental. Fueron cuarenta cajones de madera, de 38kg cada uno, que habían sido preparados en el viejo empaque de la Finca Guillermina. Las naranjas (variedad Hamlin) provenían de plantas de veinticinco años de edad, implantadas de la colección de citrus de la Estación Experimental. Después de un largo viaje, las frutas arribaron en perfectas condiciones. Más tarde se recibió el pedido de diez mil cajones adicionales, envío que no se pudo realizar debido a que Tucumán no disponía de ese volumen de fruta.

Esta primera y exitosa experiencia demostró que se podía enviar fruta al exterior en buenas condiciones y con calidad suficiente para competir con la fruta presente en los mercados de ultra-

mar. A partir de ese momento se iniciaron gestiones destinadas a instalar un empaque para efectuar ensayos de exportación de frutas cítricas.

El 17 de noviembre de 1970 se inauguró un empaque con maquinaria de fabricación nacional, ubicado en un amplio galpón que se construyó con este fin en predios de la Estación Experimental. Durante ese año, y hasta mediados del año siguiente, el empaque trabajó con fruta de terceros destinada al mercado interno, a fin de ajustar el proceso. El 1 de julio de 1971 se despachó la primera partida de limones y otros cítricos con destino al puerto de Marsella, Francia. La marca utilizada fue "Citrustein" y el trabajo se realizó en forma conjunta gracias a un convenio firmado con un productor de Tucumán. Esta fue la primera vez que se preparó un despacho para exportación de fruta en el noroeste argentino con



todo el proceso completo. También se utilizó por primera vez la caja de cartón telescópica, recubierta internamente con parafina. El rendimiento promedio general en empaque fue del 58% de la fruta con grado elegido. La exportación finalizó el 28 de septiembre. Se enviaron 13.825 cajas de limones de las variedades Génova y Eureka nucelar, 1.436 cajas de pomelo Marsh Seedless y algunas cajas de naranjas de estación de las variedades Jaffa, Ruby y Westin. En la primera partida, el porcentaje de avería fue del 0.9% y no se detectaron daños en los envíos posteriores. Un técnico de la Estación Experimental, que viajó en los últimos tramos de la exportación a Francia para observar la fruta, concluyó que no había diferencias de calidad con las frutas de origen americano o española, siendo superior a las de otras regiones del mundo.

Con este embarque se pudo demostrar que era posible acceder al mercado europeo con un producto de calidad y excelente conservación, consolidando la faceta exportadora de fruta fresca. Con el tiempo se perfeccionaron los mecanismos de cosecha, selección de la fruta, tratamiento post-cosecha, desverización, etc.

Al año siguiente el empaque de la Estación Experimental trabajó nuevamente para exportar fruta, y los productores comenzaron a instalar sus propios empaques, o a mejorar los existentes con miras a la exportación.

Los empaques de Tucumán exportaron, en el año 2008, cerca de trescientas ochenta mil toneladas de limón, una cantidad muy superior a las doscientas cincuenta toneladas enviadas en 1971.

En el año 2008 se exportaron 380.000 toneladas de limones frescos.



Los estudios sobre fertilización de limoneros permitieron ajustar esta práctica a las condiciones locales

Los trabajos sobre fertilización realizados por la Estación Experimental comenzaron en la década de 1960, y tuvieron un fuerte impulso en la década de 1970.

Los primeros aportes al medio fueron desarrollados sobre fertilización en naranjo Valencia, determinándose en 1967 la dosis óptima de nitrógeno. Posteriormente se realizaron estudios en limoneros. Como resultado de numerosos ensayos a campo se establecieron las dosis óptimas de fertilización en función de diversos factores, como especie cítrica, portainjerto, edad del árbol, capacidad productiva, condiciones de suelo y clima.

En 1987 concluyeron importantes trabajos sobre la dosificación de nitrógeno en el suelo, en función de la edad de las plantas. En dichos trabajos se determinaron las dosis de este elemento: a razón de 100 gramos por árbol y año de edad en plantas jóvenes, aplicados entre julio y marzo, en cuatro a seis oportunidades. En plantas adultas la dosis disminuía a 80 gramos, así como el número de aplicaciones: bastaba con suministrar el fertilizante en una o dos oportunidades. La fertilización nitrogenada de los cítricos fue una de las prácticas mas efectivas para incrementar la producción y mejorar la calidad de la fruta, tanto para consumo como para industria.

Además del nitrógeno se estudiaron otros nutrientes, que si bien no tuvieron la relevancia del mismo, fueron valiosos por su influen-

cia en la calidad de la fruta. En 1980 se pudieron establecer los valores y las relaciones críticas para diagnosticar la deficiencia de magnesio, problema que se manifestaba como uno de los más importantes en la provincia.

Los estudios sobre fósforo arrojaron datos contundentes. En los suelos que sufrían una baja disponibilidad del nutriente, y en las plantaciones cuyo portainjerto era el naranjo agrio, las posibilidades de éxito de la fertilización aumentaron considerablemente. El diagnóstico, basado en los datos foliares y en el análisis de suelo, fue determinante al momento de definir esta práctica. Bajo las condiciones descritas, la fertilización logró elevar los rendimientos culturales en más de un 45%.

En 1983, el diagnóstico sobre la fertilización nitrogenada basado en el análisis foliar brindó a la industria una de sus principales herramientas. Se establecieron rangos de suficiencia para limoneros Lisboa y Génova en base a los contenidos de nitrógeno foliar.

Cerca del año 2000 se efectuaron pruebas de fertirrigación en naranjo Valencia y en limonero Eureka, y se comprobó que podían reducirse las dosis de nitrógeno entre un 20 y un 25% en ambas especies, gracias a un aumento de la eficiencia en la fertilización realizada con sistemas de riego presurizados.

La Argentina lidera el mercado mundial de exportaciones de productos industriales derivados del limón, como aceites esenciales, cáscaras deshidratadas y jugos concentrados, con una participación del 40%.



Metodologías modernas permitieron excluir el “moteado” y la “mancha rojiza” de las restricciones cuarentenarias en el mercado citrícola internacional

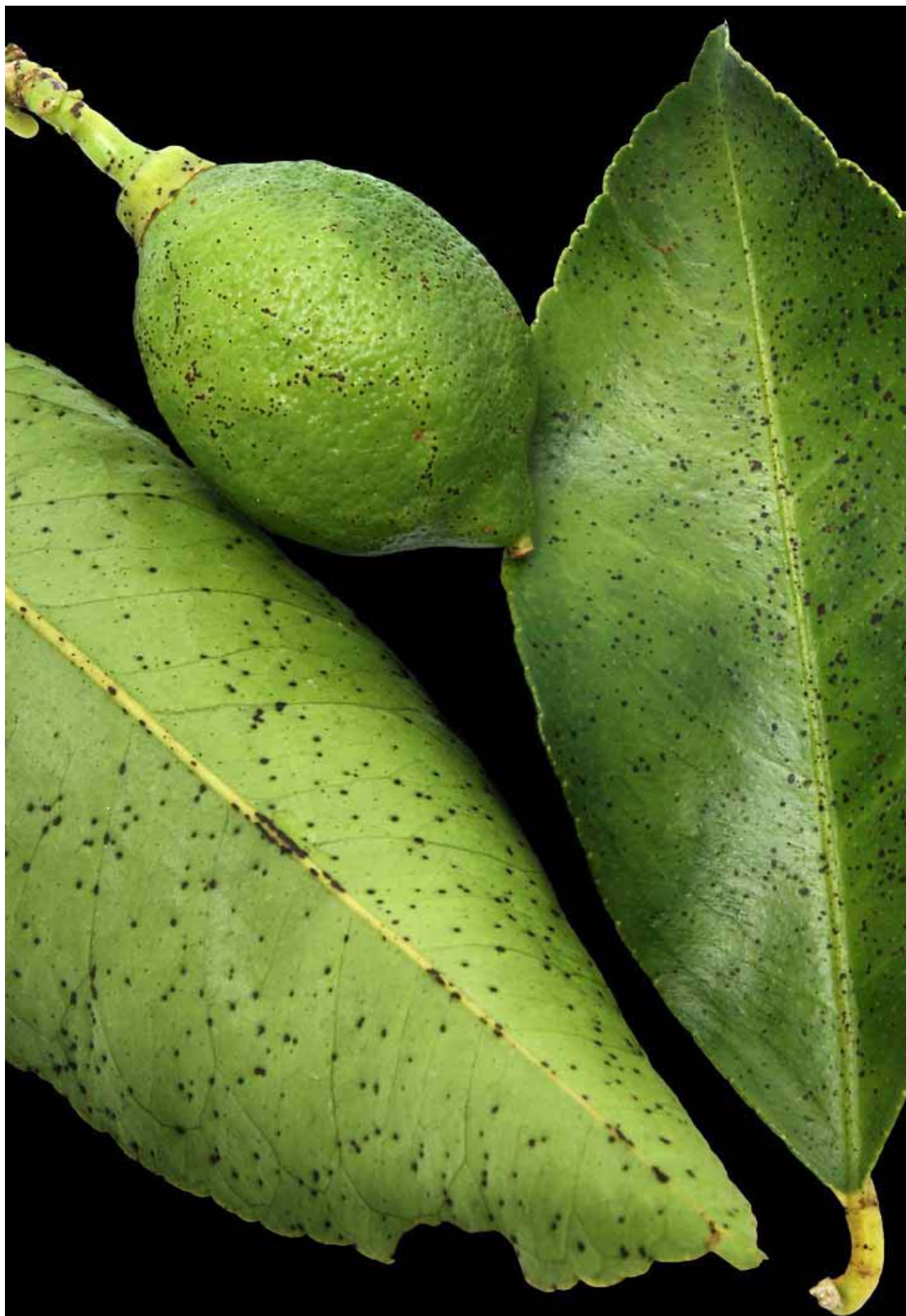
En la década de 1980 comenzó a observarse en Tucumán un tipo de lesión sobre hojas y frutos de limón a la cual se denominó “moteado”. Desde su detección, se lo asoció al hongo agente causal de una enfermedad conocida como “mancha negra” en los cítricos, de carácter cuarentenario en algunos países importadores de nuestros productos. Con los conocimientos y desarrollos tecnológicos disponibles a partir de 2002 (entre los cuales se encuentran las técnicas moleculares) se logró discernir entre ambas enfermedades: el moteado era causado por otra especie de hongo que no sufría restricciones cuarentenarias debido a su distribución cosmopolita. Resultados similares se obtuvieron al estudiar otra sintomatología denominada “mancha rojiza”, también atribuida en un principio a la

mancha negra de los cítricos. Posteriormente se determinó que la misma era causada por una especie no-cuarentenaria.

Estos estudios permitieron excluir los síntomas “moteado” y “mancha rojiza” de las restricciones cuarentenarias que se establecen en el marco del “Programa de Certificación de Fruta Fresca Cítrica para Exportación”, llevado a cabo por el Senasa.

Desde el punto de vista científico, quedaron identificadas las diferentes especies de hongos con características similares, que requirieron el uso de técnicas moleculares para validar sus cualidades morfológicas. Actualmente, la nueva tendencia en la identificación de especies de hongos es realizar una caracterización morfo-molecular.

Gracias a los estudios desarrollados en la EEAOC se posibilitó la exportación de limones a diversos destinos, entre otros motivos, al diferenciar la sintomatología de enfermedades cuarentenarias de aquellas que no lo son, como el moteado que exhibe la imagen.



Mediante la introducción de una avispa parasitoide se consiguió combatir al “minador de la hoja de los cítricos”

A fines de 1995, la citricultura argentina se vio afectada por una plaga nueva: el “minador de la hoja de los cítricos”, la cual fue detectada en las provincias de Salta y Jujuy por técnicos de la EEAOC. Este insecto, originario del sudeste asiático, afectó las hojas jóvenes de los cítricos, causando heridas que en algunos casos produjeron defoliación y facilitaron el ingreso de enfermedades bacterianas.

Por la rápida dispersión del insecto y por la naturaleza del daño producido, esta plaga se convirtió en una seria preocupación para los productores citrícolas de Argentina, Brasil y Uruguay. Por ello la EEAOC, con el apoyo del sector privado representado por la Asociación Tucumana del Citrus (ATC) y la Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (Afinoa), elaboró las pautas

técnicas para el desarrollo de un sistema de manejo integrado mediante un programa de control biológico clásico (CBC).

En base a los antecedentes internacionales, se seleccionó una avispa parasitoide pequeña, la cual se introdujo exitosamente desde Perú en febrero de 1998. Luego de un proceso de cuarentena y posterior cría, se iniciaron las liberaciones de la avispa en todas las zonas citrícolas de las provincias del NOA.

A comienzos de 1999 la avispa se encontraba establecida en la región NOA con niveles de control satisfactorios. A pesar de ello se continuaron los procesos de cría y liberación, y se proveyó del parasitoide a otras provincias como Entre Ríos, Corrientes y Buenos Aires (San Pedro). También a otros países, como Uruguay, quienes adoptaron el programa de CBC propuesto por la EEAOC.

El parasitoide introducido por la EEAOC para controlar al minador de la hoja de los cítricos fue liberado también en otras provincias citrícolas, contribuyendo así al manejo eficiente de la plaga.



El tratamiento cuarentenario con frío permitió que los cítricos argentinos accedieran al mercado de Japón

La búsqueda y apertura de nuevos mercados es un desafío importante para el sector citrícola. Esta tarea se encuentra muchas veces limitada o condicionada por restricciones fitosanitarias. Por ejemplo: Japón requirió el desarrollo de tratamientos cuarentenarios con frío para el control de la mosca de la fruta del mediterráneo como condición indispensable para permitir el ingreso de cítricos desde la Argentina.

Ante la escasez de investigaciones exitosas del tema en el país y en Sudamérica, a comienzos de 1996 la Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (Afinoa) y el Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria de Argentina (Senasa), encomendaron a la EEAOC el desarrollo de un tratamiento con frío para el control cuarentenario de la mosca del mediterráneo en limones, pomelos y naranjas, destinados a Japón. Dichas actividades comenzaron en septiembre de 1996 y culminaron en el año 2001 con la aprobación por parte del Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan (MAFF) de los tratamientos desarrollados.

Durante cinco años de investigación se realizaron diferentes pruebas para determinar cuáles eran los factores que incidían en la

duración del tratamiento (estado de desarrollo de la mosca en los frutos, tipos de variedades cítricas, etc.). Los resultados obtenidos en cada una de las etapas fueron remitidos a las autoridades de Japón para su análisis, y culminaron con una auditoria realizada por expertos de ese país a la EEAOC en diciembre de 2001.

Las pruebas fueron aceptadas, lográndose así la apertura del mercado Japonés a las exportaciones de limones, pomelos y naranjas provenientes de Argentina, las cuales comenzaron en el año 2002. Por otra parte, estas investigaciones también sirvieron de base para la apertura de las exportaciones de naranjas y pomelos de Argentina a China, en el año 2006.

La EEAOC se consolidó como un centro de referencia en la problemática de los sistemas cuarentenarios. Esto le permitió encarar nuevos proyectos que facilitaron la comercialización, tanto nacional como internacional, de diferentes productos frutihortícolas de importancia regional como la palta, la frutilla y el tomate, entre otros.

Un hecho importante a destacar es el trabajo interdisciplinario e interinstitucional coordinado entre el sector privado (Afinoa), el sector de investigación (EEAOC) y el sector oficial (Senasa).

Imagen de la caja utilizada en la primera exportación de cítricos a Japón. La búsqueda y apertura de nuevos mercados es un desafío constante.



La competitividad alcanzada por la citricultura tucumana la posiciona favorablemente en los mercados externos

Hasta los años '60, el principal cultivo cítrico en Tucumán fue el naranjo. El cultivo del limonero se desarrolló como consecuencia de la enfermedad "tristeza" que diezmo los naranjales injertados sobre naranjo agrio en los años '50, sobreviviendo los limoneros que habían sido implantados en dicho portainjerto. Muchos productores prefirieron mantener el naranjo agrio y, alentados por los buenos precios que alcanzaban los limones de verano en Buenos Aires, incrementaron las plantaciones de limoneros. Esto ocasionó una mayor producción de limones de invierno. Para utilizar los excedentes de producción se inició la industrialización en pequeña escala de aceites esenciales.

Con la entrada en producción de las nuevas plantaciones de clones nucelares de limoneros sobre portainjertos vigorosos de alta productividad, sumado a las primeras exportaciones realizadas por la Estación Experimental Obispo Colombres y al crecimiento de las fábricas, la actividad recibió un impulso tan significativo que se convirtió, a partir de 1970, en una de las zonas limoneras más importantes del mundo y en el mayor centro de industrialización de limón, con una participación cercana al 50% del volumen mundial.

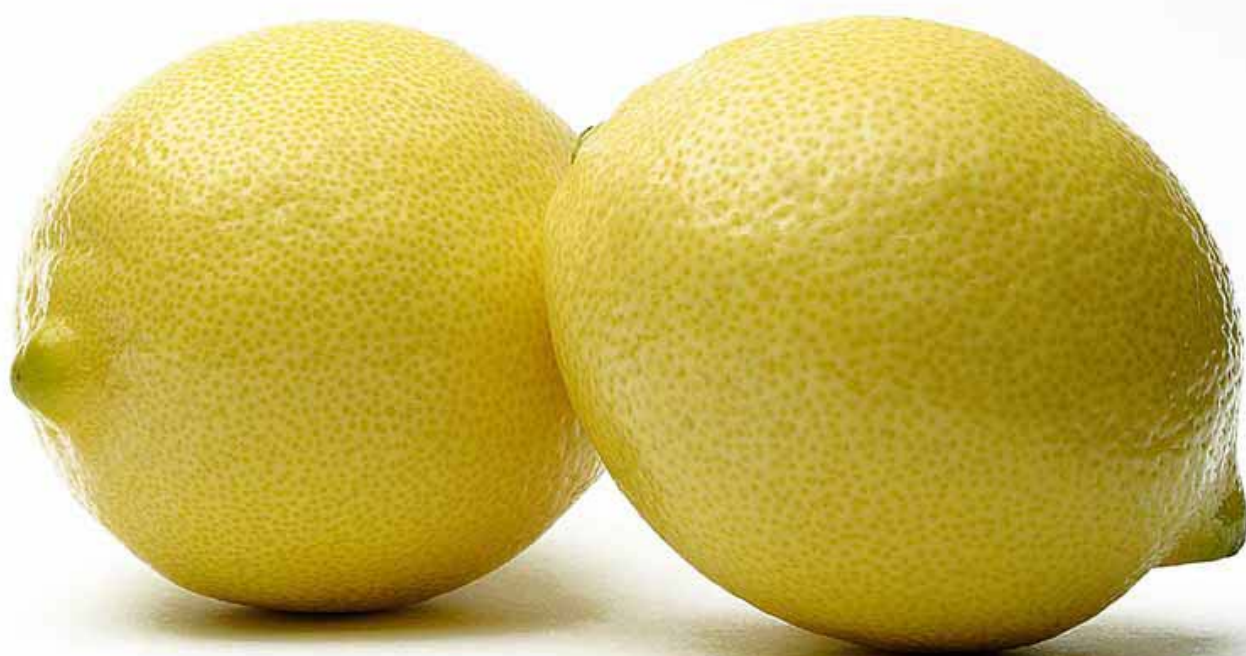
Desde hace más de cuarenta años la EEAOC difunde material de propagación libre de virus, primeramente nucelares y actualmente saneados por microinjerto de ápices caulinares, lo cual ha permitido el desarrollo de una industria cítrica provincial de excelencia.

La Estación Experimental fue también impulsora de modernas técnicas de manejo de quintas cítricas y de propagación de plantas cítricas. Algunas de las técnicas introducidas y adaptadas a nuestras condiciones fueron: los sistemas de riego por microaspersión y sub-arboreo de bajo caudal con lateral transportable; el empleo de equipos de pulverización tipo "speed sprayer" para la aplicación de fitosanitarios; el uso de herbicidas para el control de malezas y su aplicación con barras; la poda con maquinaria de alta tecnología; los estudios sobre distancias de plantación y sistematización de predios; entre otros.

En cuanto a la producción de plantas en vivero se destacan: el vivero bajo cubierta, la producción de plantas en maceta con sustratos y la conducción de plantas a vara única.

Todos estos trabajos fueron posibles gracias al empeño, a la dedicación y a la entrega permanente de un grupo de técnicos comprometidos con el desarrollo de las actividades, y gracias al permanente apoyo de los productores y técnicos de nuestro medio.

En los últimos veinte años la producción por hectárea de limones se duplicó.





IV. SECTOR GRANOS

LA ADAPTACIÓN Y GENERACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PERMITIERON EXTENDER EL CULTIVO DE GRANOS EN EL NOA

La Argentina siembra alrededor de treinta millones de hectáreas y produce más de ochenta millones de toneladas de granos. Entre las especies oleaginosas se destacan la soja y el girasol, y entre los cereales el trigo y el maíz.

El sector productor de granos ha experimentado en la última década una extraordinaria recuperación, transformándose en el motor del crecimiento económico del país. La gran responsable de este cambio ha sido la soja, ya que el país se convirtió en el complejo productor de soja más competitivo del mundo. En el comercio global, la Argentina es el tercer productor de granos, el segundo productor de harinas y aceites, y el primer exportador de harina y aceite de soja.

En el noroeste argentino, los cultivos de granos abarcan aproximadamente tres millones de hectáreas, y en Tucumán representan más del 50 % de la superficie cultivada. La soja, el poroto y el maíz son los granos de mayor difusión durante el período estival. El tri-

go, durante el invierno. La avena, el sorgo, el cártamo, el girasol y la colza ocupan pequeñas superficies.

Comparada con otras zonas del país, el NOA constituye un “área marginal” para la producción de granos ya que sus rendimientos potenciales son menores y la región sufre gran variabilidad interanual. Además, la gran distancia a puertos e industrias procesadoras genera mayores costos. La dificultad para establecer un sistema de rotación estable, el escaso desarrollo de industrias complementarias y la falta de industrialización de la soja son los puntos débiles del sector en la región.

A pesar de estas limitaciones, el trabajo de investigación y transferencia efectuado en la región generó un aporte significativo a las tecnologías utilizadas, las cuales proporcionaron mejoras en la productividad y el crecimiento de los cultivos. La EEAOC participó activamente en este proceso, proveyendo cultivares de soja, trigo, poroto, maíz, y numerosos aportes relacionados al manejo agronómico de esos cultivos en el NOA, en el NEA y en países limítrofes.

En la región del NOA, los cultivos de granos abarcan tres millones de hectáreas; en Tucumán representan el 50% de la superficie cultivada.

La incorporación del trigo Ciano 67 y la liberación de nuevas variedades permitieron la expansión del cultivo en la región

Si bien la EEAOC había realizado numerosas experiencias con cultivos cerealeros desde su fundación, recién entre los años 1963 y 1969 se estructuró el Proyecto Trigo, destinado a buscar nuevas alternativas superadoras de la crisis azucarera ocurrida en 1966. En esa época, la Estación Experimental realizó numerosos ensayos con variedades tradicionales de trigo argentino, las que revelaron una escasa capacidad productiva.

Hasta comienzos de la década de 1970, las variedades de trigo cultivadas en la provincia de Tucumán eran las denominadas “pampeanas tradicionales”. Tenían escasos rindes, bajo contenido de gluten, eran susceptibles al vuelco y de ciclo prolongado, por lo que la madurez del grano coincidía frecuentemente con las lluvias estivales. Estas cualidades afectaban la calidad del grano obtenido.

Cabe mencionar que si bien el cultivo de trigo venía realizándose desde la época de la colonia, hasta fines de la década de 1960 la superficie sembrada no superaba las tres mil hectáreas.

De las experiencias realizadas por la EEAOC con materiales de distintos orígenes (Brasil, Paraguay y Méjico), surgió la conveniencia de sustituir las variedades pampeanas por las procedentes de Méjico, con las que se podrían superar las restricciones señaladas.

Una parte del Proyecto Trigo contemplaba el mejoramiento genético a escala reducida. Éste comenzó a funcionar - y continúa en el presente- con asistencia del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento en Maíz y Trigo), una institución científica privada, educativa y autónoma, con sede en Méjico, sin fines de lucro, que se dedica al mejoramiento de la producción del trigo y del maíz, especialmente para los países en vías de desarrollo.

Del germoplasma provisto por el CIMMYT y de las selecciones realizadas localmente, surgió en 1973 el cultivar Ciano 67, una variedad

obtenida por dicho centro de mejoramiento en el noroeste de Méjico e introducida por la Estación Experimental en el año 1968. El Ciano 67 se convirtió en una variedad destacada por sus altos rendimientos, superiores a las variedades locales argentinas, con escaso vuelco, promisorio calidad harinera y un ciclo que le permitió entrar en cosecha antes de las lluvias de verano. El cultivar fue rápidamente adoptado por los productores locales, llegándose a sembrar cerca de ocho mil hectáreas distribuidas en todo el norte argentino.

Posteriormente, en el año 1984, se liberó la variedad Tuc Norteño. La misma también provino de Méjico, resultante de una selección de trescientas treinta y seis líneas estables nacidas en el CIMMYT. Este cultivar fue inscripto en el Registro Nacional de Cultivares de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. La variedad mostró un excelente comportamiento tanto en rendimientos como en pruebas de resistencia a enfermedades y calidad harinera, y tuvo buena aceptación por parte de los productores y de la industria molinera local. Llegó a ocupar una superficie significativa en la provincia, compitiendo exitosamente contra variedades que provenían de otras zonas del país y que habían demostrado un rendimiento eficaz.

En el año 1995 se liberó la variedad Tuc Granivivo. Ésta provino de una selección de líneas elites estabilizadas por el CIMMYT en Méjico. Se caracterizó por una excelente y probada aptitud agronómica, y por un alto rendimiento industrial para nuestra zona. La variedad Tuc Granivivo marcó un hito importante en el desarrollo triguero de la región, ya que llegó a ocupar casi un 60% del área triguera del Norte Argentino, constituyéndose en una de las variedades preferidas por los productores de la región hasta la fecha. Hoy todavía ocupa una superficie cercana al 28%.

Hacia fines de la década de 1960, la superficie sembrada con trigo no superaba las 3.000 hectáreas. Hoy esa cifra asciende a 216.000 hectáreas.



La introducción, selección y difusión de variedades de soja por parte de la EEAOC impulsó al área productora en el NOA

La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres ha sido pionera en la experimentación y promoción del cultivo de la soja, tanto a nivel regional como nacional. Los primeros trabajos publicados, referidos a la utilización de métodos industriales en la obtención de derivados, se remontan a principios del siglo pasado, en 1912. Pero fue recién a partir de 1934 que se inició la experimentación agrícola mediante el ensayo de un grupo de variedades. Durante la década de 1960, en un emprendimiento llevado a cabo junto a la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán, se intensificaron las tareas de investigación y desarrollo tecnológico en el cultivo. Estos estudios resultaron fundamentales en la expansión de la oleaginosa, no sólo en Tucumán sino en toda la región del NOA. Por ejemplo, en la campaña 1968-69, Tucumán produjo más del 50% del total de soja del país.

Mediante la introducción y evaluación de variedades de soja desde el exterior, la EEAOC y otras instituciones del medio aportaron al mejoramiento de las variedades disponibles. Cultivares como Lee, Halesoy 71 y Bragg fueron materiales esenciales en la expansión del cultivo. Las variedades incorporadas posteriormente, como Dowling, IAC-4 y LAX, fueron evaluadas y recomendadas por la EEAOC. Incluso llegaron a ocupar alrededor del 80% de la superficie sembrada en el NOA, lo cual contribuyó en gran medida al aumento de los rendimientos registrados en la zona.

Estos aportes al medio productivo fueron muy importantes ya que la identificación de variedades con características agronómicas deseables resultó imprescindible para la expansión del área dedicada a la soja en la región. Además, la recomendación de nu-

meras prácticas agronómicas de manejo (como fechas de siembra, espaciamiento, densidad, manejo de enfermedades, insectos, malezas y suelos) permitió mejorar la productividad del cultivo y volver más sustentable el sistema productivo. Se estima que el incremento en el rendimiento que se produjo gracias a las innovaciones tecnológicas, difundidas en gran medida por la EEAOC en el período 1970-71 / 2006-07, fue de setenta kilogramos por hectárea / año (alrededor de un 2,7% anual).

Una nueva etapa en el mejoramiento genético de la oleaginosa comenzó con la obtención de variedades locales. En la década de 1970 la EEAOC implementó un programa de mejoramiento local para el desarrollo de cultivares adaptados a las condiciones agroecológicas de la región, los cuales presentaron resistencia a las principales enfermedades y alto potencial de rendimiento.

Esta nueva fase permitió la difusión de variedades propias como: Tuc G 16, Monte Redondo, Shulka y Huayra, además de cultivos transgénicos resistentes al herbicida glifosato como ser Munasqa RR, Qaylla RR y Yanasu RR.

En la actualidad, además del mejoramiento genético convencional, se está trabajando con modernas técnicas biotecnológicas. Así, mediante la utilización de ingeniería genética, se están incorporando genes de resistencia al estrés biótico y abiótico en variedades de soja adaptadas a la región.

Por otra parte, la implementación de un convenio de cooperación con el sector privado permitió una rápida difusión y distribución de los nuevos materiales genéticos y garantizó la disposición de semillas de alta calidad genética y sanitaria a los productores.

En páginas siguientes: las nuevas variedades transgénicas han incrementado los rendimientos culturales de soja en Tucumán: en la campaña 2003-04 el rendimiento fue de 2.800 kilogramos por hectárea, en la campaña 2007-08 hubo zonas donde se superaron los 3.500 kilogramos por hectárea. En páginas siguientes: Imagen de ensayos de soja en la Subestación Monte Redondo.





La solución a la crisis sanitaria planteada por la aparición de las virosis del poroto, transmitidas por la mosca blanca, salvó el cultivo en el NOA

El cultivo de poroto ha sido una actividad tradicional en el noroeste argentino desde comienzos del siglo XX. A partir de la década de 1970 se convirtió en un cultivo extensivo de gran importancia económica regional, cuyo destino final fue la exportación. Actualmente, Argentina es el principal exportador de poroto tipo Alubia y cuarto exportador de porotos en general (negro, rojo y no tradicional) a nivel mundial.

Con el incremento del área sembrada de poroto en el NOA, se volvieron evidentes ciertos problemas de producción, en especial los relacionados a cuestiones fitosanitarias.

La primera epifitía surgió a finales de la década de 1970 con el “achaparramiento”. Esta afección, que detenía el crecimiento y deformaba totalmente la planta hasta volverla improductiva, perjudicó severamente a la variedad Alubia. Las pérdidas totales se sintieron con mayor intensidad en las “nuevas áreas”, caracterizadas por ser más calientes y secas.

La causa del “achaparramiento del poroto” fue revelada, finalmente, en 1981 cuando se constató que se trataba de una enfermedad ocasionada por un geminivirus transmitido por la mosca blanca. Debido a los síntomas de enanismo en la variedad Alubia, y al moteado en los porotos de grano negro, se concluyó que se trataba del “Virus del moteado clorótico del poroto”, actualmente reconocido como el “Virus del enanismo del poroto”. Estas epifitias provocaron la extinción del cultivo de poroto blanco Alubia en las zonas tradicionales y de expansión.

En 1985 se manifestó otro virus transmitido por la mosca blanca, el “Virus del mosaico dorado del poroto”, el cual atacó a los ge-

notipos de poroto que habían mostrado resistencia al “Virus del enanismo del poroto”.

Ante una situación fitosanitaria extrema que desfavorecía el cultivo del poroto, a principios de 1980 la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres inició un plan vinculado al Programa de Poroto del Centro Internacional de Agricultura Tropical de Colombia (CIAT). De este Centro se recibieron los primeros materiales de grano negro resistentes al “achaparramiento” para su evaluación.

El primer resultado por la utilización de variedades resistentes al virus se percibió en el año 1982, con la línea DOR 41. La adopción de DOR 41 por parte de los productores del NOA fue rápida, llegando a ocupar en 1984-85 alrededor de cuarenta mil hectáreas. Los materiales DOR 157 y BAT 304, inscriptos en 1986, fueron liberados más tarde. Con ellos se ganó mayor resistencia al desgrane, lo que permitió avanzar en la mecanización del sistema de cosecha. Gracias a la variedad BAT 304 se dispuso de un material precoz.

La labor de la EEAOC, con el apoyo del CIAT, fue indispensable para solucionar las limitantes fitosanitarias en la región.

Luego de estas primeras acciones, la EEAOC consolidó un proyecto propio de mejoramiento genético que debía continuar la búsqueda de materiales superiores (con altos rendimientos, tolerantes a las principales enfermedades de la región, de buenas características agronómicas, con calidad comercial y aptos para la trilla directa) y promover la diversificación de la producción de poroto. De esta forma, desde 1988 se inscribieron diversas variedades de porotos blancos, rojos grandes y chicos, Cranberry y negros, las cuales dominan el espectro varietal actualmente cultivado en el noroeste argentino.

Imagen de una planta de poroto enferma. La EEAOC introdujo variedades resistentes a las virosis del poroto. Esto generó un cambio varietal del cultivo que permitió su continuidad en la región.



Los estudios sobre sistemas de producción conservacionista contribuyen a un desarrollo agrícola sustentable

El proceso de expansión agrícola en el este de la provincia de Tucumán comenzó en la década de 1970 y se basó, fundamentalmente, en el cultivo convencional y en el monocultivo de soja. Esto aceleró los procesos de degradación física, química y biológica de los suelos de la región. Los productores, para atenuar la disminución de los rendimientos ocasionada por la pérdida de productividad de los suelos, cambiaron los sistemas productivos de forma gradual: pasaron primero al laboreo mínimo y luego a la siembra directa.

La EEAOC influyó fuertemente en este cambio ya que realizó, en 1979, las primeras experiencias de siembra directa de cultivo de soja en la provincia de Tucumán. Los resultados promisorios incitaron a que se instalasen parcelas experimentales permanentes de manejo de suelos en la subestación de Monte Redondo durante la primavera del año 1984; las mismas incluyeron la práctica de la siembra directa. Esta novedosa técnica surgió como alternativa a la preparación de la cama de siembra con rastra de discos, metodología utilizada en la mayor parte del área sembrada con granos desde hacía más de tres décadas. Las pérdidas de suelo causadas por la erosión eólica e hídrica, sumadas a las altas tasas de evaporación de suelos desnudos y su consecuente efecto en la productividad de los cultivos, ponían en riesgo la conservación del sistema a corto plazo. La siembra directa, asociada a la rotación de cultivos y a la fertilización, contribuyó a elevar los niveles de cobertura desde el 5% al 70 ó 90%. Con ello, permitió la obtención de rendimientos mayores y más estables.

Las investigaciones de la EEAOC permitieron analizar el método de siembra directa de granos en diversos aspectos, como: la respues-

ta diferencial a los fertilizantes y a las rotaciones; la erosión y el balance hídrico; el impacto en las características físicas y químicas del suelo; etc.

Entre estas últimas, en las parcelas experimentales se evaluó el comportamiento de ciertos parámetros físicos (como la compactación, la densidad y la infiltración) y de ciertos elementos químicos (como el fósforo y la materia orgánica). Dichas parcelas se utilizaron además para el análisis de la degradación de los rastrojos y la evolución de la humedad edáfica. También permitieron que otras especialidades evaluaran la dinámica y el manejo de plagas, las enfermedades y malezas, el comportamiento de variedades, etc.

Esta dinámica integral e interdisciplinaria permitió abordar de forma conceptual el problema, entendiéndolo como un sistema de producción y no como una simple práctica de manejo, actitud que proyecta y fundamenta el desarrollo sustentable del sistema.

Cabe destacar que los ensayos instalados hace veinticuatro años se han mantenido con los mismos criterios en forma ininterrumpida hasta la actualidad. Esto los convierte en las parcelas de siembra directa más antiguas del noroeste argentino y posiblemente del país. Esta trayectoria garantiza la solidez de los resultados que se obtienen año tras año y permite extrapolar de manera confiable las conclusiones hacia otras áreas con características similares de suelo y clima.

La difusión de los resultados contribuyó a la adopción del sistema de producción conservacionista en el noroeste argentino, el cual se convirtió en uno de los pilares de los aumentos de productividad alcanzados en los últimos años.

*Imagen de parcela dispuesta mediante el sistema de producción conservacionista, con siembra directa y rotación de los cultivos (soja en desarrollo sobre rastrojo de maíz). La adopción de este sistema es uno de los pilares del actual aumento de productividad en el noroeste argentino.
En páginas siguientes: imagen de siembra directa de soja sobre rastrojo de trigo.*







El ajuste de la fertilización fosfatada en la soja y el maíz contribuyó al incremento de la rentabilidad y a la sustentabilidad del sistema de producción

Hacia mediados de la década de 1980 no era usual en Tucumán el empleo de fósforo como fertilizante en los cultivos de maíz y soja. Sin embargo, la región de la llanura Chaco-pampeana, donde se realizaban esos cultivos, ya había sido caracterizada por investigadores de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán como de contenidos bajos a moderados de este elemento, a finales de los años '60.

La incorporación de la soja en Tucumán a fines de la década de 1960 y su posterior expansión, produjo un cambio drástico en el sistema agrario de nuestra región, especialmente en el balance de los nutrientes. La intensa remoción del suelo provocada por el arado y la rastra determinó una marcada caída de los valores de materia orgánica y fósforo. El cultivo de soja acumulaba casi todo el fósforo asimilado en el grano, mientras que el maíz dejaba algo más en el rastrojo. Pero debido a que el maíz producía más grano que la leguminosa, terminó extrayendo tanto o más fósforo del suelo que la soja. Además, los nuevos cultivos de soja y maíz (al ser cada vez más productivos) extrajeron mayores cantidades de nutrientes. Al generalizarse el monocultivo de soja las necesidades de fósforo fueron mayores, lo que determinó que la práctica de la fertilización se volviera indispensable para asegurar la productividad y el desarrollo sustentable del sistema.

A mediados de la década de 1970, investigadores de INTA Castelar y de la EEAOC realizaron en Monte Redondo los primeros ensayos sobre aplicaciones de fósforo en soja. El nutriente fue suministra-

do por vía foliar y no produjo los efectos esperados. Esto se debió, en parte, a que los suelos no habían alcanzado todavía valores limitantes y los rendimientos potenciales de los cultivares de la época eran sensiblemente menores a los actuales.

A comienzos de los '80, la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán se unió a estos esfuerzos. Así, se comenzaron a delinear las condiciones propicias para encontrar una respuesta a la fertilización.

En el año 1983, la EEAOC determinó una respuesta precisa de la soja frente al agregado de fósforo en el suelo. A partir de allí, durante doce años se realizaron más de sesenta y cinco ensayos para soja, y durante cinco años se realizaron veinticinco ensayos para el maíz. Los mismos se llevaron a cabo en suelos con diversos contenidos de fósforo asimilable, lográndose respuestas de diferentes magnitudes.

Finalmente, se realizó un diagnóstico correcto y se definieron los criterios para el suministro de fertilizantes. Los valores críticos de fósforo para los cultivos de soja y maíz fueron establecidos, por debajo de los cuales el agregado de fertilizantes tenía altas probabilidades de éxito.

Con estas herramientas a su alcance, el productor de granos pudo tomar decisiones con mayor confianza. En la actualidad, más del 65% del área (doscientas mil hectáreas) es fertilizada con fósforo, y ha aumentado sus rendimientos entre un 20 y un 70%. Este incremento ha provocado consecuencias socio-económicas favorables en nuestra región productora de granos.

Los ensayos de fertilización con fósforo en los cultivos de soja permitieron ajustar las dosis para lograr incrementos en la producción y la rentabilidad.



La rápida intervención de la EEAOC permitió enfrentar con éxito la epifitía del cancro del tallo de la soja

Recién en la campaña 1996-97 los productores y técnicos vinculados al cultivo de la soja tuvieron una dimensión real del daño y las pérdidas económicas provocadas por algunas patologías. En esa campaña se registró una severa epifitía de cancro o cancrrosis del tallo de la soja. Esta enfermedad fungosa, que hasta ese momento se había presentado en forma esporádica y aislada, se registró en la mayor parte del área sembrada con soja del noroeste argentino y en otras regiones del país. El uso de cultivares altamente susceptibles y condiciones ambientales propicias favorecieron la ocurrencia de la epifitía. Además, en ese momento no estaban identificadas las posibles reacciones a la enfermedad de las variedades disponibles comercialmente.

La EEAOC, desde finales de la década de 1970, trabajó en el análisis de esta problemática sanitaria en el cultivo de la soja. Debido al aumento del número de enfermedades detectadas y de sus respectivos niveles de infección, la EEAOC comenzó a recomendar a los productores de soja la adopción de programas integrados de manejo que combinaran diversas estrategias. Entre ellas se encontraban: la selección del cultivar, la rotación de cultivos, el tratamiento de la semilla con fungicida y la aplicación foliar de fungicidas, entre otras. Dentro de los programas recomendados, la utilización de cultivares resistentes fue la más importante de las estrategias disponibles.

Para que los productores pudieran utilizar una “selección de cultivares” como estrategia central en sus programas de manejo contra el cancro del tallo, resultó fundamental la disposición de información referida a las posibles reacciones a la enfermedad de las variedades recomendadas. Dentro de los programas de mejoramiento de variedades también se necesitó conocer la reacción de materiales avanzados, de manera de seleccionar aquellos que tuvieran mayor resistencia.

La EEAOC reaccionó rápidamente frente a la epifitía. Las sucesivas inspecciones a los campos en lotes con altos niveles de infección,

durante la campaña 1996-97, permitieron conocer el comportamiento de algunos cultivares frente a la enfermedad. Sin embargo, no todas las variedades difundidas o recomendadas pudieron ser evaluadas, e incluso quedaron dudas acerca de la resistencia de algunos de los materiales evaluados.

Para responder a estas inquietudes, y para ofrecer a los productores información confiable y debidamente verificada, se decidió realizar diferentes inoculaciones con el patógeno en condiciones controladas. Primero se estableció cuál sería el procedimiento de inoculación más adecuado para evaluar los diferentes cultivares bajo condiciones de invernadero. Entre varias alternativas, se eligió un método que consistía en insertar trozos de micelio en el hipocótilo de plántulas de diez días de edad. Una vez que el método estuvo calibrado, se procedió a la evaluación de variedades y líneas avanzadas. En poco más de dos meses se completó el trabajo y se difundió el listado de los cultivares de soja resistentes y susceptibles al cancro del tallo.

De esta forma la EEAOC fue la primera institución en el país que logró establecer la reacción de las variedades de soja en cultivo y de las líneas promisorias, dentro de su programa de mejoramiento genético. El uso de cultivares resistentes permitió que durante la campaña 1997-98 disminuyera la presencia de la enfermedad y, consecuentemente, se redujeran las pérdidas en los cultivos.

La presencia de esta enfermedad en la región generó un intenso recambio de variedades. Para el ciclo 1998-99 casi toda la demanda se centró en cultivares resistentes al cancro del tallo. Se dejaron de lado cultivares susceptibles de excelente adaptación, incluso algunos que habían sido liberados o introducidos recientemente.

Una tarea similar se llevó a cabo luego de la epifitía de la “mancha ojo de rana”, otra enfermedad fungosa surgida en el noroeste argentino en la campaña 1999-2000. Las tareas de la EEAOC posibilitaron la identificación de los cultivares resistentes a la enfermedad, facilitando un importante recambio de variedades en la región.

La EEAOC asumió un rol fundamental en la estrategia de manejo del cancro del tallo, evaluando el comportamiento de diversas variedades de soja con relación al patógeno. En páginas siguientes: Imagen de distintas etapas en el avance del cancro del tallo. La introducción de nuevos cultivares resistentes permitió que disminuyera la presencia de la enfermedad a partir de la campaña 1997-98.







Munasqa RR: primera soja resistente al glifosato liberada por una entidad pública en la Argentina

Las variedades de soja utilizadas por los productores en el país han procedido en su mayoría de empresas privadas, estando el sector público prácticamente ausente del mercado de semillas. La EEAOC ha sido una excepción en este escenario ya que liberó, a partir de 2001, variedades modificadas genéticamente con tolerancia al glifosato, un herbicida no selectivo. Entre éstas se destaca la variedad Munasqa RR (en quechua: “querida”), la primera soja resistente al glifosato liberada por una institución pública del país. Munasqa RR fue ampliamente aceptada por los productores de las regiones NOA y NEA (Tucumán, Salta, Chaco, Santiago del Estero y norte de Santa Fe) y ocupó una posición destacada dentro de los materiales de grupo largo. La expansión de este cultivar liberado por la EEAOC fue muy importante debido a su elevado potencial de rendimiento, estabilidad y buena adaptación a condiciones de estrés hídrico y térmico. Su resistencia a estas condiciones la llevaron a ocupar, en algunas campañas, una superficie cercana al 4,5% del total del país, lo que representa setecientas mil hectáreas aproximadamente. Munasqa RR es además un cultivar que trascendió las fronteras del país y se convirtió en una variedad de gran repercusión en Bolivia y Paraguay. En el caso de Bolivia, Munasqa RR fue la primera

variedad RR (resistente al herbicida glifosato) inscripta, llegando a ocupar más del 50% del área sembrada con soja.

Actualmente, numerosos materiales genéticos provenientes de la EEAOC están siendo evaluados en países del Mercosur con perspectivas muy alentadoras en su desempeño. Además, dos variedades en Bolivia y una en Brasil están en trámite de inscripción para ser liberadas en breve.

El proyecto de mejoramiento genético continúa trabajando con el objetivo de generar variedades de alto rendimiento y sanidad. Es importante destacar que a lo largo de este camino se han ido incorporando nuevas metodologías de evaluación y nuevas herramientas de selección asistida, las cuales han permitido la selección temprana de líneas experimentales con características deseables mediante marcadores moleculares. En este proyecto interdisciplinario han participado mejoradores, entomólogos, fitopatólogos, biotecnólogos y otros especialistas a fin de obtener materiales que cumplan con los objetivos del proyecto.

Así, la continuidad de los trabajos de investigación genética para ofrecer cultivares superiores al sector productivo regional, es un desafío y un compromiso fundamental para la EEAOC.

La aceptación de la variedad de soja Munasqa RR se ha extendido en el NOA, Paraguay, Bolivia y Brasil.



Establecimiento de técnicas para el manejo del sorgo de Alepo resistente al glifosato en los sistemas de siembra directa del NOA

Durante los últimos quince años, la EEAOC ha orientado sus actividades a generar cambios en las poblaciones de malezas resultantes de la falta de rotación en los modos de acción de los herbicidas utilizados, y por la influencia de la siembra directa de los cultivos.

El surgimiento y la rápida difusión de los “atacos ALS resistentes” (*Amaranthus quitensis*) en el cultivo de soja convencional, fue contenida mediante la utilización de nuevos herbicidas residuales, estudiados en la EEAOC (flumioxazin y sulfentrazone).

Con la utilización de variedades de soja resistentes al glifosato, las actividades se orientaron al manejo de especies tolerantes a dicho herbicida, tanto en los barbechos químicos como en el manejo cultural. Las recomendaciones específicas para el control de malezas como Santa Lucía, tricoloris, parietaria, bejucos, malva, entre otras, resultaron aportes tecnológicos fundamentales de la EEAOC al mejoramiento de los sistemas productivos en el NOA.

La EEAOC priorizó los estudios sobre el manejo del sorgo de Alepo resistente a glifosato (SARG), luego de su aparición en Tucumán a fines de 2005, y prestó asistencia técnica a los productores del norte de Salta donde dicha plaga había alcanzado mayor expansión.

Las recomendaciones para prevenir la difusión del SARG, elaboradas por la EEAOC con colaboración del Senasa, de AACREA (Asociación

Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola) y de Aapresid (Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa), se difundieron en toda el área afectada por la maleza, cuyo mapa de distribución nacional fue elaborado en el año 2007 en base a un relevamiento realizado por la institución.

A partir de dos campañas de experimentación en las que se evaluaron numerosos tratamientos con herbicidas, se ofrecieron diferentes alternativas para el manejo del SARG en el cultivo de soja. Esas alternativas estuvieron relacionadas principalmente con el manejo localizado del SARG mediante herbicidas no selectivos (nicosulfuron, imazapic e imazapir), con el empleo de MSMA en el barbecho químico y con el empleo de imazetapir y graminicidas (Fop y Dim) en el manejo del cultivo.

La evaluación de variedades tolerantes a las sulfonilureas (STS), en cuanto a su tolerancia al nicosulfuron, constituyó una investigación original con perspectivas auspiciosas para el manejo del SARG.

Los estudios sobre la distribución nacional y la dinámica de propagación dentro y entre los lotes, al igual que los costos de manejo del SARG, establecieron un aporte de la EEAOC destinado a que los productores del NOA, NEA y del centro del país, adquieran una noción real de la necesidad de restringir la expansión de la plaga.

La aparición en la Argentina del sorgo de Alepo resistente al glifosato, a fines del 2005, hizo que la EEAOC priorizara los estudios de prevención y manejo de este biotipo. Sus recomendaciones fueron utilizadas en todo el país.



Un rol protagónico frente a la aparición de la roya asiática de la soja en el país

La roya asiática de la soja fue detectada por primera vez en la Argentina en marzo de 2002, pero fue recién a fines de la campaña 2003-04 que la enfermedad alcanzó a las principales regiones productoras de soja del país, incluido el noroeste argentino.

La aparición de esta patología generó una gran preocupación entre productores y técnicos vinculados al cultivo de la soja, ya que se sabía, por sus antecedentes, que podía provocar epidemias de carácter explosivo, con las consecuentes pérdidas de rendimiento.

Una de las primeras actividades desarrolladas para reducir el impacto de la roya fue la coordinación conjunta de los diversos trabajos llevados a cabo por instituciones públicas en el país. La EEAOC jugó un rol fundamental en la concepción, gestión y planificación de un programa de trabajo, que luego fue elevado a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPyA).

En noviembre de 2003, mediante Resolución SAGPyA N° 538/2003, se puso en marcha el Programa Nacional de Roya de la Soja (PNRS), cuyo principal objetivo fue *“coordinar las acciones entre la SAGPyA, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la EEAOC, que contribuyan a un eficiente manejo de la roya de la soja y a minimizar los riesgos de epifitias”*.

Posteriormente, los gobiernos provinciales, las universidades y las instituciones privadas, como la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA), la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid), Agricultores Federados Argentinos (AFA) y los investigadores argentinos de la soja (Prosoja), prestaron su colaboración para ejecutar las diversas actividades contempladas en el Programa, así como para difundir estrategias de control con el soporte de publicaciones, páginas Web, sistemas de alerta, etc.

El PNRS fue diseñado en base a tres elementos fundamentales: la prospección y monitoreo, la capacitación y difusión, y la investigación.

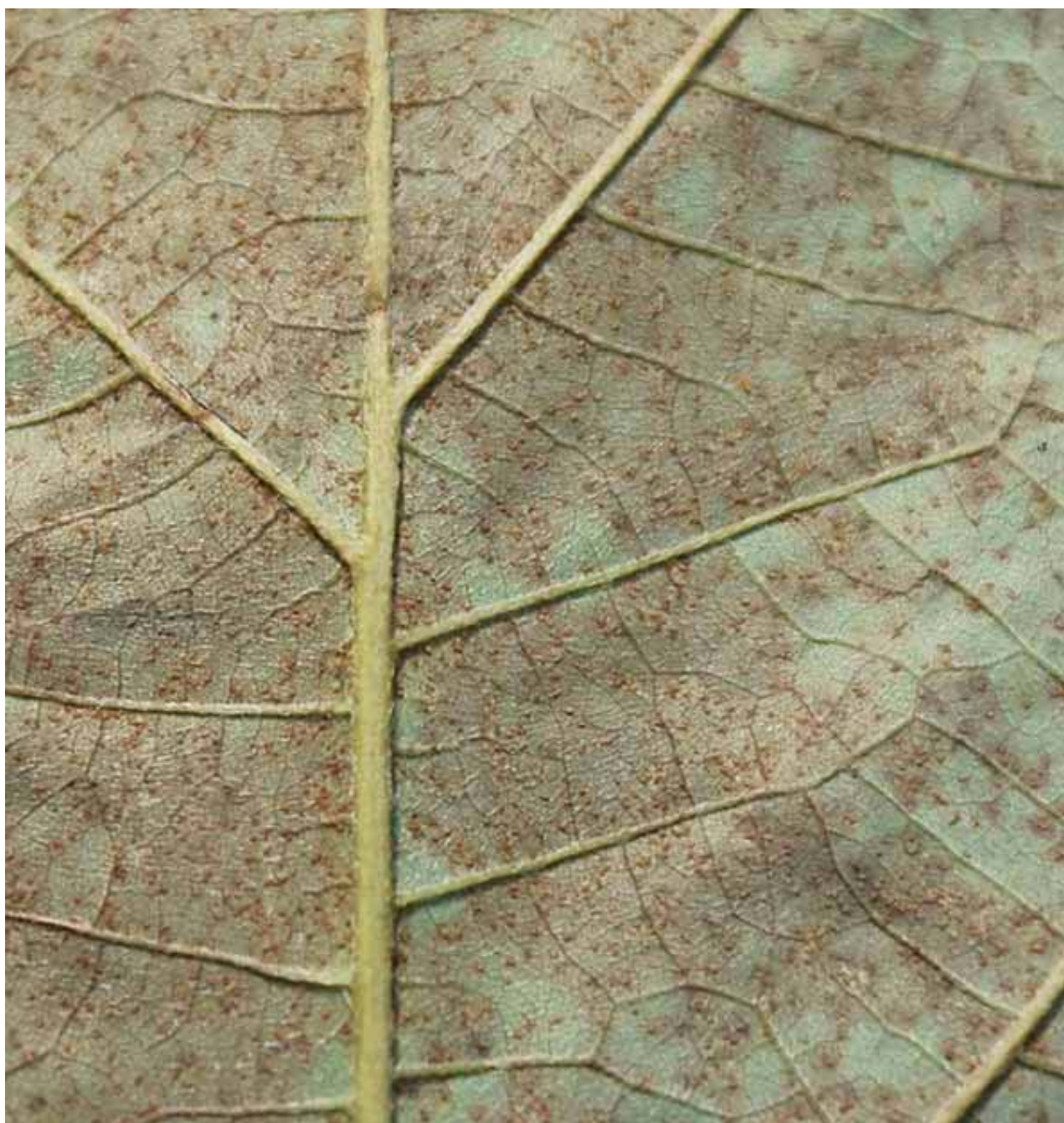
En la ejecución del PNRS, la EEAOC cumplió un rol destacado. Coordinó las tareas de prospección y monitoreo en Tucumán y

en las provincias vecinas. Además, el laboratorio de su sección “Fitopatología” actuó como laboratorio de referencia del PNRS para todo el noroeste argentino. Esto le permitió detectar por primera vez y oficializar la presencia de roya en la región, en abril de 2004. Por otra parte, el laboratorio de la sección “Biotecnología” fue uno de los dos centros oficializados en el país para diferenciar a la roya asiática de la roya americana (patología de importancia menor) mediante una técnica molecular basada en la Reacción en Cadena de la Polimerasa (“PCR”). Los resultados de las prospecciones en cada campaña se dieron a conocer semanalmente en las páginas web de la EEAOC y del Sinavimo (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas).

El rol de la EEAOC fue sustancial también en las actividades de capacitación y difusión. La adecuada preparación del personal involucrado fue considerada un prerrequisito para lograr acciones efectivas en lo que respecta al diagnóstico de la enfermedad y al manejo de la misma con productos fungicidas. Así, en cada campaña capacitó a supervisores y profesionales tanto del ámbito oficial como del privado, con el fin de fortalecer la red de referentes zonales con experiencia en el diagnóstico de la enfermedad. Realizó numerosos cursos y jornadas de capacitación orientados a la identificación temprana de la enfermedad y a la eficiencia en las aplicaciones de fungicidas. Estas jornadas estuvieron dirigidas a técnicos, a personal de laboratorio, a asesores privados, a productores y a otros trabajadores del campo. También participó activamente en días de campo y exposiciones agrícolas presentando folletos de difusión y resultados de ensayos de control.

Todo esto se complementó con diversos análisis de las poblaciones infectadas con el patógeno, análisis climáticos, estudios epidemiológicos, desarrollo de cultivares resistentes y control químico. De esta forma, la EEAOC realizó una contribución sustancial para el logro de un manejo efectivo de esta severa enfermedad.

Imagen de una hoja de soja afectada por la roya. La EEAOC generó acciones que contribuyeron a facilitar el manejo del patógeno, reduciendo la posible manifestación e incidencia de la enfermedad.



EPÍLOGO

La superficie sembrada con granos y su productividad han aumentado considerablemente en el NOA

Si bien la región del NOA cuenta con menores ventajas comparativas para producir granos que otras regiones de la Argentina, la existencia de una red estratégica integrada por productores, instituciones, proveedores, entre otros, ha permitido el crecimiento de la superficie sembrada con granos y ha incrementado la productividad de los cultivos en tasas significativas. Este logro es el resultado de la incorporación oportuna y generalizada de tecnologías como: siembra directa, variedades transgénicas, manejo de plagas, uso de fertilizantes, etc., que en conjunto han constituido un sistema de producción sustentable.

La EEAOC ha sido pionera y líder en el proceso de generación y difusión de tecnología para el sector de granos, promoviendo los sistemas de producción conservacionista, y reaccionando oportuna y eficientemente frente a epifitias (como virosis del poroto, y

cancro del tallo y mancha ojo de rana de la soja), a ciertos peligros potenciales como la roya de la soja, a diversas plagas insectiles como picudos o nematodos, y a problemas de malezas.

Del mismo modo, la EEAOC ha provisto de cultivares de trigo, poroto y soja, creados o difundidos por la Institución, en amplias áreas de la región NOA, extendiéndose luego su influencia a países limítrofes.

Complementariamente, las tareas de difusión y de transferencia tecnológica se han llevado a cabo mediante días de campo, talleres, jornadas, artículos y publicaciones especiales.

La EEAOC se orienta a lograr una sinergia compartida por todos los especialistas, de manera de desarrollar herramientas que atiendan a las demandas del sector y permitan la sustentabilidad de la producción de granos de la región en todos los aspectos que ésta comprende.

La producción de soja tuvo un marcado crecimiento en pocos años: en la campaña 1995/96 la cosecha fue de 200.000 toneladas; en la campaña 2007/08 aumentó a 930.000 toneladas.





V. SECTOR CAÑA DE AZÚCAR

EL AZÚCAR, EL PAPEL, EL ALCOHOL Y LOS BIOCOMBUSTIBLES CONFORMAN PRODUCCIONES FUNDAMENTALES EN VARIAS PROVINCIAS

La industria azucarera argentina inició sus actividades prácticamente junto con el país, a principios del siglo XIX, y tomó fuerte impulso con la llegada del ferrocarril a Tucumán, en el año 1876. En ese momento se incorporaron modernas maquinarias que permitieron expandir de manera notable el parque industrial, transformando a esta industria en una de las más fuertes del país.

Actualmente, cinco provincias cultivan la caña de azúcar, siendo Tucumán la principal productora ya que concentra el 63% de la producción nacional de azúcar, la cual alcanzó en el año 2008 los 2,3 millones de toneladas. De ese total, el 81% corresponde a azúcares blancos y el 19% restante a azúcares crudos con destino a mercados externos. Casi un tercio del total elaborado se exporta a diferentes países.

La agroindustria de la caña de azúcar en la Argentina produce además alcohol, un coproducto resultante de la elaboración de azúcar.

La fibra remanente de la caña se destina a la producción de papel en plantas localizadas en Jujuy y en Tucumán. En estos momentos la industria azucarera tucumana se prepara para producir alcohol etílico para biocombustibles (como se hizo en la década de 1980) y se están llevando a cabo proyectos de inversión para la cogeneración de energía.

La estructura productiva nacional está compuesta por seis mil cañeros, de los cuales cinco mil cuatrocientos se ubican en la zona cañera de Tucumán. Esta enorme mayoría, sumada a la importante demanda de mano de obra para labores de campo y fábrica, evidencia el impacto social que tiene la agroindustria de la caña de azúcar en la provincia. El parque industrial nacional cuenta con veintitrés ingenios, de los cuales quince se encuentran en Tucumán, tres en Jujuy, dos en Salta, dos en Santa Fe y uno en Misiones.

Imagen de un tallo de caña de azúcar en cuyo nudo se encuentra una yema En el año de su centenario, la EEAOC liberó al cultivo comercial tres nuevas variedades: TUC 95-37, TUC 97-8 y TUC 89-28.



MEJORAMIENTO

LA HISTORIA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL ESTÁ ESTRECHAMENTE LIGADA AL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Desde su creación en 1909, la Estación Experimental ha estado estrechamente vinculada a los trabajos de introducción, evaluación, creación y/o difusión de la mayoría de las variedades de caña de azúcar implantadas en Tucumán. Esta vasta y compleja labor requirió de visión y del trabajo anticipado que permitieron incluir en el gran cultivo nuevas variedades. Las mismas aportaron soluciones a graves crisis sanitarias y resultaron la herramienta clave para alcanzar incrementos sustanciales en la productividad de la agroindustria azu-

carera de la provincia. Estos avances se concretaron no sólo a partir de los aumentos en la producción de azúcar por unidad de área, sino también gracias a otros beneficios que los nuevos cultivos trajeron aparejados. Por ejemplo: iniciación del período de cosecha con altos niveles de rendimientos sacarinos, aumento de la calidad industrial de los jugos, mayor tolerancia a enfermedades y a condiciones ambientales más extremas (como limitaciones de suelos, heladas o sequía), entre otros.

Imagen de inflorescencias de caña de azúcar, obtenidas artificialmente en la EEAOC, que constituyen el punto de partida para la creación de nuevas y superiores variedades.

El primer gran logro de la Estación Experimental fue encontrar una solución a la crisis provocada por el virus del mosaico de la caña de azúcar

A comienzos del siglo pasado, los cañaverales tucumanos estaban implantados fundamentalmente con la caña Criolla, la cual presentaba evidentes signos de decadencia. Las principales causas de ese declive productivo eran la elevada susceptibilidad de este tipo de caña al “gusano chupador” y a un tipo de “degeneración” que fue aumentando de forma progresiva. Esta “degeneración” provocó una severa epifitía entre 1914 y 1916, llegándose a producir pérdidas del orden del 80% en la producción de azúcar en Tucumán. Más tarde se demostró que la “degeneración” era causada por el virus del mosaico.

Esta severa crisis pudo resolverse de manera eficaz gracias a la exitosa labor desarrollada por la EEAOC, denominada en aquel entonces EEAT. Desde su creación, la institución había llevado a cabo una política activa de introducción de cultivares extranjeros desde otros centros cañeros del mundo. Entre esos materiales foráneos se encontraban variedades provenientes de Java (Indonesia), las cuales fueron probadas durante los primeros años de la hoy Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC).

Los resultados obtenidos en los ensayos mostraron que algunos de estos cultivares provenientes de Java no sólo eran más resistentes al virus del mosaico y al “gusano chupador”, sino que duplicaban y hasta triplicaban la cantidad de caña y de azúcar por unidad de superficie, comparados con la caña Criolla.

Las variedades de Java más destacadas en los campos experimentales de la EEAOC fueron POJ 36, POJ 213 y POJ 234. Estos cultivares (también denominados “campeones”) sustentaron un verdadero “triunfo científico en Tucumán” (denominación del Dr.

William Cross en un artículo de la época que divulgaba esos resultados) y permitieron que nuestra provincia ocupase un lugar preponderante entre los países azucareros del mundo.

Además de esta valiosa labor de investigación, la EEAOC tuvo un rol protagónico en el logro de un rápido reemplazo de la caña Criolla por las nuevas variedades POJ en los campos comerciales de Tucumán. La publicación y difusión de los resultados experimentales motivaron un proyecto de ley provincial para la expropiación, por parte del Poder Ejecutivo, de dos millones de kilos de caña semilla de los cultivares “campeones” para distribuir entre los agricultores y, de esta forma, difundir de manera acelerada los materiales genéticos superiores. Estas rápidas y efectivas medidas provocaron que en muy pocos años la caña Criolla fuese casi totalmente reemplazada por los nuevos cultivares, superándose así la grave crisis sanitaria en nuestra provincia. En 1919, las variedades POJ 36 y POJ 213 dominaban prácticamente los cañaverales tucumanos, lo cual provocó durante esa campaña una cosecha de “espectaculares resultados, tanto en el campo como en la fábrica”. El predominio de las nuevas variedades, con sus excelentes niveles productivos, se mantuvo en Tucumán hasta principios de la década de 1940. La rápida y eficaz solución brindada por la EEAOC a la crisis provocada por la enfermedad del mosaico, evidenció la correcta orientación de sus trabajos, a muy pocos años de su creación, estableciendo en consecuencia un joven prestigio.

Esta experiencia exitosa sirvió como valioso antecedente para solucionar crisis de idéntico origen a nivel internacional, como por ejemplo: los casos de las agroindustrias de caña de azúcar en EE. UU. y España, ocurridas durante la década de 1920.

Imagen de una hoja de caña de azúcar con síntomas del virus del mosaico. Esta enfermedad, causante de una severa crisis en la producción a comienzos del siglo XX, fue superada mediante nuevas variedades introducidas, ensayadas y difundidas por la Estación Experimental.

En páginas siguientes: Tucumán es la principal zona de producción de azúcar de caña en la Argentina, con una participación del 64% a nivel nacional.







Con la creación de las primeras variedades “Tucumanas” se superó la segunda crisis sanitaria causada por el carbón

A partir de 1910, la EEAOC comenzó a desarrollar actividades para obtener sus propias variedades de caña adaptadas a las condiciones específicas de la zona de cultivo en Tucumán. En 1917, luego de años de infructuosos esfuerzos, se lograron las primeras plántulas provenientes de semillas verdaderas en un nuevo invernadero calefaccionado, que se ubicaba en predios de la EEAOC. Este hecho fue fundamental ya que estableció las bases para el logro del principal objetivo: “obtener una variedad ideal para Tucumán”. Las plántulas provinieron, en su mayoría, de semillas botánicas resultantes de cruzamientos, y fueron importadas desde otros países (ya que no se podía obtener semilla de caña de azúcar bajo las condiciones subtropicales de Tucumán). Luego se produjeron miles de plántulas, cada una de las cuales podía constituir potencialmente un nuevo cultivar. Las “cañas tucumanas de semillero” fueron minuciosamente evaluadas en función a múltiples características de interés productivo y fitosanitario. Aquellas que resultaron sobresalientes fueron seleccionadas, originando numerosos ensayos de variedades implantadas en predios de la EEAOC y en campos de agricultores cañeros de Tucumán. Los cultivos utilizados como

referencia, denominados “testigos”, fueron las variedades más difundidas comercialmente a partir de la década de 1920: POJ 36 y POJ 213, resistentes al mosaico y muy difíciles de superar desde el punto de vista productivo. Más allá de la superioridad de estos “testigos”, se logró seleccionar un conjunto numeroso de variedades que se denominaron “Tucumanas” (TUC), muchas de las cuales se difundieron de manera comercial a partir de la década de 1930, llegando a ocupar áreas importantes de cultivo.

En 1940 apareció por primera vez en Tucumán una nueva enfermedad causada por un hongo: el carbón de la caña de azúcar. A partir de 1941 la EEAOC dedicó grandes esfuerzos al estudio de esta enfermedad, de manera de catalogar la reacción y resistencia de su nutrida colección de cultivares en ensayos experimentales frente al carbón. La variedad más difundida por ese entonces, la POJ 36, resultó ser altamente susceptible a esta enfermedad, detectándose sin embargo un amplio espectro de cultivares “inmunes”, altamente resistentes o con ataques leves. A partir de 1942, la EEAOC estuvo en condiciones de comenzar a difundir resultados que indicaban las variedades más apropiadas para hacer frente a esta nueva epifitía.

Entre 1943 y 1944, después de campañas con heladas y sequías pronunciadas, la enfermedad causó severas pérdidas y afectó a la principal variedad cultivada, la POJ 36. Los ensayos anticipados de la EEAO le permitieron efectuar recomendaciones precisas sobre los cultivares más resistentes al carbón, y sobre un conjunto de prácticas culturales que ayudaban a mitigar los efectos negativos de la epifitía. Entre los materiales genéticos más resistentes al carbón, y que además mantenían altos rendimientos productivos, figuraban numerosas variedades propias ("Tucumanas") y otras importadas desde Java, India (Coimbatore) y EE. UU. (Canal Point). Del conjunto de las variedades Tucumanas, la más destacada fue TUC 2645. Este cultivar, obtenido a partir de una semilla sexual importada de las Islas Filipinas y seleccionada en ensayos experimentales de la Estación Experimental, fue altamente resistente al carbón y al mosaico, y exhibió una buena tolerancia a la sequía. TUC 2645 presentó, además, una capacidad productiva superior, llamativa por su gran altura, su porte erecto y su excelente macollaje. Los informes de la época calificaron a TUC 2645 como "un cultivar de excepcional valor", que superaba "enormemente

a POJ 36, tanto en producción de caña como de azúcar por hectárea". Esta valorización, expresada en términos cuantitativos, significaba una superioridad del orden del 85% de TUC 2645 en kilos de azúcar por hectárea, respecto a la variedad POJ 36, la más productiva hasta ese entonces. TUC 2645 se difundió rápidamente y llegó a dominar los cañaverales tucumanos durante la década de 1950.

El valioso trabajo de investigación llevado a cabo por la EEAO, la cual aportó cultivares propios y extranjeros para hacer frente a la nueva emergencia sanitaria, se complementó con una eficaz y rápida labor de transferencia. Entre dichas actividades se destacó la abundante publicación de recomendaciones, la provisión de caña semilla de variedades resistentes y la renovación de cañaverales en Tucumán, llegándose a reemplazar el 78% de las plantaciones enfermas con las variedades recomendadas por la EEAO en un solo año (1944). Esta labor de investigación y de transferencia resultó tan contundente que, en 1946, se logró la mayor cosecha de caña y de azúcar registrada hasta ese año en toda la historia de Tucumán.

En páginas siguientes: imagen del "látigo" del carbón en la caña de azúcar, enfermedad que produjo una nueva crisis sanitaria en la década de 1940 y que fue superada gracias a las primeras variedades "Tucumanas", seleccionadas en la Estación Experimental.





Con las nuevas variedades, introducidas o creadas por la EEAOC, se incrementó el potencial productivo del cañaveral

En la década de 1980, la EEAOC liberó comercialmente dos nuevas variedades: CP 65-357 y TUCCP 77-42, las cuales causaron un significativo impacto en la agroindustria azucarera de Tucumán.

La CP 65-357, introducida desde Canal Point (Florida, EE. UU.) y ensayada por la EEAOC, tuvo gran aceptación entre los productores por su excelente potencial productivo, su elevado contenido sacarino y su maduración precoz. A pesar de sus limitantes fitosanitarias, CP 65-357 tuvo un significativo impacto en la agroindustria local ya que elevó los rendimientos de azúcar por hectárea y permitió iniciar una zafra con altos rendimientos fabriles. Esta última característica resulta fundamental en Tucumán, ya que en la zona suelen ocurrir heladas tempranas. La CP 65-357 se convirtió en la variedad más cultivada durante el período 1994-2001, llegando a ocupar el 33% del área cañera tucumana en la campaña 1998-99.

La TUCCP 77-42, seleccionada por la EEAOC a partir de semilla botánica proveniente de Canal Point, se difundió rápidamente por su sobresaliente producción de caña por hectárea y su enorme capacidad para adaptarse a diferentes tipos de suelo. La TUCCP 77-42 es, hasta la fecha, la variedad que registra mejor comportamiento en zonas marginales de cultivo de caña de azúcar. Su porte erecto y su resistencia al vuelco y al corte mecánico fueron características que favorecieron su gran aceptación debido al avance de la cosecha mecánica en Tucumán. Su característico "cierre temprano" la convirtió en una variedad muy "económica", ya que compite con elevada eficiencia frente a malezas. La TUCCP 77-42 llegó a ocupar el 32% de la superficie cañera a fines de la década de 1990 y se mantiene hasta hoy como la segunda variedad más cultivada en Tucumán. Es importante destacar que esta variedad es una de las de mayor difusión en áreas cañeras del norte de Argentina y también en algunos países limítrofes



En 1999 fue liberada comercialmente la variedad LCP 85-384, introducida en 1991 desde Louisiana (EE. UU.) y ensayada por la EEAOC. Este cultivar ocupa hoy aproximadamente el 70% del área de cultivo de Tucumán. El extraordinario avance se explica por su sobresaliente capacidad productiva, demostrada especialmente en suelos fértiles, bien drenados y sin déficit hídrico. Su elevado contenido sacarino, su maduración temprana, su excelente curva de acumulación de azúcar durante todo el período de zafra y su resistencia al deterioro por heladas son otras características que explican la gran aceptación de este cultivar, el cual se ha difundido inclusive en el norte del país. El predominio de esta variedad en el área cañera tucumana contribuyó, entre otras innovaciones tecnológicas, a sostener las campañas de producción récord de la provincia en 2005 y 2006.

En la actualidad, casi la totalidad de la superficie ocupada con caña de azúcar en Tucumán se encuentra implantada con variedades introducidas o producidas por la EEAOC, recomendadas y difundidas por ella.

El análisis sintético de un siglo de historia relacionado a las variedades de caña de azúcar que impactaron en el área de cultivo de Tucumán, pone en relieve la permanente labor de investigación y transferencia llevada a cabo por la Estación Experimental, y su oferta importantísima de materiales genéticos para la agroindustria azucarera. Estos materiales constituyeron la tecnología clave para sortear severas crisis sanitarias y para sustentar incrementos significativos, tanto en la producción de azúcar en campo, como en la recuperación de la misma en fábrica.

Imagen de la crianza en invernadero de grandes poblaciones de plántines, originarios de semilla botánica de caña de azúcar producida en la EEAOC. En 1910, la EEAOC comenzó sus actividades para obtener variedades de caña adaptadas a las condiciones de la zona.

En páginas siguientes: desde 1961 la EEAOC induce la floración de tallos de caña de azúcar, mediante tratamientos fotoperiódicos, para luego realizar cruzamientos y obtener la semilla botánica destinada al programa de selección de nuevas variedades.







La optimización de metodologías para la transformación genética de la caña de azúcar potencia la obtención de nuevas variedades

El desarrollo de técnicas de manipulación genética molecular (transgénesis) constituye un aporte valioso a los programas de mejoramiento convencionales, principalmente en aquellas situaciones en las que la disponibilidad de caracteres (genes) de interés es limitada en especies (germoplasma) emparentadas que se puedan cruzar y engendrar descendencia viable y fértil con la planta cultivada. La nueva tecnología de transgénesis permite la incorporación, en variedades comerciales, de características (genes) de diferentes orígenes como plantas, animales e inclusive microorganismos o virus. En el año 1983 la Universidad de Gante (Bélgica) obtuvo la primera planta transgénica: una planta de tabaco que expresaba un gen bacteriano mediante el empleo de la bacteria "*Agrobacterium tumefaciens*", utilizada como vector de transformación. Más tarde se desarrollaron otras metodologías como la biobalística, la cual permitió ampliar el número de cultivos capaces de ser transformados genéticamente. Este método físico utiliza microproyectiles o micropartículas aceleradas a alta velocidad para introducir genes en células de plantas superiores y, posteriormente, regenerar plantas enteras a partir de ellas.

Desde el año 2005 se han optimizado en la EEAOC, utilizando un equipo acelerador de micropartículas, diversos protocolos para transformar o hacer transgénesis en dos cultivos industriales claves para la región: la caña de azúcar y la soja.

En la caña de azúcar se transformaron variedades comerciales de interés regional con un gen que confirió resistencia al herbicida glifosato. El objetivo final es manejar de forma eficiente las malezas ya que éstas constituyen uno de los factores más negativos para el cultivo. Provocan grandes pérdidas en los rendimientos debido a que compiten por agua, luz y nutrientes, y segregan sustancias alelopáticas. Además, sirven de albergue para plagas de insectos y patógenos. El empleo de un herbicida con bajo impacto ambiental y costo incrementa la sustentabilidad del sistema de producción. Una vez obtenidos los cultivos transgénicos en laboratorio, se evalúan según los protocolos implementados por la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (Conabia), de manera de garantizar su inocuidad para el ser humano y el medio ambiente, y alcanzar de este modo una futura liberación comercial de los mismos.

Mediante el uso de microproyectiles se introducen genes en "callos" de caña de azúcar para obtener variedades transgénicas resistentes al herbicida glifosato.





AGRONOMÍA DEL CULTIVO

ADAPTAR Y CREAR PAQUETES TECNOLÓGICOS SUSTENTABLES Y DE ALTO RENDIMIENTO

Para explotar el potencial productivo de variedades adaptadas a un ambiente cañero específico, es necesario desarrollar técnicas que, al implementarse en el gran cultivo, generen un sistema que maximice la producción de azúcar por unidad de superficie, al menor costo posible.

La EEAOC, con el fin de posicionar a la agroindustria de la caña de azúcar en un alto nivel de productividad y buscar permanentemente nuevas variedades de mayor capacidad productiva, ha evaluado y/o desarrollado una cantidad considerable de prácticas que le permitieron conformar paquetes tecnológicos apropiados para un óptimo manejo del cañaveral.

En ese sentido deben ser destacadas las innovaciones tecnológicas que se incorporaron en distintos aspectos de la producción, como en la plantación; fertilización; control de malezas, plagas y enfermedades; manejo eficiente de la cosecha y el transporte; calidad de materia prima; entre otros. La continua labor técnico-científica relacionada a la agronomía de la sacarífera ha alcanzado constantes y significativos incrementos en la cantidad y calidad de la caña de azúcar (rendimientos), y al mismo tiempo, ha permitido reducir progresivamente los costos de la producción de azúcar en general.

El logro de niveles crecientes de productividad requiere la continua generación y transferencia de propuestas, estrategias y tecnologías agronómicas destinadas a incrementar la producción de caña, la recuperación del azúcar y el aprovechamiento bioenergético integral de la caña de azúcar.

Se definieron criterios que optimizaron el manejo de la fertilización de la caña de azúcar en Tucumán

El estudio y la optimización de la aplicación de fertilizantes en la caña de azúcar en Tucumán, se ha relacionado a las tareas de investigación desarrolladas por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, desde su fundación.

La necesidad de fertilizar la caña de azúcar fue evidente en las primeras experiencias conducidas por William Cross en la década de 1910. Más tarde, a principios de los '60, se reiniciaron los estudios en esta materia confirmando que el aporte de nitrógeno constituía la base de la fertilización de los cañaverales tucumanos, mientras que el agregado de fósforo y potasio no ofrecía ningún rédito productivo.

Sin duda, los estudios realizados por la EEAOC durante la década de 1970 provocaron un salto tecnológico sustancial, al establecer las primeras normas para la fertilización con nitrógeno de los cañaverales tucumanos. La utilización de estos parámetros de forma generalizada determinó que la actividad cañera polarizara el consumo de fertilizantes nitrogenados a nivel nacional.

La fertilización de los cañaverales con nitrógeno y en dosis única (noventa kilogramos de nitrógeno por hectárea) para todas las condiciones, se convirtió en una norma de aplicación frecuente hasta fines del siglo XX. En la década de 1970 también se adoptó la técnica de diagnóstico foliar como estudio complementario al análisis de suelo. Posteriormente, a mediados de los '90, se generaron avances significativos que modernizaron las prácticas de fertilización a la luz de nuevas técnicas de diagnóstico. Además, se incorporaron criterios para la fertilización con otros nutrientes (como fósforo y potasio), que mostraron ciertas limitaciones de productividad en algunas condiciones. De todas formas, se revalorizaron los beneficios agronómicos, económicos y ambientales de esta tecnología cuando se pudo definir, con mayor precisión, tanto el tipo de nutriente como la cantidad a utilizar en cada situación.

Al analizar los nuevos resultados disponibles se destacó que, para optimizar y tornar más eficiente el uso del fertilizante, era posible realizar un ajuste de la dosis de nitrógeno en cada situación. Esto permitió construir, por primera vez, una tabla de recomendaciones para el productor de caña que le permitió determinar la dosis espe-

cífica de nitrógeno requerida para cada lote, en función de la información de la capacidad de abastecimiento de nitrógeno del suelo (contenido de materia orgánica, nitrógeno foliar, nitrógeno total, etc.) y del rendimiento cultural esperado (toneladas por hectárea). Respecto de la fertilización con fósforo, si bien todas las experiencias realizadas hasta los años '90 coincidían en la escasa respuesta de la caña de azúcar al aporte de fósforo (asociada a los buenos niveles de abastecimiento del nutriente en los suelos de la región), la EEAOC reportó la presencia de suelos en el noreste del área cañera que mostraban contenidos insuficientes de fósforo, observándose síntomas de deficiencia en cañas socas emergidas en el inicio de primavera.

Este descubrimiento estimuló a la EEAOC a realizar numerosas pruebas en los suelos, las cuales concluyeron con la formulación de una tabla de recomendación para dosificar los fertilizantes fosfóricos según los contenidos del suelo y foliar, y según los niveles esperados de producción.

La fertilización con potasio no fue una práctica de uso tradicional en Tucumán hasta 1995, ya que ciertos estudios previos mostraban que los suelos cañeros tenían altos contenidos de potasio intercambiable, asociados a una composición mineral rica en este elemento. A fines de la década de 1990, la EEAOC revisó esta presunción y detectó valores críticos de potasio intercambiable en algunos suelos del área pedemontana, asociados a suelos de texturas gruesas. Mediante esta constatación, diversos estudios realizados permitieron construir una tabla de recomendaciones para la fertilización potásica en las condiciones analizadas.

Un último aporte significativo se concretó en el año 2007, luego de cuatro años de investigación, con la difusión del empleo de biofertilizantes en la caña de azúcar. Mediante la utilización de un biofertilizante foliar en los estudios, se concluyó que el mismo mantenía la respuesta productiva de los cañaverales, sustituyendo la mitad de la dosis de nitrógeno aplicada tradicionalmente con fuentes sintéticas (urea, UAN). Además, la utilización del biofertilizante permitió una significativa disminución del costo por hectárea y favoreció el establecimiento de un sistema sustentable de producción de caña de azúcar.

En la década de 1910 William Cross comenzó las primeras experiencias de fertilización de la caña de azúcar. Actualmente la EEAOC difunde el empleo de biofertilizantes, los cuales han permitido una significativa disminución del costo de producción por hectárea.

En páginas siguientes: la fertilización en la producción cañera, que incluye mejoras sustanciales en los equipos y los métodos de aplicación, proporciona diversos beneficios económicos, energéticos y ambientales.







Plantación de caña azúcar en surcos de base ancha: una contribución al incremento de los rendimientos culturales

La población de tallos molibles es el principal componente en el cálculo de los rendimientos de la caña de azúcar.

Los surcos de base ancha constituyen un diseño de plantación que tiene por objetivo aumentar los niveles de producción de caña y azúcar por hectárea, mediante la mejora de la población de tallos molibles. Si bien se disponía de algunas investigaciones al respecto en otras áreas cañeras del mundo (como Louisiana, EE.UU.), aún no se había concretado su implementación comercial.

El diseño de surcos de base ancha consiste en obtener una configuración especial del surco que permita distribuir la caña semilla en una banda ancha (entre 0,45 y 0,60 metros) en lugar de la faja angosta que caracteriza al surco simple del sistema tradicional. Se logra así un surco poblado con cepas que disponen de un espacio vital más amplio, lo cual genera un surco con elevada densidad de tallos molibles.

La investigación, desarrollo y difusión de la técnica de surcos de base ancha requirió más de ocho años de trabajo (entre 1982 y 1990) hasta alcanzar el diseño más apropiado para incrementar la productividad de los cañaverales de Tucumán, sin exigir modificaciones significativas del parque de maquinarias (ya que en Tucumán se mantiene la distancia convencional entre surcos de 1,60 metros).

Simultáneamente, durante ese período de estudio se evaluó y ajustó el desempeño de los diferentes implementos requeridos para la utilización de los surcos anchos a escala comercial, y para el manejo posterior de los cañaverales.

La plantación en surcos de base ancha se adaptó perfectamente a las condiciones de cultivo, de cosecha y a los diferentes agro-

ecosistemas existentes en el área cañera de Tucumán. Mediante su implementación se aumentó un 15% (como promedio general) la capacidad productiva de la caña de azúcar, con respecto al sistema de plantación de surco simple. Los incrementos productivos se registraron en cañaverales de todas las edades y variedades, destacándose los mayores efectos en las cepas más jóvenes, en especial en la caña planta.

Con la plantación en surcos de base ancha, además de aumentar la capacidad de producción por unidad de superficie, se facilitó el control de malezas y se aumentó la longevidad del cañaveral.

En la adopción y éxito generalizado de este diseño de plantación, también influyó la ventaja de ser una alternativa tecnológica que no exigió modificaciones significativas en el parque de maquinarias, en las estrategias de manejo, ni incrementó de forma sustancial el costo de implantación respecto de la alternativa tradicional.

Para fomentar su práctica, la EEAOOC diseñó un equipo compuesto por un surcador de reja y vertedera integrado a dos discos, los cuales terminaban de realizar la extracción de tierra dejando claramente formado el surco con una cresta central, lo que le permitía separar la caña semilla. Este equipo se utiliza de la misma manera que un surcador tradicional, manteniendo igual distancia entre surcos que el sistema convencional (1,60 metros).

Por sus efectos, la práctica se difundió con rapidez en los '90, llegando a ser utilizada en el 100% de los cañaverales actuales de la provincia. Se destaca el rol complementario de este cambio tecnológico en el aumento de la producción cultural, el cual se logró en los últimos años sin que se registren alteraciones en el desarrollo sustentable del sistema productivo.

La plantación en surcos de base ancha aumentó un 15% la capacidad productiva de la caña de azúcar. Hoy la totalidad de los cañaverales de Tucumán utilizan esta técnica, desarrollada por la EEAOOC. Foto: surcos plantados con caña de azúcar con el sistema convencional (izquierda) y el de base ancha (derecha).



Importante impacto agronómico, fabril y económico de la maduración química de la caña de azúcar en Tucumán

La maduración química es una práctica muy importante que se utiliza en las principales regiones cañeras del mundo. Esta técnica debió ser ajustada a las condiciones agro-ecológicas de Tucumán, a su espectro de variedades y al manejo de sus cañaverales.

La maduración química, ajustada y difundida por la EEAOC, fue la única estrategia pre-cosecha disponible para anticipar la maduración e inducir incrementos significativos en la recuperación fabril de azúcar, mejorando la calidad de la materia prima que se procesaba durante la fase inicial y media de la zafra.

Desde 1920 se ha investigado a nivel mundial la posibilidad de adelantar la maduración con agentes químicos o físicos, sin resultados alentadores.

Las investigaciones sistemáticas sobre el empleo de maduradores químicos modernos se iniciaron en la década de 1960. Pero los primeros resultados satisfactorios se obtuvieron recién a fines de la década de 1970 e inicios de los '80, continuándose los estudios hasta el presente.

En nuestro país, y especialmente en Tucumán (gracias a la EEAOC y a la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán), las investigaciones sobre los efectos de distintos madurantes comenzaron en la década de 1970 e inicios de los '80, sin que esa tecnología se llegara a utilizar comercialmente.

La EEAOC reinició los estudios en 1994, y con la participación de empresas de agroquímicos y azucareras interesadas en el tema, se realizaron las primeras pruebas comerciales con resultados satisfactorios.

En estas investigaciones se evaluaron más de doce agroquímicos potencialmente útiles, entre los que se seleccionaron y difundieron sólo tres alternativas.

El glifosato, cuya difusión a escala comercial como madurador se efectuó en 1997, es en la actualidad el más utilizado a nivel mundial debido a su consistencia, eficacia, bajo costo y porque permite un mayor período de cosecha. Dentro de los herbicidas gramínicos se destacan el Fluazifop p-butil (muy utilizado internacionalmente) y

el Cletodim (que se desarrolló localmente y resultó efectivo para la variedad TUCCP 77-42). Estos maduradores fueron difundidos en Tucumán por la EEAOC en los años 2000 y 2005, respectivamente.

La principal consecuencia de esta tecnología, relacionada a la modificación de las condiciones naturales de maduración y al incremento temprano del contenido de sacarosa, es que provoca una mayor producción y recuperación de azúcar por tonelada de caña, con aumentos que fluctúan entre un 5 y un 15%, sin afectar el rendimiento cultural de los cañaverales ni provocar alteraciones en la calidad que perjudiquen el proceso fabril.

Además, la maduración química induce efectos adicionales al favorecer una adecuada acumulación de sacarosa en los entrenudos apicales (normalmente inmaduros) y provocar el desecamiento temprano del follaje. Esto permite un despuntado más alto (mayor producción cultural) y la disminución del contenido de materias extrañas que llega a fábrica, mejorando la calidad de la materia prima y la eficiencia de la cosecha y transporte.

Otro beneficio adicional se obtiene frente a la ocurrencia de heladas, ya que los cañaverales tratados con maduradores, al haber alcanzado un mayor contenido de azúcar pre-heladas, minimizan el efecto del frío cuando éste detiene el proceso madurativo, e incluso pueden reducir la velocidad de deterioro de los jugos.

La implementación de un programa de manejo de la maduración química, correctamente planificado y de uso generalizado, permite elevar y estabilizar los niveles de recuperación de azúcar, mejorar la eficiencia global de la cosecha e introducir modificaciones estratégicas en el desarrollo de la zafra.

Un manejo efectivo de esta tecnología posibilita obtener al menos trescientos kilos extras de azúcar por hectárea, lo que resulta muy rentable, más aún si se incluyen en el balance total los ingresos adicionales que genera la maduración química, relacionados con efectos agronómicos y fabriles, directos y secundarios, asociados a su empleo.

En páginas siguientes: la técnica de maduración química de la caña de azúcar se aplica a más de setenta mil hectáreas del cañaveral tucumano, en las que se obtienen entre trescientos y setecientos kilogramos extras de azúcar por hectárea.



Con el Proyecto Vitroplantas se logró poner a disposición de los productores “caña semilla” de alta calidad genética y sanitaria

Este proyecto, de alto impacto en el medio productivo, comenzó en los años 2000-2001 y tuvo como principal objetivo ofrecer a los productores “caña semilla” saneada (libre o con mínima incidencia de enfermedades sistémicas), vigorosa y de identidad genética garantizada.

Históricamente, el productor cañero había utilizado como “caña semilla” la misma caña destinada a la industria, sin tomar en consideración su estado sanitario ni fisiológico. Esta práctica hizo que a menudo se plantasen cañas enfermas y sin el vigor fisiológico apropiado, lo que afectó negativamente la producción de los cañaverales.

La innovación tecnológica que implementó y difundió la EEAOC solucionó ese grave problema en la producción de caña de azúcar. Para obtener “caña semilla” de alta calidad se contemplaron dentro del Proyecto Vitroplantas tres etapas bien definidas: (1) producción de vitroplantas en laboratorio; (2) rusticación en invernáculo; (3) multiplicación de los materiales en el campo, en diferentes categorías de semilleros: Básico, Registrados y Certificados.

Las vitroplantas fueron producidas en laboratorio mediante el empleo de técnicas de cultivo de meristemas y micropropagación. El material obtenido se encontró libre del virus del mosaico de la caña de azúcar, de la escaldadura de la hoja y del achaparramiento o raquitismo de la caña soca o RSD, lo cual garantizó su calidad sanitaria. Para asegurar la calidad fitosanitaria, se

adaptaron y desarrollaron metodologías moleculares que detectaban patógenos y medían la cantidad de los mismos. El advenimiento de la biología molecular, específicamente de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), logró aumentar considerablemente la sensibilidad en la detección de patógenos. Ninguna institución del país, pública o privada, la había utilizado para agentes causales de enfermedades de la caña de azúcar. De esta forma, se pudo optimizar el diagnóstico molecular mediante PCR de cuatro enfermedades sistémicas que afectaban a la caña de azúcar: el raquitismo de la caña soca, la escaldadura de la hoja, el mosaico de la caña de azúcar y el síndrome de la hoja amarilla. En una primera etapa se realizó el diagnóstico de todas las líneas de multiplicación y, a partir de la implementación del plantel de plantas madres donadoras de meristemas, se verificó que estas plantas sólo se mantuvieran con una carga patogénica no detectable, lo que introducía eficiencia y disminuía los costos en el proceso.

Por otra parte se ajustaron los métodos para asegurar la pureza genética de las vitroplantas, ya que el cultivo “in vitro” podía producir variaciones genéticas en las células y tejidos cultivados que se transmitirían a la descendencia y afectarían caracteres agronómicos. Esta transmisión sería un claro inconveniente para garantizar la pureza genética de una variedad

que se multiplicaba con fines agronómicos, en donde todas las plantas debían tener idéntica constitución genética para asegurar que lo que llegaba al productor respondiera a la variedad que se estaba multiplicando.

Los plantines micropropagados que se desarrollaron en el laboratorio, bajo condiciones controladas, debieron ser aclimatados o rusticados en invernáculos antes de ser transplantados al campo, de manera que no se produjeran grandes pérdidas.

Con los plantines micropropagados, a fines del año 2001 se implantó el primer semillero Básico en un lote de diez hectáreas en Luisiana, Cruz Alta. Desde entonces, todos los años se implanta el semillero con plantines micropropagados de las principales variedades comerciales. Aún hoy, el semillero es operado exclusivamente por la EEAOC y está sometido a estrictos controles sanitarios.

Con la caña semilla obtenida en el semillero Básico se plantaron los semilleros Registrados en lotes de ingenios, cooperativas y productores. A partir de la semilla obtenida en esos semilleros se plantaron los semilleros Certificados, los cuales proveyeron la semilla de alta calidad a las plantaciones comerciales.

El asesoramiento y control del manejo agronómico y sanitario de los semilleros Registrados ha sido efectuado por la EEAOC, mientras que la ejecución de las labores culturales y la entrega

de la caña semilla de los mismos ha quedado a cargo de los semilleristas.

En el año 2002 se plantaron los doce primeros Semilleros Registrados, ubicados al oeste de la Ruta 38.

En la actualidad existe una red de cuarenta semilleros Registrados, distribuidos en toda el área cañera de la provincia.

Según nuestras estimaciones, la producción de caña semilla proveniente del Proyecto alcanzaría para el 40-45% de las renovaciones anuales del cañaveral tucumano. La continuidad en el uso de semilla de este origen y un adecuado manejo del cañaveral para evitar re-infecciones (especialmente con la bacteria causante del RSD) favorecerá la mejora del estado sanitario e incrementará la productividad de los cañaverales tucumanos.

Otro aporte importante de este Proyecto ha sido la rápida multiplicación y difusión de nuevas variedades superiores, creadas o introducidas por la EEAOC.

El Proyecto Vitroplantas es un servicio de alto nivel tecnológico que brinda la institución para solucionar una problemática concreta. Además busca incrementar, en el corto plazo, la productividad y competitividad de la agroindustria azucarera.

El Proyecto Vitroplantas genera una intensa interacción con el sector productivo en su rol de semilleristas y de usuarios de la semilla producida. El compromiso del sector asegura la viabilidad del proyecto.

En páginas siguientes: la caña semilla de alta calidad se obtiene mediante el uso de técnicas de micropropagación en los laboratorios de la EEAOC. Luego, la cantidad se multiplica en los campos mediante un esquema de semilleros, los cuales son controlados y/o asesorados por la EEAOC.









Utilización de sensores remotos en la estimación anual de la producción de la zafra azucarera para establecer estrategias productivas y de mercado

La caña de azúcar se cultiva en las provincias de Tucumán, Jujuy, Salta, Santa Fe y Misiones, siendo Tucumán la principal productora con el 63% del total de azúcar del país. La planificación de la pre-cosecha de la superficie y de la producción de caña de azúcar es fundamental en el trazado de estrategias productivas y de comercialización para la actividad azucarera en la provincia.

La gran subdivisión de la tierra impide contar con estimaciones seguras de superficie y producción en Tucumán, de allí el especial interés por desarrollar técnicas que permitan aproximar lo más posible las estimaciones a lo que será la realidad de la campaña. Con esta línea de pensamiento, la EEAOOC desarrolló, a partir del año 1997, diferentes convenios con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae) y el Consejo Federal de Inversiones (CFI). Los mismos tuvieron como objetivo realizar el relevamiento y la valoración del rendimiento cultural de los cañaverales utilizando imágenes satelitales Landsat.

Este primer relevamiento se llevó a cabo con la cooperación de los técnicos del Conae Córdoba, quienes realizaron las tareas de aná-

lisis digital de las imágenes, mientras que el trabajo de campo y reconocimiento de lotes de control fue realizado por la EEAOOC.

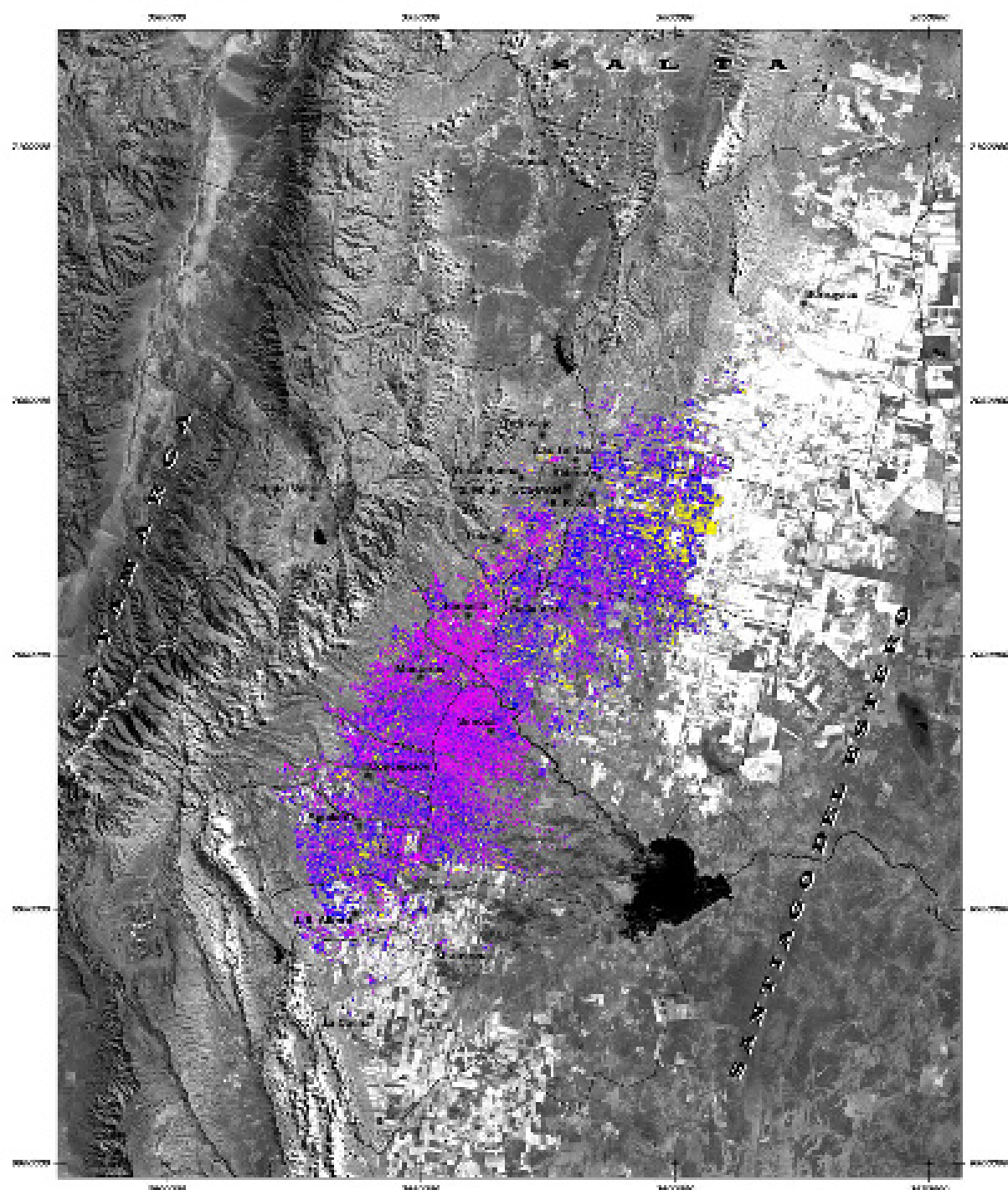
Desde el primer año los resultados obtenidos fueron exitosos. La provincia de Tucumán se convirtió en la primera del país en realizar, de manera integral, el relevamiento de caña de azúcar utilizando imágenes satelitales Landsat.

A partir de 1998 la EEAOOC, con el propósito de formar un equipo de trabajo propio, contrató a expertos en teledetección formados en la provincia y realizó el relevamiento pre-zafra de la campaña 1998. Este equipo se ha consolidado en sus tareas. La EEAOOC ha logrado mantenerlo de forma operativa y permanente, facilitando que realice las estimaciones pre-zafra con frecuencia anual y, además, realice el monitoreo satelital de toda la superficie provincial y de las áreas de influencia. Se ha mantenido el compromiso de investigar nuevos sensores y plataformas que permitan mejorar la obtención de resultados y faciliten una mejor planificación, una mayor comprensión del uso y la preservación de las tierras de la provincia.

Desde 1997 se relevan en forma satelital los principales cultivos de la provincia y las áreas de influencia, destacándose las estimaciones pre-zafra de producción de caña de azúcar.

PROVINCIA DE TUCUMAN

Área cañera discriminada por niveles de producción - Zafra 2006 -



EEAOC - PROSAP/SIIA - CFI - CONAE

Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombesi"

Sección Recursos Remotos y SIG

Clasificación multitemporal: Analógico Landsat TM
Orbits 231 y 232; Caneos 70 y 75; Bander 3-4-8
Fecha de actualización: Abril de 2006

Elaboración: Ing. Agr. Gabriela Paredes (As. Profesor) y Ing. Agr. Pablo Escobar (As. de 2005)

NIVELES DE PRODUCCIÓN

BAJO	(Menos de 55 t/ha)	Sup: 72.240 ha
MEDIO	(Entre 57 y 75 t/ha)	Sup: 38.693 ha
ALTO	(Más de 78 t/ha)	Sup: 38.200 ha

Superficie Total: 100.170 ha



El perfeccionamiento en el manejo de las malezas de los cañaverales permitió incrementar los rendimientos culturales del cultivo

Desde sus comienzos, la EEAOC contribuyó al manejo de malezas en la caña de azúcar. Los primeros aportes fueron diversas recomendaciones para el control mecánico de malezas, el estudio de la operación de nuevos aperos de labranza y la difusión de las primeras estrategias para el manejo de especies como el sorgo de Alepo, cuya propagación preocupaba a la Estación Experimental. En esta cuestión cabe recordar que la EEAOC recomendó al Ministerio de Agricultura de la Nación (MAN) la conveniencia de declarar al sorgo de Alepo como “plaga agrícola”. El Gobierno nacional promulgó un decreto a este efecto en 1930. Luego, a pedido del Ministerio, la Estación Experimental preparó un informe especial sobre la extirpación del sorgo de Alepo, difundido como Publicación N° 942 de la Sección Propaganda, Publicaciones, Concursos y Exposiciones del MAN, lo cual constituyó una base a la intensa campaña nacional contra esta maleza.

Algunos ejemplos de la comunión de objetivos entre la institución y los productores de aquella época fueron el diseño de

equipos de labranza (como el cultivador EEAOC para caña planta) y el auxilio técnico para la importación de equipos que se utilizaban en los Estados Unidos (desboquilladores, azadones rotativos, paquetes de discos, etc.).

Sin duda, la aparición de los herbicidas fue el acontecimiento que dio origen al estudio de la Matología y en este sentido, la institución puede sentirse orgullosa por haber realizado las primeras experiencias de control químico en el país, cuando el Dr. William Cross, en 1934, evaluó al clorato de sodio para el control del sorgo de Alepo.

La dedicación de la EEAOC al control químico de malezas en caña de azúcar, a partir de 1970, motivó que la institución sea identificada como un referente en la materia. Los principales herbicidas utilizados aún hoy en ese cultivo fueron experimentados y difundidos por la EEAOC. Complementariamente, la organización de dos Coloquios (en 1972 y en 1974), las actividades de extensión y el desarrollo de sistemas de aplicación contribuyeron al progreso inicial de esta tecnología.

A partir de 1995, cuando se creó la sección específica dedicada al manejo de malezas, se continuó la transferencia tecnológica del uso y aplicación de herbicidas. También se continuaron las investigaciones sobre la aplicación de nuevos herbicidas y su toxicidad en la caña de azúcar.

La identificación temprana de nuevos problemas, como la gran expansión del área invadida por “tupulo” (una maleza problemática en nuestros cañaverales que surgió como consecuencia de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar) facilita la contención y solución mediante nuevas fórmulas de herbicidas difundidas por la EEAOC.

Manteniendo la cooperación con los fabricantes de equipos de aplicación manual de herbicidas (hidroneumáticos), se resguarda el apoyo a esta industria dedicada al desarrollo de pulverizadores. Mediante esta tradición, la institución se ha convertido en un referente para la evaluación y presentación de los mismos. También ha trabajado de forma conjunta con la actividad privada en el diseño de equipos

para la aplicación segura de glifosato en caña de azúcar y ha recurrido a la incorporación de modernas técnicas biotecnológicas, para la obtención de variedades transgénicas tolerantes a dicho herbicida.

Actualmente la EEAOC ha logrado que se adopte, de forma generalizada en la provincia, el control químico pre-emergente de malezas en caña planta, mediante el desarrollo y la demostración en los semilleros fiscalizados distribuidos en toda la zona cañera local.

La incidencia del control químico en los costos de producción resulta tan significativa como la incidencia de las malezas en los rendimientos culturales (si no son controladas eficientemente). Estos aspectos de eficiencia económica han sido contemplados por la estructura técnica de la EEAOC, la cual ha participado en todos los adelantos tecnológicos en la especialidad. Actualmente, es el único equipo estatal del NOA dedicado a las investigaciones aplicadas para el manejo de malezas en caña de azúcar de la región.

En páginas siguientes: imagen de una prueba en laboratorio para la selección de biotipos de caña de azúcar tolerantes a glifosato.





El “Estudio de Reconversión de la Agroindustria Azucarera en la Argentina” logró superar la crisis de la caída del precio de azúcar

A inicios de la década de 1990, la industria azucarera argentina estaba aun regulada por el Gobierno nacional, lo que significaba el establecimiento de cupos de producción y la fijación, en forma indirecta, del precio del producto final.

En 1991 este esquema fue revocado por el mismo Gobierno, generando una notable caída del precio del azúcar que alcanzó valores de quebranto de 0,18 US\$ el kilogramo. Se desató entonces una crisis muy grave para la cadena agroindustrial del azúcar, la cual provocó la quiebra de la mayoría de los ingenios y de muchos productores, quienes debieron retirarse de la actividad: de los trece mil cañeros independientes registrados en Tucumán a fines de la década de 1980, sólo sobrevivieron cinco mil.

Para comprender la gravedad de la crisis se debe recordar que la Argentina había pasado de ser un país con excedentes de producción, que abastecía su mercado doméstico, exportaba al mercado internacional y además producía alcohol para proveer de alconaftha al mercado de combustibles, a ser un país importador de azúcar para satisfacer el consumo interno.

Esta difícil situación impulsó la necesidad de realizar un estudio de diagnóstico del sector para analizar las potenciales vías de solución de la problemática. Así, surgió un proyecto encomendado a la EEAOOC y organizado por el Grupo de Países Latinoame-

ricanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA) que se denominó “Estudio de Reconversión de la Agroindustria Azucarera en la Argentina”.

La ejecución del proyecto insumió dos años. Se realizó una evaluación de diagnóstico y se analizaron las alternativas tecnológicas y organizativas, basadas fundamentalmente en nuevos desarrollos tecnológicos y sistemas productivos que podían generar condiciones de alta eficiencia en la producción agrícola e industrial, para recuperar la rentabilidad de todos los eslabones de la cadena.

Entre las conclusiones más sobresalientes del estudio, realizado por los técnicos de la EEAOOC junto a otros profesionales invitados, se deben destacar las siguientes:

- Tucumán tenía un potencial mayor de producción de caña y azúcar.
- Era necesario incorporar modernas tecnologías en todas las etapas del proceso productivo.
- Resultaba imperioso modernizar los sistemas de cosecha y transporte para lograr mayor eficiencia y reducir drásticamente los costos.
- Se debía enfatizar la mejora y el cuidado de la calidad de la materia prima.

- Era necesario impulsar un sistema de servicios de plantación, cultivo y cosecha que permitiera realizar labores de manera oportuna, eficiente y con bajo costo.
- Era importante reorganizar y modernizar el parque de maquinarias de la zona cañera.
- Se debía intensificar la transferencia y difusión de las tecnologías ya disponibles.

Finalizado el proyecto, se inició un proceso de reconversión en la actividad que posibilitó avanzar rápida y eficazmente en las modificaciones del sistema productivo. Estas modificaciones permitieron, más tarde, incrementar la capacidad de producción de los cañaverales, mejorar la calidad de la materia prima y, especialmente, reducir de forma significativa los costos de producción.

En esos momentos fue muy importante la instrumentación del sistema de WARRANT, asociada a la concreción de los cambios tecnológicos. El sistema posibilitó disponer del financiamiento necesario para acometer la zafra y defender los precios del mercado interno. Como consecuencia de la implementación de las estrategias y de las tecnologías innovadoras propuestas por el “Estudio de Reconversión de la Agroindustria Azucarera en la Argentina”, la productividad y la rentabilidad del sector creció de prisa, lográndose incrementos sus-

tanciales en la producción de caña, y duplicándose prácticamente la cantidad de azúcar producida por unidad de superficie.

La nueva agroindustria, surgida a partir del Estudio de reconversión, marcó enormes diferencias estructurales y tecnológicas con la anterior, y evitó que Tucumán perdiera posición como zona cañera. En el año 1993, la producción de azúcar de Tucumán había caído a quinientas sesenta mil toneladas por año, en contraste con el millón seiscientos mil toneladas de azúcar por año estimadas para la zafra 2009.

Los efectos benéficos de la transformación productiva encarada por la agroindustria de la caña de azúcar en Tucumán, generada por las propuestas estratégicas del estudio mencionado y sostenida en el tiempo por la continua labor de desarrollo tecnológico realizada por la EEAOC, permitieron consolidar a la agroindustria como productora de azúcar, e incluso analizar la contribución de productos bioenergéticos que el país requiere. Las principales medidas adoptadas en la transformación productiva fueron: la modernización del sistema de cosecha y transporte, y el mejoramiento de la calidad de la materia prima.

Si bien el Estudio se efectuó para todas las áreas cañeras del país, los cambios se percibieron de manera más enfática en Tucumán por ser ésta el área de mayor importancia en la producción azucarera a nivel nacional y, por lo tanto, el área más afectada por la crisis.

En páginas siguientes: imagen de cosecha mecanizada. En la década de 1960, la zafra se realizaba de forma manual y absorbía más del 50% del costo total.





La modernización del sistema de cosecha y transporte permitió que se redujeran los costos de producción de la materia prima y los costos finales de la elaboración de azúcar

Tal como se mencionó anteriormente, en los comienzos de la década de 1990 la industria azucarera argentina inició un proceso de transformación cuyo objetivo fundamental fue alcanzar niveles de costo de producción de azúcar compatibles con la marcada y sostenida disminución de precios de azúcar en el mercado interno. La principal causa de esta declinación en los precios fue la necesidad de adaptarse a la integración económica regional, la cual incluía al primer productor de azúcar del mundo.

La reestructuración del sector exigió un aumento significativo de la eficiencia de producción, tanto en la etapa primaria del campo como en la etapa posterior de proceso industrial. Para mejorar la productividad de la caña de azúcar se impusieron metas muy exigentes en la reducción de costos de las labores y, al mismo tiempo, en el crecimiento de la producción de azúcar por hectárea. Bajo estas circunstancias comenzó una etapa de cambios en la agroindustria de la caña de azúcar donde la tecnología jugó un papel fundamental.

Debido a que la cosecha y el transporte de la materia prima resultaban los componentes más significativos del costo de producción de caña de azúcar, se puso especial énfasis en la optimización de esas etapas del sistema productivo. La EEAOC acompañó el proceso de transformación mediante la realización de una serie de experiencias y evaluaciones técnico-económicas, cuyos resultados permitieron definir ventajas evidentes y corregir algunas limitaciones para que tuvieran una amplia difusión en la zona cañera.

La modernización del sistema de cosecha y transporte permitió una considerable reducción de los costos de producción de la materia prima, que posibilitaron a su vez una significativa reducción de los costos finales en la elaboración de azúcar.

Las mejoras técnicas incorporadas a las cosechadoras integrales de última generación ocasionaron una reducción significativa de los costos de la cosecha al posibilitar progresos en la velocidad de trabajo, en la capacidad operativa, en la eficiencia de recolección y limpieza, en la vida útil y en las necesidades de mantenimiento. Todo esto permitió que los costos operativos actuales por tonelada de materia prima sean muy inferiores a los costos que se obtenían años atrás.

La utilización de los equipos de auto-vuelco disminuyó los daños sobre el cañaveral, a la vez que posibilitó que el frente pudiera continuar funcionando durante un tiempo adicional en condiciones de falta de piso por exceso de humedad en el suelo.

Por otra parte, el incremento de la capacidad de carga de los equipos de transporte redujo en forma significativa los costos. También fomentó una mejor organización en la recepción de la materia prima, y generó una reducción significativa de los tiempos de descarga, lo cual resulta importante para la adecuada conservación y calidad de la caña.

Todos estos resultados han permitido que se cosecharan con el nuevo sistema hasta el 85% de los cañaverales. Así, la agroindustria ha alcanzado una mejora significativa de la productividad y, junto a otras importantes innovaciones tecnológicas incorporadas, ha accedido a niveles de rentabilidad apropiados, aún en las condiciones de alta exigencia de los mercados en los que participa la producción de azúcar argentina.

La generalización de la cosecha mecanizada, el empleo de sistemas de transporte más eficientes y de menor costo, y la continua incorporación de mejoras organizativas y tecnológicas, contribuyen significativamente a la sostenibilidad de nuestro sistema productivo.



Calidad de la materia prima: las estrategias para mejorar la calidad contribuyeron significativamente al incremento de la competitividad de la agroindustria azucarera

En Tucumán se han conquistado avances muy importantes en la recuperación de azúcar y en la reducción de costos mediante el ajuste y la corrección de las ineficiencias detectadas durante el proceso de producción de la caña de azúcar. Estos logros se han obtenido gracias a una organización adecuada y también a una mejor coordinación y control de distintas operaciones, siendo estas estrategias las que aseguran un mayor aprovechamiento del azúcar que se forma en el campo. El logro de una zafra ordenada y eficiente ha sido una meta propuesta por todos los sectores de la actividad agroindustrial, en el camino para alcanzar altos rendimientos fabriles.

Estos aspectos han sido una prioridad para la EEAOC en los últimos veinticinco años y se encuentran contemplados en la ejecución del proyecto “Calidad de la Materia Prima y Producción de Azúcar”. El

proyecto se orienta a definir las mejores prácticas de manejo que contribuyan a la optimización de la aptitud de las materias primas y de la producción de azúcar por unidad de superficie.

Dentro de este marco se realizaron numerosas investigaciones con el propósito de identificar y cuantificar (en las etapas de programación, cosecha, poscosecha y procesamiento) las consecuencias de los principales factores responsables de pérdidas de azúcar: el nivel de maduración, las pérdidas de materia prima en campo, el contenido de materias extrañas, la quema, el estacionamiento y las heladas.

Además, sobre una base de información disponible, se desarrolló un modelo matemático capaz de estimar las pérdidas de azúcar ocurridas durante los procesos de cosecha y transporte de caña en Tucumán. El modelo fue presentado tanto en el ámbito local como en el exterior, desarrollándose luego (en el año 2001) un programa informático de libre acceso.

El software integra, de forma interactiva y en un solo sistema, numerosas funciones de pérdidas de azúcar determinadas en los



estudios realizados anteriormente. También considera distintos sistemas de cosecha, diferenciando la eficiencia de recolección y limpieza de cada uno de ellos, la importancia de la altura de despuntado, las consecuencias en el proceso fabril de las materias extrañas, la incidencia del estacionamiento, los efectos de la quema del cañaveral y de la ocurrencia de heladas.

A su vez, el modelo estima la cantidad de azúcar que se pierde en la cosecha de caña según las condiciones que le indica el usuario, y expresa los resultados en unidades de peso, como porcentajes de pérdidas por tonelada de caña o por hectárea. También discrimina las pérdidas de azúcar provocadas por cada factor, y cuantifica la influencia total de las heladas como incidencia relativa en los distintos factores externos. El sistema provee una planilla que resume las entradas y los efectos, y construye gráficos de barras para visualizar los resultados.

De esta manera, el software ha facilitado la elaboración de diversos análisis dinámicos, utilizando datos reales o históricos, y la simulación de diferentes escenarios. Ha demostrado ser suma-

mente útil en el armado de programas de cosecha, en su posterior monitoreo y, en caso de heladas u otros inconvenientes, en su reprogramación.

En los últimos años se ha continuado con los estudios y monitoreos de aspectos asociados a mejoras en la planificación de la zafra, a la cuantificación de los efectos negativos de las heladas y a los criterios de manejo destinados a minimizar su impacto.

Estas tareas estuvieron acompañadas por una intensa actividad de transferencia y difusión de las estrategias para modificar el desarrollo de la zafra y mejorar la recuperación de azúcar en la implantación y manejo cultural de cañaverales, en la cosecha y transporte de la materia prima, en la utilización de tecnologías que incrementen los rendimientos fabriles, etc. Las investigaciones y las actividades de difusión han alcanzado resultados concretos en la zafra del año 2006, en la que se obtuvo un récord histórico de rendimiento fabril en la zona azucarera de Tucumán: 11,21%.

El proceso de investigación obtuvo resultados concretos en la zafra de 2006, cuando alcanzó un récord histórico de rendimiento fabril: 11,21%



Caña verde: implementación de sistemas productivos más sustentables a nivel económico, ambiental y social

La actividad cañera internacional se orienta, de manera progresiva, a implementar sistemas productivos más eficientes, más sustentables y menos agresivos para el medio ambiente y la sociedad. Evitar la quema de cañaverales implica extender la cosecha en verde y, a su vez, implementar sistemas de manejo que incluyan el mantenimiento de los residuos de cosecha en el campo u otras alternativas de aprovechamiento cuando su conservación resulte inconveniente.

La provincia de Tucumán no se ha mantenido al margen de este fenómeno y, en consecuencia, la EEAOC ha desarrollado significativos aportes a la agroindustria.

Uno de sus principales proyectos de investigación en caña de azúcar se ha orientado a desarrollar, adaptar y transferir distintas estrategias agronómicas de manejo. Las mismas procuran reducir el impacto ambiental (eliminación de la quema, reemplazo de fertilizantes sintéticos, uso agrícola de efluentes, etc.) y difundir la implementación de sistemas productivos sustentables en base a la cosecha en verde y al aprovechamiento de los residuos de cosecha.

En el año 1990 se iniciaron las primeras actividades en este sentido, las cuales evaluaban diferentes sistemas de cosecha, los efectos de la quema y la potencialidad de la cosecha en verde. Desde 1995 se ha trabajado en la evaluación y monitoreo de las cosechadoras integrales de nueva generación, especialmente en lo que se refiere a la valuación de su desempeño operando en condiciones de caña verde. Se han realizado significativos aportes al desarrollo de equipos aptos para la aplicación de fertilizante y para la ejecución simultánea de labores de labranza vertical, en cañaverales con cobertura de

rastrajo. También se estudiaron y cuantificaron los distintos aspectos operativos y económicos involucrados en la mecanización de la cosecha y el cultivo de caña verde.

Además, se han llevado a cabo numerosos estudios sobre la influencia de la cobertura de rastrojos, en las condiciones de los suelos (especialmente temperatura y humedad) así como en la emergencia, crecimiento y productividad del cultivo de la caña de azúcar.

En los últimos años se efectuaron valiosas contribuciones para el manejo del cultivo y las pautas de fertilización de la caña de azúcar bajo cobertura de residuos. Asimismo, se estudió e informó sobre las malezas en el cultivo de caña de azúcar, su dinámica, las pérdidas que ocasionan y las posibles estrategias de control, como el uso de sensores remotos para identificarlas y manejarlas.

También se estudió la incidencia de la cobertura de residuos en el comportamiento de las plagas que afectan a la caña de azúcar, especialmente las relacionadas al “gusano perforador de la caña de azúcar” y al “gusano perforador del brote”.

Una demostración de la repercusión del trabajo de la EEAOC en esta materia fue su activa participación en la organización y ejecución del VIII Taller de la Sociedad Internacional de Tecnólogos Azucareros (ISSCT), Sección Ingeniería Agrícola, denominado: “Mejora de la productividad de la Caña de Azúcar bajo condiciones de manejo sin quema”. El mismo fue realizado en nuestra provincia durante el mes de septiembre de 2006, y en él participaron los más destacados expertos y profesionales de las principales zonas azucareras del mundo.

Imagen de la pérdida del contenido sacaroso de la caña de azúcar, debido a la práctica de la quema.

En páginas siguientes: la EEAOC trabaja activamente en la generación e implementación de las mejores estrategias de manejo que permitan la eliminación de la quema, para asegurar la sustentabilidad de los recursos ambientales y mejorar la rentabilidad del sistema productivo.







EPÍLOGO

En la última década, gracias a los aportes de la EEAOC, el rendimiento de azúcar por hectárea aumentó un 70%

En sus cien años de vida, la EEAOC puso especial énfasis en el desarrollo de soluciones para los problemas productivos, y se comprometió responsablemente con el incremento de la rentabilidad del sector mediante la investigación y el desarrollo tecnológico.

La agroindustria de la caña de azúcar ha sido uno de los pilares del desarrollo económico y social de Tucumán. Por este motivo, el objetivo permanente de la EEAOC ha sido posicionar al sector productivo entre los sectores más avanzados del conocimiento tecnológico internacional.

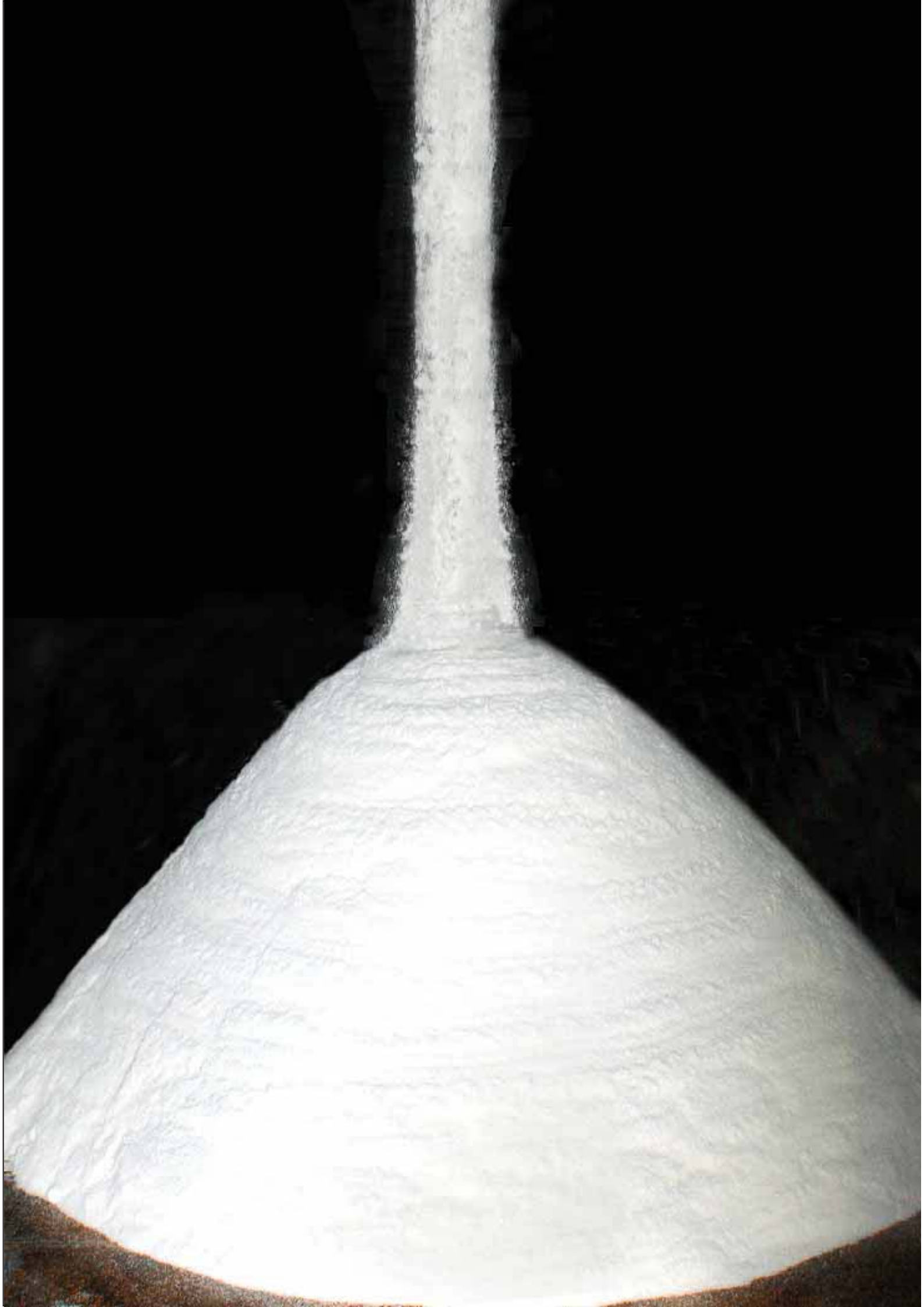
Desde sus inicios, ha contribuido en la mejora de las variedades de caña de azúcar (uno de sus propósitos fundamentales) mediante la liberación al medio productivo de nuevos cultivares, los cuales permitieron solucionar graves crisis sanitarias y elevar progresivamente los niveles de producción y de calidad de la materia prima, manteniendo a la agroindustria en excelentes condiciones de competitividad.

Las innovaciones tecnológicas que se desarrollaron en la EEAOC, referidas al manejo de diferentes etapas de producción (como la

plantación, el cultivo, la cosecha y el transporte), han favorecido el crecimiento de la agroindustria de Tucumán y del país en términos de productividad, y han sostenido el abastecimiento de mercados nacionales e internacionales de su principal producto: el azúcar. Por otra parte, esos desarrollos también generaron avances en procesos de diversificación ya que permitieron obtener, además, productos energéticos como el alcohol y la cogeneración de energía eléctrica.

La evolución de la productividad en Tucumán estuvo estrechamente ligada a la EEAOC, ya que se concretaron incrementos sustanciales mediante los desarrollos tecnológicos que la misma incorporó al sector productivo. Los registros históricos reflejan esta evolución. En la década de 1980, la producción promedio fue de 2.960 kilos de azúcar por hectárea. En el período que se inició en el año 2000, la producción promedio dio un salto significativo, pasando a 5.870 kilos de azúcar por hectárea. Finalmente se alcanzó un récord absoluto de 7.780 kilos de azúcar por hectárea en la zafra del año 2006.

En la zafra del año 2006 se alcanzó un récord absoluto de 7.780 kilogramos de azúcar por hectárea.





VI. SECTOR INDUSTRIAL

LAS INDUSTRIAS DE LA REGIÓN SE ENCUENTRAN ASISTIDAS EN LA PRODUCCIÓN Y DIVERSIFICACIÓN, PARA MEJORAR SU EFICIENCIA

Desde su creación, la Estación Experimental ha trabajado en áreas de interés industrial, especialmente relacionadas al azúcar. Esas tareas se vieron incrementadas cuando la Estación se transformó en “Agroindustrial”, a partir del año 1978. Con la puesta en marcha de la Sección Ingeniería y Proyectos Industriales, en 1984, se fortaleció su perfil dedicado a resolver problemas productivos y energéticos en las agroindustrias provinciales, especialmente la industria azucarera y la industria cítrica. En el período de producción de bioetanol para combustibles, la institución efectuó aportes substanciales para consolidar su producción, apoyando a la industria en trabajos como confección de balances de masa y energía, determinación de eficiencias de operación de calderas, mediciones de diversos parámetros de fábrica y determinación de costos de producción.

Actualmente las industrias de Tucumán y de la región cuentan con un equipo de trabajo que les brinda soporte permanente y les ayuda a avanzar en la diversificación productiva, sobre todo, en mejoras de eficiencia energética. El objetivo de la institución ha sido siempre generar condiciones que agreguen valor a la producción primaria de la región. Principalmente busca transformar la industria de la caña de manera que pierda su característica “mono-productora” (elaborando sólo azúcar) para que pase a producir además otros co-productos como el bioetanol anhidro y la energía eléctrica. De esta forma, la agroindustria se convertirá en una fuente de alimentos y de energía, pudiendo abastecer la demanda creciente de estos productos a nivel internacional. En el año 2008, en función del nuevo panorama energético mundial, la EEAOC puso en vigencia un Programa de Investigación sobre Bioenergía, retomando así los estudios relacionados con biocombustibles.

En el año de su centenario, varios ingenios se encuentran trabajando junto a la EEAOC para proveer bioenergía a la red pública de electricidad.

La EEAOC cumplió un rol importante en el desarrollo del Programa Alconafta

La implementación de un proyecto de producción de bioetanol como combustible en la Argentina, a principios de la década de 1980, nació como consecuencia de dos motivos principales: el crecimiento del precio del petróleo y las crisis cíclicas azucareras, tanto a nivel nacional como internacional, que afectaron los intereses productivos y económicos de la región norte del país (región que años antes había sufrido el cierre de ingenios y la migración masiva de la población rural, lo cual ocasionó una brecha considerable del PBI entre las zonas norte y central de Argentina).

El bioetanol surgió como una alternativa válida para mejorar la balanza comercial de la actividad azucarera en el país, y como consecuencia de la necesaria diversificación industrial de la caña de azúcar. En la EEAOC existían numerosos antecedentes iniciados con los trabajos del Dr. Willam Cross.

Para integrar el bioetanol al esquema energético, en 1978 la EEAOC comenzó a liderar diversos trabajos relacionados con su producción y sus consecuencias positivas en la matriz energética nacional. Entre esos trabajos cabe mencionar la participación del Ing. Eduardo Vallejo, del Instituto de Mecánica de la Universidad Nacional de Tucumán, quien realizó aportes fundamentales relacionados al funcionamiento de motores Otto con bioetanol. Además, se pudo contar con un grupo de instituciones y equipos de trabajo, fundamentalmente de Tucumán, que contribuyeron a la investigación y desarrollo del uso del bioetanol como carburante. Esta interacción se llevó a cabo en diversas reuniones técnicas, programas de investigación y publicaciones que tuvieron como epicentro a la EEAOC. Para el éxito del Proyecto fue fundamental la participación del Gobierno de Tucumán, en especial la de su ministro de Economía, C.P.N. Federico Lannes.

En 1979 la Secretaría de Energía de la Nación (SEN) autorizó a la EEAOC a realizar una prueba reducida de empleo de alconafta en autos, como etapa previa al uso masivo. A fines de 1979 Tucumán presentó un informe con los resultados de las pruebas y propuso la comercialización generalizada de alconafta (nafta con 15% de

alcohol anhidro), la cual se encontraba autorizada por la Secretaría de Energía. La provincia, con aportes técnicos de la EEAOC, apoyó la construcción de la primera destilería de bioetanol anhidro en la Argentina, ubicada en el ex ingenio San Pablo.

El 15 de marzo de 1981 se inició la comercialización de alconafta común en Tucumán, y en mayo de 1983 comenzó la venta de alconafta especial, coronando así la acción combinada y sostenida de instituciones, sectores productivos, Gobierno provincial y la EEAOC, ya constituida como soporte técnico oficial del Programa. De esta forma se inició una nueva etapa nacional en el uso de combustibles renovables.

Los esfuerzos destinados a incorporar el bioetanol a las naftas iniciaron su fase política con el Gobierno de Tucumán, el cual actuó como representante provincial en la Comisión Nacional "ad hoc" de Alconafta gracias al apoyo técnico de la EEAOC.

Entre septiembre de 1983 y agosto de 1984, diferentes autoridades nacionales dictaron resoluciones y leyes que permitieron llegar a comercializar la alconafta en doce provincias argentinas, lo que generó una demanda de 250.000.000 litros de bioetanol anhidro.

En diciembre de 1984, debido a los aportes de la EEAOC para llevar adelante el Proyecto, se suscribió un convenio de Investigación y Desarrollo del bioetanol combustible entre SEN-EEAOC, mediante el cual se estimuló a las provincias con potencial productivo.

El precio de venta del Bioetanol Anhidro con el que se inició la comercialización fue calculado por la EEAOC en función de sus costos de producción. A partir de allí, la institución ha asesorado de forma permanente a la SEN en este tema.

El Proyecto funcionó exitosamente hasta el año 1989 cuando, debido a una gran sequía en Tucumán seguida de fuertes heladas, se generaron disminuciones de caña disponible. Por otro lado, el precio fijado para el bioetanol por la SEN se había deteriorado notablemente, provocando una caída en la rentabilidad de su producción. Ambos factores fueron determinantes para la suspensión del Proyecto.

Imagen de una destilería utilizada en la producción de bioetanol. En 1981 se inició la comercialización de alconafta en Tucumán. Más tarde su utilización se extendió a doce provincias argentinas, finalizando el Programa en el año 1989.



El secado de bagazo aumentó la eficiencia energética y disminuyó el uso de combustible adicional en la industria azucarera

En las fábricas de azúcar de caña se emplea el bagazo para producir el vapor que el proceso requiere, por lo cual es importante quemarlo con la mayor eficiencia posible. Las calderas existentes en Tucumán habían sido diseñadas para trabajar con bagazo cuyo contenido de humedad fuese del 50%, aunque en la práctica se trabajaba con valores de humedad que superaban los definidos en el diseño. Este hecho provocó una serie de problemas como un incremento del consumo de combustible adicional (de origen fósil), mayores requerimientos de aire y de gastos de operación. Una alternativa superadora para estos problemas fue la incorporación del proceso de presecado del bagazo con los gases del hogar de la caldera.

El Programa de Industrialización de la Caña de Azúcar de la EEAOC desarrolló una metodología de cálculo y diseño de un secadero de bagazo que funciona mediante el transporte neumático, anexo a una caldera, usando como medio secante a los gases calientes provenientes del horno. Esta tecnología ha brindado, principalmente, dos beneficios: (1) al disminuir su humedad, el bagazo aumenta su poder calorífico, lo cual mejora de forma sustancial el funcionamiento del sistema caldera-secadero en relación con la caldera sin el secador, y elimina el uso de combustible adicional; (2) contribuye a disminuir el impacto ambiental causado por los gases de chimenea, ya que los multiciclones (separadores de bagazo seco) actúan como limpiadores de gases efluentes de la caldera, disminuyendo la cantidad de material particulado emitido.

Desde 1987 la EEAOC ha adquirido una importante experiencia en el proceso de secado de bagazo, la cual se inició con los estudios experimentales en un secadero piloto del laboratorio. Esos estudios estaban destinados a conocer la influencia de diversas variables en el proceso de secado en transporte neumático. A continuación se siguió con el desarrollo de la metodología de cálculo y diseño de secaderos de bagazo, multiciclones separadores y ventiladores

auxiliares. Esto permitió el diseño y puesta en operación del primer secadero industrial diseñado por la EEAOC, instalado en el ingenio Ñuñorco, Tucumán; la colaboración en el diseño de secaderos instalados en Tucumán; el diseño y puesta en marcha de un secadero para el Central Ofelina, del grupo CALESA, Panamá; y el diseño y puesta en marcha de un secadero para el Ingenio Santa Rosa, de Azucarera Nacional, Panamá.

El primer secadero construido en el Ingenio Ñuñorco (Tucumán), con capacidad para quince toneladas de bagazo por hora, logró una disminución de entre doce y quince puntos de humedad. Esto permitió que la caldera operara con un rendimiento energético mayor (entre el 10 y el 15%), sin el auxilio de combustible adicional, y obtuviera un ahorro de bagazo de entre el 10 y el 15%, o la posibilidad de generar entre un 10 o un 15% más de vapor. El costo de la inversión se pagó en menos de una zafra con el ahorro en combustible adicional (gas natural). Este secadero piloto se proyectó y construyó con el financiamiento de la Secretaría de Energía de la Nación. Permitted poner a punto la tecnología desarrollada y evaluar, además, el nivel de exactitud de los cálculos con que se había proyectado el sistema, cuyo resultado fue altamente satisfactorio.

La experiencia adquirida le ha permitido a la EEAOC estar en condiciones de ofrecer a la agroindustria el servicio de Diseño de Sistemas de Secado de Bagazo, el cual comprende el establecimiento de las dimensiones del secador, los multiciclones y el ventilador auxiliar; la determinación de la pérdida de carga del sistema; la confección de planos (en formato digital) de la ingeniería básica del sistema de secado; y el monitoreo de la puesta en marcha del secador.

El proceso de secado de bagazo mediante la utilización de gases de combustión de una caldera ha demostrado su capacidad para aumentar la eficiencia energética de calderas bagaceras antiguas y disminuir el uso de combustible adicional en la industria azucarera.

Imagen de un sistema de secado de bagazo, mediante el transporte neumático con gases del horno de la caldera.



Fueron desarrollados sistemas informáticos de simulación y análisis de las diferentes secciones de calentamiento, evaporación y cocción del proceso azucarero

Para poder analizar adecuadamente los procesos fabriles es conveniente contar con programas de computación que configuren las tareas. En estas aplicaciones informáticas el proceso real se representa mediante un modelo matemático, cuya resolución permite conocer cómo afectan las diferentes variables al proceso estudiado.

El Programa Industrialización de la Caña de Azúcar ha desarrollado y patentado diversos programas informáticos que analizan las operaciones consumidoras de energía térmica en la industria azucarera: SIMCE 2.0; SIOVA 2.0 y CALCO 1.0.

SIMCE 2.0

Este programa, codificado en el lenguaje de computación Visual Basic 5.0, permite resolver los balances de masa y energía de un sistema de evaporación y calentamiento de la industria azucarera. El programa determina el vapor de escape necesario mediante sucesivas iteraciones, de manera de lograr la concentración final deseada de melado con un error del 0,01%. Se caracteriza por presentar una interfaz amigable con el usuario y el ingreso flexible de datos de evaporadores, calentadores, tanques flash y consumos extras de vapor vegetal. Además, puede evaluar hasta ocho efectos de evaporación, lo que le confiere una gran amplitud de aplicación, ya que incluso puede ser utilizado en la industria azucarera de remolacha. De igual manera permite simular cuatro tipos de evaporadores: Robert, Kestner, Falling Film y Placas, los cuales abarcan casi toda la gama de posibilidades que puede presentar la industria azucarera moderna. También es capaz de analizar cualquier tipo de calentadores, siempre que se conozca o estime su coeficiente de transferencia de calor. Las consultas en pantallas y en impresora son completas e incluyen un esquema ilustrativo con datos suficientes para explicar el problema planteado. Por otra parte, permite efectuar estudios de diseño de nuevas plantas de evaporación, o estudios de simulación de plantas existentes, con datos operativos reales o con nuevas situaciones. Todas estas acciones pueden llevarse a cabo sin intervenir ninguna variable de la planta.

La EEAOC inscribió el programa informático SIMCE 2.0. en la Dirección Nacional del Derecho de Autor en el año 2000.

SIOVA 2.0

Este desarrollo informático es capaz de secuenciar las operaciones de cristalización en la industria azucarera cuando se emplean equipos discontinuos.

Un sistema integrado lógico-matemático es la herramienta fundamental para proyectar las recetas de cocción, ya que mediante un entorno gráfico amigable es posible determinar la secuencia óptima de arranque de los tachos que posibilita optimizar y estabilizar el consumo de vapor de la planta.

Los datos requeridos son: las características físicas de los tachos, la información operativa de los mismos, el gráfico de los esquemas de cocción de cada una de las recetas desarrolladas en la planta y otros datos relacionados con la producción.

SIOVA utiliza algoritmos genéticos para estabilizar el consumo de vapor teniendo en cuenta la función de consumo de cada tacho. La información que resulta de la optimización (con los tiempos de arranque de cada tacho) se presenta en distintos formatos: gráficos y planillas. SIOVA contempla, además, el relevamiento de los tiempos de cocción reales alcanzados en la planta, ya que el programa realiza una retroalimentación de la información y sugiere la nueva búsqueda de una solución óptima, teniendo en cuenta de esta manera los posibles cambios en la calidad de la materia prima.

La EEAOC inscribió el programa informático SIOVA 2.0 en la Dirección Nacional del Derecho de Autor en el año 2003.

CALCO 1.0

Este programa permite realizar cálculos de balances de materia en un sistema de cocción, contando además con un módulo operativo (comparable a un caudalímetro virtual) capaz de alertar los desvíos que puedan originarse durante la operación real.

CALCO 1.0 permite que el problema se plantee a través de un módulo de manejo gráfico cuya virtud principal es la configuración de cualquier tipo de sistema de cocción (cualquiera sea su grado de complejidad) mediante simples agregados y/o eliminaciones de objetos.

Como datos de entrada precisa el esquema de cocción de la planta, la carga de los datos de purezas de las corrientes de contorno y las restricciones operativas.

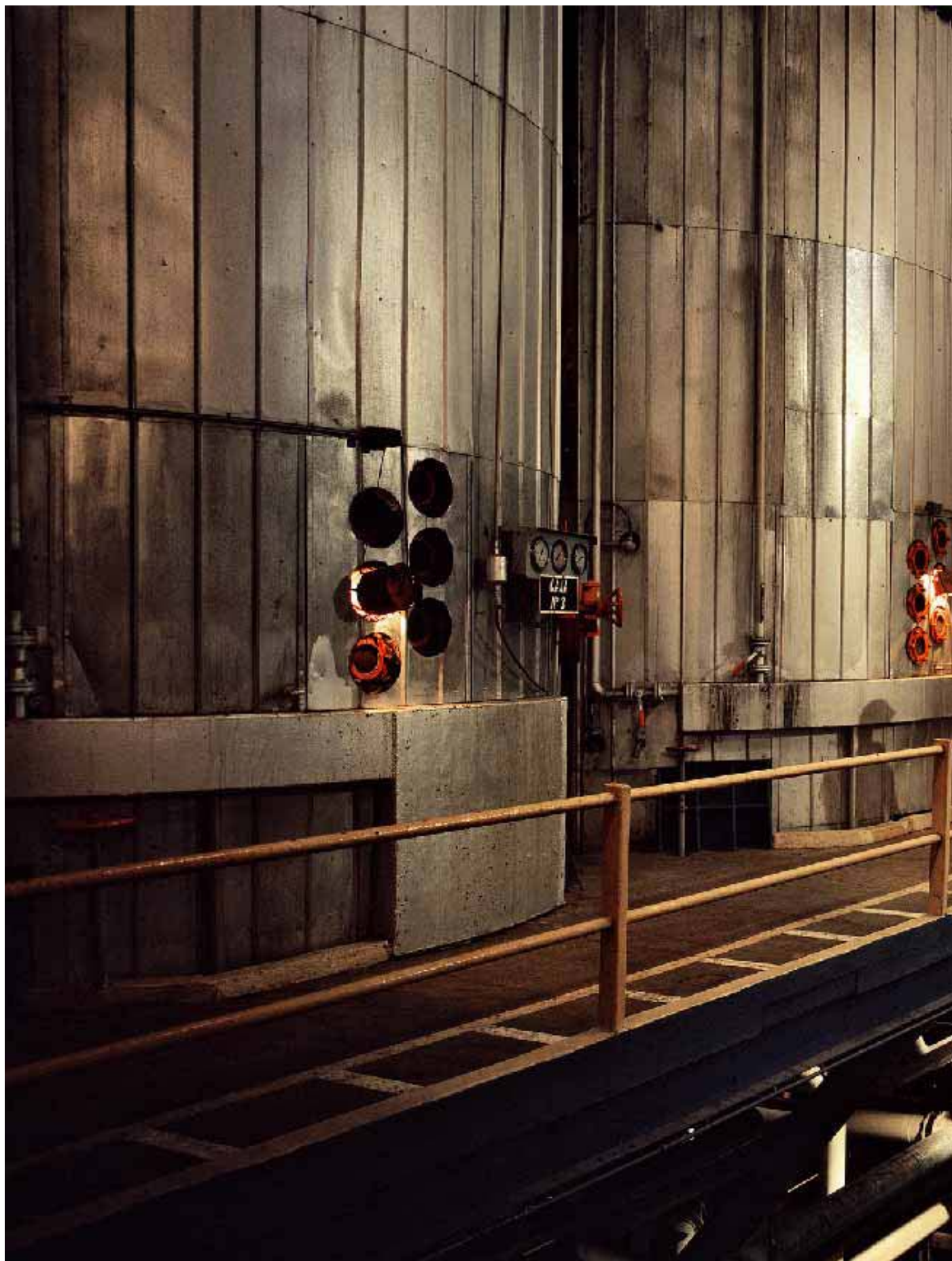
Utilizando un modelo de programación lineal, CALCO 1.0 realiza el balance de sólidos. Luego resuelve el balance de purezas, determinando las purezas de todas las corrientes del sistema.

Finalmente, es posible cargar las purezas de cada corriente obtenidas en la planta para que el programa calcule las diferencias porcentuales de cada una de ellas respecto al diagrama óptimo, funcionando en definitiva como un caudalímetro virtual.

CALCO 1.0 determina de esta forma el funcionamiento óptimo de la planta: los balances de sólidos y purezas, los valores de recirculación del sistema, del agua evaporada y del vapor necesario para llevar a la práctica el modelo estudiado.

La EEAOC procedió a la inscripción de programa informático CALCO 1.0 en la Dirección Nacional del Derecho de Autor en el año 2005.

En páginas siguientes: imagen del sistema de evaporación y cocción de un ingenio azucarero.





EPÍLOGO

La EEAOC es fuente de consulta en las diversas instancias de proyectos energéticos realizados en la industria azucarera

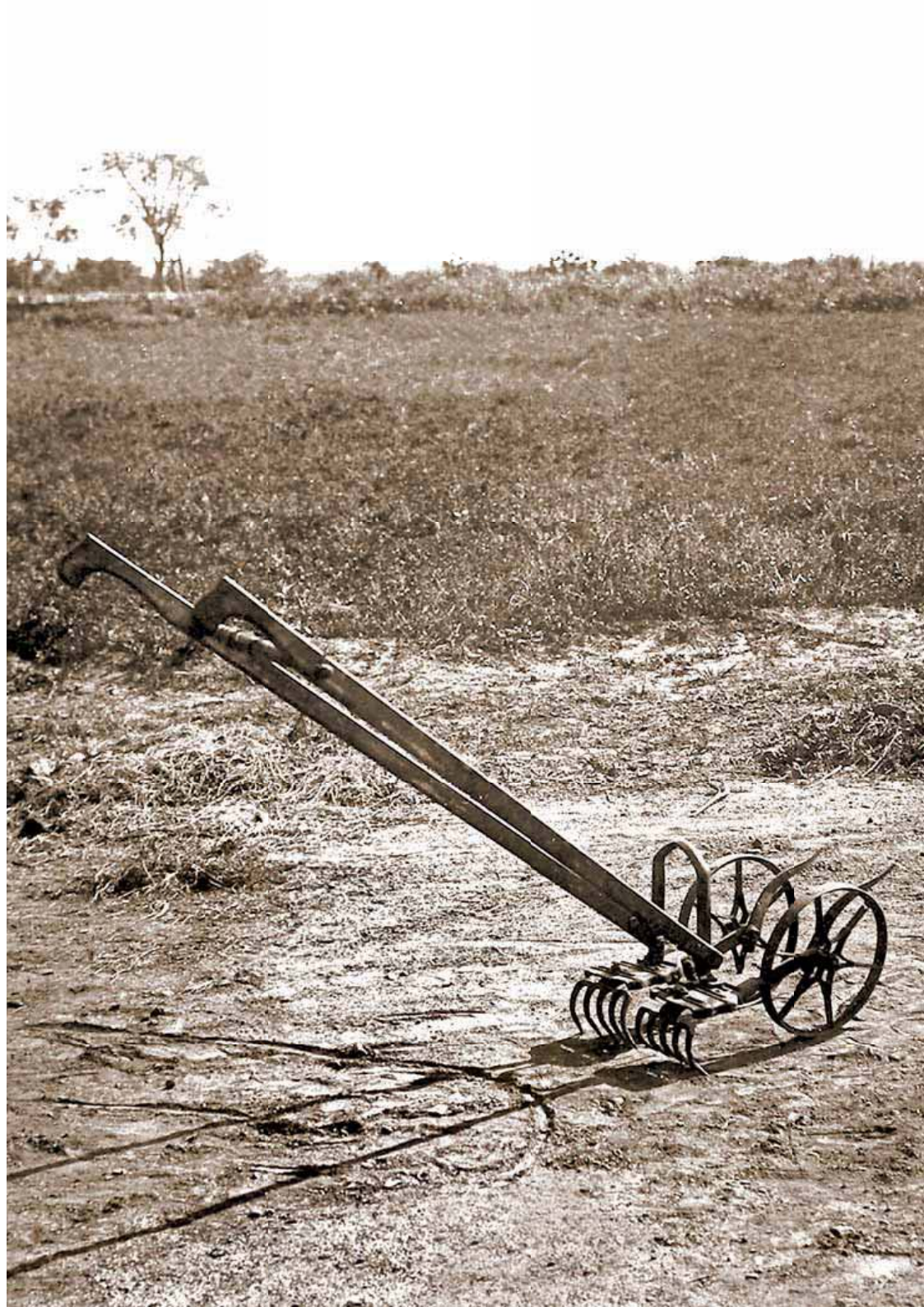
La EEAOC también ha realizado aportes en otras áreas de interés, como el Uso Racional de la Energía en la industrias azucarera y cítrica, la evaluación de la capacidad contaminante de los efluentes de ingenios y destilerías, el aprovechamiento energético de residuos agrícolas de cosecha de caña, entre otros. Respecto a los servicios, sus propuestas de mejora en los sistemas de calentamiento-evaporación-cocción en numerosos ingenios de Tucumán y a lo largo de muchos años, ha sido una tarea notable, habiendo sido incluso convocada por ingenios de

otras zonas cañeras del país y del extranjero. Quienes se desarrollaron en estas áreas entienden que cada trabajo fue una verdadera investigación por los métodos rigurosos de análisis y cálculo empleados.

Actualmente, la EEAOC es una institución consultada en diversas instancias de cualquier proyecto energético que se realiza en la industria azucarera de Tucumán. El desafío constante es seguir avanzando de la misma manera en otras agroindustrias de la provincia y de la región.

Imagen de la destilería utilizada en la producción de alcohol anhidro, anexa a una fábrica azucarera. El Laboratorio de Mediciones Industriales, junto al área de evaluación energética de procesos, presta importantes servicios al sector agroindustrial de la provincia.





SEGUNDA PARTE

HISTORIA INSTITUCIONAL

RELATO HISTÓRICO DE NUESTROS 100 AÑOS DE TRABAJO



EL MUNDO EN 1900

La humanidad vivía tiempos de cambios sorprendentes cuando Don Alfredo Guzmán se preocupó por crear la Estación Experimental Agrícola

El mundo se encontraba en una etapa de continuas agitaciones cuando, a fines del siglo XIX, el empresario y político tucumano Don Alfredo Guzmán (1855-1951), creador de la actual EEAOC, soñaba con una institución que dedicara sus esfuerzos al mejoramiento agrícola.

Eran tiempos que anunciaban cambios trascendentes, tanto políticos como económicos y sociales. La relevancia que fue adquiriendo este último aspecto provocó complejas transformaciones.

La evolución del proceso fue clasificada de esta manera: 1) cambios en la estructura de la sociedad, reflejados en el aumento de los movimientos migratorios, el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de las comunicaciones; 2) cambios en la dinámica social, con transformaciones en los procesos de producción y en la distribución de la riqueza, que eran posibles debido a los progresos tecnológicos y a la creciente aceptación de nuevos objetivos comunitarios y estatales, como mayor justicia social y más seguridad colectiva.

Estas necesidades se incorporaban a los gobiernos como cuestiones de estado y atraían el interés privado y sus inversiones para producir más alimentos destinados a las crecientes masas de consumidores. Los esfuerzos para incrementar la producción de materias primas comestibles e industrializadas empezaban a convertirse en factores estratégicos.

Dentro de ese panorama, la producción de alimentos era vital para satisfacer las demandas de productos comestibles para poblaciones cuyo número aumentaba a medida que mejoraban factores como la salud y la educación.

La industria, estimulada, se expandía por el mundo hasta desplazar a la agricultura a una posición casi complementaria, mientras que la producción ganadera comenzaba a ser insuficiente.

Otra particularidad era el acercamiento entre ciencia y tecnología, estimulado por factores económicos. El conocimiento científico y su aplicación para obtener fines prácticos empezaban a sistematizarse de manera coordinada. Un ejemplo fue el aporte científico-tecnológico a la producción de alimentos para un mundo ávido de comida. Sin embargo, la relación entre investigación científica y su aplicación no estaba aún demasiado divulgada.

Sr. Alfredo Guzmán, Presidente del Honorable Directorio (1909-1917 y 1931-1932).
En páginas anteriores: Cultivadora manual de surcos de caña, año 1918.

EL PAÍS EN 1900

Profundas transformaciones económicas y sociales contribuyeron a consolidar el perfil de una nueva Argentina a principio del siglo XX

La Argentina no era ajena a las transformaciones que se desarrollaban en el mundo.

El siglo había comenzado bajo la presidencia del General Julio Argentino Roca, oriundo de Tucumán. En ese período, hubo incrementos notables en las inversiones inglesas en bancos, frigoríficos y ferrocarriles.

Cuando estalló la Primera Guerra Mundial, en 1914, nuestro país era exclusivamente productor y exportador agro-ganadero y se preparaba para transitar una nueva etapa política.

En los primeros años del siglo XX se acentuaban algunos rasgos que encontraban su génesis en tendencias gestadas a partir de la década de 1880. La clase dirigente criolla había dedicado sus esfuerzos a fortalecer sus propios intereses y su inclinación cosmopolita la desconectó del interior del país. Buenos Aires y su zona de influencia miraban hacia el exterior.

Mediante el proceso de industrialización se asistía a una rápida urbanización y a un fuerte crecimiento demográfico, favorecido por la masiva inmigración europea compuesta en mayor proporción por italianos y españoles. La población del país, que en 1869 era de apenas 1,7 millón de habitantes, en 1914 ascendió a 8 millones y a 12 millones en 1936.

La firme expansión económica era el resultado del perfil agro-ganadero que tomaba el país, en el que se verificaba un incipiente desarrollo industrial

Según los economistas Guido Di Tella y Manuel Zylmelman, la primera década del siglo XX fue un período de gran expansión. La población aumentó con rapidez y la inmigración ascendió con fuerza. La inversión extranjera fue cuantiosa, aunque selectiva. Con el incremento de los recursos obtenidos mediante la exportación, crecieron las inversiones privadas y estatales, y la cantidad de dinero circulante.

Excepto en 1906 y 1907, durante el período 1900-1910 el saldo de la balanza comercial fue siempre positivo: la exportación de trigo se sextuplicó, aunque se estancó a partir de 1908. Las ventas de carne bovina congelada crecieron hasta el comienzo de la Primera Guerra Mundial.

La producción agrícola-ganadera impulsó el desarrollo nacional. Las exportaciones derivadas de la agricultura fueron porcentualmente mayores a las que aportaba la ganadería. Como no se volcó a las manufacturas, la Argentina contribuía al comercio mundial sólo con materias primas.

A fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX se avanzó con lentitud hacia la industrialización. Este proceso estuvo dirigido a la producción de escasos bienes de consumo no duradero: tejidos, calzados y transformación de productos agrícolas y ganaderos. Esto no significó que la actividad fabril fuese inexistente.

Se verificó un incipiente desarrollo industrial, que estuvo concentrado en la producción de artículos de consumo perecedero y de productos alimentarios, y en la industria auxiliar del ferrocarril. Incluso hubo medidas destinadas a afianzar las industrias, como la Ley Saavedra Lamas, que otorgó protección aduanera a la producción de azúcar desde 1912 contra el *dumping*.

La creciente concentración urbana de la población implicó una mayor concentración industrial en Buenos Aires y en el Litoral

Concentración poblacional y concentración industrial fueron términos de una misma ecuación. En 1914, la Capital del país y el Litoral aglutinaban el 70% del potencial industrial instalado y de sus trabajadores.

El economista Roberto Cortés Conde explicó que la economía tuvo una rápida expansión, al compás de lo que ocurría en el mundo. El crecimiento entre 1870 y 1914 fue tan voluminoso que acercó los niveles de ingresos argentinos a los obtenidos en los países más avanzados.

Según el economista e historiador Mario Rapoport, la expansión ocurrida hasta los años '30 se basó en una peculiar dotación de factores propios y ajenos: importantes recursos agrícolas (sobre todo en la Pampa Húmeda), capitales externos y grandes masas de población inmigrante.

Por su inserción en el comercio mundial, la Argentina se transformó en uno de los principales países exportadores de productos agrícolas, y en importador de manufacturas y de bienes de capital (maquinarias y herramientas). Ambos procesos estuvieron favorecidos por la división internacional de la producción de materias primas y artículos industriales, cuyo eje principal fue Gran Bretaña.

Sin embargo, a diferencia de Canadá y Australia (países con similares estructuras agro-exportadoras), la Argentina no desarrolló políticas de protección para sus industrias manufactureras, como lo hicieron los canadienses, o de distribución de ingresos, como avanzaron los australianos.

Más aún, mostró resistencia a adoptar políticas productivas y sociales acordes con los cambios que se estaban produciendo a fines de la década de 1920 cuando, como explicó Rapoport, el modelo agro-exportador y el esquema internacional que lo sostenía mostraban señales de agotamiento.

TUCUMÁN EN 1900

Surgieron la Estación Experimental, la Universidad y el Consejo de Educación, fue sancionada la Constitución de 1907 y se afianzó la obra pública

En 1900, el gobierno tucumano fue ejercido por el doctor Próspero Mena. Se trató de un período rico en actividades y, desde luego, en innovaciones. El Gobierno provincial patrocinó el crecimiento del Estado y de Tucumán mediante disposiciones relacionadas a los ámbitos institucionales y económico-sociales.

En 1907, cuando el gobierno fue ejercido por el ingeniero Luis F. Nougues, se sancionó la nueva Constitución.

En ese mismo año se aprobó la creación de la Estación Experimental Agrícola, que inició sus actividades en 1909.

Los gobernantes de principio del siglo XX fueron conscientes de las posibilidades de progreso que brindaban las instituciones autónomas, de modo que sumaron en 1908 el Consejo General de Educación y, en 1912, la Universidad de Tucumán, creada mediante una ley provincial.

La bonanza económica permitió que las autoridades mejoraran el aspecto urbano de San Miguel de Tucumán. En 1910 se creó el Parque Centena-

rio 9 de Julio y fue construida la Casa de Gobierno. En 1912 se levantaron grandes edificios, como el Casino, el Hotel Savoy y el Teatro Odeón (hoy Teatro San Martín).

En 1914, la modernizada capital provincial llegó a albergar a 90.000 habitantes. En la provincia, la población también creció de manera continua: en 1900 había 235.000 residentes y en 1914 alrededor de 332.000.

El desarrollo poblacional exhibió otras cifras destacables. De la población de 1914, sólo el 46% era urbano. Esto significaba que existía un alto índice de pobladores en zonas rurales, algo poco frecuente dentro de las tendencias mundiales.

Las inversiones estatales, el crecimiento comercial y hasta las actividades culturales fueron impulsadas por la riqueza proveniente del azúcar

En 1914 el gobierno destinó, dentro del presupuesto para educación pública, recursos importantes que llegaron a colocar a esta provincia en un destacado quinto lugar en el país. También se canalizaron aportes de particulares a las actividades culturales. En este plano se destacaron la Biblioteca



Instalaciones de la EEAT en El Colmenar, década de 1910.

Domingo Faustino Sarmiento y otras instituciones, además de la difusión de distintas publicaciones.

Todos estos progresos pudieron materializarse gracias al desarrollo económico que provino del azúcar. Mientras que en 1901 la producción azucarera registró 139.000 toneladas, en 1914 se contabilizaron 274.500: la refinación creció un 97%, aunque con el tiempo, como se verá, esta mejora se transformó para los ingenios y los cañeros en un serio problema de exceso de fabricación.

Los recursos que procedieron de los cañaverales ayudaron a dinamizar otras actividades económicas, principalmente en el aspecto comercial, y promovieron igualmente una creciente actividad financiera.

La transformación total de la industria azucarera provincial empezó en 1876 cuando llegó a Tucumán el Ferrocarril Central Córdoba. Las distancias se acortaron y disminuyeron los elevados costos de los fletes para transportar las pesadas maquinarias destinadas a las fábricas.

En esos tiempos, el principal producto exportado por Tucumán fue el azúcar. Muy lejos seguían el aguardiente de caña, suelas, cueros, tabaco y cigarrillos, maderas, quesos de Tafi del Valle, carretas, ganado en pie, peñones, arroz, naranjas y caña de azúcar, además de artesanías de cuero como botas, botines, sillas de montar y riendas. Estos productos eran la base de la economía tucumana a fines del siglo XIX.

Con la llegada del ferrocarril se modernizó la agroindustria, aumentó la cantidad de cañeros y se facilitaron las exportaciones de azúcar

La industria azucarera empezó a desarrollarse con mayor fuerza y con ese progreso alcanzó su total transformación.

El desafío principal era salir de los esquemas primitivos de fabricación, pero las dificultades que debía vencer para llegar a la industria moderna eran múltiples. Desde el cultivo deficiente de la caña y la falta de transportes, que impedía la introducción de maquinarias, hasta los medios artesanales que se usaban para transformar la materia prima en un producto de consumo masivo.

El azúcar y el aguardiente tucumanos lograron con el tren una salida más fácil. Se construyeron ramales hacia las fábricas y con la tecnificación desaparecieron los trapiches de madera y los viejos métodos de fabricación. Estos progresos dieron un nuevo impulso a la industria, que hasta entonces se desarrollaba en ciclos llenos de angustias y de tropiezos.

Ese fue el pujante comienzo de la actual era de la actividad azucarera. Años más tarde Tucumán contó con diversos ramales férreos que surcaron su territorio en distintas direcciones, logro que facilitó el rápido progreso provincial.

Como consecuencia de la posibilidad de importar maquinarias por parte de quienes tenían recursos financieros, y debido al avance ferroviario, se observó una disminución notable de los ingenios existentes. De los 82 que funcionaban en 1877 (pocos meses después de la llegada del tren), la cantidad descendió a 34 en apenas cinco años, en 1881.

El impulso tecnológico favoreció una renovación completa del sistema productivo y de su escala, lo que produjo la desaparición de pequeños industriales que tenían escaso capital y que, por lo tanto, no pudieron adaptarse al cambio.

El número de cañeros, por otra parte, aumentó en forma apreciable. De los 233 cultivadores existentes en 1874, la cantidad ascendió a 2.117 en 1894.

En 1870, el bajo rendimiento del azúcar no excedía el 3% del peso de la caña molida. En 1882 el rinde medio era apenas del 6% (en la zafra de 2006, el rendimiento promedio en Tucumán fue de 11,4%).

Las producciones y exportaciones eran escasas. Desde Tucumán se comercializaban, en 1872, azúcares y aguardientes hacia Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Cuyo, Santiago del Estero, Catamarca, La Rioja, Salta, Jujuy y el sur de Bolivia.

Frente a la necesidad de crecer en escala para sobrevivir y renovar los antiguos útiles de fabricación, los ingenios debieron invertir cuantiosos capitales en tecnificación, pero estas señales de progreso no fueron suficientes para salir adelante.

La primera crisis de superproducción azucarera se produjo después de 1896 y se extendió hasta 1907, cuando comenzó un período de escasez

Como una consecuencia indeseada del incremento constante de los cultivos de caña de azúcar y de los métodos perfeccionados de fabricación en los ingenios, luego de 1895 se registraron perjudiciales excesos de producción.

La cantidad de azúcar superaba en forma holgada a las necesidades del consumo y el exceso provocó momentos difíciles para la industria. Ese año se iniciaron, por primera vez, las exportaciones azucareras.

A partir de 1896, la provincia sufrió la primera crisis por exceso de producción, al originarse un gran desequilibrio entre oferta y demanda. Mientras el país consumía 90.000 toneladas de azúcar, en 1896 se fabricaron 163.000.

Para solucionar la emergencia derivada del excedente se sancionó, en 1896, la Ley Provincial de Primas, que impulsó las exportaciones de azúcar subsidiadas. Renovada mediante diversas modificaciones, esa norma rigió entre 1897 y 1904.

Dado que el stock azucarero seguía aumentando, con una superproducción de 50.000 toneladas en 1903, la Legislatura dictó leyes que limita-

ron la producción a 71.500 toneladas, que fueron prorrateadas entre los industriales en 1902 y en 1903.

Pero después, con las malas cosechas de 1906 y 1907, y debido a los efectos de las leyes restrictivas, el panorama cambió por completo y la industria ingresó otra vez en un período crítico de insuficiencia. Hubo que importar azúcar para cubrir las necesidades de consumo, que crecían con rapidez.

En 1907 el déficit era importante. La demanda se calculó en 150.000 toneladas, pero solamente se contaba con 109.000. Esa diferencia fue subsanada mediante importaciones. Había que producir más, pero no era sencillo lograrlo y menos con cañaverales enfermos y en decadencia.



Imagen del Ingenio La Florida, década de 1930.

LA CREACIÓN DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL

El empresario Don Alfredo Guzmán alertó sobre el posible fracaso de la actividad azucarera debido a las plagas que afectaban al monocultivo

El industrial azucarero Don Alfredo Guzmán se anticipó al alertar sobre la posibilidad de un fracaso de la industria debido a la degeneración del cañaveral por las plagas que lo afectaban, cuando, en 1884, Tucumán se esforzaba por brindar todo el azúcar que el país necesitaba.

El empresario y político conducía desde 1887 el ingenio Concepción, en el que instaló en 1896 la primera refinería en una fábrica tucumana. Como visionario industrial incorporó todos los adelantos existentes en esa época y en pocos años su empresa se puso a la cabeza de la industria del norte del país.



Sr. Alfredo Guzmán (1855-1951).

Pero el resto de la agricultura se movía dentro de cánones primitivos. Existía una arraigada monocultura cañera, desarrollada dentro de una estrecha frontera agropecuaria, que se resistía a la modernización de la agroindustria y a la extensión de los cultivos agrícolas, de manera de conseguir un cambio profundo mediante la diversificación de las producciones.

Don Alfredo Guzmán buscó siempre diversificar los cultivos y en esa línea logró la sanción de la Ley Provincial de Primas para impulsar, con subsidios, los cultivos de frutales y café, entre otros, en zonas pedemontanas. Su objetivo fue “buscar la evolución del agricultor hacia el cultivo de otras plantas rendidoras que no fueran la caña de azúcar”, según comentó el historiador Emilio J. Schleh.

Aunque en apariencia económica la Ley de Primas pudo lograr un significativo impacto social, su aplicación fracasó por varias causas.

Problemas derivados de las antiguas y arraigadas costumbres de los productores se combinaron con la ausencia de fuerza política y neutralizaron los aportes que ofrecía la tecnología para diversificar el campo y lograr la renovación industrial, siempre a partir de la caña de azúcar, como pretendía Don Alfredo Guzmán, para evitar las crisis recurrentes. Como legislador advirtió que el problema de los deteriorados cañaverales era cada vez mayor y que su reemplazo por otros cultivos no prosperaba. Se debían adoptar medidas urgentes para salvar a la actividad cañera y para superar el desinterés social.

Estimulado por la enfermedad del polvillo, en diciembre de 1906 nació el proyecto para crear un centro experimental en esta alejada región subtropical

Don Alfredo Guzmán, otros empresarios azucareros y algunos técnicos se habían interesado en buscar la forma de rescatar a los cañaverales, que estaban siendo afectados por las enfermedades.

En 1901, en el diario tucumano “El Orden”, el agrónomo francés León Caravaniez sostuvo la necesidad de instalar en Tucumán una Estación Experimental Azucarera “para ensayar nuevas variedades”. Propuso reemplazar las vulnerables plantaciones Criollas, pero su iniciativa no encontró eco.

Sólo se interesó el ingeniero Luis F. Nougues, quien en 1906 fue elegido Gobernador de la provincia y en su gestión respaldó el exitoso plan de crear un organismo destinado a encarar ensayos agro-técnicos.

Debido a que mantenía inalterable el propósito de renovar las producciones y sostenía la clara visión del deterioro de los cañaverales por la enfermedad del polvillo, que se expandía con fuerza y sin control, como senador provincial, Don Alfredo Guzmán propuso una salida urgente y poco costosa.

El 14 de diciembre de 1906 presentó en el Senado un proyecto que más tarde derivó en la instalación de la Estación Experimental Agrícola, siguiendo el modelo de algunas pocas, muy eficientes, que ya funcionaban en otros países.

Aunque fue aprobada sin dificultades en la Legislatura Provincial, la iniciativa produjo reclamos debido a que no se consideraba necesario em-

barcar a la provincia en mayores gastos y creaba un nuevo impuesto para los cañeros y los ingenios.

No sólo la caña de azúcar fue el objetivo de Don Alfredo Guzmán. En su presentación ante la Cámara de Senadores sostuvo que “fuera de la industria cañera pueden crearse muchas otras, convenientes y productivas”.

En una región sudamericana alejada de todo, se puso en marcha una idea que parecía inviable pero que consiguió superar todos los obstáculos hasta consolidarse y colocar a esta institución entre las más prestigiosas del mundo en materia de tecnología agroindustrial.

Como el problema era económico, se buscó absorber la oficina estatal de Química con la mirada puesta en las pocas Estaciones que ya funcionaban en el mundo

Antes de presentar su proyecto, Don Alfredo Guzmán consultó a industriales y a legisladores, y comprobó que para poner en marcha la idea el mayor problema era económico. El Estado carecía de recursos, de manera que se debían conseguir fondos del sector privado, que financiaría el proyecto agro-técnico si advertía que se vería beneficiado.

Esto lo llevó a designar como punto de apoyo para su propuesta parlamentaria, como modesto punto de partida, a un organismo estatal ya existente: la Oficina de Química, dependiente del Gobierno provincial, cuyo Laboratorio de Bacteriología podía ser absorbido y ampliado.

Ante el Senado, Don Alfredo Guzmán fundamentó su proyecto en la degeneración de las variedades de caña Criollas y puso como ejemplo la labor de las Estaciones Experimentales Agrícolas extranjeras, con sus trabajos de investigación sobre nuevas variedades para aumentar los rendimientos. Como estaba bien informado sobre lo que sucedía en el mundo en torno a las nuevas tecnologías agronómicas, conocía los avances logrados en esos centros técnicos, que ya funcionaban en pocos lugares.

Las escasas Estaciones que se habían fundado estaban en Java (Indonesia, creada en 1885), Louisiana (Estados Unidos, en 1885) y Hawaii (en 1895), mientras que se encontraba en proceso de formación en Australia, desde 1898, el laboratorio del vivero de lo que sería el establecimiento de Queensland.

Los avances y los buenos rendimientos que se consiguieron en Louisiana y en Java, como lo señaló ante los senadores, lo convencieron de que una institución de ese tipo podía ser útil para revertir las vicisitudes azucareras que sufría la provincia.

El primer paso fue la sanción de la ley que impulsó la formación de la Estación el 26 de diciembre de 1906, y que autorizó la contratación de un especialista para dirigirla

En la sesión del 26 de diciembre de 1906, durante el segundo debate en el Senado sobre la propuesta, el senador Alfredo Guzmán amplió el proyecto para no limitarlo al fortalecimiento del Laboratorio de Química y Bacteriología, y apuntar a crear un organismo agro-científico.

Como estaba convencido de que los gastos derivarían pronto en provechosas utilidades para los productores, aconsejó que fuese sancionada una ley de apenas tres artículos, para “completar la formación de una Estación Experimental Agrícola”. La Cámara de Diputados le dio sanción definitiva el 12 de enero de 1907.

Además, la ley autorizó la contratación, en el país o en el exterior, de una persona de “reconocida competencia” para hacerse cargo de la dirección y para organizar la nueva repartición agro-técnica.

Como no había en la Argentina científicos capacitados y respaldados por estudios superiores, que resultaban indispensables para encarar con idoneidad un proyecto agroindustrial que era fundamental para el desa-

rollo de Tucumán y para cambiar su historia, hubo que contratar a los primeros especialistas en el exterior.

Estos hombres vislumbraron posibilidades insospechadas de futuro, pusieron sus esfuerzos y sus conocimientos para desarrollar la Estación Experimental, transformarla en una verdadera institución de servicio y contribuir a resolver los problemas de la agricultura.

La Ley Provincial Nº 915 autorizó “la formación” de lo que sería dos años más tarde la EEAT. Fue promulgada por el Poder Ejecutivo el 16



Surcos dispuestos para plantar caña de azúcar, año 1919.



Cultivadora de caña con azadones rotativos, año 1910.



Vivero de plantas de café. Hacia el fondo: ensayos de variedades de caña de azúcar, mayo de 1929.



Caricatura del Sr. Alfredo Guzmán.

de enero de 1907, apenas un mes más tarde de su sanción luego del debate parlamentario.

Con rapidez se iniciaron gestiones en otros países para contratar al investigador que iba a dirigir la Estación y para conseguir elementos para los laboratorios

Para avanzar con éxito se habían conjugado varios factores: el prestigio y el peso político del autor del proyecto, un claro conocimiento del problema cañero por parte de los legisladores y el interés personal del gobernador Luis F. Nougues.

El agrónomo León Caravaniez, quien trabajaba para Don Alfredo Guzmán en la formación de una quinta en el actual Parque Batalla de Tucumán (ex Quinta Guillermina), en San Miguel de Tucumán, desempeñó un papel relevante en los primeros momentos de la nueva oficina estatal.

Enviado por el Poder Ejecutivo a fines de enero de 1907, diez días después de la promulgación de la ley, inició un viaje por los Estados Unidos, Cuba, Guyana Inglesa, Hawaii y Java, con el objetivo de buscar a la persona indicada para dirigir el nuevo centro experimental, a la que luego, como se verá, contrató *ad referendum* del Gobierno tucumano.

También observó el funcionamiento de las estaciones experimentales y de la Escuela Agronómica de Audubon Park (Estados Unidos), y compró elementos para ampliar los laboratorios de Química y de Bacteriología, porque el propósito era que los estudios de la Estación Experimental abarcaran a todos los cultivos.

El segundo adelanto fue la aprobación de la ley que, a mediados de 1909, permitió la compra de un predio de 20 hectáreas en El Colmenar

En 1908 llegaron a Tucumán variedades de caña de azúcar POJ remitidas desde Java por el técnico holandés que las produjo, G.O. Kobus, Director de la Estación Experimental Agrícola en ese lugar, en reconocimiento al ofrecimiento de la dirección de la EEAT que se le hizo en 1908, pero que no se concretó.

Debido a que la Estación Experimental no tenía un espacio para funcionar, los materiales de Java (como se informará más adelante en este Libro) tuvieron que ser plantados en el ingenio El Paraíso y en otros establecimientos, y los de Louisiana fueron a la Escuela de Agricultura y Sacarotecnia. La siguiente decisión legislativa relacionada con la creación fue la Ley Provincial Nº 1.021, sancionada el 3 de julio y promulgada el 12 de julio de 1909, que autorizó la compra de una propiedad, que ocupa actualmente y que contaba entonces con varios edificios, para instalar las oficinas destinadas a la investigación aplicada y otras dependencias para realizar ensayos.

Desde hacía tres meses, el Gobierno de Tucumán era ejercido por el doctor José Frías Silva. Como estaba relacionado con la actividad azucarera, Frías Silva conocía sus problemas y la posibilidad de solucionarlos mediante la creación de un organismo agro-tecnológico. Esto lo llevó a continuar con la obra iniciada por el pionero Don Alfredo Guzmán quien, junto al ex gobernador Nougues, lo había interesado personalmente para que fuera comprado el predio.

La Provincia adquirió una propiedad de 20 hectáreas al norte de San Miguel de Tucumán, en la zona conocida como El Colmenar (actualmente corresponde a la Municipalidad de Las Talitas), cuyo destino era la instalación de la nueva Estación Experimental Agrícola. Para comprar el inmueble se destinaron 50.000 pesos nacionales.

Tuvieron en cuenta las sugerencias del propio Don Alfredo Guzmán, que había hecho notar que desde enero de 1909 el primer Director, doctor

Robert E. Blouin, contratado en el exterior, seguía esperando, inactivo, alojado en un hotel, y solicitaba que le facilitaran los medios para poder trabajar y brindar servicios científicos.

Los tucumanos y el Gobierno –señaló Don Alfredo Guzmán– no mostraron demasiado empeño en recibirlo, de manera que el doctor Blouin se limitó a recorrer la provincia para observar los cañaverales y otros cultivos.

El tercer avance fue la sanción de la histórica ley provincial que creó, el 27 de julio de 1909, la Estación Experimental Agrícola y un impuesto para poder financiarla

Pocos días después de la aprobación de la Ley Nº 1.021 se sancionó, el 27 de julio de 1909, la Ley Provincial Nº 1.024. Contó con nueve artículos y creó, formalmente, la nueva oficina estatal que llevaba el nombre de “Estación Experimental Agrícola de Tucumán”, denominación que conservó durante 69 años.

El artículo 2º de la histórica ley de creación especificó los fines de la nueva institución:

1. Mejoramiento y fomento de los cultivos.
2. Implantación y aclimatación de nuevas especies.
3. Estudio de los medios necesarios para combatir las plagas y prevenir su introducción con medidas coercitivas al efecto.
4. Estudio de todo lo relacionado con los trabajos agrícolas.

La norma instauró, como elemento innovador, que la repartición estatal fuese financiada con recursos provenientes de un nuevo impuesto específico que debía pagar la actividad privada, en este caso el sector azucarero.

Los fondos necesarios para su funcionamiento debían surgir de un impuesto de cinco centavos por tonelada de caña molida. Se concedió a la EEAT poder de policía en el control de plagas y la facultad para multar a los contraventores.

La Estación Experimental fue administrada por una Junta Asesora integrada por tres representantes de la industria azucarera y dos cañeros, todos *ad honorem* designados por el Poder Ejecutivo, con acuerdo del Senado.

La íntima relación de los Directores con las actividades agrícolas e industriales garantizó que la EEAT se mantuviera en estrecho contacto con las producciones y que sus trabajos dieran preferencia al estudio de los problemas reales.

La Junta Asesora, destinada a orientar al Director, redactó un Reglamento Interno, en junio de 1910, que determinó que los objetivos estaban referidos de manera específica a los problemas de la caña de azúcar y a todo lo relacionado con esa producción: suelos, cultivos, plagas, rendimientos agrícolas y fabriles, entre otros.

También dispuso “hacer divulgación mediante boletines y circulares”. Agregó que para cumplir sus fines, la EEAT debía contar con “un campo de ensayos prácticos, animales y herramientas, un Laboratorio de Química, un Laboratorio de Entomología y de Patología, una Biblioteca, un muestrario de productos y otras instalaciones”.

Para esa época, el Director Blouin ya había instalado su vivienda en una casa que existía en El Colmenar, habilitó otro inmueble como escritorio y laboratorio, e inició en el terreno los primeros ensayos. En 1910 empezaron a llegar otros técnicos extranjeros.

Los planteles de los primeros años estuvieron integrados por reducidas cantidades de técnicos, empleados y personal de campo

La primera nómina de empleados estuvo compuesta apenas por un Director, un Subdirector, un Jefe del Laboratorio de Química, un entomólogo

y patólogo, algunos ayudantes, un Secretario-Bibliotecario, un mayordomo y una reducida plantilla de personal de campo y otros empleados. El Director debía elevar cada año a la Junta Asesora una memoria de los trabajos ejecutados y los gastos realizados. Los integrantes de la primera Junta Asesora fueron: como Presidente, el creador Don Alfredo Guzmán; en los cargos de vocales, los doctores Ernesto Padilla y Alberto Padilla, y el señor Pedro G. Sal; y en la función de Secretario el Senado dio



Semillero de variedades de caña de azúcar, año 1912.



Pústulas de roya en una hoja de girasol. Fotografía del archivo de imágenes de síntomas de enfermedades en cultivos de interés, década de 1930.

acuerdo al señor Climaco de la Peña. A partir de 1922 la Junta Asesora pasó a denominarse Directorio.

La conducción de la Estación Experimental requería una sacrificada labor, iniciativas múltiples y atención constante para que pudiese alcanzar, desde sus complicados comienzos, los fines buscados en su creación. El eje central de esos esfuerzos fue el empresario Don Alfredo Guzmán.

En la Memoria Anual de 1928 se destacó la impronta de este industrial y político, quien resultó su principal promotor y protagonista: fue el autor de la primera ley del 16 de enero de 1907, ocupó la presidencia entre 1909 y 1917, y participó en forma activa en la contratación del personal y en la compra del terreno para su funcionamiento.

Durante los primeros años, la EEAT fue mirada por algunos con poca simpatía. Según el historiador Schleh, si no hubiese prevalecido la influencia del emprendedor Don Alfredo Guzmán, cuestionada en forma permanente cuando insistía en “seguir avanzando con lo que parecía un experimento de éxito dudoso”, este organismo habría corrido “el peligro de ser suprimido del todo”.

El propio Don Alfredo Guzmán relató “la odisea” que sufrió la creación de la EEAT. Según explicó en una carta: “Se evitó su destrucción gracias a una previsión mía que consistió en realizar los contratos con intervención de gobiernos extranjeros”.

Algunos sostuvieron que la EEAT debía ser transformada en una escuela agrícola, pero su creador se opuso y la defendió como un instituto agro-técnico

Una de las luchas más intensas que sostuvo Don Alfredo Guzmán fue contra quienes insistían en que la EEAT debía ser una especie de escuela agrícola. Él sostenía que las personas que criticaban a la Estación no diferenciaban entre una escuela y un instituto agro-técnico, como era el establecimiento que él impulsaba, destinado a realizar de manera específica estudios y servicios científicos. Ese era el verdadero concepto del término Estación Experimental Agrícola en distintos países.

Para continuar proponiendo valiosos aportes a su obra, el precursor industrial fue nombrado nuevamente como miembro del Directorio en 1924 y se desempeñó hasta 1932. El fundador ocupó la presidencia del cuerpo entre 1931 y 1932.

El historiador Schleh planteó que “cuando se escriba la historia de la Estación Experimental tendrán que dedicarse muchos capítulos al rol fundamental desempeñado por Don Alfredo Guzmán en su desarrollo, como iniciador, defensor, administrador, consejero y amigo de ese establecimiento”.

Entre los aportes se deben agregar su ayuda para formar el plantel de cultivos y sus contribuciones materiales, como la donación de semillas, plantas y otros elementos, principalmente una gran colección de citrus enviada desde la Quinta Guillermina.

También aportó nuevas variedades de caña de azúcar, maíz, frutas tropicales, alfalfa y batatas que había buscado y traído en persona desde Perú y otros países, variedades que resultaron indispensables para el funcionamiento de los ensayos en la EEAT.

Realizó gestiones a favor de la Estación y le consiguió distintos beneficios que muchas veces debió completar con aportes de su fortuna personal. El doctor William Ernest Cross, uno de los grandes protagonistas de la EEAT hasta 1946 (como se verá más adelante en este Libro) se refirió al “influjo animador” de Don Alfredo Guzmán. El químico inglés elogió del creador que hubiese fundado un organismo agro-científico con criterios muy prácticos en lo referente al presupuesto, al personal y a la organización.

Como imaginó su fundador, la EEAT no fue una institución que se ocupó solamente de la caña de azúcar, sino que desarrolló otras investigaciones, en especial sobre cultivos subtropicales (algodón, frutas, forrajes), realizó en sus laboratorios trabajos para las personas que lo solicitaron,

atendió consultas de los agricultores y aconsejó prácticas de cultivo y de lucha contra las plagas.

En apenas siete años, la joven institución salvó a la industria azucarera nacional de la disminución de la producción causada por la enfermedad del mosaico

Tesonero, el emprendedor Don Alfredo Guzmán le imprimió su impulso al nuevo establecimiento tecnológico.

Apenas siete años después de su creación, la EEAT salvó a la industria azucarera nacional cuando los cañaverales de cepas criollas se extinguieron en apenas un par de años, entre 1914 y 1916, afectados por la enfermedad del mosaico.

Las pérdidas alcanzaron una magnitud del 80% de la producción de azúcar. Entonces cedió la apatía hacia la institución y empezó a cambiar la historia. El doctor Cross dijo que la mayor parte de la gente “miraba a la Estación y a su personal técnico con recelo y desconfianza” y que “lo único que la salvó fue su éxito espectacular” contra el mosaico, gracias a las variedades POJ “cuyos resultados fueron maravillosos”.

El visionario industrial, por su lado, impulsó a la EEAT a demostrar a los productores, a partir de 1914, que las dos variedades criollas (Morada y Rayada) que componían los cañaverales se habían degenerado de tal forma que su producción, que antes se ubicaba en niveles superiores a 1.000 kilogramos por surco, quedó reducida a menos de la mitad.

Don Alfredo Guzmán advirtió que otras zonas azucareras, entre ellas Java, habían pasado por iguales complicaciones originadas en causas idénticas, y habían encontrado su salvación en las Estaciones Experimentales Agrícolas, en manos de expertos acreditados por sus capacidades científicas.

A pesar de los escasos recursos disponibles en la EEAT, fue posible estudiar las enfermedades de las plantaciones, sugerir nuevos procedimientos de cultivo, de producción y de fabricación, y experimentar variedades teniendo en cuenta el clima, las condiciones de los terrenos y otras peculiaridades de esta zona.

Los ensayos se realizaron con cultivares de distinta procedencia, como los traídos en persona por el doctor Blouin de los Estados Unidos, los obtenidos en la Escuela Nacional de Agricultura de Tucumán y los introducidos por Don Alfredo Guzmán de Perú.

El logro histórico contra el mosaico justificó plenamente los temores de los tucumanos y las previsiones del fundador. Fue la primera vez que la Estación salvó a la industria azucarera.

Las variedades de la caña Criolla fueron reemplazadas totalmente por los materiales provenientes de Java, identificados con la sigla POJ (*Proefstation Oost Java*). Esos materiales javaneses, resistentes al virus del mosaico, fueron POJ 36, POJ 213 y POJ 234. Estos cultivares además triplicaron el rendimiento de la caña Criolla.

Don Alfredo Guzmán introdujo cultivares de caña de azúcar, frutas tropicales y otras plantas para que fuesen difundidos “previo ensayo” en la EEAT

Incansable en sus afanes de progreso, Don Alfredo Guzmán notó entre los años 1917 y 1929 que la riqueza productiva de la vieja naranja criolla de semilla, cuyas plantaciones se extendían desde el sur tucumano hasta Salta y Jujuy, estaba en vías de desaparecer debido a las plagas.

Por este motivo hizo traer desde los Estados Unidos, Japón, Cuba, Java y Hawaii otros frutales con mejor capacidad de adaptación a la región subtropical sudamericana.

El agrónomo Caravaniez debió importar una cantidad apreciable de citrus, porque la intención de Don Alfredo Guzmán era doble, quería for-

mar dos estaciones experimentales: una oficial, por cuenta del Estado provincial, los industriales azucareros y los cañeros, y otra privada, que le pertenecía.

En esos tiempos buscó nuevas variedades prometedoras de caña de azúcar y otras plantas. Él mismo viajó a Perú, Chile y los Estados Unidos, primero en 1911 y después en 1925.

De estos viajes trajo para su Quinta Guillermina (en homenaje a su esposa, doña Guillermina Leston de Guzmán) y para la Estación Experimental frutas que eran desconocidas en esa época en la Argentina, entre ellas el pomelo, el kumquat o quínoto, la palta, el kiwi, el caqui y la mandarina, que en la actualidad se producen en Tucumán y en otras zonas del país. Introdujo además la alfalfa invernal y de verano, la papa amarilla y otras frutas tropicales. En todos los casos dijo que debían ser aconsejados para Tucumán “previo ensayo” en la Estación Experimental.

Esos aportes se sumaron a la introducción de otras variedades de citrus que ya se producían en esta región (naranjos dulces, mandarinos) y que fueron utilizados por la EEAT para reconstruir las quintas devastadas en las provincias del norte, además de otras variedades de forrajeras, de cereales y de plantas industriales.

En 1948 el historiador Schleh consideró a Don Alfredo Guzmán como “el primer introductor, en 1908, de todas las variedades de citrus hoy existentes en Tucumán”.

Realizada la transformación de los cañaverales, los frutales y otros cultivos, la obra de Don Alfredo Guzmán no se detuvo. Llegó a dotar a Tucumán, en la Granja Modelo (un campo de 3.000 hectáreas en El Timbó, Departamento Burruyacu), de uno de los primeros establecimientos en América del Sur preparado para la provisión de leche higiénica y pasteurizada, con plantales de ganado que había traído de los Estados Unidos.



Lesiones del mosaico sobre canutos de un tallo de caña de azúcar, julio de 1919.

Quiso de esa forma contribuir al combate contra la mortalidad infantil, que en el año 1914 registraba "cifras pavorosas" en Tucumán, con la intención de bajar ese penoso índice social.

Los pioneros de la Generación del Centenario: un grupo de personalidades que asentó, con ideas y esfuerzos, los cimientos del Tucumán actual

Si bien la EEAT ayudó a instaurar las bases del desarrollo agroindustrial, la realidad de Tucumán en esos tiempos era complicada. A fines del siglo XIX la provincia sufría problemas institucionales y carencias económicas, sociales y culturales, y tenía una estructura productiva inadecuada para transitar la senda de desarrollo sostenible.

Se conjugaban los inconvenientes del monocultivo azucarero, la pobreza, los escasos recursos para afianzar el crecimiento, el bajo nivel educativo y la carencia de indispensables obras de infraestructura.

En ese contexto surgió la Generación del Centenario. Estuvo integrada por hombres voluntariosos que aportaron ideas innovadoras en los últimos años del siglo XIX y en los comienzos del siglo XX, con la intención de construir un Tucumán moderno y pujante, que en varios aspectos marcó el rumbo a nivel nacional.

Entre esas personalidades se destacaron Miguel Lillo, Juan B. Terán, Alfredo Guzmán, Alberto y Marcos Rougés, Ernesto Padilla, Julio López Mañán,

José Sortheix, José Ignacio Aráoz y Juan Heller, entre otros. Tuvieron una clara visión de la provincia que querían construir y pensaron en un modelo estratégico a largo plazo.

En tiempos complicados y con pocos recursos, fundaron instituciones rectoras, como la EEAT y la Universidad de Tucumán, bases del sistema científico-tecnológico provincial y educativo.

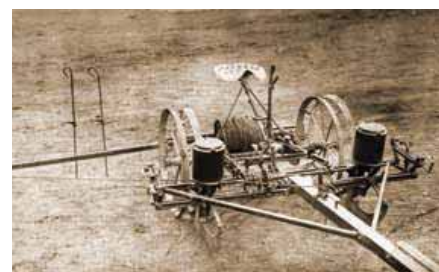
Impulsaron también la sanción de la Constitución Provincial de 1907, que estuvo vigente hasta 1991. La obra pública y privada de los miembros de la Generación del Centenario fue única, no sólo para Tucumán y la región, sino también a nivel nacional.

Estos visionarios consideraron que era una provincia adelantada, porque mientras el centro del país producía solamente materias primas, la industria del azúcar era la primera que aportaba valor agregado. Si bien trabajaron para fortalecer al sector azucarero, también advirtieron sobre los peligros del monocultivo y la necesidad de diversificar la agricultura. La confluencia de estos personajes permitió concretar acciones fundamentales en campos diversos, como el social, el político, el cultural y el económico. Habían recibido una formación académica que enriqueció sus ideas y que promovió una visión estratégica en la que coincidieron y a la que se dedicaron con pasión.

No creyeron que Tucumán fuese una provincia aislada. Por eso, desde distintos campos de acción, armaron planes regionales de crecimiento. Siempre hablaron de la región norte e impulsaron la integración de este territorio de la Argentina.



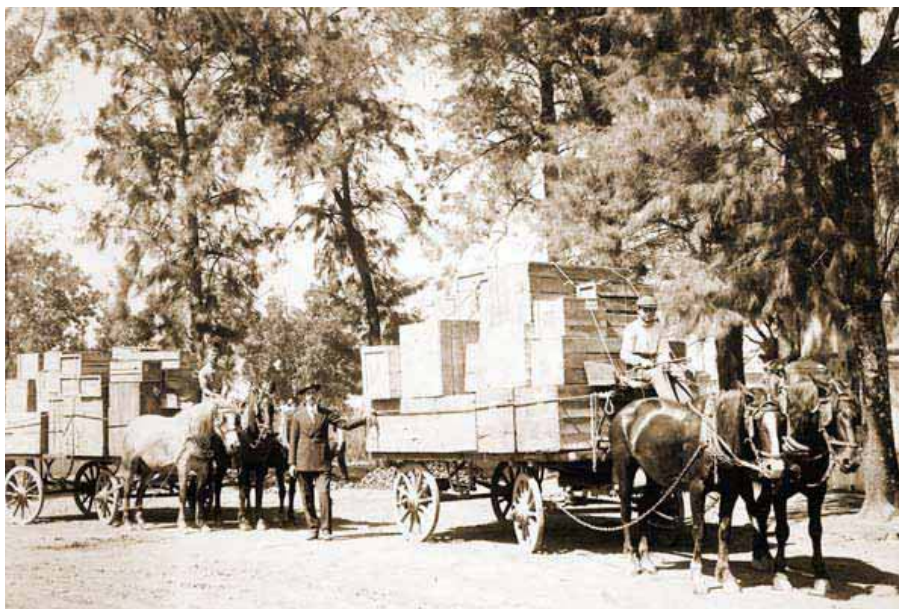
Variedades de caña de azúcar provenientes de Java en sus embalajes originales, año 1919.



Máquina para sembrar maíz (Check Row Corn Planter) para tracción con animales, 30 de mayo de 1913.



Alfalfa en silo "criollo", año 1922.



Llegada de una remesa de plantas a la EEAT procedentes de la Rewsoner Brothers, Aneco, Florida, EE.UU., el 18 de noviembre de 1915.



Cajones con naranjas conservadas en frigorífico, procedentes de plantaciones ubicadas en el Parque Guillermina (propiedad de Don Alfredo Guzman), 12 de noviembre de 1939.

AUTORIDADES DE LA EEAOC Y RECURSOS ECONÓMICOS

La autonomía y la autarquía logradas con el tiempo se transformaron en dos factores decisivos para alcanzar el éxito

Dos particularidades permitieron consolidar la eficacia de la EEAT: la autonomía, para actuar con independencia, y la autarquía, para funcionar con auto-suficiencia financiera.

Ambos factores facilitaron que los Directorios tuvieran la libertad indispensable para programar con eficiencia y cumplir esos planes. También permitieron que la institución permaneciera al margen de los avatares políticos y económicos que padecía Tucumán.

El hecho de que sus Directores fuesen representantes de la agricultura y de la industria la mantuvo siempre en estrecho contacto con las actividades económicas. La libertad para gobernarse y para disponer de recursos permitió contar, desde el primer momento, con un plantel técnico de probada capacidad científica.

De esta forma pudo superar las periódicas crisis y las dificultades que complicaban su funcionamiento, en consonancia con los frecuentes conflictos político-institucionales y con los problemas económicos que envolvían cada tanto a la Argentina y a la provincia.

Como una derivación de tantos esfuerzos, la Estación Experimental es hoy un organismo estatal que funciona con autonomía y autarquía fijada

por ley. Está incorporada al área del Ministerio de Desarrollo Productivo de Tucumán, por lo que está vinculada con el Gobierno provincial.

Cuenta en 2009 con un plantel de 420 personas (entre directivos, técnicos, becarios, empleados y personal de campo) y con un presupuesto de 27,8 millones de pesos para 2009 (poco más de siete millones de dólares). La mitad del plantel está integrada por profesionales directamente involucrados en trabajos de investigación y de servicios.

Su fructífera trayectoria de 100 años, colmada de logros, es adjudicada sobre todo a su particular estructura y al sistema de funcionamiento que se aplicó desde su creación.

Es una entidad pública autárquica muy particular. Se financia en gran parte con recursos derivados de tasas fijadas por ley, que pagan los productores agroindustriales en calidad de contraprestación por los servicios tecnológicos que les brinda, y con aportes gubernamentales.

Además, genera ingresos mediante los servicios que suministra a las actividades agroindustriales, por el desarrollo y venta de tecnologías (regalías, convenios) y por la comercialización de sus propias producciones agrícolas.

Los convenios con el sector productivo y los subsidios que recibe por vía de proyectos competitivos a nivel nacional e internacional completan los mecanismos de financiación.

El Estado provincial controla la ejecución presupuestaria de la institución y en diferentes oportunidades financió la ejecución de distintas obras, consideradas como estratégicas, y efectuó aportes económicos para garantizar que no se interrumpiera la labor de investigación.

Es la Estación Experimental Agrícola más antigua de la Argentina en funcionamiento y la única que tiene naturaleza agroindustrial

Uno de sus objetivos es prevenir la generalización de los problemas agrícola-ganaderos y de sus industrias, de manera de procurar soluciones mediante la investigación, los servicios y la transferencia tecnológica. Sus actividades están dirigidas a incrementar la cantidad, la variedad y la calidad de las producciones primarias e industriales, además de la productividad. En el cumplimiento de estos objetivos históricos, su labor ha trascendido los límites provinciales para hacerse extensiva al resto de la región NOA (Nordeste Argentino) y también a otros países.

Es la Estación Experimental más antigua de la Argentina en funcionamiento y es la única que tiene naturaleza agroindustrial. Posee un sistema de organización que es estudiado como un modelo a imitar por las autoridades científicas del país.

La orientación general está a cargo de representantes del sector privado, la conducción académica y administrativa recae en el Director Técnico, y sus investigadores están relacionados mediante un sistema de contratos a término que fue considerado por el doctor Cross como una de las claves que fundamentaron el éxito y la eficiencia de esta institución. Esos contratos a término están definidos por períodos determinados, que obligan a revalidar méritos en forma periódica mediante controles de gestión, para lograr la renovación.

Los profesionales tienen dedicación exclusiva. Son seleccionados sobre la base de su capacidad, dedicación y compromiso.

La institución sostiene una estrategia clara, con bases sólidas, para cumplir los objetivos históricos de sus creadores, que se mantienen vigentes

Para cumplir su misión, la estrategia de la EEAOC se basa en sólidos principios:

- Considera de manera integrada la producción primaria, la transformación y la comercialización.
- Dirige sus acciones a sectores agropecuarios, agroalimentarios y agroindustriales para lograr que mejoren su competitividad y aumenten su inserción en los mercados regionales, nacionales e internacionales.
- Procura adecuar las tecnologías para alcanzar producciones más eficientes.
- Pretende garantizar la sanidad, la inocuidad y la calidad de los productos de manera que cumplan con las demandas de mercados cada vez más exigentes.
- Confiere prioridad a la investigación aplicada, al desarrollo, a la transferencia y a los servicios tecnológicos.
- Tiene amplia disposición para interactuar con diferentes instituciones del sector público y del sector privado, y con toda la actividad empresarial en general, mediante convenios de mutuo interés en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Su estructura directiva está constituida por un Directorio, integrado por representantes de diferentes actividades agrícolas e industriales, que garantiza la participación de esos sectores en beneficio del progreso socio-económico.
- Sus investigaciones pretenden asegurar el desarrollo económico sostenible sin impactos desfavorables en el medio ambiente. Busca

preservar la calidad, la situación ambiental y la biodiversidad, y garantizar alimentos para la sociedad.

- Sostiene el rol promotor y creador de oportunidades que debe cumplir como institución científico-técnica, conforme a los avances científicos que se producen en el mundo y a su aplicación en la búsqueda de productos diferenciados para mercados potenciales.

La estructura institucional está encabezada por un Directorio, con representantes de distintos sectores productivos, y un Director Técnico

Actualmente los diez miembros del Directorio de la EEAOC, designados por el Poder Ejecutivo Provincial, representan *ad honorem* a distintas actividades agro-fabrilas: azucarera (dos industriales y dos cañeros), citrícola (un productor y un industrial), oleaginosa-cerealera, hortícola, tabacalera y ganadera.

La estructura académica y administrativa está constituida por un Director Técnico y por cuatro Directores Asistentes, todos designados por el Directorio, quienes tienen a su cargo las siguientes áreas: Investigación y Tecnología Agropecuaria (DATA), Investigación y Tecnología Industrial (DATI), Disciplinas Especiales (DDE) y Administración y Servicios (DAS). El Director Técnico preside el Comité Ejecutivo que integran los Directores Asistentes. La EEAOC adoptó una organización funcional que en 2009 está conformada por 15 Secciones Técnicas de disciplinas especializadas, cuatro unidades de experimentación y de transferencia (las Subestaciones) y un Departamento de Administración y Servicios. Además, funciona una división de Transferencia, Servicios, Difusión y Vinculación Tecnológica, dependiente del Director Técnico, que incluye las Secciones Biblioteca y Comunicaciones, el Centro de Servicios Informáticos y las áreas de Recursos Humanos, Proyectos y Vinculación Tecnológica.

Las 15 Secciones abarcan un amplio espectro. En el área de Investigación y Tecnología Agropecuaria funcionan cinco: Caña de Azúcar, Fruticultura, Granos y Cultivos Industriales, Horticultura y Semillas.

En Investigación y Tecnología Industrial las Secciones son dos: Química de Productos Agroindustriales, e Ingeniería y Proyectos Agroindustriales. En Disciplinas Especiales operan ocho Secciones: Fitopatología, Zoología Agrícola, Suelos y Nutrición Vegetal, Manejo de Malezas, Agrometeorología, Biotecnología, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica, y Economía Agrícola y Estadísticas.

Los Programas y los Proyectos Independientes conforman la estructura en torno a la que se organizan la investigación científica-tecnológica y la transferencia

La investigación científica-tecnológica está articulada, con aportes de distintas Secciones, en los Programas y los Proyectos Independientes (multidisciplinarios e interdisciplinarios) que surgen de las necesidades del sector privado, de la innovación y de la propia realidad económica, y que abordan en forma transversal grandes problemas definidos por el plan estratégico institucional.

Los Programas pueden estar integrados por subprogramas o proyectos orientados a aspectos más específicos. Procuran mejorar la calidad de los productos, disminuir los costos y asegurar el desarrollo sostenible de los sistemas agroindustriales mediante la creación y el impulso de tecnologías y métodos tradicionales o biotecnológicos, para un manejo eficiente de los cultivos y de las industrias derivadas.

En 2009 están en vigencia cinco Programas (Caña de Azúcar, Citrus, Granos, Industrialización de la Caña de Azúcar y Bioenergía).

También funcionan, dentro de los Programas, nueve Proyectos Independientes: "Hortalizas y otras alternativas de producción", "Agrometeorología



Sentados: Sr. Victorio Zuccardi, Vocal del Directorio de la EEAT; Sr. Manuel Martínez, Vocal del Directorio de la EEAT; Sr. Stewart Shipton, Vocal del Directorio de la EEAT; Ing. José G. Sortheix, Gobernador de la Provincia de Tucumán (1928-1930); Ing. Manuel García Fernández, Vicepresidente del Directorio de la EEAT; Sr. Luis A. Silvetti, Vice Gobernador y Vocal del Directorio de la EEAT; y Dr. Julio Terán.

De Pie: Ing. E. F. Schultz, Subdirector de la EEAT; Dr. William E. Cross, Director de la EEAT; Sr. Francisco E. Torres, Secretario del Directorio de la EEAT; Sr. Diego A. Olivera, Jefe de Policía de la Provincia; Dr. Jorge Terán; Ing. Hugo Gilardi; Dr. Nicanor Posse; 2 de julio de 1929.

logía”, “Vitroplantas”, “Tabaco”, “Palto”, “Plantas Forrajerías”, “Aseguramiento de la calidad del dato analítico”, “Estudios ambientales de la agroindustria tucumana” y “Producción de ron a partir del jugo de la caña de azúcar”.

Por su lado, las actividades de servicios, de estudios, de generación de información y de transferencia se inscriben, según los casos, en los Programas generales, en los Proyectos Independientes y en las Secciones. Los servicios están orientados a la resolución y a la prevención de problemas que afectan a la productividad, la calidad comercial y la capacidad de oferta a los mercados locales, regionales e internacionales.

Los servicios se orientan a actividades que le interesa promover a la Estación Experimental y que no se encuentran desarrolladas por el sector privado

La transferencia de tecnología se realiza mediante diferentes metodologías de comunicación oral y escrita, en la que la participan los técnicos del Programa o Proyecto Independiente que corresponda y de la Sección Comunicaciones.

Las actividades de servicios, realizadas por las diferentes Secciones, se orientan hacia actividades definidas a las que se desea promover porque no están suficientemente desarrolladas por la actividad privada.

Esta política le otorga una característica dinámica a la prestación de servicios, que en los últimos tiempos se orienta a determinaciones analíticas certificadas bajo normas, para establecer la calidad de productos agrícolas e industriales, según los requerimientos de los mercados nacionales e internacionales.

Las empresas también solicitan los servicios para la determinación de la calidad de las semillas para la siembra de diferentes cultivos de granos, la caracterización del suelo, su relieve y la optimización del manejo de campos mediante el empleo de análisis químico en el laboratorio, de imágenes satelitales y del estudio de series meteorológicas. Permanecen invariables, desde la fundación de la EEAT, los servicios de provisión de nuevas variedades de cítricos y sus portainjertos, de caña de azúcar y de diferentes cultivos de granos, al igual que la determinación de plagas y enfermedades, y la evaluación de la aptitud, para la protección de los cultivos, de diferentes productos fitoterápicos para su control.

Para atender sus necesidades financieras, los fondos destinados a la EEAT procedieron de un impuesto especial que se cobró por tonelada de caña

Para cubrir las necesidades financieras y los costos de los servicios agro-técnicos que brindaba a los productores, los fondos de la EEAT surgían en los comienzos de un impuesto especial, conforme lo estipuló la ley de creación de 1909.

Al principio se trató de un gravamen de cinco centavos por tonelada de caña de azúcar molida, lo que provocó reclamos en sectores azucareros. Otra fuente de recursos fue el cobro de los análisis y de los trabajos solicitados a los técnicos, como lo definió el Reglamento Interno de 1910. Además, para adoptar medidas tendientes a erradicar plagas, la EEAT tenía facultades para imponer multas.

Las primeras leyes no le concedieron plena autonomía y los Directorios debieron manejarse con extrema habilidad durante largo tiempo.

También la autarquía fue limitada. Las resoluciones de la Junta Asesora (sus integrantes duraban tres años en los cargos y podían ser reelegidos) debieron ser aprobadas por el Poder Ejecutivo y los recursos para su funcionamiento ingresaron primero a la Tesorería General.

La consolidación de las ansiadas autonomía y autarquía a partir de 1922, luego de largas gestiones, constituyó un progreso importante para seguir avanzando

En esas condiciones, la EEAT no pudo mantener una actividad normal y su situación llegó a ser crítica. En 1922, como resultado de largas gestiones, el Gobierno provincial resolvió otorgarle las anheladas autonomía y autarquía.

La Junta Asesora fue reemplazada por un Directorio, con facultades para administrar los recursos, definir su propio presupuesto y realizar operaciones comerciales. Debía elevar cada año a la Legislatura, por intermedio del Poder Ejecutivo, una memoria completa sobre los trabajos realizados y rendir cuenta sobre las inversiones.

Los fondos correspondientes al impuesto que pagaban los azucareros fueron acreditados recién dos años más tarde, a la orden del Directorio. Los Directores, que con las modificaciones duraban cuatro años en sus funciones, administraron los fondos con cuidado, porque eran conscientes de que tenían escasos ingresos y, sin recibir ningún recurso adicional al modesto tributo, pudieron hacer funcionar los servicios con eficacia. También formaron un fondo de reserva con el que en 1926 se compraron 67 hectáreas adicionales y fue costada la construcción del nuevo edificio principal y de un salón de análisis de caña de azúcar, entre 1927 y 1930.

Pero en 1935, debido a reformas tributarias nacionales, la EEAT fue privada del dinero proveniente del impuesto. Entonces debió recibir fondos estatales para mantenerse, situación que se prolongó durante varios años, con aportes anuales fijados por la Ley de Presupuesto. Por esta causa, entre otras, con el tiempo el impuesto fue transformado en una tasa por contraprestación de servicios.

En agosto de 1946 la EEAT fue intervenida por el Gobierno provincial, en una decisión política que se prolongó durante 13 años, para encarar una reorganización interna que incluyó la desaparición de los cargos de los Directores que representaban al sector privado agrícola e industrial. La Estación Experimental se transformó en un ente puramente técnico.

Una nueva Ley, Nº 2.177, promulgada el 7 de junio de 1948, aportó como novedad la constitución de un Consejo de Técnicos que debía supervisar el trabajo de los investigadores. Este organismo de control, “orientador, planificador y supervisor de los trabajos técnicos y experiencias de la EEAT”, estaba integrado por el Presidente de la entidad y por los Jefes de las Secciones técnicas. Los vocales del Directorio debían ser elegidos solamente entre los miembros de ese Consejo de Técnicos.

Ocho años más tarde, el Directorio volvió al sistema de integración con representantes del sector privado, como había funcionado hasta 1946

Pocos años más tarde, una nueva disposición legal sobre las autoridades generó importantes cambios y provocó el retorno de los Directores que representaban al sector privado. Surgió el Decreto-Ley Nº 26/1, del 6 de diciembre de 1956, en el que tuvo una decisiva participación el doctor Cross, como se verá más adelante.

En este nuevo viraje, el Directorio volvió a estar integrado como había ocurrido hasta 1946. Eran seis miembros: dos industriales azucareros, dos cañeros, un citricultor y un representante de otras actividades agropecuarias.

Se inició así el proceso de normalización que terminaría en julio de 1959, con el cese de la intervención provincial y con la designación del primer Directorio de la nueva etapa.

Otras innovaciones favorables a la autarquía se produjeron ese mismo año, con la Ley Provincial Nº 2.899, del 7 de diciembre de 1959.

El impuesto de cinco centavos por tonelada de caña de azúcar molida pasó a ser una tasa del cinco por mil ad valorem, como retribución por los

servicios agro-técnicos que la EEAT prestaba a esas actividades. Se aplicó el tributo de igual manera a industriales azucareros y a cañeros.

También se impuso, como contraprestación por servicios, otra tasa del cinco por mil a la fruta cítrica cosechada y a la producción hortícola.

Esa norma sumó otro miembro al Directorio (un horticultor).

En la década de 1960 hubo cambios que permitieron iniciar una etapa fructífera, en la que se imprimió un renovado impulso a las investigaciones

Los cambios en la organización, en la conducción y en los ingresos impulsaron en los años ‘60 una nueva etapa en la vida institucional de la EEAT, impulsada por la Ley Nº 2.899, la cual resultó clave para los éxitos futuros porque le devolvió la autonomía que había perdido en 1946 con la intervención.

También dispuso que los 27 ingenios de entonces funcionaran como agentes de retención de los fondos provenientes de la tasa, para poder percibir con mayor facilidad el dinero que debía nutrir sus finanzas.

Comenzó en esos tiempos la selección e incorporación de técnicos con dedicación exclusiva, mediante contratos. Este sistema, que aún perdura con mínimas modificaciones, fue la base del crecimiento técnico, como refirió el ingeniero agrónomo Franco A. Fogliata en su libro inédito “La Estación Experimental Agrícola entre 1960 y 1975. Vivencias del autor en una misiva al Director Técnico”.

El esfuerzo y la nueva orientación de las principales actividades derivó en una profunda renovación tecnológica de las investigaciones y de los servicios que ofrecía la EEAT a los cañeros e industriales y, posteriormente, a los productores de limón, soja, trigo y otros cultivos. La Estación Experimental continuó avanzando e innovando, en una etapa complicada para la economía provincial y para la propia entidad agro-técnica, como resultado de la grave crisis del azúcar que se desencadenó en 1966.

En aquellos años, los únicos ingresos provenían de la actividad azucarera porque aún no estaban en condiciones de hacer aportes la incipiente agroindustria cítrica, la horticultura y la producción de granos. Para que la EEAT pudiese subsistir, resultaba indispensable apelar al auxilio financiero gubernamental.

Pero en materia de recursos no era sencillo conseguir la ayuda del Gobierno provincial o del sector privado, debido a que la situación económico-financiera global era difícil. Había que rendir cuentas en forma periódica a las autoridades estatales y a las empresas para demostrar que los trabajos estaban bien orientados y que sus resultados posibilitarían la reactivación económica.

Aún en ese contexto complicado, la institución supo salir airoso y marcar el rumbo a los sectores productivos.

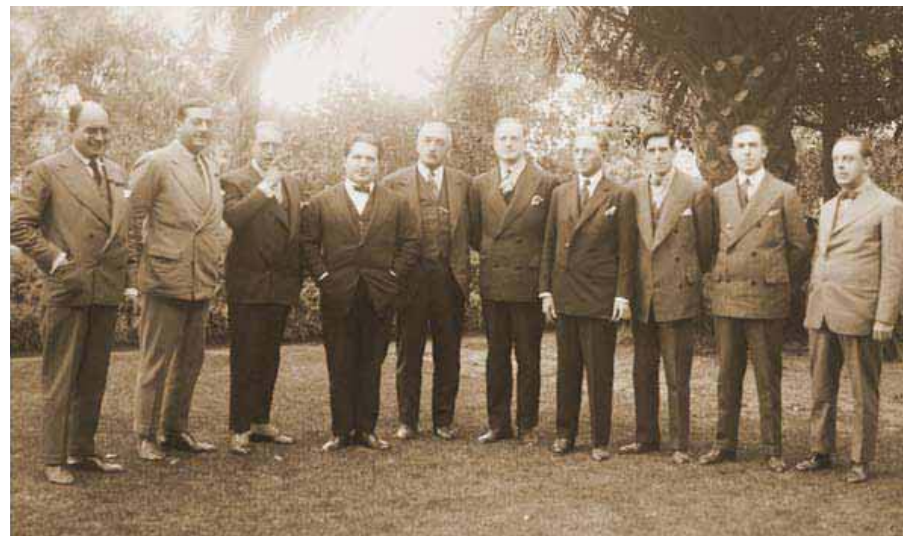
Los cambios continuaron para afianzar la renovación tecnológica y se gestaron importantes transformaciones volcadas al área industrial

El 4 de julio de 1969 se sancionó la Ley Provincial Nº 3.577, que incorporó como Directores (ya eran nueve) a representantes de la actividad ganadera y de industrias no azucareras que transformaban productos agrícolas.

También produjo cambios en los fondos que la EEAT percibía. La tasa por servicios fue duplicada a diez por mil sobre la tonelada de caña de azúcar molida, distribuida por partes iguales entre el ingenio y el productor.

Otro canon anual de cinco pesos se aplicó a cada planta cítrica en producción comercial con más de seis años de plantada.

Se mantuvo la tasa de cinco por mil a la producción hortícola y a los sectores agrícolas, ganaderos e industriales que se beneficiaban con sus servicios agro-tecnológicos. En las industrias que transformaban productos del campo, el aporte fue repartido entre el productor agrario y el industrial.



De izquierda a derecha:

Sr. Francisco E. Torres, Secretario del Directorio de la EEAT; Sr. Luis Grunauer, Senador Provincial; Dr. M. Mendoza Padilla, Presidente de la H.C. de Diputados; Dr. Joaquín Apolinario, Ministro de Hacienda; Sr. Guillermo Griet, Presidente del Directorio de la EEAT; Ing. José G. Sartheix, Gobernador de la Provincia de Tucumán (1928-1930); Sr. Luis A. Silveti, Vicegobernador de la Provincia; Ing. Domingo Torres, Presidente de la Cámara Gremial de Productores de Azúcar; Dr. Adrián Burgignon, Ministro de Gobierno; Dr. William E. Cross, Director de la EEAT. Julio de 1929.

Un cambio trascendente se produjo nueve años más tarde cuando la Ley Provincial Nº 5.020, promulgada el 6 de diciembre de 1978, introdujo modificaciones en materia de gobierno y de administración. El nombre tradicional fue cambiado por Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) en homenaje al fundador de la industria azucarera en la Argentina, el obispo José Eusebio Colombres, llamado "el vencedor de la miseria en Tucumán". Este ex congresal de la Independencia nacional plantó en 1821 caña Morada de Castilla en los predios que hoy ocupa el Parque 9 de Julio, en San Miguel de Tucumán. Luego extrajo jugos, fabricó azúcar y multiplicó los cañaverales, para dar nacimiento a la primera industria pesada de la Argentina. A partir de la Ley Nº 5.020 los miembros del Directorio ya no requirieron acuerdo legislativo para su designación por parte del Poder Ejecutivo. En un avance ambicioso e innovador, también se ampliaron los objetivos y las funciones destinadas al desarrollo de las actividades industriales. Hasta entonces las investigaciones se habían inclinado con firmeza al sector agrícola, pero el cambio apuntó a volcarlas también en forma decidida a la investigación industrial de la caña de azúcar, sus subproductos y otros derivados de la producción primaria agropecuaria. La renovada EEAOC fue autorizada a preparar su propio presupuesto, que debía ser elevado al Poder Ejecutivo para integrar el Presupuesto General provincial. Ese informe debía explicar los principales programas de experimentación que la institución proyectaba realizar.

Las contribuciones aportadas por industriales y productores para financiar la investigación registraron cambios a medida que pasaron los años

En materia de recursos, la contribución de los industriales azucareros y cañeros se elevó, por esa misma ley, al 12 por mil sobre el valor de la tonelada de caña de azúcar.

Los productores citrícolas, como ocurría con los hortícolas, pasaron a abonar un arancel del cinco por mil sobre los precios de sus cosechas. Un canon similar pagaron los industriales cuando transformaron aquellas producciones. La misma tasa se aplicó a los cultivos de tabaco, legumbres secas, soja, trigo, maíz y sorgo. El aporte aumentó otro cinco por mil si esos cultivos eran industrializados. Una contribución idéntica se aplicó a todas las producciones agrícolas, ganaderas e industriales, de cualquier naturaleza, que a juicio del Poder Ejecutivo resultaban beneficiadas con los servicios de la EEAOC. Seis meses más tarde, la Ley Provincial Nº 5.072, sancionada el 13 de junio de 1979, convirtió al Ministerio de Economía en intermediario entre la Estación Experimental y el Poder Ejecutivo. La facultad para aplicar multas a infractores de normas provinciales relacionadas con la seguridad sanitaria y vegetal, fue elevada de 300.000 pesos a un millón, mediante la Ley Provincial Nº 5.230, sancionada el 3 de diciembre de 1980. El 15 de noviembre de 1994 se sancionó la Ley Provincial Nº 6.597, impulsada esta vez desde la Legislatura y no desde el Poder Ejecutivo como las anteriores, la cual sumó nuevos cambios en las tasas. Para definir el 12 por mil que pagaban los azucareros se usó como referencia un precio promedio del azúcar. El canon del cinco por mil fue extendido en forma generalizada a todas las producciones agrícolas y ganaderas. En caso de su industrialización, se aplicó otro arancel similar, a cargo del procesador. Este gravamen fue del cuatro por mil si los productos agrícolas y ganaderos eran sometidos a tratamientos de conservación, de acondicionamiento o de envasado en plantas procesadoras o empaques. También se mantuvo la tasa del cinco por mil a las producciones industriales que se beneficiaban con los servicios de la institución. La ley modificó la graduación de las multas por sanciones a normas sanitarias y vegetales, para aplicarlas de acuerdo a la naturaleza de la falta, a la capacidad contributiva y al grado de culpa o dolo del infractor.

ESTRUCTURA EDILICIA PRIMARIA Y CRECIMIENTO

El comienzo de la EEAT se complicó debido a las precarias condiciones de los edificios disponibles y a la escasez de recursos

En el año 2009, la EEAOC desarrolla sus actividades en una sede central de 80 hectáreas en la Municipalidad de Las Talitas, donde se ubican diversas instalaciones (los despachos del Directorio y del Director Técnico, las oficinas, los laboratorios, la biblioteca, los invernáculos, las cámaras de cruzamiento, la administración, otros locales y un campo experimental) y en cuatro Subestaciones experimentales, localizadas en distintas zonas agro-ecológicas. Un siglo atrás, en julio de 1909, el gobernador José Frías Silva adquirió en la zona conocida como El Colmenar, a cinco kilómetros al norte de San Miguel de Tucumán, el establecimiento destinado al funcionamiento del centro tecnológico, por sugerencia de Don Alfredo Guzmán. El predio, en el que había operado el ex ingenio San Ramón, tenía una extensión de 20 hectáreas y contaba con un edificio para escritorios, una gran construcción en la que funcionó la fábrica azucarera, un chalet (donde se instalaron distintos investigadores, como el doctor Cross) y varias casas para el personal de campo. En ese lugar se instalaron las dependencias de la nueva repartición. En la vieja administración del ex ingenio se ubicaron la Dirección, la Secretaría, la Biblioteca y los laboratorios de Química, de Entomología, de Agricultura General y de Botánica y Fitopatología. Otros sectores del inmueble donde había estado la fábrica, que constaba de tres cuerpos, se usaron como viviendas para los empleados y para el personal de campo, talleres, depósitos y establos para animales. Mientras tanto se confeccionaron los planos para los edificios que se necesitaban, pero por falta de fondos no se pudo avanzar en su construcción hasta pasados varios años.

Las investigaciones se vieron afectadas por las abundantes carencias, que debían ser superadas con alto espíritu de superación

Las carencias de entonces en materia de inmuebles aparecieron en forma permanente en las Memorias Anuales. Como factores negativos adicionales, todo se complicó por las pésimas vías y sistemas de comunicación, y por el problema habitacional del personal que era grave en esos tiempos. Los empleados debían alojarse en los edificios disponibles de la Estación Central debido a la falta de transportes, a las malas vías de circulación, con calles de tierra, y a la distancia con San Miguel de Tucumán. En forma paulatina hubo sensibles mejoras en los servicios de provisión de agua y de electricidad, además del sistema de teléfonos. Al principio se consumía agua de aljibe y de una acequia. En 1928 se debió perforar un pozo y construir luego un tanque elevado con 20.000 litros de capacidad. En materia de electricidad, en 1910 el edificio contaba con un generador de corriente, que se completó en 1921 con acumuladores. Sólo en 1930 se consiguió la provisión de energía eléctrica alternada. Hubo que esperar hasta 1923 para realizar una nueva construcción, la vivienda para un técnico y sólo en 1925 se pudo ampliar la casa de los em-

pleados. Superada la grave crisis financiera que sufrió la institución entre 1916 y 1917, que retrasó las obras, comenzó una etapa de expansión. La prosperidad de la actividad azucarera benefició a la Estación Experimental, que pudo aprovechar la coyuntura favorable. Fueron adquiridas 15 casas para el personal de campo en 1926, luego se construyeron otras cinco y se compraron 67 hectáreas colindantes. Hasta ese momento la insuficiencia de terrenos para ensayos en cultivos fue un obstáculo en las investigaciones. Si bien se habían arrendado 31 hectáreas cercanas al predio, no fueron suficientes para solucionar las dificultades que limitaban las tareas. Otras seis hectáreas fueron adquiridas en 1938 para ampliar la superficie destinada a los estudios. Los problemas debían ser superados con alto espíritu de superación.

Con bastante lentitud, debido a la falta de fondos, se levantaron las construcciones para albergar distintos laboratorios y otras instalaciones

La situación financiera favorable permitió iniciar, en 1927, la construcción del edificio central, que fue terminado en 1930. En ese inmueble empezaron a funcionar la Dirección, la Secretaría, la Biblioteca, el Museo, dos grandes laboratorios y varias aulas. La edificación que habían ocupado antes esas oficinas fue sometida a un proceso de reconstrucción que duró diez años, la habilitación se produjo finalmente en 1940. Allí se instalaron los laboratorios de Química, de Botánica y Fitopatología, y de Algodón. En otro inmueble quedaron las secciones Agricultura General y Horticultura, y Entomología. En 1940, el Directorio aprobó un plan edilicio para reemplazar los galpones del antiguo ingenio por nuevas construcciones. También se demolió una parte de las edificaciones y fueron construidos dos amplios depósitos, uno general y otro para semillas, y un salón destinado a la purificación de simientes. El crecimiento de las actividades exigió una permanente adecuación de la estructura edilicia. En 1965 la Biblioteca fue trasladada a un nuevo local, que se amplió en 1975. Luego se construyeron un comedor para los técnicos, habilitado en 1980, y otros sectores para el funcionamiento de diversas oficinas técnicas, como el área de Granos y Forrajes, y el área de Control de Malezas. Para atender las necesidades crecientes por la ampliación de las tareas, en 1986 fue inaugurado el nuevo edificio del área de Taller, Mantenimiento y Depósito General. En estos últimos años las instalaciones han sido ampliadas con nuevas obras, como el moderno inmueble para Zoología Agrícola, que fue inaugurado en 2007, y el edificio para Fitopatología y para Suelos y Nutrición Vegetal, inaugurado en 2009. Desde el principio, los laboratorios han contado con los mejores equipos e instalaciones disponibles para sus especialidades. Para poder contribuir al desarrollo económico y brindar resultados concretos en áreas competitivas y en constante desarrollo, esas dependencias fueron continuamente mejoradas y ampliadas. También han sido



Oficina del Director Técnico, década de 1930. En la pared, a la derecha, se observa un mural con cuadrículas, que representaban a los diferentes lotes experimentales de la EEAT en El Colmenar, e indicaban los ensayos que contenían. El mismo, junto al escritorio, forma parte del mobiliario de dicha oficina en el año 2009.

provistas con los instrumentos necesarios, siempre en la medida de las posibilidades financieras.

Fueron incorporados numerosos equipos, y para preservar a los inmuebles de Las Talitas en 2003 fueron declarados Patrimonio Histórico Provincial

Para mencionar solamente algunos avances, en 1910 se colocó un trápiche eléctrico. Quince años más tarde entró en servicio una máquina electromagnética utilizada para separar la semilla de cuscuta de la de alfalfa. También fue instalado un moderno laboratorio fotográfico, con un equipo para microfotografía.

En 1961 se construyeron cámaras foto-periódicas para la obtención de semilla sexual de caña de azúcar y luego, en 1974, una cámara frigorífica para la conservación de germoplasma.

Además, en noviembre de 1970 se montó el packing de citrus, que facilitó, como se verá, el histórico comienzo de las exportaciones de fruta fresca cítrica a Europa, a partir de julio de 1971. También fue instalada entonces la primera planta piloto para extraer aceites esenciales y jugos cítricos del limón, y una clasificadora de granos.

Dentro de un plan orientado a preservar inmuebles que atesoran una trayectoria destacable, en 2003 la Legislatura de Tucumán declaró Patrimonio Histórico Provincial, mediante la Ley Provincial N° 7.535, a las centenarias dependencias centrales de la EEAOC, ubicadas en el predio de avenida William Cross N° 3.150, en la ciudad de Las Talitas.

Los nuevos edificios, la creación de laboratorios, sus ampliaciones y su incesante re-equipamiento con los más modernos dispositivos tecnológicos han sido esfuerzos e inversiones constantes en cada época, que se mantienen hasta la actualidad.

En 2009 la EEAOC cuenta, en la estructura edilicia de su sede central de El Colmenar y dentro de sus 80 hectáreas, con 720 metros cuadrados para oficinas de administración, 3.730 metros cuadrados destinados a gabinetes y laboratorios de investigación y servicios, y 342 metros cuadrados para la Biblioteca. Funcionan otros 1.732 metros cuadrados con invernaderos, 250 con cámaras foto-periódicas, 990 con la empacadora para citrus y 2.835 con galpones y talleres.

La relación inicial entre la EEAT y la Universidad de Tucumán fue bastante estrecha, aunque después sufrió sucesivas transformaciones

En los primeros años del siglo XX, la fundación de la Universidad de Tucumán representó otro acontecimiento relevante.

El deseo del doctor Juan B. Terán, su creador, fue contribuir al desarrollo intelectual y también al avance económico de la región.

Desde 1914 y por espacio de varios años, la Universidad estuvo estrechamente ligada a la Estación Experimental. Como su objetivo universitario era fomentar el desarrollo económico, reconoció que la agricultura y su expansión eran las bases del crecimiento, y que su fomento debía estar vinculado a la tarea que realizaba la EEAT.

Los estudios en la incipiente carrera de agricultura no eran muy antiguos, por lo que escasearon los técnicos. Las enseñanzas técnicas que se impartían se remontaban al Departamento de Agronomía del Colegio Nacional, creado en la década de 1870.

En 1904, el Gobierno nacional fundó la Escuela de Agricultura y Forestal de Tucumán, que expedía el título de Perito Agrícola Forestal. En 1907 pasó a denominarse Escuela de Arboricultura y Sacarotecnía, y otorgaba el título de Arboricultor o de Sacarotécnico. Sin embargo, las prácticas de experimentación abarcaban a gran variedad de productos.

Como un avance para la educación media, más tarde se convirtió en Escuela de Agricultura y Arboricultura y, a partir de 1929, como Escuela Nacional de Agricultura y Sacarotecnía fue incorporada a la Universidad de Tucumán.

Tres años después de la fundación de la EEAT, en 1912, el Gobernador José Frías Silva promulgó la ley provincial que creó la Universidad de Tucumán. Esa misma norma incorporó a la EEAT como un instituto anexo a la casa de estudios, aunque dejó constancia de que mantenía independiente su condición jurídica y administrativa.

En noviembre de 1913, la Universidad consideró que la Estación alcanzaría su máxima fecundidad, en relación a los claustros universitarios, "utilizándose como taller de enseñanza", sin afectar "sus fines de investigación de fenómenos biológicos".

En 1914 fue designado consejero de la Universidad (que había sido inaugurada el 25 de mayo de 1914) el entonces Subdirector Arthur H. Rosenfeld. Simultáneamente, el Consejo Superior lo designó miembro de varios de sus comités y más tarde el Gobierno provincial lo nombró profesor de Zoología Agrícola. Como Rosenfeld creía que el trabajo de la EEAT forma-

ba una parte ponderable de la tarea universitaria, dictó sus cursos en la sede central de El Colmenar para que fuesen lo más prácticos posibles.

La vinculación entre ambas entidades quedó reflejada en la tapa de la publicación oficial de la Estación y abarcó diferentes niveles

Los vínculos entre ambas instituciones fueron reflejados en las portadas de la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán (RIAT), órgano oficial de la EEAT, en la que se insertó, hasta 1923, el texto "Institución Conexa con la Universidad de Tucumán".

Pero tiempo después, diversos desencuentros determinaron que la Estación Experimental dejara de actuar como un organismo tecnológico cercano a la Universidad. En 1919 ya había dejado de figurar como instituto anexo en la documentación de la Universidad.

Desde el comienzo la estrecha relación pudo notarse no sólo en los niveles técnicos, mediante la incorporación de investigadores como profesores, sino también en los cuadros directivos.



Frente del nuevo edificio de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, año 1930.



Vista posterior del nuevo edificio central de la EEAT en la década de 1940.



Imagen de una sección del Laboratorio de Química, década de 1930.



Construcción del nuevo edificio de la EEAT, 23 de octubre de 1927.

En abril de 1914, Don Alfredo Guzmán fue incorporado al Consejo Superior de la Universidad, teniendo en cuenta que era Presidente de la Junta Asesora de la EEAT. El mismo criterio se sostuvo, en marzo de 1919, con la incorporación como Consejero del señor José María Landajo, entonces Presidente de este organismo.

En cuanto al doctor Cross, su condición de científico prestigioso y de Director de la Estación fundamentó su designación como miembro del Consejo

Superior de la Universidad entre 1916 y 1929. Además, desde 1919 hasta 1921 fue Decano de la Facultad de Química.

Varios investigadores ocuparon cargos docentes en la Universidad. Por ejemplo, el doctor Cross fue profesor de Química. El Subdirector F.E. Schultz ocupó la cátedra de Agricultura General y fue Director del Vivero Provincial. El botánico y patólogo George L. Fawcett estuvo a cargo de Patología General. Todas estas gestiones marcaron una estrecha relación con la casa de altos estudios.

Además de la docencia, el doctor Cross estuvo vinculado en forma permanente con la Universidad. Pronunció conferencias sobre la importancia de la experimentación científica para mejorar la producción de caña de azúcar e introducir nuevas variedades. También dictó clases en la Universidad de Buenos Aires.

Varias personalidades de la Universidad integraron la Junta Asesora y el Directorio y hoy investigadores de la EEAOC enseñan en cátedras universitarias

El vínculo se dio igualmente en sentido inverso. Miembros prominentes de la Universidad formaron parte de la Junta Asesora. Fueron los casos de los doctores Alberto Rougés, quien fue vocal de la EEAT entre 1914 y 1917, y Juan B. Terán, quien ocupó esas mismas funciones entre 1919 y 1924, y luego fue Vicepresidente del Directorio entre 1924 y 1929.

A pesar del interés que despertó la cuestión de la enseñanza agrícola superior en la naciente Universidad, la iniciativa fracasó antes de que se llegara al final de la década de 1920. La educación en materia agrícola desapareció de los planes de estudios hasta 1947, cuando fue fundada la Escuela de Agronomía en la Universidad.

En 1950 se aprobó un nuevo plan para desarrollar la Licenciatura en Agronomía y en 1951 fue creada la Facultad de Agronomía. En 1960, al aprobarse la carrera de Ingeniero Zootecnista, se transformó en Facultad de Agronomía y Zootecnia (FAZ).

Estas circunstancias no impidieron que las relaciones continuaran siendo fluidas en cuanto a la actuación de algunas figuras de ambos organismos. Aún después de la nacionalización de la Universidad, en 1921, y debido a que carecía de dependencias adecuadas, las clases prácticas de las cátedras de Química Azucarera y de Química Industrial se realizaban en la sede central de la EEAT.

En la actualidad, varios investigadores de la EEAOC vuelcan sus conocimientos en distintas cátedras universitarias y también en establecimientos secundarios.



Mesa de clasificación de limones en el packing de la EEAT, cuya primera exportación a Europa se realizó en julio de 1971.



Alumnos de la Universidad de Tucumán practicando injerto en naranjo, década de 1910.



Ing. Arthur Rosenfeld, Director Técnico de la EEAT (1914-1916).

LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL

Para cumplir sus objetivos, orientados al desarrollo tecnológico, se ocupó siempre de transmitir al sector productivo los resultados de las investigaciones

La transferencia tecnológica se realizó siempre en la Estación como una prolongación natural de sus actividades de investigación y de desarrollo tecnológico. La organización de días de campo, seminarios, cursos, jornadas técnicas, talleres de discusión y de capacitación ha recibido respuestas favorables de técnicos y de productores. Sus cuatro subestaciones experimentales también han desarrollado intensas actividades para investigar y trasladar los resultados de los ensayos al público interesado.

A esas acciones deben agregarse publicaciones de distinta naturaleza, artículos periodísticos, los servicios de la Biblioteca y el desarrollo de la página Web (www.eeao.org.ar).

En la Argentina pocas publicaciones vinculadas con actividades agropecuarias y agroindustriales acreditan una permanencia tan vigente como las que surgen, desde hace un siglo, de la EEAO.

Por otra parte, la comunicación con los productores se realiza en forma permanente mediante distintos medios (televisión, diarios, radios, revistas) y la transferencia de información vía Internet es intensa, gracias a la difusión on line de campañas fitosanitarias y otras innovaciones tecnológicas. Desde sus comienzos la Estación editó centenares de publicaciones de todo tipo, distintos textos con información y folletos. Los contenidos incluyeron materiales especiales relacionados con los problemas y las posibilidades del campo y de las industrias, con la diversificación con nuevos cultivos y con los resultados comparativos de variedades.

La Biblioteca es un factor clave en las tareas de investigación y de transferencia científica: posee 7.500 libros y miles de revistas técnicas

La Biblioteca comenzó sus actividades en el año 1909, con los volúmenes de las colecciones privadas de los primeros técnicos contratados en el

exterior. Su organización fomentó las consultas y estableció un sistema de canje con el mundo entero. Se buscó poner a disposición de los técnicos los avances científicos a nivel internacional mediante la recepción de publicaciones y de bibliografía especializada.

La Biblioteca experimentó un acelerado crecimiento, que se vio favorecido por los canjes y la suscripción a ediciones científicas de primer nivel, y que se consolidó con la aparición de las publicaciones editadas por la EEAT, como la Revista RIAT.

Gracias a la continuidad de esos mecanismos de adquisición bibliográfica, actualmente la Biblioteca cuenta con 7.500 textos y 8.000 títulos de distintas revistas técnicas nacionales y extranjeras, con miles de ejemplares disponibles.

Mantiene convenios de canje con 400 instituciones de todo el mundo y está suscripta a 70 revistas científicas, seleccionadas entre las más prestigiosas. La necesidad de un mayor espacio físico provocó varios cambios de sedes, hasta que la Biblioteca quedó ubicada en el inmueble que ocupa actualmente. Esta dependencia fue inaugurada el 8 de septiembre de 1965, en el Día del Agricultor, y se le asignó el nombre de “Alfredo Guzmán” en homenaje al creador de la institución.

En 1997 la Biblioteca inició la informatización del material bibliográfico, lo cual la constituye como la mayor y más calificada base de información referida a las actividades agropecuarias y agroindustriales del norte de la Argentina.

Mediante revistas, libros y otras publicaciones, la Estación se esforzó continuamente por transferir los resultados de los ensayos tecnológicos

Desde los primeros tiempos, la comunicación a través de publicaciones impresas fue utilizada, dentro del plan de transferencia tecnológica, para difundir los resultados de las investigaciones.

Las ediciones se repartían en forma gratuita dentro de la provincia y por suscripción en el resto del país y en el exterior. También fueron enviadas a instituciones similares y a revistas técnicas, a modo de canje.

Actualmente la difusión tecnológica se realiza también a través del sitio en Internet.

Revista Agrícola e Industrial (RIAT)

La Estación realizó una intensa labor de divulgación de sus estudios desde su fundación, cuando apareció la Revista Industrial y Agrícola, que cumplirá 100 años el 15 de junio de 2010. Esta revista es la publicación oficial de la repartición y sus contenidos son de carácter exclusivamente científico.

En sus 99 años la RIAT lleva publicados 85 volúmenes (hasta el 2008), con dos entregas anuales. Se distribuye por suscripción gratuita y por canje. Sus artículos cuentan con referato externo y son catalogados por el CAB Abstracts (Commonwealth Agricultural Bureaux International), base de datos creada en 1910, y por el Review of Plant Pathology, que reúne desde 1990 investigaciones publicadas por revistas científicas.

En 2007, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) la incluyó en el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas (www.caicyt.gov.ar), establecido en 1999, lo que representa un sello de calidad internacional. Este avance permitió que la RIAT fuese integrada al nivel más destacado de Latindex, creado en 1997. Este portal (www.latindex.unam.mx) evalúa con parámetros internacionales la calidad editorial de revistas científicas publicadas en español.

Algunas ediciones de la RIAT pueden ser consultadas en el sitio de la EEAO, y desde 2007, en el enlace con SciELO (Scientific Electronic Library Online). Esta biblioteca electrónica (www.scielo.org.ar) integra una red iberoamericana de colecciones de revistas científicas, con acceso gratuito.

Circulares

La segunda publicación de la EEAT, llamada Circular, apareció en 1915. Su objetivo era divulgar al productor agrario los resultados de las investigaciones y asistirlo con consejos prácticos de índole agrícola. Desde 1915 hasta enero de 1981 se editaron 210 Circulares.

Boletines

En 1924 apareció una nueva publicación, el Boletín, que incluía monografías. En 148 Boletines, editados hasta junio de 1992, se dieron a conocer numerosos trabajos técnicos.

Fomento Agrícola

En 1935 comenzó a imprimirse una revista de la Sección Fomento Agrícola, que sólo tuvo 19 números publicados hasta diciembre de 1941. La mayoría de sus textos fueron redactados por el doctor Cross para resumir actividades desarrolladas, informar sobre congresos y concursos, y facilitar instrucciones agrícolas.

Desde 1909 el Informe Anual condensó todas las actividades y a partir de 1980 la revista Avance Agroindustrial está orientada hacia la difusión tecnológica

Informe Anual

Desde los comienzos, con escasas excepciones, se realizaron todos los años síntesis de las actividades del organismo en cada Memoria Anual, que apareció, en los primeros tiempos, dentro de la revista RIAT.

Más tarde la Memoria fue presentada en Publicaciones Misceláneas, otra edición altamente técnica y especializada, ya desaparecida. La última, con el número 105, se publicó en septiembre de 1999.

Justamente a partir de ese año la Memoria cambió su denominación por Informe Anual y dejó de estar incluida en otras series, para aparecer en forma separada. Su diseño fue renovado y modernizado, siendo actualmente editada en colores.

Avance Agroindustrial

La última publicación periódica de difusión tecnológica es la revista de divulgación Avance Agroindustrial. Desde julio de 1980 lleva impresos 30 volúmenes, a razón de cuatro números por año.

Varias de sus ediciones pueden ser consultadas en el sitio Web de la EEAO. Esta revista informa las novedades orientadas al campo y a las industrias, mediante artículos, estadísticas, comentarios y recomendaciones, además de reseñas de las principales actividades del organismo.

Gacetilla Agroindustrial

Desde 1991 fue editada la Gacetilla Agroindustrial, con informes vinculados a la transferencia tecnológica de la institución.

Una enorme cantidad de publicaciones especiales y libros abarcaron múltiples aspectos de las producciones agrícolas e industriales

Entre 1953 y 1969 se difundieron cuatro ediciones del Manual de la Huerta Familiar.

En 1982 se difundieron los resultados del “Estudio de reconversión de la Agroindustria Azucarera en la Argentina (RAICA)”, financiado por el Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (Geplacea), mediante el cual fueron analizadas alternativas tecnológicas y organizativas para volver más eficientes a las producciones agrícolas e industriales.

Dentro de la tarea de transferencia, desde 1983 se editaron varias Publicaciones Especiales relacionadas con cuestiones agrícolas, sobre todo con resultados de ensayos comparativos de rendimientos de campañas. Hasta fines de 2008 aparecieron 36 informes.

Entre otros, pueden citarse: “El cultivo del palto y otros trabajos sobre palta”, una recopilación de estudios sobre la palta que fueron publicados en la revista Avance Agroindustrial; “El Este tucumano, proyecto de riego”, publicado en 1996; “Desarrollo agrícola de los valles calchaquies tucumanos”, en 1996; “Propuesta para un desarrollo agroindustrial integrado” de los valles, en 1997, y “Balance energético de la producción de etanol en Tucumán”.

También se han publicado otros estudios sobre el alcohol combustible, detallados informes sobre distintas campañas de soja, la actividad frutillera, el cultivo de arándanos, el maíz en el NOA y el uso agrícola de las vinazas, entre otros. Además se difundió un suplemento de la revista Avance Agroindustrial sobre “Nuevas alternativas de producción”.

En 1989, el historiador y periodista Carlos Páez de la Torre escribió, por encargo de la Estación Experimental, el libro “Vida de Don Alfredo Guzmán, 1855-1951”, como un homenaje de la institución a su creador.

Se han distribuido otras publicaciones importantes, como los libros “Enfermedades de la caña de azúcar en la Argentina: guía para su reconocimiento y manejo”, en 2004; “Roya asiática de la soja en América” y “Producción de soja en el noroeste argentino”, en 2006.

En julio de 2009 fue presentado el “Manual del cañero”, un libro destinado a los productores de la región.

En el sitio Web se utilizan herramientas informáticas para transferir las investigaciones, informar sobre los servicios y dar a conocer novedades

Aunque los informes elaborados en soportes de papel no fueron dejados atrás y se mantienen aún vigentes, se utilizan además modernas herramientas informáticas disponibles en Internet para mantener una comunicación permanente con agricultores, industriales e investigadores. El sitio www.eeao.org.ar se transformó, desde el 27 de marzo de 2002, en un instrumento valioso dentro de la estrategia de información y transferencia de conocimientos dentro y fuera de Tucumán,



Imagen tomada al Sr. A. M. Millar en la sala de la Biblioteca en el año 1919.



Inauguración de la nueva sede de la Biblioteca “Alfredo Guzmán” en el predio de El Colmenar en septiembre de 1965. En la foto se ve al Director Técnico de la EEAT, Ing. Agr. José Ploper. También estuvo presente la Sra. María Laura Pérez Guzmán de Viaña, hija de don Alfredo Guzmán.

todos los días y a toda hora. Brinda, desde 2006, informes agrometeorológicos en tiempo real derivados de la red de estaciones meteorológicas telesupervisadas.

También publicita los servicios que se prestan a los productores. Se puede visualizar on line la información que brinda la extensa red telesupervisada de veinte estaciones climáticas instaladas en el interior de la provincia, mientras está en trámite la instalación de seis más con asistencia del PROSAP. Están disponibles los datos actuales y la información del último año. Es posible acceder a un parte diario de lluvias, con los registros pluviométricos, y también a un informe sobre heladas.

Además de los navegantes de la Argentina, la página Web es consultada en forma permanente por interesados de otros países, como los Estados

Unidos, Brasil, España, Uruguay, Bolivia, México, Colombia, Chile, Perú y Costa Rica.

En los links relacionados con las publicaciones de la EEAOC se pueden buscar trabajos de investigación editados en la revista Avance Agroindustrial, en la Gacetilla Agroindustrial, en Investigaciones Cuarentenarias (libro electrónico), en Publicaciones Especiales y en la revista RIAT, además de recomendaciones relacionadas con diferentes campañas fitosanitarias.

Entre los enlaces está disponible el acceso a SciELO, a través del cual se puede ingresar a ediciones de la RIAT.

En el espacio de Economía y Estadísticas se encuentran informaciones sobre la evolución de las actividades agrícolas y agroindustriales, las campañas y las estadísticas de producción. Los datos están condensados en el link de Reporte Agroindustrial, en más de 20 Boletines.

EDUCACIÓN NO FORMAL DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL

Con inmejorables resultados, desde su fundación la Estación Experimental ha funcionado como un centro creativo y valioso de educación no formal

La Estación Experimental se conformó no sólo como un organismo de investigación, sino como un centro de transferencia tecnológica y de educación no formal. De esa forma desempeñó un rol fundamental en las actividades productivas de Tucumán.

La educación no formal funcionó como un sistema complementario a los dispositivos del sistema formal. Debido a que la EEAT estaba en contacto con los desafíos de la realidad agrícola e industrial, procuró contribuir a encontrarles soluciones y por eso se constituyó en un organismo de despliegue social, al promover la difusión de valores que privilegiaron la búsqueda constante de alternativas para el cambio.

Desde su surgimiento, a instancias de sectores azucareros, se instaló como un espacio indispensable para superar las limitaciones que imponía el monocultivo. Responsable de diseñar y de aplicar prácticas educativas no formales, la EEAT posibilitó la génesis de acciones que impulsaron nuevas aperturas y desarrollos en la movilidad social.

Estos procesos fueron analizados por las investigadoras Norma E. Ben Abtabef y Marta Barbieri de Guardia, en su trabajo sobre "Educación en plural: notas sobre la Estación Experimental Agrícola de Tucumán y su proyección en la cultura azucarera tucumana". El desarrollo de la educación no formal impulsó la distribución de conocimientos que dinamizaron la actividad azucarera y otras alternativas de producción, como opciones para obtener beneficios, organizadas en forma sistemática y sobre bases científicas. Se promovió la diversificación agrícola, lo cual resultó decisivo para el despegue productivo.

Dentro de esa línea, en 2001, en 2005 y en 2008 dictó, junto con la Facultad de Agronomía y Zootecnia, tres cursos de postgrado en el área de Zoología Agrícola sobre "Sistemas cuarentenarios en plagas agrícolas". Sus contenidos abarcaron el análisis de riesgo de plagas, áreas libres de plagas, programas de control y erradicación de la Mosca de los Frutos en la Argentina.

Una actividad importante de la Estación Experimental fue siempre, aunque con mayor énfasis en las décadas recientes, la formación de recursos humanos

La formación de recursos humanos calificados para las actividades agroindustriales de la región, durante 100 años, y el adiestramiento de becarios, mediante un sistema de becas que tuvo un impulso considerable en la última década, se transformaron en importantes aportes al medio productivo.

El perfil que logra un becario EEAOC interesa a las empresas privadas, por lo que la institución se transformó en un semillero de recursos humanos que han adquirido la metodología científica necesaria para el tratamiento de problemas específicos, más allá de la formación académica lograda en las carreras de grado.

Becarios y técnicos que consiguieron una valiosa formación práctica, producto de su participación en grupos de trabajo técnico, son buscados por empresas del NOA y de otros países, debido a la capacitación adquirida en su paso por este organismo.

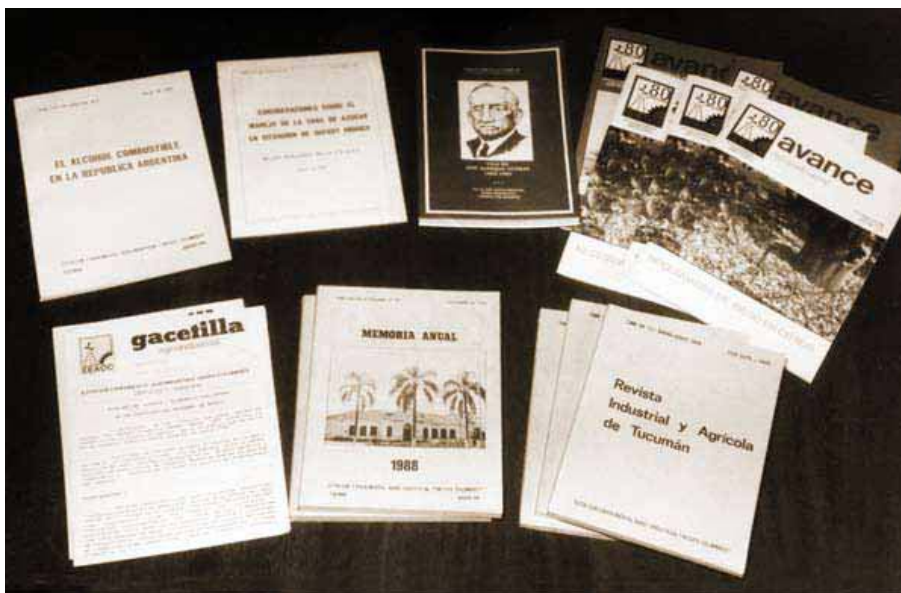
Existen numerosos ex becarios con importantes responsabilidades en empresas de primer orden.

Paralelamente se ha conformando una red (networking) basada en el intercambio de información entre ex becarios, ahora asesores de compañías privadas, y la Estación.

Por las filas de este centro agro-técnico pasaron a lo largo del siglo numerosos técnicos y cientos de empleados y trabajadores de campo, que se transformaron en el soporte indispensable para desarrollar los programas y sacar a la agroindustria adelante en los tiempos difíciles.

Las Subestaciones Experimentales Agrícolas amplían las investigaciones en los campos y transfieren tecnología

Las Subestaciones Experimentales, localizadas en distintos sectores agrícolas, son centros de experimentación y agentes de transferencia



Publicaciones de la EEAOC de los años 1988 y 1989:

- Gacetilla Agroindustrial que incluye el artículo "Evaluación técnica económica preliminar de un prototipo de secadero de bagazo".
- "El alcohol combustible en la República Argentina".
- "Consideraciones sobre el manejo de la caña de azúcar en situación de déficit hídrico".
- "Vida de Don Alfredo Guzmán", publicación encargada por la EEAOC al historiador Carlos Páez de la Torre.
- "Avance Agroindustrial", que incluye un artículo sobre las necesidades de riego en citrus.
- Ejemplar de la Revista Industrial y Agrícola de Tucumán de 1989.
- Memoria Anual de la EEAOC, año 1989.



Cartel identificador ubicado en el ingreso de la Subestación La Invernada.



Cosecha de papa semilla en Tafí del Valle.



Día de Campo en las instalaciones de la EEAT, año 1940.

y de difusión de tecnologías. Constituyen un muestrario de los avances logrados en cada cultivo. Esos adelantos se transfieren en los difundidos "días de campo" y mediante contactos permanentes entre técnicos y productores.

Si bien fueron creadas a principios del siglo XX, hubo dos etapas diferenciadas por la calidad jurídica de la posesión del inmueble y por las disponibilidades financieras. Su buen funcionamiento resultaba indispensable, porque debían servir para la prueba final y la divulgación de los resultados obtenidos en la Sede Central.

En 1910, el Director Robert E. Blouin planteó a los ingenios la conveniencia de instalar Subestaciones en fincas pertenecientes a las fábricas. El primer grupo se estableció en agosto de 1910, en diez localidades: Florida, Luján, San Miguel, Los Ralos, San José, San Pablo, Mercedes, La Corona, Santa Ana y Bella Vista.

Los ingenios, además de los terrenos, aportaron personal de campo, capacitados y maquinarias, y costearon los gastos de explotación. La EEAT suministró el asesoramiento técnico y las variedades de caña para los ensayos, y fiscalizó los cultivos.

En 1912 se publicó una nueva nómina de Subestaciones, en la que estaban El Manantial, San Pablo, Ingenio Concepción y Cevil Solo.

Sin embargo, ese sistema no funcionó y debió ser sustituido por ensayos cooperativos, en los que la EEAT entregó caña semilla directamente a los ingenios y a los cañeros, con la condición de que éstos informaran en manera periódica sobre los resultados obtenidos. De esta forma se logró reunir cada año datos bastante completos sobre el comportamiento de las variedades prometedoras.

Desde 1918 se planificó la creación de campos de pruebas y se llegó a disponer de 457 hectáreas para investigaciones

Debido a que uno de los objetivos de la EEAT era la diversificación agrícola, las investigaciones no se limitaron a la agricultura cañera, la cual cubría sus necesidades experimentales con las Subestaciones de los ingenios.

No sucedía lo mismo con otros cultivos, que requerían condiciones inexistentes en los terrenos disponibles.

Por este motivo, a partir de 1918 se proyectó la instalación de Subestaciones en otras zonas, localizadas en función de los diversos cultivos que se querían ensayar, para que sirvieran como campos de prueba para los agricultores. Pero la escasez de recursos económicos impidió durante décadas la puesta en marcha de este plan.

Debido a la crisis que sacudió a la industria azucarera desde mediados de los años '60, y que sumergió económica y socialmente a Tucumán, la diversificación agrícola se volvió una alternativa indispensable y, en consecuencia, la creación de las Subestaciones recobró vigencia como una herramienta importante para la recuperación tucumana.

En 1965 se instaló la Subestación Experimental de La Florida (ya desaparecida), en un predio perteneciente a la Provincia. Este espacio fue destinado a la experimentación con citrus, paltos, hortalizas y fruticultura.

En 1972, el Gobierno provincial aprobó la donación de tierras pertenecientes a los ingenios cerrados en 1966, que había solicitado la EEAT para instalar nuevas centros de experimentación y de difusión.

En 1974 se puso en marcha la Subestación de Benjamín Paz, en Trancas, un vivero de 127 hectáreas que le transfirió la Secretaría de Agricultura y



Actividades de extensión de la EEAT en la década de 1940: participantes de un día de campo.

Ganadería de la Provincia. Aquí se desarrollaron investigaciones en tamo, cereales, forrajes, horticultura, legumbres secas y aromáticas, hasta el año 2000, cuando concluyó el comodato que le había otorgado aquella repartición estatal para disponer del predio.

En pocos años se instalaron otras cinco Subestaciones para ayudar a salir de la crisis que envolvía a la actividad azucarera desde 1966. Se ubicaron en El Manantial (en donde se realizaron ensayos con citrus, ya desaparecida), Santa Ana, La Invernada, Tafi del Valle y Monte Redondo. En esos predios y en otros de productores particulares, la EEAT llegó a disponer a fines del siglo XX de un total de 457 hectáreas para realizar ensayos en distintas zonas agro-ecológicas de la provincia, además de la Estación Central.

Actualmente, cuatro Subestaciones aportan tecnología sobre diversos cultivos y dan asistencia a los productores en varias zonas agro-ecológicas

Las cuatro Subestaciones que funcionan en la actualidad son:

Monte Redondo

Ubicada en el Departamento Cruz Alta. Aquí se realizan, desde 1978, ensayos del Programa Granos. A sus 86 hectáreas se sumaron otras 100 cedidas por el Gobierno provincial en 2007, en las que se hicieron inversiones en riego. Esta Subestación se encarga de multiplicar y de mantener la pureza de semilla básica de las nuevas variedades. Es sede de desarrollos agrícolas

con diversos granos (como soja, poroto, maíz, trigo y sorgo sacarífero) y de selección de nuevas variedades. También evalúa planes forrajeros y explora diversas alternativas de producción.

Santa Ana

Constituida en 50 hectáreas, está instalada desde 1976 en el Departamento Río Chico. Trabaja exclusivamente con caña de azúcar. Es el segundo centro de selección del Subprograma de Mejoramiento Genético y el principal núcleo de multiplicación de variedades liberadas y recomendadas por la EEAOC. Transfiere y difunde tecnología a través de unidades demostrativas en varias áreas agro-ecológicas del sur tucumano. Recientemente fue dotada de un sistema de riego.

La Invernada

Funciona desde 1976 en el Departamento La Cocha y desarrolla, en 15 hectáreas, tareas de investigación y de transferencia sobre tabaco Burley. Allí se realizan ensayos relacionados con los problemas de producción del tabaco en la zona.

Tafi del Valle

Está radicada en 100 hectáreas sobre los valles calchaquies y constituye, desde 1970, la base operativa de los estudios sobre papa. Fue donada por el empresario José Frías Silva y denominada "Doctor Edward Viirsoo". En ella se trabaja también con frutillas y otras hortalizas, como ajo y poroto pallares. Su actividad en esa región de altura abarca desde el mejoramiento genético de los cultivos

hasta la generación de modelos de producción adecuados a las condiciones ecológicas del valle.

Desde el Departamento de Fomento Agrícola y las Agronomías de Zona se desarrollaron estrategias para difundir los cultivos: visitas, exposiciones, cooperativas y enseñanza agrícola

Dado que la Ley de creación de la EEAT especificaba que entre sus objetivos se encontraban el mejoramiento y el fomento de los cultivos, se apeló a diversas metodologías para cumplir con esos mandatos, según la época y las posibilidades materiales.

Se promovieron visitas a la Estación Central, durante las cuales los agricultores obtuvieron información para mejorar sus plantaciones, además de semillas y de plantines.

En 1914 comenzaron a realizarse reuniones anuales de extensión sobre educación agrícola, destinadas a los plantadores.

También a partir de ese año funcionó en esta institución el Departamento de Fomento Agrícola (luego se llamó Departamento de Agricultura y Ganadería), dependiente del Gobierno de Tucumán, que terminó siendo suprimido en el año 1934.

Entonces se encargó de nuevo el fomento agrícola a la EEAT, quien pudo organizar el trabajo con su particular estilo. Para dar mayor eficacia a la difusión agro-técnica se organizaron las Agronomías de Zona en distintas áreas rurales y una exposición permanente de productos agrícolas e industriales. También fueron fundadas cooperativas y se avanzó con la enseñanza agrícola en las escuelas.

Las acciones de fomento se estructuraron alrededor de tres agronomías zonales: Norte, Centro y Sur. Sus encargados fueron el nexo entre la in-

vestigación y la aplicación, y trasladaron a los agricultores los beneficios de las nuevas tecnologías.

En sentido inverso, los productores pusieron a la Estación Experimental en contacto directo con los problemas concretos de la gente del campo.

Para ampliar la extensión, el vínculo con las escuelas se afirmó mediante la asistencia técnica para instalar jardines y huertas escolares

En el plano de la educación, la relación con las escuelas merece particular atención. Para favorecer el contacto de los niños con la naturaleza, fue valiosa la instalación de jardines y de huertas escolares.

Las instrucciones que brindó la EEAT fueron detalladas y especificaron las tareas que se debían realizar en cada uno de los tres años del plan. En el primero los alumnos debían tener jardines individuales y lotes comunes para plantar duraznos, cerezas, nueces y manzanos. En el segundo año debían cultivar cebollas y otras hortalizas. Y en el último, producir rosas, geranios y vides.

En las escuelas primarias se organizaron huertas y clubes agrícolas para difundir nuevas variedades. Se realizaron concursos de composiciones escolares, como "El algodón en Tucumán", en 1936. La Estación impulsó también la formación de cooperativas escolares para producir y vender las cosechas.

La experiencia cooperativista fue importante también en áreas rurales, para organizar el trabajo de los plantadores.

La EEAT consideró que esas experiencias podían ser usadas como modelo por el Gobierno nacional para establecer otros centros agro-técnicos que sirvieran para difundir la enseñanza agrícola científica y los mejores modos de selección de semillas, siembra y cultivo.

Para difundir procedimientos entre los agricultores, los extensionistas apelaron a programas radiales e incluso funcionó un plan de trenes-expositores

Apelando a lo que en esa época era un novedoso instrumento de difusión, en 1929 la EEAT inició un servicio radial de boletines informativos, los cuales fueron transmitidos por la radio Tucumán Broadcasting LV-7. Se emitieron informes y se evacuaron consultas sobre los problemas del campo, en una iniciativa que fue muy bien recibida.

En 1941 se divulgaron por la Radio del Estado, para todo el país, conferencias sobre temas agrícolas.

La labor de los técnicos extensionistas fue auspiciosa porque permitió preparar nuevos programas agro-tecnológicos y llevarlos a la práctica.

En 1935 se inauguró una exposición permanente de productos agrícolas e industriales, y fue puesto en marcha el plan de trenes-expositores (al igual que en otras regiones productoras de alimentos del mundo) para llevar enseñanzas a los agricultores en las zonas de influencia de las líneas de los Ferrocarriles del Estado.

Ese año se usaron las vías de los ferrocarriles Central Córdoba y Noroeste Argentino para exponer los productos agrícolas de Tucumán. Del mismo tenor fue el convoy de 1936, que durante dos meses circuló por la línea del Ferrocarril Central Córdoba.

En 1937 circuló un tren de exposición algodonero y en 1938 se organizó otro de legumbres secas. Este fue el último que programó la Sección de Fomento Agrícola.

Otra metodología usada por el programa de extensión fueron los concursos-exposición de productos agrícolas, como arroz, citrus, legumbres secas, tabaco y algodón. La campaña de extensión llegó hasta la Cárcel Penitenciaria de San Miguel de Tucumán, a la que concurrieron los exten-



Preparación de almácigos en la huerta escolar de La Cocha, año 1934.



Tren 3º Concurso exposición de legumbres secas, año 1938.



Tarjeta postal de la época que retrata la visita a la Huerta de la Escuela Provincial de Alto Verde realizada el 12 de agosto de 1936.



Exposición itinerante de algodón. Imagen del interior de un vagón de tren, década de 1930.

sionistas para asesorar a los presos sobre los cultivos hortícolas que se desarrollaban en el penal.

Los mecanismos de contacto entre los técnicos y los productores se modificaron en 1944, cuando el sistema de transferencia de conocimientos fue reformado y se restableció el modelo que había estado vigente hasta 1934.

La Sección de Fomento Agrícola de la Estación Experimental fue incorporada a la Dirección General de Producción Agropecuaria de la Provincia. Sin embargo muchos agricultores, acostumbrados a una relación directa con la EEAT, continuaron concurriendo a la sede central para buscar asesoramiento.

A partir de 1975 la EEAT reorganizó su Servicio de Extensión con el fin de utilizar los medios masivos de comunicación y los días de campo

En 1975 la EEAT puso en marcha su propio Servicio de Extensión y apeló, en busca de eficiencia en la comunicación de ensayos y de novedades, a los medios masivos de comunicación: diarios, radio, televisión y publicaciones especializadas.

Tiempo más tarde, desde fines de los años '70 y durante los años '80, tuvo una activa participación en la difusión del Programa Alconafta, proyectado a nivel nacional para persuadir sobre las bondades de la mezcla de combustibles líquidos con alcohol.

Desde octubre de 1993, contó con el programa de radio "Todo campo", transmitido por LV-12 Radiodifusora Independencia.

En ese ciclo se divulgaron opiniones de los técnicos de la EEAO y de otras instituciones dedicadas a la investigación y a la transferencia tecnológica. El programa se difundió después por LRA-15 Radio Nacional Tucumán.

En el ámbito de la comunicación personal, habían adquirido una considerable importancia, como método de extensión, los "días de campo" organizados periódicamente y que, desde entonces, han tenido una buena aceptación entre los productores.

Actualmente, a través del sitio Web se dan a conocer las campañas sanitarias, los ensayos, servicios y múltiples actividades de transferencia.

Las visitas de personalidades, autoridades e investigadores recibidas en la Sede Central permitieron afianzar los lazos de comunicación con todo el mundo

La repartición fue visitada constantemente por agricultores, industriales, estudiantes universitarios y secundarios, docentes, técnicos y autoridades de otras estaciones experimentales. Estos contactos permitieron compartir los resultados de los ensayos y otras informaciones.

Pero no fueron los únicos visitantes. Atraídas por su prestigio, destacadas personalidades llegaron para conocer su funcionamiento e indagar con interés las técnicas utilizadas en las investigaciones.

En estos 100 años de trayectoria, resultó inolvidable la visita del ex Presidente de los Estados Unidos, el señor Theodore Roosevelt, el 17 de noviembre de 1913, durante una gira que realizó por varios países, cuatro

años después de terminar su mandato. Fue recibido por el Director Técnico Interino, doctor Arthur H. Rosenfeld. Luego de una corta recorrida, se sirvió un té en la galería de la casa del Director.

Otra imagen célebre mostró al poeta Leopoldo Lugones, machete en mano, en julio de 1915, pelando caña de azúcar junto a los cañaverales experimentales de la institución.

Quedó también registrada en la historia la visita que hizo el 18 de abril de 1937 el Presidente de la Nación, General Agustín P. Justo. Por expreso pedido presidencial, el lugar elegido para el banquete que le ofreció la industria azucarera fue el predio central de la EEAT.

El doctor Luis Federico Leloir, premio Nobel de Química en 1970, también visitó la EEAO en el año 1980.

Gobernadores, ministros, legisladores, autoridades universitarias, diplomáticos y docentes, además de agricultores, investigadores y empresarios de Tucumán y de todo el país, se acercaron para conocer los laboratorios.

Aún hoy se siguen acercando interesados de todo el mundo: empresarios, técnicos agrícolas, funcionarios públicos y agricultores de Brasil, India, Unión Soviética, Estados Unidos, Sudáfrica, Japón, Colombia, Cuba, Canadá, Australia y desde muchos otros países, productores o no de caña de azúcar y de citrus.

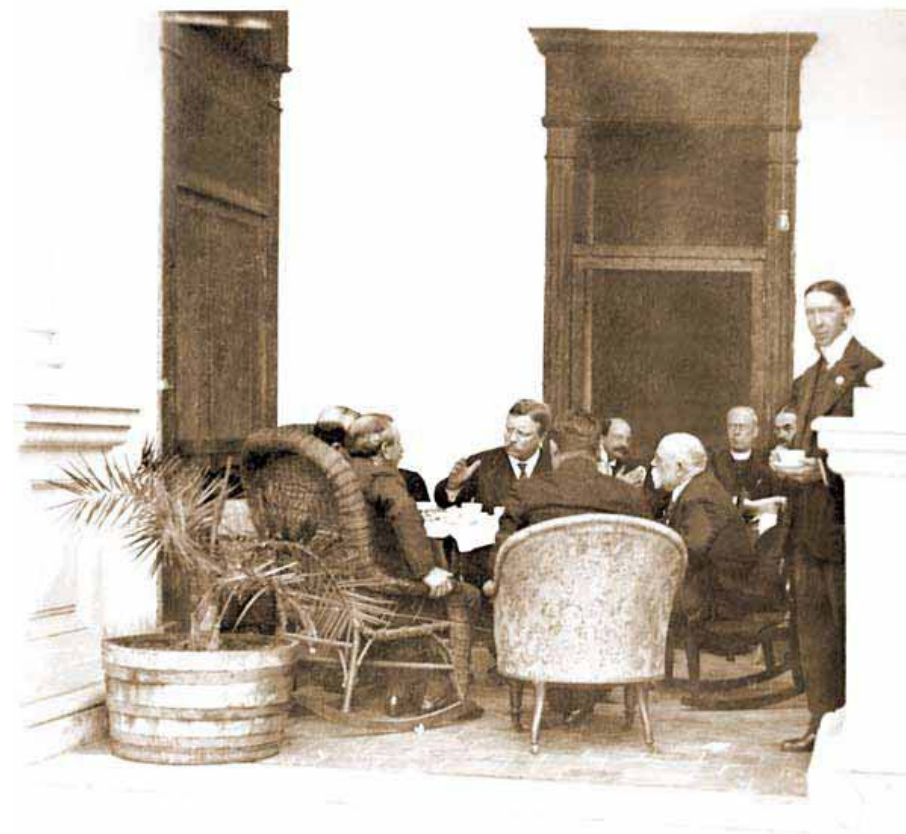
Los contactos con esas personalidades contribuyeron a afirmar los lazos de comunicación y de amistad que la EEAO procuró siempre afianzar con organizaciones de todo el mundo.



Concurso "Exposición de cítricos", año 1939.



V Concurso "Exposición de legumbres secas", año 1940.



Theodore Roosevelt, quien fue el 26to. Presidente de los Estados Unidos (durante dos periodos consecutivos, 1901-1909), en las galerías de la EEAT, el 16 de noviembre de 1913 (de anteojos, en el centro de la fotografía).



Primera fila, de izquierda a derecha: Dr. William Cross, Director Técnico de la EEAT; Dr. Miguel M. Campero, Gobernador de la Provincia de Tucumán; General, Ing. Mil. Agustín P. Justo, Presidente de la Nación Argentina (1932-1938); Ing. José María Paz, Presidente de la EEAT. Fotografía año 1937.



El Dr. Luis Federico Leloir, Premio Nobel de Química (1970) recorre las instalaciones junto al Ing. Agr. Víctor Hemsy, Director Técnico de la EEAOC (1976-1984) en el año 1980.

TRASCENDENCIA NACIONAL DE LA INSTITUCIÓN

Desde la puesta en marcha del centro agro-tecnológico, los resultados de sus trabajos impactaron favorablemente en la Argentina

Desde sus comienzos, la creación de la Estación Experimental y su desempeño no pasaron inadvertidas en Tucumán, en el resto del país o en el exterior. En una publicación de la EEAOC de 1984 se afirmó que su aparición fue “espectacular”.

La propia institución explicó así esa afirmación: “Una ley que crea una repartición totalmente novedosa para la provincia, un viaje al extranjero para contratar personal idóneo, la llegada a Tucumán de hombres formados en los centros científicos más avanzados del momento, la compra de un gran predio para la institución, un impuesto especial para solventar sus gastos, la inmediata puesta en marcha de sus actividades, la difusión pública de sus investigaciones a través de una revista. Sin duda, era mucho para Tucumán y en sólo tres años”.

Por intermedio de sus publicaciones, la EEAT encaró una campaña de extensión que trascendió sus fronteras.

En diciembre de 1911, luego de visitar la EEAT, el doctor Mario Estrada, Jefe de la Sección Estaciones Experimentales del Ministerio de Agricultura de la Nación, presentó un informe elogioso sobre “una institución que honra al país, ya que es la piedra angular de la agricultura científica moderna y sirve para medir no el presente, sino el porvenir agrícola de una región”.

Este funcionario planteó que “es tiempo de que la Argentina tenga su actividad propia en ciencia agrícola experimental”. Analizó en forma laudatoria la estructura del centro tecnológico y sus logros, y terminó por indicar que era un error mezclar la enseñanza con la investigación, porque consideró que estos organismos agrícolas no debían ser escuelas de técnicos sino centros de investigación.

Fue contundente al marcar que “el éxito de esta institución no solamente tendrá por efecto enriquecer a la agricultura tucumana. Su acción será mucho más vasta, pues dará el ejemplo a todo el país”.

Estos 100 años de permanente y fecunda labor confirman esos vaticinios. La Estación Experimental abrió y marcó el rumbo de sus especialidades en el país, con un despliegue múltiple que abarcó, en estos últimos años, la creación de nuevos laboratorios para afirmar las investigaciones agroindustriales, el impulso a la biotecnología, la asistencia para el desarrollo de los biocombustibles, la difusión de semillas sanas y la permanente introducción de nuevas variedades.

Los beneficios tecnológicos de la investigación aplicada se extendieron también a distintas producciones agrícolas de otras zonas del país

Otros gobiernos provinciales y las autoridades de la Nación intentaron establecer instituciones similares, aunque con diversos resultados. Muchos de ellos observaron que, como había sido creada con objetivos claros que impulsaba de manera sostenida, la EEAT prestó beneficios concretos a esta zona subtropical azucarera y también al resto del país.

Fue la única sobreviviente de las Estaciones Experimentales que se habían creado en el país hasta 1910. Muchas de las fundadas antes de

1912 tuvieron corta vida, sin organización y sin resultados. Aquellas que llegaron a tener continuidad se instalaron en 1912 y se pusieron en marcha en 1915 (Pergamino, Guatraché, Concordia y otras), y tomaron como base el modelo de organización de la EEAT.

Todos los progresos obtenidos en Tucumán para la agricultura cañera y la industria azucarera fueron transferidos a otras zonas cuyas producciones eran similares.

Las nuevas forrajeras ensayadas alcanzaron gran difusión, como la utilización desde 1916 de la grama Rhodes y de la alfalfa invernal Ne 3.

Hubo notables avances en el control de plagas que afectaban a los cultivos, en lo que fue el comienzo de una severa verificación del ingreso de semillas y plantas que pudieran ser portadoras de enfermedades a Tucumán.

Las investigaciones en frutales cítricos beneficiaron a productores de otras zonas del país y la transferencia de tecnologías relacionadas a la papa semilla fue aprovechada en alejadas regiones de altura.

Desde 1914 se llevó adelante una campaña para reemplazar la caña Criolla por variedades de Java (POJ), que eran resistentes a la enfermedad del mosaico.

En 1915 y 1916 los cañaverales fueron devastados. La EEAT aconsejó los materiales adecuados para reemplazarlos (POJ 36, POJ 213 y POJ 234), que fueron difundidos por la institución a partir de la década de 1920.

También fueron seleccionadas desde 1917 numerosas variedades Tucumanas (TUC), a partir de la germinación de semilla botánica importada del exterior y del posterior desarrollo de las plantas obtenidas, que se difundieron comercialmente en la década de 1930.

La renovación de la caña de azúcar con materiales recomendados permitió batir récords de producción y alcanzar logros notables con el citrus y la soja

En 1940 y 1941 se expandió una nueva enfermedad, llamada carbón de la caña de azúcar. Esta segunda gran crisis afectó al cañaveral hasta que, para atenuar los efectos de la epifitía, se recomendaron cultivos que habían sido ensayados por la EEAT, como numerosas variedades Tucumanas y otras importadas de Java, India (Coimbatore) y Estados Unidos (Canal Point).

Esta tarea de renovación benefició a miles de cañeros (oficialmente se anunció que eran 6.445). El doctor Cross fue asesor y vicepresidente de la Comisión Nacional de Ayuda a los Plantadores de Caña de Azúcar. Fue la segunda vez que la EEAT salvó a la industria azucarera.

La renovación con materiales recomendados por la Estación (Co 270, Kavangire, POJ 213 y POJ 2878 y TUC 472, TUC 1376 y TUC 1406), una vez superados los años críticos de 1943 y 1944, permitió alcanzar una producción récord en 1946.

Entre las variedades tucumanas se destacó la TUC 2645, desarrollada en 1937, que dominó los cañaverales en la década de 1950. Luego fue reemplazada por otras, introducidas desde el exterior: CP 48-103, CP 34-120 y NCo 310.

Años más tarde, el área cañera fue cubierta durante más de dos décadas por las variedades NA, en cuya difusión colaboró la EEAT. Luego uno

de esos cultivares (NA 56-79) fue llevado a Brasil, donde alcanzó buena aceptación en la poderosa región cañera de San Pablo.

Las plantaciones cítricas, que en la década de 1950 habían resultado afectadas por el virus de la tristeza, fueron reconstruidas con nuevos portainjertos y clones nucleares de variedades libres de enfermedades virales, introducidos y producidos por la EEAT.

Otras innovaciones se relacionaron con la difusión de la soja (los ensayos con esta oleaginosa comenzaron con el doctor Cross en 1919, para rotaciones con cultivos de caña de azúcar y como forrajera) y del sorgo; y con el impulso brindado al alcohol carburante por las posibilidades económicas y ambientales que ofrecía.

Además, tuvo mucha importancia para Tucumán y para otras zonas del país la transferencia de las investigaciones orientadas a combatir las enfermedades y las plagas insectiles.

Debido a que las dudas de los primeros tiempos se disiparon gracias a la exitosa lucha contra el mosaico, los ingenios decidieron anticipar el pago del impuesto

El eficiente desempeño de la EEAT durante la crisis del mosaico, que afectó a los cañaverales en 1915 y 1916, sirvió para mitigar las críticas que le realizaban y para que su obra científica fuese ampliamente reconocida.

Este cambio de actitud, que terminaba con la frialdad con que se había mirado su funcionamiento, fue corroborado por la actitud de los ingenios, que se comprometieron a pagar en forma inmediata el impuesto sobre cada tonelada de caña de azúcar molida, destinado al mantenimiento de

la Estación Experimental, en vez de hacerlo en agosto o septiembre como había sido habitual.

Los industriales tuvieron en cuenta que la situación financiera de la EEAT era crítica. El propio doctor Cross escribió sobre este éxito contra el mosaico: "Tuvo mucho efecto en cimentar la reputación de la Estación como institución seria y útil, y dar fin a las críticas adversas y malévolas que algunas personas difundían".

Durante su viaje a los Estados Unidos, en 1925, Don Alfredo Guzmán le comentó al ex Director Blouin, durante una reunión en Louisiana, que la Estación "cuenta ahora con el apoyo decidido de todos los agricultores". En su primera década de vida, la Estación tuvo que luchar contra la gomosis, una enfermedad que afectaba a los cítricos. Se descubrieron procedimientos para prolongar la vida de las plantas afectadas y se demostró que los árboles injertados en un pie de naranjo agrio eran resistentes a esa enfermedad.

Durante la primera etapa, el industrial Don Alfredo Guzmán fue el cerebro y el impulsor de los ensayos. Además de sus contribuciones materiales, debió luchar contra los incrédulos y contra quienes querían convertirla en una escuela agrícola.

Don Alfredo Guzmán conocía el origen de las oposiciones que se presentaban. En una carta de noviembre de 1912, dirigida al Centro Azucarero Argentino, apuntó que los problemas provenían principalmente "de la indiferencia y de la desconfianza de los mismos llamados a aprovechar directamente sus resultados". Ese Centro impulsaba a los industriales a experimentar nuevas variedades de manera autónoma, pero el Presidente de la EEAT expuso el peligro de las experiencias realizadas fuera de los centros de investigación. Advirtió que "es hasta ridículo imaginar que los esfuerzos esporádicos individuales puedan jamás equipararse con los

que se hacen consagrandolo todo el tiempo y la esmerada observación científica de un personal experimentado".

Don Alfredo Guzmán advirtió en esa carta que las Estaciones "necesitan también el calor de los industriales y plantadores mediante el apoyo decidido".

Existen sólidas conexiones con prestigiosas instituciones nacionales e internacionales, con las que se firmaron convenios que abarcan múltiples materias

Desde entonces, la actitud resuelta de la Estación para procurar soluciones eficientes a necesidades concretas de las producciones agroindustriales le permitió trascender los límites provinciales para ejercer una marcada influencia en la región y en otros ámbitos de la Argentina y del exterior.

Actualmente, está vinculada a organismos nacionales como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación; el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa); el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet); el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); la Chacra Experimental Santa Rosa, la Secretaría de Energía de la Nación y la Facultad de Agronomía y Zootecnia (FAZ), de la UNT.

En sus actividades, la EEAOQ busca realizar aportes tecnológicos que permitan facilitar el cumplimiento de protocolos establecidos por los mercados internacionales para distintos productos alimenticios que exporta la Argentina.

También fue distinguida por su capacidad de coordinar el monitoreo de la roya asiática de la soja en esta región, dentro del Programa Nacional del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

Además posee el reconocimiento del Senasa como centro capacitado para el monitoreo de plagas y enfermedades cuarentenarias (cancrosis, mancha negra y huanglongbing).

La Estación Experimental mantiene mediante convenios una firme interacción con instituciones empresarias privadas, en los ámbitos provincial y nacional. Desarrolla contactos con establecimientos de todo el mundo, en lo relativo a diferentes aspectos de las actividades agroindustriales. Logró conexiones con organizaciones y con centros de investigación prestigiosos, como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), universidades y otros institutos. También, con asociaciones privadas del exterior a través de acuerdos de mutua colaboración.

Mediante sus servicios tecnológicos apoya a sectores productivos agropecuarios y agroindustriales de otras regiones del país.

Las consultorías, las asesorías técnicas y los servicios que brindan sus laboratorios, reciben pedidos para la agricultura y las agroindustrias, relacionados a la sanidad vegetal, suelos, semillas, vitroplantas, saneamiento cítrico, fitopatología, malezas, zoología agrícola, pesticidas, metales pesados en agroalimentos, aguas, efluentes, química, microbiología, biotecnología, relevamientos satelitales, agrometeorología, economía y otras cuestiones.

Varios de sus laboratorios lograron ser acreditados bajo las normas IRAM y Mercosur, y son centros de referencia para organismos nacionales, como el Instituto Nacional de Semillas (Inase) y el Senasa, y hasta para empresas privadas como Pepsi-Cola.



Entrega de caña semilla de nuevas variedades difundidas por la EEAT en sus instalaciones de El Colmenar, década de 1920.



Ensayos de soja, año 1919.



Ensayo de caña de azúcar realizado en el año 1919 con la variedad POJ 2878.



Planta de naranjo dulce de pié franco, afectada por la gomosis del pié de los cítricos (*Phytophthora citrophthora*).

TRASCENDENCIA INTERNACIONAL DE LA EEAOC

Cuando descubrieron en el exterior los prometedores resultados de los ensayos, la Estación recibió pedidos de materiales provenientes de todo el mundo

La contribución que se hizo desde la Estación Experimental a las producciones de otras naciones fue importante y extensa.

El doctor Cross, en una carta enviada en 1939 a Don Alfredo Guzmán, recordó que el éxito obtenido cuando se desató la enfermedad del mosaico repercutió en el exterior. En 1918, el Conde de Agrela, un industrial español, solicitó variedades de caña de azúcar experimentadas en Tucumán. Luego, su cultivo se extendió por la península Ibérica.

También en Brasil, Bolivia y otros países las simientes llevadas desde la EEAT dieron excelentes resultados. Otro ejemplo de la envergadura que adquirió la transferencia fue el envío a Puerto Rico en 1919 de diez toneladas de la variedad Kavangire.

La Memoria Anual de ese año enumeró los pedidos desde el exterior, no sólo de caña de azúcar, sino también de distintas semillas de otros cultivos. Japón, Estados Unidos, Perú, Ecuador, Honduras, Bolivia, Cuba, Java, Brasil, Paraguay y España figuraron en ese listado.

Otro episodio recordado por el doctor Cross fue cuando, entre 1923 y 1925, el mosaico diezmo la caña Criolla en Louisiana, Estados Unidos, adonde habían sido enviadas desde Tucumán variedades javanesas (POJ 36, POJ 213 y POJ 234).

El empleo de esas simientes de Java, resistentes al mosaico, no pudo avanzar por una áspera polémica. Técnicos norteamericanos rebatían las experiencias de la EEAT y atribuían la degeneración a las heladas y al agotamiento de los suelos, pero los plantadores y los industriales apoyaban las investigaciones de la EEAT, deseosos de renovar los cañaverales con las POJ, que habían tenido éxito en Tucumán y que ofrecían mejores rendimientos.

En 1924, el doctor Cross publicó un artículo en la revista *"Facts About Sugar"* en el que narró la experiencia de la EEAT contra el mosaico y aconsejó dedicarse de lleno a combatir la plaga.

La presencia en Louisiana, en 1925, de Don Alfredo Guzmán y del doctor Cross, y los informes y numerosas conferencias que brindaron, incluso en una asamblea en la Liga de Plantadores de Louisiana, permitieron consolidar la posición de los cañeros y los industriales.

De esa forma se pudo extender la siembra de los cultivares remitidos desde la EEAT, para poder recuperar la actividad que se encontraba en crisis en los Estados Unidos.

Llegaron interesados de otros países para profundizar en las investigaciones y para conocer el funcionamiento de la EEAT

Las relaciones internacionales no se limitaron a simples transferencias de productos o de publicaciones técnicas, y se extendieron más allá de la caña de azúcar. La llegada de especialistas extranjeros fue incesante. Su interés abarcó también aspectos de la organización y del trabajo interno de la Estación Experimental.

Además, las relaciones no se circunscribían a entidades oficiales, porque empresas privadas hacían consultas, enviaban a sus funcionarios o invitaban a investigadores y directivos de esta institución.

Los técnicos tucumanos comenzaron a viajar para mantener una actualización científica permanente, fruto del intercambio de conocimientos que se transformó con el tiempo en una necesidad vital. Su participación en congresos y reuniones científicas en la Argentina y en el exterior fue una decisión constante en la política de los Directorios.

Los contactos personales se convirtieron en el paso previo a una voluminosa red de convenios científicos, técnicos, de economía agrícola y otras cuestiones, con gran cantidad de instituciones, estatales y privadas, tanto científicas como comerciales, de la Argentina y del exterior.

Se formalizaron acuerdos de transferencia de información, de intercambio, de capacitación de profesionales, de investigación conjunta y de cooperación técnica con firmas privadas y entes gubernamentales. Ese intenso y fructífero intercambio continúa actualmente con instituciones de todo el mundo.

TRASCENDENCIA SOCIAL DE LA INSTITUCIÓN

A lo largo de 100 años, la EEAOC se ha insertado con firmeza en el medio social e influyó de manera perceptible en todos sus niveles

Las instituciones tecnológicas, por el papel que desempeñan en la sociedad, necesariamente deben insertarse en el medio en el que actúan. Más aún si se trata de entidades tecnológicas agroindustriales. Los niveles sociales que abarca la tarea de estos establecimientos comprenden a todo el espectro social: desde el técnico especializado hasta el hombre simple, desde el gran propietario hasta el pequeño cultivador.

Los organismos agro-técnicos deben acercar sus aportes a todos ellos, con un lenguaje apropiado. De esa forma van incidiendo de manera natural en el medio social. En sus 100 años, la EEAOC ha desarrollado esfuerzos que dejaron marcas imborrables, aunque la sociedad urbana no llegue a advertirlas.

El nivel de impacto alcanzado es verificable. Se puede advertir en el nacimiento de una extendida cultura agropecuaria y en el desarrollo de actividades agroindustriales que originaron miles de puestos de trabajo durante décadas en todos los rincones de Tucumán, en particular en el

campo, pero también en fábricas vinculadas, en compañías de servicios y en comercios, de manera directa o indirecta.

El impacto puede notarse también en la elevada rentabilidad de las inversiones hechas en los ensayos (como se explicó, cada peso invertido ha dado un rendimiento de casi tres pesos) y en el formidable aumento de las producciones, que elevaron los ingresos de los productores y, como consecuencia, la recaudación tributaria gubernamental.

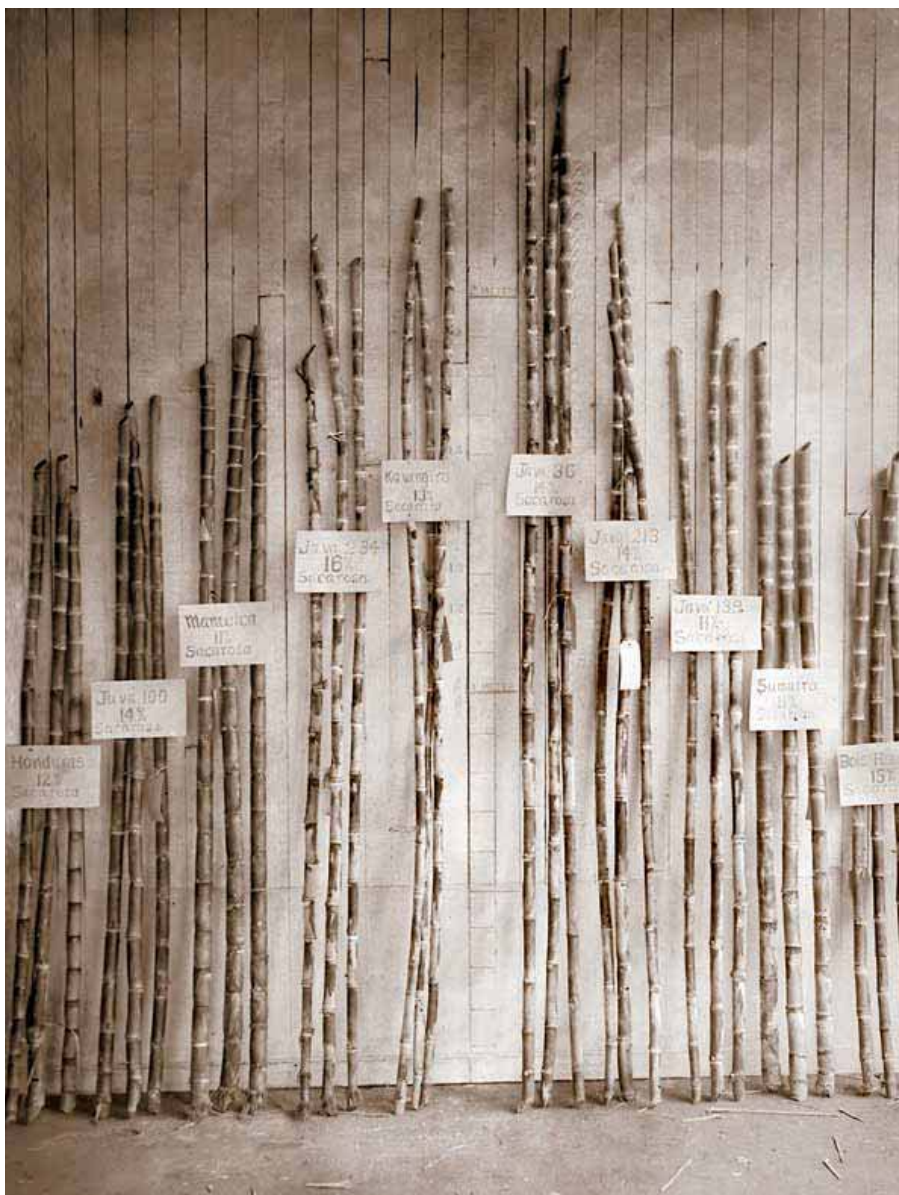
Su estructura académica le permitió contribuir a la formación profesional de numerosas camadas de investigadores y becarios

La EEAOC aportó enseñanzas para la formación profesional, desde sus inicios, de una importante cantidad de investigadores y becarios, que se adiestraron en sus laboratorios y lugares de ensayos y se vincularon con diversas áreas de la producción.

Igualmente, la EEAOC contribuyó al desarrollo de Tucumán al facilitar la creación de polos agroindustriales y la ampliación de las fronteras



El Presidente de la Nación, Dr. Raúl R. Alfonsín (en el centro de la fotografía) recibiendo al Director Técnico de la EEAOC, Ing. Agr. Víctor Hemsy (primero a la izquierda), y a los miembros de la comitiva que participaron en la reunión para tratar la importancia del alcohol en la elaboración de biocombustibles, año 1984.



Diez variedades de caña de azúcar introducidas desde otros países, 14 de agosto de 1912.

agropecuarias, además de aclimatar nuevos cultivos dentro de sus planes de diversificación.

Su contribución al PBI de Tucumán sigue siendo notable e impulsa de esa manera el crecimiento de otras actividades comerciales y de servicios. Por eso influye incluso en el desarrollo urbano y hasta de manera colateral, en la programación de obras de infraestructura necesarias en zonas rurales.

Además, obtuvo exitosos resultados en la consolidación de herramientas de educación no formal.

Tuvo ponderables intervenciones frente a las grandes crisis. Por ejemplo, frente a los problemas sanitarios que afectaron en distintas épocas a las plantaciones de caña de azúcar, citrus, soja, poroto y otros cultivos.

También, hizo una gran contribución a la provincia al ofrecer planes para superar las penosas consecuencias del cierre de ingenios, en 1966, que afectaron a toda la sociedad.

Se ocupó de los problemas de las agroindustrias e impulsó decididamente, desde 1909, el uso del etanol derivado de la caña de azúcar como aditivo en los combustibles (para lograr las alconaftas en la década de 1970 y ahora las bionaftas a partir de 2010).

El programa sucro-alcoholero fue ganando terreno y llegó a abarcar medio país, basado en ideas pioneras que había desarrollado el doctor Cross

La mezcla de alcohol con nafta, denominada alcohol carburante o carburante nacional en los comienzos de la EEAT, alconafta en la década de 1980 (cuando llegó a venderse, como se verá, en 12 provincias argentinas) y bionafta o biocombustible en los tiempos que corren, estuvo ligada a la actividad de la Estación Experimental desde su creación. Ese avance fue debido al trabajo innovador a nivel mundial del doctor Cross, en su constante búsqueda de subproductos de la caña de azúcar.

A partir de 1915 se desarrollaron prolijos trabajos y se llegó a determinar cuáles eran las mejores mezclas y los procedimientos más adecuados para prepararlas. Las recomendaciones indicaron el uso de alcohol como aditivo hasta el 30% de la mezcla o incluso más.

En 1915, en la revista RIAT se publicó el artículo “Últimos progresos de la agricultura azucarera y fabricación de azúcar. La destilación de las melazas finales”. En 1920 el Director de la EEAT editó la monografía “Alcohol industrial”, en el que aludió a las valiosas posibilidades que tenía el alcohol como combustible para motores a explosión.

También en 1920 se iniciaron estudios sobre los usos industriales del bioetanol, en especial su empleo como carburante para automotores, como ya se hacía en otros países. Ese fue el punto de partida para el tratamiento del “carburante nacional”, cuestión sobre la cual la EEAT insistió en forma permanente, convencida de sus bondades como combustible y de su importancia para la agroindustria de la caña de azúcar.

El doctor George L. Fawcett e Isaac Manoff publicaron en 1921 valiosos trabajos referentes a “Estudio sobre levaduras productoras de alcohol” y a “Materias primas de la región aptas para la producción de alcohol etílico”.

En el artículo “Los subproductos de la industria azucarera”, publicado en la RIAT en 1922, se informó sobre la posibilidad de usar el despunte de la caña como materia prima para las destilerías y se destacó el uso del alcohol como combustible, ya sea solo o en mezclas con éter, bencina o nafta.

Otro artículo de esa misma revista, editado con el título “El empleo de la caña fuera de la fabricación de azúcar”, analizó la fabricación de alcohol directamente del jugo de la caña. En el artículo “Alcohol Natalite” se comparó el alcohol con la nafta y se discutieron sus bondades.

Aunque no se conseguían demasiadas respuestas de los poderes públicos, el incansable trabajo para imponer el alcohol como combustible no se detuvo

A pesar de la escasa respuesta de los poderes públicos, en 1926, se avanzó con la publicación de un artículo sobre “La utilización de la melaza”. En él se advirtió sobre la necesidad de usar alcohol absoluto y no el común de 96° para evitar la separación de ambos componentes. También se describieron nuevos procedimientos industriales para producir alcohol a bajo precio. Otros estudios con propuestas innovadoras para la época fueron publicados en 1926 en la RIAT y en el Boletín Nº 3. Anticiparon que la legislación que obstaculizaba la producción alcoholera “forzosamente tendrá que modificarse de manera radical antes de que esta industria (de alcohol industrial) pueda ocupar el lugar que le corresponde en el país, frente a su gran competidora, la industria del petróleo”.

En 1931 se determinaron las mejores mezclas (alcohol 96° con éter y alcohol anhidro con nafta) y los procedimientos para su preparación. Pero no pudieron efectuarse a escala comercial, como lo hizo notar el propio doctor Cross, debido a los costos y a las complicadas restricciones a la fabricación y a la venta de carburantes impuestas por el Gobierno nacional. El Estado trataba de proteger la renta fiscal derivada de los impuestos sobre el alcohol para consumo.

La insistencia de la EEAT sobre la conveniencia de usar alcohol carburante no cesó durante toda la gestión del doctor Cross a través de varias publicaciones

Posteriormente, en febrero de 1931, se editó en el Boletín Nº 13 de la EEAT el artículo titulado “El empleo del alcohol como combustible para los automóviles. Nuevos datos”, firmado también por el doctor Cross.

En 1940 el Director insistió, en “Notas sobre el alcohol carburante” publicado en la revista RIAT, en que la Argentina debía ponerse en línea con los demás países para permitir y fomentar el uso del alcohol carburante. En el trabajo señaló las medidas que debían tomarse para ese fin.

En 1942, el Gobernador de Tucumán, doctor Miguel Critto, quien tenía una estrecha amistad con el doctor Cross y había hecho importantes aportes con subsidios para construir laboratorios, había utilizado un vehículo accionado con un combustible que tenía el 30% de alcohol desnaturalizado y el 70% de nafta, para recorrer los cerros tucumanos, con excelentes resultados.

En 1944, dos años antes del alejamiento del doctor Cross, fue presentado el trabajo “Observaciones sobre el alcohol carburante”, que resumió todas las recomendaciones anteriores. Anotó que debido a la política oficial no había en la Argentina fábricas para producir alcohol absoluto, mientras que Brasil en 1938 ya poseía 38 destilerías. Después insistió en la conveniencia de que el Gobierno nacional autorizara la fabricación y la venta libre en los surtidores de mezclas de alcohol absoluto con nafta, como combustible para automotores. En 1966 la EEAT difundió la publicación “Solución a la crisis azucarera argentina. La elaboración de alcohol etílico-anhidro como carburante a partir de la caña de azúcar”, en coincidencia con la gran crisis de los ingenios. Posteriormente, en 1975, se examinaron de nuevo las posibilidades de la producción de alcohol carburante en la Circular Nº 201.

Si bien en ese momento la visión de la Estación Experimental no tuvo respuestas, el tiempo le daría la razón.

Son incuestionables las profundas marcas que dejaron los esfuerzos destinados a divulgar avances tecnológicos en gran parte de la sociedad

La EEAOC ha impreso marcas indelebles en la sociedad. El hecho mismo de su fundación despertó a muchos tucumanos de un letargo que se

había prolongado durante demasiado tiempo. La resistencia inicial fue cediendo paso a su aceptación.

Vencido el escollo de la apertura, que se transformó de hecho en su primera crisis, el objetivo fue poner a Tucumán a resguardo de los obstáculos causados por el monocultivo azucarero.

Quedaron trazadas dos líneas sobre las cuales ha transitado siempre la institución:

- 1) Defender, mediante todos los medios disponibles, a la agroindustria de la caña de azúcar, por su formidable acción directa e indirecta sobre la mayoría de la sociedad.
- 2) Propender a la diversificación agrícola, mediante la utilización de todas las herramientas posibles, para resguardar al capital humano de las crisis coyunturales de la monocultura cañera.

Diversas vías en materia de extensión agrícola fueron utilizadas para llegar a los productores. Y si en algún momento, a través de esos caminos, la EEAT no lograba sus objetivos, asumía un rol más activo. Por ejemplo, en la década de 1930, la campaña del algodón la impulsó a asumir la publicidad de ese cultivo, distribuir semillas en forma gratuita, prestar maquinarias y ayudar en la comercialización de las cosechas.

En 1970 montó la histórica planta empackadora de citrus para demostrar a los productores su viabilidad y las posibilidades de exportar frutas frescas cítricas al mundo, como ocurrió exitosamente tiempo después.

Un primer gran logro permitió recuperar los cañaverales y lograr superproducciones, para las que luego debió buscar alternativas

La efectiva respuesta que brindó la EEAT cuando se produjo la crisis del mosaico de la caña, en 1915 y 1916, posibilitó la recuperación económica de los cañaverales y de la industria y su modernización. Como consecuencia, hubo una superproducción de caña y de azúcar, la que incluso llegó a provocar un conflicto fabril-cañero.

El Presidente de la Nación, doctor Marcelo Torcuato de Alvear, árbitro del enfrentamiento, encomendó a esta institución informes sobre las condiciones sociales e higiénicas de la provincia, y acerca de múltiples aspectos del cultivo de la caña y de la fabricación de azúcar. Esos testimonios, elaborados por el doctor Cross, resultaron útiles en la preparación del histórico Laudo Alvear, que fue firmado en 1928.

A pesar de cumplir una función científica y económica, como su labor está íntimamente relacionada con lo social, la Estación Experimental no se disoció de los cotidianos problemas humanos y de su entorno. Desde los primeros tiempos tuvo en cuenta aspectos ambientales, como la contaminación de las aguas de superficie.

Además, en 1941, durante la Segunda Guerra Mundial y previendo futuras dificultades en la comercialización de los productos agrícolas, estimuló a los agricultores a unirse en cooperativas, que les garantizaban un mejor trato en las ventas. Al año siguiente, cuando se produjeron carencias provocadas por la guerra, estimuló a los agricultores a encarar explotaciones mixtas y a cuidar al máximo la colocación de sus productos.

A mediados de los años '50, la división de las fincas rurales favoreció la generación de un negativo minifundismo (por el reparto del sistema sucesorio), que se intentó evitar mediante el respaldo de la EEAT. Se le encomendó que estableciera si los campos a repartir eran unidades económicas, condición básica para poder fraccionarlos, en un rol de asesoramiento que sigue cumpliendo hasta la fecha.

En su análisis de la realidad tucumana, como lo señaló en sus publicaciones, la Estación descubrió otra complicada característica de los agricultores, además del individualismo: su indiferencia a innovar en las tra-

diciones culturales. Contra esta tendencia, como se verá, debió trabajar también en forma permanente.

La crisis causada por el cierre de los ingenios volvió a colocar a la Estación Experimental en un sitio de enorme responsabilidad social

Nuevos desafíos surgieron a partir de 1966, con el cierre de 12 ingenios tucumanos y la crisis azucarera. Retrocedieron los cañaverales, que eran el monocultivo dominante en la provincia, para dar lugar a nuevas plantaciones.

El plan de diversificación agrícola y agroindustrial que elaboró la EEAT sirvió para atender la dramática realidad en la que estaban hundidos los agricultores y grandes franjas de la sociedad tucumana. Había que tomar medidas urgentes para combatir el desempleo y la forzada emigración de trabajadores.

Ese plan permitió reformular la actividad azucarera, tanto en los campos como en las fábricas, y avanzar con los ensayos y la puesta en marcha de nuevos cultivos.

Durante 1967, el flamante programa de transformación agroindustrial motivó que muchos productores agrarios se dirigieran hacia la Sede Central para pedir información, en una ansiosa búsqueda de orientaciones agrícolas precisas. Se produjo entonces un sensible desplazamiento de esfuerzos que, luego de estar aplicados durante tantos años a la caña de azúcar y a distintos cultivos, se orientaron hacia otras actividades, acorde a los nuevos estímulos puestos en acción, principalmente a través del Comité Operativo Tucumán y de la Junta Nacional de Granos.

El delicado proceso de reactivación para evitar o reducir al mínimo las quiebras y el desaliento se logró desarrollar de manera efectiva debido, en gran parte, a los estudios que había acumulado la Estación Experimental en sus seis décadas de vida.

Desde 1967 hubo avances en la producción de oleaginosas (soja, maní y girasol) y de algodón. Se retornó al cultivo del arroz, fueron presentadas nuevas alternativas para el cultivo de tabaco y el sorgo aumentó su área sembrada.

También se afianzaron las explotaciones ganaderas y, como consecuencia, el aprovechamiento de las pasturas naturales y la evolución de las praderas artificiales.

En esa época, la EEAT preparó el trabajo "Bases para el desarrollo agrario de la provincia de Tucumán" que, como explicó, "si bien no proyecta todas las grandes soluciones que reclama la actual situación provincial, esboza y encara aportes, al tiempo que señala objetivos y metas de desarrollo y de estabilización para un gran sector del pueblo tucumano".

Son innumerables los aportes y los avances tecnológicos que tuvieron un profundo impacto en el desarrollo agroindustrial de la región

Desde sus inicios, la Estación Experimental ha contribuido de forma decisiva al desarrollo de las agroindustrias cañera y citrícola. De igual manera ha fomentado la diversificación productiva mediante la incorporación de nuevos cultivos, como soja, sorgo, papa, poroto, tabaco, frutilla, arándano y otras alternativas fruti-hortícolas y forrajeras.

Ha efectuado aportes tecnológicos significativos a las producciones primarias y agroindustriales, con impacto en la sociedad: en el desarrollo rural, en comercios vinculados o no al agro, y hasta en el crecimiento urbano, debido a la migración de mano de obra.

Favoreció la creación de empresas vinculadas directa o indirectamente con las agroindustrias, por lo que influyó en el nacimiento de miles de puestos de trabajo, sobre todo en el interior de la provincia.

El área cañera se encuentra plantada casi en su totalidad con variedades desarrolladas o introducidas por la EEAOC, algunas de las cuales son utilizadas también en las restantes zonas azucareras del país. El paquete tecnológico de mejoramiento varietal y de alta productividad en el que se asienta esta producción fue desarrollado o adaptado en la Estación Experimental.

El impacto es visible en el incremento de los rendimientos azucareros. La producción promedio que se obtenía en la década de 1980, apenas 2.960 kilogramos de azúcar por hectárea, casi se duplicó en el año 2000 y se triplicó en la zafra de 2006.

También tuvieron buenos resultados para la industria azucarera los aportes orientados a conseguir mayor eficiencia energética, mediante sistemas de secado de bagazo.

Uno de los grandes hitos de este proceso de reconstrucción provincial fue el respaldo otorgado por la Estación Experimental al lanzamiento y desarrollo del Programa Alconafta, en 1978, impulsado por ideas elaboradas desde los primeros tiempos por la Estación Experimental, sobre el "carburante nacional", y profundizadas más tarde, para mezclar los combustibles con alcohol deshidratado proveniente de la caña de azúcar, como aditivo.

En la actualidad, debido a problemas ambientales y al agotamiento de los hidrocarburos fósiles, ha resurgido la intención de producir biocombustibles a partir del año 2010. La EEAOC vuelve a tener una participación decisiva en los esfuerzos de los azucareros para producir más alcohol a partir del cañaveral.

En décadas de ensayos nacieron abundantes innovaciones tecnológicas que fueron aplicadas a todo tipo de cultivos y de desarrollos industriales

En los casos de los citrus y de la palta, gran parte de las tecnologías de producción que se aplican en el NOA fueron generadas por la EEAOC. En el sector limonero, casi la totalidad de las plantaciones utiliza variedades nucleares introducidas por la Estación.

Como resultado, en 20 años la producción citrícola promedio se incrementó un 70%: de 24 toneladas por hectárea en 1988 pasó a 35 toneladas por hectárea en 2008.

La primera experiencia comercial de exportación de limones a los mercados europeos se realizó en 1971 desde su Sede Central. En buena parte gracias a los aportes de las investigaciones de la EEAOC, Tucumán se ha constituido en el primer productor de limones del mundo, en el primer procesador internacional de jugos concentrados y de aceites esenciales, y en el segundo exportador de fruta fresca del planeta (detrás de España). Respecto a los granos, la provincia de Tucumán fue pionera en el país en la introducción y en el desarrollo del cultivo de la soja; tuvo una participación decisiva en la solución de la crisis sanitaria del poroto ocurrida en el NOA a comienzos de los años '80; y en la solución de los problemas del cancro del tallo de la soja, a mediados de los años '90.

Dentro de los esfuerzos de mejora varietal, los logros más recientes en soja se materializaron con la difusión de Munasqa RR y Qaylla RR, las dos primeras variedades resistentes al glifosato de la Estación. Fueron prece-



Primeras experiencias de cultivo de tomate en invernaderos con cobertura plástica en Tucumán. Fotografía tomada en la década de 1960, durante la gestión del Ing. Agr. José Ploper.

didados por otros materiales convencionales tucumanos (Tuc G-16, Monte Redondo, Shulka y Huayra).

El desarrollo del cultivo de la papa semilla en el valle de altura tucumano constituyó a esta zona como la primera área diferenciada en el país y permitió terminar con costosos desembolsos que imponían las importaciones desde el exterior.

Nuevos cultivos, que merecieron frondosas inversiones del sector privado y que ocupan abundante mano de obra, como la frutilla y el arándano, tienen el apoyo tecnológico de esta institución.

La cátedra de Economía Agrícola de la UNT demostró, a mediados de 2003, que era “muy rentable” la transferencia tecnológica de la Estación

Partiendo de los valores obtenidos en varios trabajos previos, la cátedra de Economía Agrícola de la UNT presentó, en junio de 2003, un sondeo técnico-económico que abarcaba el período 1964-2002.

Según las conclusiones del estudio que realizó el economista Raúl García, titulado “Rentabilidad de la investigación en la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Tucumán, 1964-2002”, “cada peso invertido en investigación realizada por la EEAOC reditúa 2,92 pesos en valor de la producción agroindustrial tucumana”.

Entre sus conclusiones estimó que los beneficios derivados de la transferencia tecnológica demostraban que se estaba “en presencia de una actividad muy rentable”.

Observó además que “el gasto invertido en investigación ha contribuido en un 0,29% (anual) a explicar el crecimiento del valor de la producción

agroindustrial tucumana, la cual creció en promedio durante el período (de 1964 a 2002) un 2,4% por año”.

En este estudio, la base informativa incluyó cifras correspondientes a la caña de azúcar, al limón y a la soja, para establecer con precisión la rentabilidad socio-económica de la investigación y de la transferencia durante esos 38 años. Este ensayo fue elaborado con la colaboración del contador Víctor Martín y de la investigadora Isolda Ortiz.

El impacto económico resultó notable: por cada peso que se invirtió en la investigación agroindustrial se obtuvieron 3,92 pesos de beneficio en materia de Costo/Beneficio

Los resultados de la rentabilidad, tan impactantes como tranquilizadores, resumidos bajo el título “Medidas de la rentabilidad de la investigación de la Estación Experimental”, indicaron que la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la investigación tecnológica, con un elevado valor, fue de 32,08% anual. Por su lado, el Valor Actual Neto (VAN), en un buen nivel, se ubicó en 2,92 pesos. Finalmente, la relación Costo/Beneficio (C/B) fue de un notable 392%.

Las satisfactorias conclusiones significaron, en primer término, que la TIR obtenida por los ensayos en la EEAOC, de 32,08% anual, se ubicaba en un valor favorable y similar, aunque con un ligero descenso, a los niveles de los beneficios registrados en anteriores estudios técnico-económicos. Esa diferencia fue atribuida a la Ley de Rendimientos Decrecientes, al advertir que las mediciones previas arrojaron tasas de retorno mayores porque las inversiones promedio realizadas en épocas anteriores, a valores constantes, eran menores que las registradas en la década de 1990.

En segundo lugar, el VAN de cada peso invertido en investigación agrícola, descontado al 12%, de 2,92 pesos, fue explicado con claridad: “Se recupera el peso invertido, se gana el 12% anual y, además, se genera un excedente de 2,92 pesos” en el valor de la producción agroindustrial tucumana.

Por último, la Razón C/B, descontada al 12%, de 3,92 pesos, fue interpretada de esta manera: “Por cada peso de costo en la investigación agrícola se obtienen 3,92 pesos de beneficio o, lo que es lo mismo, los beneficios representan un 392% de los costos”.

La contribución tecnológica fue cuantiosa y colaboró también a aumentar el valor de las producciones agroindustriales tucumanas

En las conclusiones se mencionó, como dato destacable, que la tasa de contribución por parte de la Estación Experimental al Valor de la Producción Agropecuaria (VPA) de Tucumán resultó de 0,29%, para el período 1960-2002. Ese valor fue considerado “elevado”.

Esto implicó que, con sus inversiones en investigación aplicada, la EEAOC contribuyó a explicar el incremento del valor de las producciones de las agroindustrias tucumanas en un “muy rentable” 0,29%, equivalente al 12% del aumento total. El crecimiento anual durante ese período de 42 años había sido de 2,4%, en promedio.

El informe llegó a la conclusión de que los desembolsos realizados en la investigación agro-técnica “registraron resultados muy favorables comparados con las tasas de retorno de otras actividades privadas de la provincia y del país”. La tasa de rendimiento era “de magnitud similar a las registradas para la misma actividad en otros lugares del mundo”.

En este caso, la investigación tecnológica (con una inversión promedio anual de 2,44 millones de pesos que realizó la Estación Experimental) fue tomada como un insumo agropecuario más en la producción agrícola agregada de Tucumán (su valor total anual, en promedio, fue calculado en 287,7 millones de pesos).

Adicionalmente, se observó que si se hubiese trabajado con los valores del Producto Bruto Interno (PBI) provincial, que no estaba disponible, en vez de utilizar otros parámetros de la producción, “el resultado de la contribución de la Estación Experimental hubiese sido aún mayor” que ese 12%.

Otros tres informes económicos estimaron, con cifras contundentes, la elevada rentabilidad de los ensayos realizados desde los años ‘60

En 1964, la Estación Experimental encaró una investigación junto a la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), para determinar los costos y beneficios que reportaba su accionar tecnológico. Se analizaron trabajos de la entonces Estación Experimental Agrícola de Tucumán (EEAT) realizados entre 1943 y 1964, relacionados solamente con la agroindustria de la caña de azúcar.

Las cifras finales sobre la rentabilidad de los ensayos que difundió el profesor Eusebio C. del Rey, registraron un nivel excelente de 916% en el límite máximo, en la relación Costo/Beneficio, lo que significó que cada peso invertido en investigación dejaba un reintegro de 9,16 pesos.

La TIR era, en su límite superior, de 56%. Del Rey sostenía que el producto que elaboraba la Estación se podía llamar “adelanto tecnológico”.

En julio de 1971, el doctor Víctor J. Elías difundió los resultados de un segundo análisis económico, encarado con mayor amplitud por el Instituto de Investigaciones Económicas de esa misma Facultad. Las cifras analiza-

das abarcaban también el período 1943-1963, pero se trabajó con datos de investigaciones en caña de azúcar y limón.

Este trabajo determinó una tasa de rendimiento de hasta 503% anual, como límite superior en la Razón C/B, lo que significaba que cada peso destinado a la inversión tecnológica dejaba alrededor de cinco pesos como utilidad. El valor TIR, en su límite superior, fue estimado en 49%.

Posteriormente, en 1987, el doctor Manuel Cordomí, también economista de la UNT, realizó otra investigación para evaluar el período 1964-1980, centrada exclusivamente en el rendimiento de los ensayos vinculados con la caña de azúcar.

Los resultados arrojaron una TIR de 50%, con una Razón C/B de 317%, lo cual indicaba que por cada peso de inversión se obtenían beneficios aproximados a 3,17 pesos en el valor de la producción agroindustrial.

En un formidable salto hacia el futuro, los objetivos de los fundadores se renuevan de cara a los próximos 100 años

Para el segundo siglo de la EEAOC se ha fijado como objetivo institucional contribuir a mejorar y a consolidar la participación regional en actividades agroindustriales de fuerte impacto.

También, a afianzar a la Estación como centro de referencia nacional e internacional, con un alto nivel de excelencia, en la investigación y en la caracterización en origen de los productos, para adecuarlos a las exigencias de calidad, sanidad y seguridad agro-alimentarias que imponen los mercados consumidores de alimentos.

En esa línea se inscriben los esfuerzos que se han venido realizando para crear, o reforzar, áreas tan diversas como biotecnología, sanidad vegetal, sensores remotos y sistemas de información geográfica, cromatografía y espectrofotometría, medio ambiente, mejoramiento genético y tantas otras.

En los últimos años se han habilitado: el Centro de Saneamiento de Citrus; invernáculos para las Secciones de Caña de Azúcar, Biotecnología, Horticultura y Fruticultura; un insectario; y los laboratorios de Biotecnología, Química, Investigaciones Azucareras, Absorción Atómica, Determinaciones Sensoriales, Calidad de Efluentes, Evaluación de Alcoholes y Microbiología, además de las modernas instalaciones del Edificio de Sanidad Vegetal. También se brindan servicios sobre efluentes a Papelera Tucumán.

Por otra parte, la Estación Experimental se ha embarcado en otros desafíos trascendentales, como son la bioenergía y la biotecnología, que constituyen ambiciosos saltos hacia el futuro.

En esta estrategia se respetaron siempre, como cimientos básicos y sólidos, las ideas fundamentales y permanentes que inspiran el espíritu de la EEAOC:

- Mantener la energía transformadora de los fundadores, quienes en épocas de crisis y de escasez de recursos actuaron con optimismo por su confianza en las potencialidades de la región.
- Estimular un alto nivel de exigencia y de calidad.
- Orientar las tareas hacia el resultado de las acciones.
- Tener conciencia de la toma de riesgo controlado.
- Relacionarse, en contactos y en intercambios, con los sectores más dinámicos y operativos del desarrollo tecnológico y del conocimiento.
- Identificarse con el trabajo en equipo.
- Integrarse, a través de la participación de todos, en los esfuerzos del conjunto.
- Esforzarse por incentivar el talento innovador y transformador.



Frutos de palta con síntomas de sarna (*Sphaceloma perseae*). Fotografía del archivo de imágenes de síntomas de enfermedades en cultivos de interés, año 1969.



Dr. William E. Cross, Director Técnico de la EEAT (1916-1946).

ETAPAS DEL DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LA EEAOC

Etapa de los Técnicos Extranjeros (1909-1946)

El Directorio de la EEAT estuvo conducido en esta etapa institucional de los extranjeros por varias personalidades. Su creador, don Alfredo Guzmán, fue presidente desde la puesta en marcha, en 1909, hasta 1917.

Lo sucedió en la conducción el señor Eduardo Padilla, entre 1917 y 1918, y luego asumió el señor José María Landajo, entre 1918 y 1919.

Seguidamente estuvieron al frente el señor Climaco de la Peña, entre 1919 y 1929; el señor Guillermo Griet, desde 1929 a 1930, y el señor Luis A. Silveti, de 1930 a 1931.

Don Alfredo Guzmán se desempeñó nuevamente durante un período como presidente, entre 1930 y 1931.

Entre los años 1932 y 1939 la presidencia fue ocupada por el ingeniero José María Paz; después retornó a la conducción de la EEAT el señor Paz Posse desde 1939 a 1943, y finalmente, antes de la intervención provincial de 1946, el presidente fue el doctor José Frías Silva (de 1943 a 1946).

Para organizar y poner en marcha el nuevo centro agro-técnico los primeros investigadores fueron seleccionados y contratados en el exterior

Para organizar el nuevo establecimiento agro-técnico estatal, el industrial Don Alfredo Guzmán había sugerido al Gobierno provincial en 1906 cuatro candidatos, todos reconocidos profesionales del mundo azucarero, con preferencia por el perito holandés G.O. Kobus, Director de la Estación Experimental de Java.

En 1907, a poco tiempo de aprobada la primera ley que presentó para crear la Estación Experimental y mientras se mantenía correspondencia con el doctor Kobus, el ingeniero agrónomo León Caravaniez partió en una misión por América y Europa, enviado por el Gobierno provincial. Sus órdenes eran sondear quién podía ser el investigador extranjero mejor calificado para el cargo de Director y adquirir elementos para los Laboratorios de Química y Bacteriología.

El historiador Emilio J. Schleh refirió que Caravaniez tenía el encargo de buscar al futuro Director "por si el doctor Kobus no aceptaba el empleo que, por otro conducto, se le estaba ofreciendo". Esta operación dual provocó desinteligencias que hicieron fracasar la contratación del perito holandés.

Como entre los otros candidatos propuestos por Don Alfredo Guzmán estaba el doctor Robert E. Blouin, Caravaniez se apresuró a formalizar, en 1908, un contrato en nombre del Gobierno de Tucumán ante el Consulado de la Argentina en New Orleans.

El nuevo Director viajó de inmediato, a comienzos de 1909, a esta provincia. Blouin era egresado de la Universidad de Louisiana, Estados Unidos, y había sido Director de las Estaciones Experimentales Agrícolas de Honolulu, en Hawái, y de Audubon Park, en Louisiana. Cuando fue contratado *ad referendum* del Gobernador José Frías Silva, en enero de 1909, también escribía en la revista técnica "Louisiana Planter".

Se inició así el primero de los cinco períodos en que se divide el desarrollo institucional de la Estación Experimental, conocido como la "Etapa de los Técnicos Extranjeros".

El proceso de contratación del primer Director sufrió tropiezos, en los que al final quedaron envueltas las famosas variedades POJ de caña de azúcar

El ingeniero Carlos R. Hamakers, otro enviado tucumano que se desempeñaba como administrador del ingenio El Paraíso, estaba arribando en forma paralela a un acuerdo similar con el doctor Kobus en Indonesia.

Como nunca llegó, "por algún mal entendido", la aceptación escrita del Gobierno provincial sobre las condiciones convenidas en el contrato y se hicieron públicas las negociaciones con Blouin, el pacto quedó sin efecto. Hamakers había solicitado en Java, además, el envío de variedades de caña de azúcar. Sin ofenderse y con gratitud por haber sido tenido en cuenta, Kobus remitió a Tucumán cultivares de caña javanesas (conocidas como POJ), que tuvieron, por diversos motivos, una inesperada y decisiva participación en los primeros años de la historia de la Estación Experimental y de esta provincia.



Dr. Robert E. Blouin, primer Director Técnico de la EEAT (1909-1914).



Ing. Arthur H. Rosenfeld, Director Técnico de la EEAT (1914-1916).



Imagen de productor cultivando la caña con una máquina "Planet".

Las POJ 36 y 213, consideradas por Kobus como "de gran porvenir", salvaron a la industria azucarera argentina. Los materiales llegaron en octubre de 1908, meses antes de la creación de la EEAT. El historiador Julio Ávila expresó que nunca se le agradeció ese generoso gesto al experto holandés de Java.

El material del primer embarque fue plantado en seis ingenios, aunque la mayor parte quedó en El Paraíso.

Más tarde, por temor a que, sin previa desinfección, esas cañas pudieran diseminar enfermedades exóticas, casi todas las cepas fueron arrancadas y destruidas. Únicamente sobrevivieron las que había cultivado Hamakers en su ingenio y que luego se utilizaron en la difusión de las variedades POJ.

Con limitados recursos, los técnicos extranjeros avanzaron con rapidez en la investigación de problemas agrícolas y tomaron decisiones para solucionarlos

Con el objetivo de coordinar mejor el trabajo de los especialistas en ciencias agrícolas, el nuevo centro iba a ser dividido en Secciones, a cargo de técnicos especializados. Se buscaba de esta forma que los técnicos aportaran experiencias concretas en el área azucarera, debido a la urgente necesidad de obtener resultados rápidos por la acelerada deformación de las variedades de caña criollas.

Como no había en la Argentina expertos para ocupar los cargos vacantes (con los conocimientos, la idoneidad y la experiencia requeridos), el personal técnico fue contratado en el exterior. Eran investigadores que habían estudiado en centros educativos de los Estados Unidos y de Europa.

De esa forma llegaron profesionales que, mediante sus aportes, permitieron que la EEAT realizara contribuciones concretas a la agricultura en un tiempo relativamente breve y con escasos recursos.

Para que aceptaran los contratos y se trasladaran a Tucumán, un lugar demasiado apartado en el mundo, el Gobierno provincial debió ofrecerles convenios bastante ventajosos, teniendo en cuenta que "en los Estados Unidos se vive mejor y más barato que en la Argentina", y que allá las carreras técnicas gozaban de mayor respeto y buenas oportunidades de ascensos, según escribió Schleh.

Cuando se cuestionó en la Legislatura el nivel de las remuneraciones de los técnicos extranjeros, el senador provincial Alfredo Guzmán precisó que no eran excesivos y que los ingresos por el cobro de análisis de laboratorios y de otros servicios permitirían reembolsar los gastos y la Estación incluso "tendría utilidades".

La estrategia de contratación de un puñado de expertos foráneos y sus resultados contribuyeron a que la EEAT se consolidara como una institución de prestigio.

Contra pronósticos adversos de los críticos, quienes desconfiaban de la actividad pública debido a antecedentes de mala aplicación de los recursos, no hubo inconvenientes en el manejo financiero de la EEAT. Según refirió Schleh, el Director distribuía y usaba los fondos sin distraerlos de sus fines específicos, y luego rendía cuentas a la Junta Asesora.

En poco tiempo, a medida que se sumaban los investigadores, empezaron a funcionar las primeras grandes secciones del nuevo centro experimental

En 1910 se crearon dos secciones: Química, para la que fue contratado el doctor Fritz W. Zerban (graduado en universidades alemanas), y Entomología y Patología, que fue conducida por el doctor Arthur H. Rosenfeld (egresado de la Universidad de Virginia).

Ambos habían desempeñado cargos similares en la Estación Experimental de Louisiana y llegaron ese mismo año a Tucumán. Estas áreas, junto con Agricultura de la Caña, a cargo de Blouin, apuntaban a "salvar los cañaverales".

El doctor Zerban arribó para desempeñarse como Jefe Químico luego de haber trabajado en funciones equivalentes en centros agro-técnicos de Louisiana, Puerto Rico y Perú. Fue el primer Subdirector que tuvo la EEAT y se alejó en 1911.

El doctor Rosenfeld desarrolló una amplia labor en los nueve años que estuvo en esta provincia. Su especialidad era la Entomología, área en la que se desempeñó en la Estación de Louisiana y en la EEAT. Luego pasó a la actividad privada y estuvo relacionado con la Universidad de Tucumán.

Más tarde se crearon otras secciones, como Agricultura General y Horticultura, Botánica y Fitopatología, y después: Subestaciones, Tabaco, Algodón y Fomento Agrícola. Los trabajos relacionados con la caña de azúcar estaban a cargo del Director.

Al renunciar el doctor Zerban en 1911, se designó como Jefe Químico al ingeniero Joseph A. Hall, graduado de la Universidad de Ohio, Estados Unidos, quien había desarrollado su actividad profesional entre Louisiana y Cuba, siempre como químico.

Mientras en Europa y en el mundo se vivían las tensiones del comienzo de la Primera Guerra Mundial, llegó a Tucumán el doctor William E. Cross

A mediados de 1914, casi simultáneamente al comienzo de la Primera Guerra Mundial, llegó el doctor William Ernest Cross, químico de origen inglés que se había graduado en 1907 en la Universidad de Leeds, Inglaterra, y que había sido contratado para desempeñarse como Químico.

En 1910 había obtenido el título de Doctor en Filosofía y Maestro de Artes, Química, Agricultura y Bacteriología, en la Universidad de Göttingen, Alemania. Luego había trabajado durante cuatro años como Jefe de la Sección Química y Tecnología Azucarera, en la Estación Experimental Azucarera de Louisiana.

El doctor Cross (nació en 1887 en Leeds, Inglaterra, y falleció en enero de 1967 en Punta del Este, Uruguay) trabajó durante 32 años en la EEAT y fue el principal protagonista de la "Etapa de los Técnicos Extranjeros". De sus 80 años de vida, 45 transcurrieron en Tucumán, hasta 1961, como después se contará.

Se destacó como un hombre innovador y como un incansable promotor de iniciativas, con amplios conocimientos científicos. Aún hoy la Estación Experimental mantiene intacto el perfil de eficiencia y el rigor profesional que el doctor Cross supo imprimirle en aquellos tiempos.



El Dr. William Cross frente a un cultivo de caña de azúcar, año 1937.

Estuvo casado con Julia Tomkinson, una catamarqueña descendiente de ingleses, con quien no tuvo hijos. De trato amable y sencillo, el doctor Cross nunca perdía la paciencia. Pensaba con serenidad antes de actuar y sabía escuchar para poder conocer otras opiniones, cuentan sus amigos.

Por las noches, en el medio del silencio del predio de El Colmenar donde vivía, interpretaba en su piano obras de músicos clásicos, sobre todo de Mozart y Liszt. Fue un buen jugador de golf, deporte que impulsó y que practicaba los domingos.

Contratado por el Golf Club Tucumán, en 1931 dirigió la forestación de los links de Alpa Sumaj, en Yerba Buena, donde hizo plantar 2.000 árboles regionales. Integró el Lawn Tennis Club y fue socio fundador del Rotary Club Tucumán.

En 1916 comenzó una gestión que más tarde sería convertida en una verdadera leyenda y que muchos tucumanos agradecen con admiración

En 1914 se retiró de la Dirección el doctor Blouin y en su lugar fue nombrado el doctor Rosenfeld. El doctor Cross pasó a desempeñarse como Subdirector en 1915 y, cuando renunció Rosenfeld en 1916, pasó a ocupar el cargo de Director.

Estuvo al frente de esa función durante 30 años, intensos y productivos, en los que desplegó una trayectoria legendaria, hasta su alejamiento definitivo en agosto de 1946, en medio de un denso clima político.

Mantuvo hasta 1930 la jefatura del Departamento de Química. Además, demostró capacidad para asumir problemas vinculados con la producción agrícola y su industrialización, lo que se reflejó en su apasionado trabajo y en numerosas publicaciones que aún hoy son consultadas.

También fue profesor en la Universidad de Tucumán en las cátedras de Química y de Tecnología Azucarera, entre 1915 y 1929, y de Química de Industrias Especiales, de 1922 a 1925. Durante trece años, entre 1916 y 1929, formó parte de su Consejo Superior.

En 1914, ocupó el cargo de Examinador en la Escuela de Las Talitas, cercana a la Estación, y después de los exámenes elevó un informe al Consejo de Educación.

Considerado una figura prestigiosa y polémica, el Director inglés condujo las investigaciones científicas durante 30 años

La dilatada presencia del doctor Cross lo convirtió en una figura de reconocido prestigio, aunque también polémica. Desde su casa, ubicada en el predio de la sede central y en la que permaneció hasta 1946, dirigió la EEAT



El Dr. William Cross en un ensayo de densidad y fecha de siembra para el cultivo de algodón, noviembre de 1930.

tanto en etapas difíciles, caracterizadas por agudas crisis agrícolas y económicas, como en períodos de bonanza.

Se encargó de analizar los inconvenientes de las principales producciones y promovió, con creatividad, nuevos cultivos y desarrollos agroindustriales inexplorados, como el biocombustible conocido como “carburante nacional” (después: alconafta).

En la documentación técnica, que dejó perfectamente sistematizada, demostró que tenía un enfoque amplio e innovador en múltiples cuestiones científicas.

Con una visión clara sobre la realidad tucumana y su futuro, usó tanto la reflexión como la experiencia para desarrollar investigaciones, con paciencia y contagiosa tenacidad. Don Alfredo Guzmán comentó que el doctor Cross era un sabio y una persona diplomática que “supo orillar las dificultades” que sufrió la EEAT, “dándose cuenta del medio en el que actuaba”.

Tuvo a su exclusivo cargo todos los trabajos de experimentación con la caña de azúcar. Fue Director de la RIAT y de todas las publicaciones de la EEAT. Entre otras tareas, cuando la Estación manejó la actividad de fomento agrícola por encargo del Gobierno provincial, dirigió en persona esa Sección entre 1934 y 1944.

El crecimiento de las producciones agrícolas e industriales tucumanas se basó en la constante incorporación de nuevas tecnologías aportadas por la EEAT

Varios de los logros más notables de la Estación están inscriptos en la “Etapas de los Técnicos Extranjeros”, bajo la dirección de su conductor inglés.

Una parte importante de la proyección que tuvo la EEAT en el crecimiento de Tucumán, en el incremento de su PBI agropecuario y en la interacción que se produjo con el sector privado, derivaron de estrategias impulsadas por el Director Cross, con el respaldo de Don Alfredo Guzmán y de los Directores.

Su vasta cultura y sus excelentes condiciones para redactar lo convirtieron en un publicista prolífico. Centenares de artículos, informes y notas fueron publicados con su firma y cubrieron una amplia gama de cuestiones agrícolas y agroindustriales.

Ese valioso material está contenido en el libro “La Estación Experimental Agrícola de Tucumán, de 1914 a 1946. Trabajos e informes publicados”, que él editó en 1952, seis años después de haberse retirado de la EEAT. Este volumen condensó las tres décadas de sus actividades en 714 páginas. Está dedicado “a la memoria del eminente tucumano

Don Alfredo Guzmán, fundador, organizador, propulsor y protector” de la Estación.

En sus notas sobre la EEAT, el talentoso Director recordó que el empresario Alfredo Guzmán “aún en los períodos en que no integraba el Directorio continuó apoyándola, ayudándola y defendiéndola en toda forma”. También “ayudó en la formación del plantel de cultivos y variedades para ensayar, obsequiándole una gran colección de plantas de citrus que había importado desde el exterior y, en diversas oportunidades, nuevos materiales de caña de azúcar, maíz, frutas tropicales, palta, alfalfa, batata y varias otras plantas y semillas que compró en Perú”.

Aunque los logros han continuado hasta hoy, una buena parte de los hitos de la Estación Experimental se materializaron en las difíciles primeras décadas

Si bien algunas conquistas no parecen espectaculares en nuestros tiempos, se deben mencionar varios hitos de la “Época de los Técnicos Extranjeros”.

Entre ellos: la introducción de plantas forrajeras de gran rendimiento, como la grama Rhodes y la alfalfa Inverniza N° 3; el desarrollo y mejoramiento de variedades, portainjertos y nuevos sistemas culturales para la citricultura; y las exitosas campañas contra la gomosis del pie de los citrus, la mosca de la fruta, el virus de la tristeza y las cochinillas.

Además de los esfuerzos contra las plagas agrícolas del sorgo de Alepo (en 1934 la EEAT realizó las primeras experiencias de control químico en el país, cuando el doctor Cross evaluó al clorato de sodio para el control del pasto ruso) y la grama Bermuda.

Para combatir la gomosis, y luego de identificar el patógeno causante, la EEAT aconsejó el empleo de naranjo agrio como portainjerto, con lo que se dio comienzo a la práctica de la injertación.



Ensayo de Grama Rhodes con Vicia sativa, 14 de noviembre de 1931.



Ensayos de portainjertos. A la izquierda: naranjo Lue Gim Gong sobre naranjo agrio. A la derecha: naranjo Lue Gim Gong sobre Trifoliata, año 1933.



Planta de naranjo Ruby Blood sobre portainjerto de naranjo agrio mostrando el desarrollo superficial del sistema radicular bajo las condiciones de la mayoría de los suelos de Tucumán, año 1935.



Plantines de batata de la variedad Dahomey, año 1933.



Vivero de naranjo agrio, año 1932.

También recomendó, a partir de 1922, la plantación de variedades de naranjas Lue Gim Gong, Valencia, Dulce del Mediterráneo, Ruby Blood, Jaffa y Hamlin, para reemplazar a las criollas. Hasta 1937 se estudiaron más de 100 variedades de citrus importadas de todo el mundo.

En caña de azúcar se destacó la introducción de nuevas variedades, como las famosas POJ de Java y luego otras más productivas y resistentes a las enfermedades, al punto que reemplazaron a las viejas cañas criollas (Morada y Rayada) y su difusión llegó a provocar una crisis de sobreproducción.

La EEAT salvó dos veces a la industria azucarera de los problemas causados por el virus del mosaico y por el hongo que producía el carbón.

Deben mencionarse también las campañas contra el gusano chupador y el polvillo, junto a innumerables experimentos con cultivos agrícolas y procesos agroindustriales.

La Estación consiguió controlar plagas en otros cultivos, como la bruzone del arroz, el corcovo del tabaco, la podredumbre y otras enfermedades de la papa, y la oruga del algodón.

El doctor Cross impulsó ensayos con todas las especies que ofrecían alguna posibilidad de explotación comercial y trabajó para adaptar maquinarias

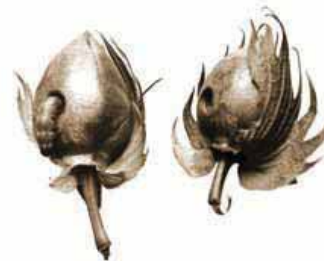
Bajo la dirección del doctor Cross se ensayaron diferentes especies que, según se fue vislumbrando, tenían posibilidades de ser explotadas económicamente. Los ensayos buscaron determinar si se adaptaban al clima y a los suelos de Tucumán. Las variedades que dieron buenos resultados fueron difundidas para diversificar la agricultura.

Además, probó nuevos productos químicos que enfrentaron la desconfianza de los agricultores, quienes preferían sus prácticas agrícolas tradicionales. Se ensayaron novedosos métodos de cultivo, pero para ponerlos en práctica hubo que desalentar la resistencia del hombre de campo, demasiado acostumbrado a sus antiguos sistemas.

Se desarrollaron investigaciones para superar problemas ambientales, como los derivados de la deforestación, la contaminación de cursos de agua y el riego en zonas con salitre.

El doctor Cross hizo que la EEAT se ocupara de asuntos muy dispares: desde máquinas agrícolas que llegaban al mercado y que debían ser adaptadas, a nuevos sistemas de industrialización; desde mecanismos modernos de comercialización hasta la utilización industrial de especies desconocidas.

Con mucho interés se ocupó de la búsqueda constante de soluciones para los pequeños agricultores.



Capullo del algodonero atacado por la "oruga de la pera", año 1924.

Los aportes para encontrar soluciones a dificultades agrícolas e industriales abarcaron desde la monocultura hasta una importante cantidad de cultivos

Aunque el Director decía que la monocultura no existía en Tucumán en la proporción que muchos creían, "porque la caña nunca llegó a ocupar más del 60% del total de las tierras cultivadas", la Estación Experimental prestó especial atención a este problema.

En 1914 se iniciaron investigaciones en fertilización de la caña, que constituyeron los primeros trabajos relacionados a las ciencias del suelo en la EEAT, con fuerte impacto entre los productores.

Al margen de la caña de azúcar, ensayó otros cultivos que ocuparon el 80% de los campos de experimentación, hasta ejercer una importante influencia en la evolución agrícola.

Experimentó con plantas no cultivadas hasta entonces, como el algodón y el lino para fibra (textiles), el caupi (forrajera), el girasol y el maní (oleaginosas), el pimiento para pimentón (hortaliza), el pino Brasil (forestal) y el piretro (insecticida).

Entre las numerosas plantas forrajeras introducidas desde 1916 para impulsar la ganadería se encontraron las gramas Sudán y Rhodes (difundida en 1918, se destacó para el pastoreo en zonas secas y aún hoy sigue teniendo gran popularidad en el norte argentino) y las especies de leguminosas Desmodium y Mucuna.

La lista de las variedades introducidas y difundidas incluyó a cereales (arroz, maíz, trigo), textiles (yute, cáñamo), oleaginosas (lino, soja, ricino, sésamo, maní, tung), hortalizas (tomate, papa, batata, zapallo, berenjena, garbanzo), forrajeras (cebadilla perenne, trébol), frutales (cítricos, vides, durazneros, damascos, caquis, paltos, papaya, ananá), medicinales y aromáticas (alcanfor, quina), remolacha azucarera y especies forestales.

De los cultivos conocidos, ensayó materiales superiores de alfalfa, arroz, eucalipto y otros forestales, trébol y varias forrajeras, y particularmente frutales cítricos. El doctor Cross consideró que eran aportes tecnológicos necesarios para poder superar las desventajas agro-ecológicas de la región NOA en la producción de granos.

Se atendieron cuestiones económicas y sociales, se realizaron ensayos con los subproductos de la caña de azúcar y se difundieron los trabajos

La Estación Experimental atendió igualmente problemas económico-sociales de la industria azucarera. Después de 1926 asesoró en el arbitraje del conflicto fabril-cañero que terminó con el Laudo Alvear.



Remesas de algodón cosechado en la EEAT, agosto de 1936.

En la década de 1940 aconsejó, con buenos resultados, que se utilizaran los costos de producción de la caña y del azúcar en el sistema de pago de la materia prima.

La EEAT se ocupó de cuestiones diversas como las crisis de sobreproducción de azúcar; los subproductos de las industrias azucarera y alcoholera (despunte, maloja, bagazo, cachaza, melaza, anhídrido carbónico, levadura y vinazas fueron abordados en la década de 1920), y la eficiencia energética y productiva de los ingenios.

También analizó las pérdidas originadas en la molienda de caña estacionada, las dificultades causadas por las heladas, la mecanización de los cultivos, los forrajes, la calidad y contaminación de las aguas del río Salí y de otros ríos y acequias, los productos residuales de los ingenios y hasta la desocupación estacional de los trabajadores.

La preocupación por diversificar los subproductos de caña de azúcar se plasmó en las evaluaciones del uso de la melaza como alimento para el ganado y materia prima para la fabricación de alcohol y levadura. También se analizó su uso como abono y combustible.

Otro trabajo que evidenció esta inquietud por la diversificación estuvo relacionado con la posibilidad de fabricar papel a partir de la maloja de la caña.

El doctor Cross se encargó de transferir sus experiencias y los resultados de los ensayos, desarrollados a veces con medios precarios. Esa transmisión se realizó a través de varias publicaciones y comenzó con la revista RIAT.

Su ansiedad por transferir conocimientos y promover el desarrollo de los cultivos lo impulsó a escribir muchos textos. Conocedor de la misión de un centro experimental, supo darle a esos textos un lenguaje simple y práctico, sin que perdieran su carácter científico.

Como evaluación, el doctor Cross dijo que, en términos prácticos, el valor total de los beneficios aportados a la agricultura y a las industrias con los resultados de la investigación científica de la EEAT, “es sin duda desmesuradamente superior al costo total del sostenimiento de los servicios de la institución”.

La Cámara Azucarera Regional de Tucumán (CART) reconoció el 26 de noviembre de 1961 (durante una celebración ofrecida para despedir al doctor Cross, quien se alejaba definitivamente de la provincia) que él - y por ende la EEAT - “ha gravitado fundamentalmente en la suerte de la provincia”.

Varios especialistas llegaron desde Alemania y desde los Estados Unidos para aportar sus experiencias profesionales a Tucumán

Atraídos por las propuestas de trabajo de la EEAT, llegaron otros especialistas, que permanecieron en Tucumán durante varios años.

En 1915 fue contratado como Horticultor y Agricultor Técnico el entonces Director de la Estación Experimental Agrícola Nacional de Güemes, en Salta, ingeniero F.E. Schultz, graduado en el Colegio Agrícola de Bremen, Alemania. En 1912 lo había contratado el Ministerio de Agricultura de la Nación para dirigir la recién creada Estación salteña.

Schultz había adquirido experiencia en países como Alemania, Francia e Inglaterra, en el Canal de Panamá y en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Establecido en Tucumán, se desempeñó en la Universidad como profesor de Agricultura entre 1916 y 1918. En la EEAT ocupó, entre 1929 y 1946, las funciones de Subdirector.

Se alejó en 1922, pero más tarde, durante el período 1929-1946, se lo recontrató para que se desempeñara en las funciones que había tenido, incluso en el cargo de Subdirector. Fue una de las grandes figuras de la citricultura y marcó una etapa entre 1915 y 1946.

A él se debe la introducción de innumerables variedades, en especial del portainjerto mandarino Cleopatra, el cual permitió el resurgimiento de la citricultura después del colapso causado por la enfermedad conocida como tristeza de los citrus o podredumbre de las raicillas (detectada en los años '30 en el Litoral), que apareció en el NOA en 1955.

La EEAT estudió los portainjertos cítricos hasta comprobar la buena adaptación de la lima Rangpur (que venía experimentando desde los años '30), del mandarino Cleopatra (que se transformó en el principal del NOA), del limón Rugoso y del Trifoliata.

El informe sobre esos ensayos, realizado en 1945, fue la primera y más completa investigación de la historia citrícola del país sobre diferentes portainjertos.

Visionario, en la Memoria Anual de 1942, Schultz señaló que “el cultivo del limonero tiene gran porvenir para la región citrícola de Tucumán, no sólo por el consumo directo de la fruta”, sino también por “la posibilidad de aumentar la producción de aceites esenciales, de ácido cítrico y de otros subproductos que en los momentos actuales tienen un valor ponderable, con la seguridad de un mercado amplio, aún después de la presente crisis mundial (la Segunda Guerra)”.

En 1915 fue contratado como Botánico y Fitopatólogo el ingeniero George L. Fawcett, graduado en la Universidad de Nebraska, Estados Unidos, quien ocupaba el cargo de Fitopatólogo en la Estación Experimental

de Puerto Rico, y que antes había adquirido experiencia profesional en Florida, Estados Unidos.

Estuvo a cargo de investigaciones en la EEAT hasta 1946, y realizó interesantes aportes científicos. Entre 1916 y 1918 fue profesor de Patología Vegetal en la Universidad de Tucumán.

Las distintas secciones de la EEAT se fueron organizando de manera gradual bajo el mando de los técnicos traídos del exterior

En la Sección Agricultura General y Horticultura, el ingeniero Schultz fue secundado en los primeros tiempos por los señores Pedro Tondering y Miloslav Paul, ambos extranjeros.

Luego colaboraron los ingenieros argentinos José E. Cifre (1944-1945), José Domato (desde 1944) y José Ploper (desde 1946). Como era previsible, comenzó así el proceso de sustitución de los especialistas extranjeros por investigadores oriundos de la Argentina.

En el período 1922-1929 esa sección estuvo a cargo del Director Cross, secundado por los señores Tondering y Eduardo Jacobs.

La Sección Química fue dirigida por el doctor Zerban entre 1910 y 1911, luego por el ingeniero Hall entre 1911 y 1914, y más tarde por el doctor Cross entre 1914 y 1930. Con este último colaboraron los ingenieros J.A. Belle, W.G. Harris, P.M. Janutolo, Salvador Delascio, Alejandro S. Álvarez e Isaac Manoff. En 1915 fue fundada la Sección Botánica y Fitopatología, que estuvo a cargo del ingeniero Fawcett hasta su alejamiento en 1946.

Rosenfeld dirigió la Sección Entomología desde 1910 hasta 1916, secundado por otro entomólogo, el doctor Thomas C. Barber, desde 1911



Gepeada de arroz. Finca del Ingenio Santa Bárbara, Cía. Azucarera Juan Manuel Terán. Huasa Rincón, Los Sarmientos, 21 de mayo de 1938.



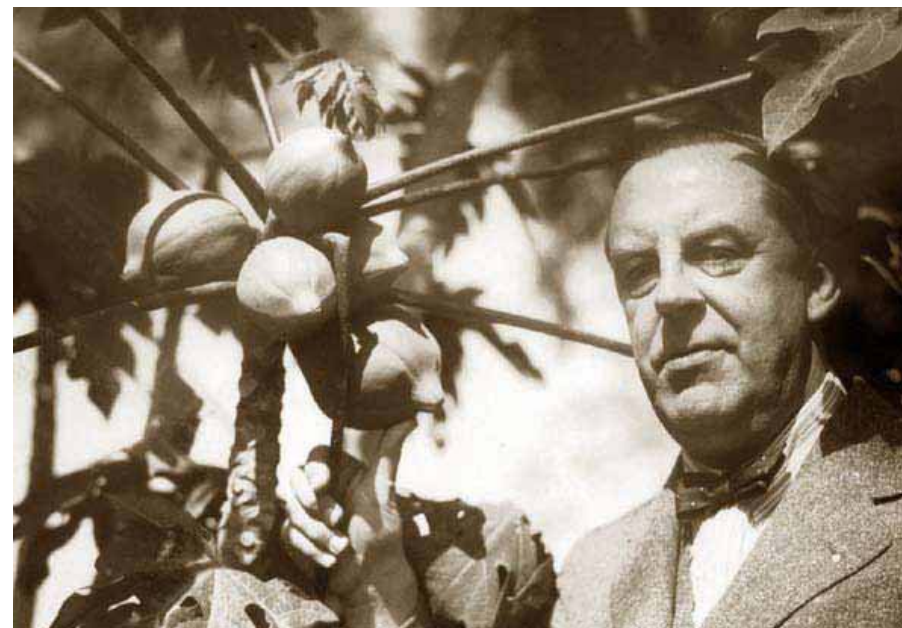
Ensayo de caupi entre filas de plantas de citrus, año 1950.



Ensayos de cultivo de maní en Leales, año 1949.



Vacunos pastoreando en un ensayo de “Pasto elefante” en el año 1921.



El Dr. William Cross junto a una planta de papaya.

hasta 1914. Este investigador se había graduado en la Universidad de Ontario, Canadá, había comenzado su actividad profesional en Illinois, Estados Unidos, y luego se había trasladado a Louisiana. Se desempeñaba como Entomólogo del Gobierno Federal de los Estados Unidos cuando fue contratado para trabajar en la EEAT. En 1914 volvió a ese país a ocupar su antiguo puesto gubernamental. Barber fue el primer encargado de la Sección Subestaciones y cuando dejó estas funciones ocupó su lugar el ingeniero James H. Wale. Este investigador había trabajado como Agricultor-Técnico en Guayana Británica y en Hawaii. En 1916 retornó a Cuba.

Los entomólogos realizaron aportes valiosos con investigaciones orientadas a combatir los insectos perjudiciales y detectar a los que eran beneficiosos

De 1916 a 1918 el área de Entomología estuvo a cargo del ingeniero E.W. Rust, entomólogo egresado de la Universidad de Leyland Stanford, California, Estados Unidos. En 1927 el cargo fue ocupado por Harold E. Box, con antecedentes profesionales en el Museo Británico de Londres, Kenya (África), Guayana Inglesa y Puerto Rico. Box renunció al puesto en 1930.

Los especialistas Rosenfeld, Barber, Rust y Box estudiaron las plagas de la caña de azúcar (gusano perforador y polilla) y los cítricos (mosca sudamericana y cochinillas) para identificar las especies y recomendar medidas de control químico y cultural.



Vistas parciales del Laboratorio de Entomología de la EEAT, en el año 1943.



Imagen de la máquina "Platz" pulverizando citrus, año 1936.

En 1940 fue contratado el entomólogo Kenneth J. Hayward. Había llegado en 1923 a la Argentina, país en el que se naturalizó, trabajó y murió en 1972. La entomología lo acercó a la EEAT en el año 1940, donde permaneció hasta 1946. Su aporte fue valioso, así como lo fueron las contribuciones que dejó en su actuación en el Instituto Miguel Lillo, creado en 1933.

Hayward realizó un inventario de las plagas y de sus enemigos naturales. En 1942 publicó su "Primera lista de insectos perjudiciales de Tucumán" (los clasificó en tres grupos: insectos fitófagos, insectos de interés comercial y doméstico, e insectos hematófagos y de interés médico) y en 1944 editó la "Primera lista de insectos benéficos de Tucumán".

En otro avance hacia la diversificación, en 1929 se fundó la Sección Tabaco, cuyo primer encargado fue el señor Nicolás Moyano Carreras.

En 1926 se designó como Bibliotecario al señor Juan Ligoule. El doctor Cross consideró a la Biblioteca como una de las mejores del continente americano relacionadas con las ciencias y los problemas de la agricultura y las agroindustrias.

En otro plano, la Estación obtuvo, en 1915, la medalla de oro en la Exposición Internacional Panamá-Pacífico, realizada para celebrar la apertura del Canal de Panamá, inaugurado en agosto de 1914. En este caso fue premiada por su presentación de productos agrícolas.

En diciembre de 1924 la EEAT recibió el Gran Premio en la Exposición Industrial Argentina, por los elementos que exhibió sobre el azúcar. La muestra fue organizada en Buenos Aires por la Unión Industrial Argentina (UIA).



Fotografía de un artículo periodístico publicado en los Estados Unidos a mediados de la década de 1940, que muestra anotaciones realizadas en la EEAT. Este tipo de cosechadora mecánica de caña de azúcar ingresó a la provincia en la década de 1960.

En la década de 1920 comenzaron a contratar técnicos nacidos en Tucumán, lo que permitió una paulatina sustitución de profesionales

Hacia fines de la década de 1910 solamente Fawcett, Schultz, Cross y otros pocos extranjeros permanecían en Tucumán, porque Hayward fue contratado más tarde, en 1940.

En la década de 1920 se advirtió un cambio, producto de la mayor incorporación de investigadores argentinos, muchos de ellos tucumanos. Se produjo una sustitución lógica dentro de los planteles profesionales. La Universidad de Tucumán empezó a contribuir años más tarde con sus flamantes egresados, a quienes se agregaron los técnicos provenientes de otros centros de estudios de la Argentina.

Desde su creación, se sostuvo que la EEAT no debía ser una escuela dedicada a formar profesionales, sino que los investigadores debían sumar sus conocimientos para que fuesen sistematizados dentro de la institución. Este principio fue sostenido por personalidades como Don Alfredo Guzmán y el doctor Cross. Incluso fue mantenido en la etapa en que la Estación funcionó como Institución Anexa a la Universidad.

También se sumaron expertos en el área de Química, como el ingeniero químico industrial Alejandro Álvarez, graduado en la Universidad de Tucumán en 1922, quien ingresó como Químico en 1924 y desde 1930 fue Jefe del Laboratorio. En los claustros universitarios fue profesor de Química y de Tecnología Azucarera (en la Facultad de Ingeniería) y de Sacarotecnia (en la Escuela de Agricultura y Sacarotecnia).

En 1926, se incorporó como Químico el ingeniero industrial Isaac Manoff, egresado de la Universidad de Tucumán. En la cátedra universitaria fue profesor de Química Azucarera y organizó el Instituto de Investigaciones Azucareras. La renovación de los cuadros técnicos se produjo luego de que la EEAT lograra trascender y consolidarse gracias a su victoria sobre el mosaico de la caña de azúcar en 1916. Esa fue la primera gran batalla que enfrentó y en la que obtuvo un triunfo resonante, que le dio prestigio y derrumbó las suspicacias que suscitaba en los primeros tiempos.

Superados los arduos tiempos iniciales y los vaivenes propios de la Argentina, la EEAT se forjó una excelente imagen científica

Otro tucumano contratado fue Guillermo Kreibohm de la Vega, perito en Arboricultura y Sacarotecnia (título obtenido en Tucumán) y Bachelor of Science in Agriculture (recibido en 1920 en la Universidad de Georgia, Estados Unidos). Se especializó en el desarrollo algodoneero y sus investigaciones le abrieron las puertas de la EEAT en 1936. Estuvo a cargo de la Sección de Experimentación y Fomento de esta planta textil.

Las primeras experiencias algodonerías no tuvieron mucho éxito, aunque demostraron que ese cultivo daba rindes aceptables. A fuerza de una intensa promoción se consiguió que fuera sembrado, pero pronto pasó el entusiasmo y fue olvidado. El doctor Cross se lamentó porque, a pesar de los buenos rendimientos "no se lo pudo implantar, debido a la preferencia que los agricultores demuestran por la caña de azúcar".

En 1930, con el fundamento de una sugerencia de la EEAT, el Ministerio de Agricultura de la Nación declaró "plaga agrícola" al sorgo de Alepo o pasto ruso. La Estación Experimental preparó un informe especial sobre la extirpación de esa plaga, que sirvió como base para una campaña nacional contra la maleza. El Gobierno nacional distribuyó 10.000 ejemplares de ese informe del doctor Cross y otros 25.000 con una cartilla de divulgación, que permitieron combatirlo eficazmente.

La EEAT había superado complejos desafíos durante su trabajosa puesta en marcha y de forma paulatina logró forjar una excelente imagen científica.

Mediante logros que pasaron a la historia e impulsaron a las agroindustrias pudo sortear sus difíciles comienzos, las consecuencias indirectas de un escenario complicado en el que se habían librado dos guerras mundiales y los angustiosos avatares que periódicamente sacudían a la historia argentina y a la realidad tucumana, siempre inestables.

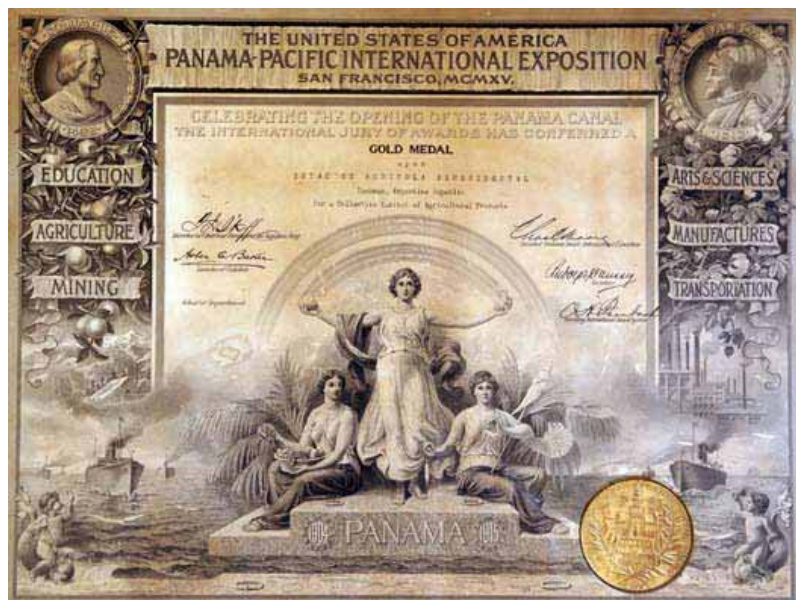
Pero la épica historia de la EEAT recién estaba empezando.



Primer fardo de algodón producido en Tucumán, 11 de julio de 1936.



Jaulas utilizadas para distribuir los enemigos naturales de la mosca de los frutos, mayo de 1940.



Reproducción fotográfica del diploma otorgado a la EEAT por haber obtenido la medalla de oro en la Exposición Internacional Panamá-Pacífico realizada en la ciudad de San Francisco en el año 1915.

Etapas de los Post Extranjeros (1946-1959)

Con el alejamiento del doctor Cross se abrió un nuevo ciclo, diferente a la "Etapas de los Técnicos Extranjeros"

A mediados de la década de 1940 finalizó de manera abrupta la "Etapas de los Técnicos Extranjeros". El alejamiento del doctor Cross, a quien no se le renovó el contrato en agosto de 1946, y la simultánea intervención de la EEAT, dispuesta por el Gobierno provincial por recomendación de la Cámara de Diputados (impulsó esa drástica medida con una minuta de comunicación aprobada el 16 de agosto de 1946, con el argumento de que era necesario reorganizarla), marcaron el fin. Se acababa ese histórico y fructífero ciclo, repleto de innovaciones y de logros trascendentes para el desarrollo de Tucumán.

Hubo entonces un notable cambio en el ritmo del funcionamiento que significó el comienzo de profundas transformaciones.

Don Alfredo Guzmán, con 91 años de edad y limitado por la ceguera, se mostró fastidiado y triste por esos episodios. Defendió públicamente a la Estación, al doctor Cross y a su personal, mediante una solicitud que publicó en el diario "La Gaceta" y en una extensa nota contra la intervención dirigida al Gobierno provincial.

Como lo relató el historiador Carlos Páez de la Torre, no logró revertir la creciente opinión adversa al científico inglés, a quien se cuestionaba que "no era criollo y allí se necesitaban criollos". Algunos criticaban que la EEAT fuese manejada por un puñado de extranjeros que se comunicaban mediante "misteriosas notas escritas en inglés".

Frente a los tensos acontecimientos, el doctor Cross solicitó autorización para retirarse de su cargo, el cual mantenía a pesar de haber finalizado el contrato hasta encontrar una salida, y pidió que la Contaduría General de la Provincia hiciera un inventario. En su nota, marcó "el pesar" que sentía por su alejamiento.

Se estaban produciendo cambios profundos en la realidad nacional y las razones políticas se impusieron a los argumentos científicos.

La "Etapas de los Técnicos Extranjeros" concluyó definitivamente el 23 de agosto de 1946, cuando fue puesto en funciones el Interventor, agrónomo Valentín Marquín Otálora, designado por el Ministro de Gobierno, Juan Tenreiro.

En la entrega de las instalaciones de la EEAT se encontraban el doctor Cross, Schultz, los ingenieros Alejandro Álvarez, Isaac Manoff, José Domato, José Ploper, y Jorge Rossi (Secretario del Director). Las crónicas de entonces comentaron que, después de firmar la documentación, titulares entrantes y salientes recorrieron el organismo para mostrar su funcionamiento.

Los pocos extranjeros que quedaban se alejaron en 1946, a partir de entonces la conducción de las investigaciones quedó a cargo de técnicos argentinos

Quedaban en ese momento pocos extranjeros. Además del inglés Cross, sólo permanecían Schultz, de origen alemán, Hayward, entomólogo británico y el fitopatólogo Fawcett, norteamericano. Todos se alejaron en 1946. Comenzó así un período considerado de transición, denominado "Etapas de los Post Extranjeros". El ingeniero agrónomo José Domato, quien in-

gresó a la Estación Experimental en 1944 y llegó a ocupar el cargo de Interventor entre 1952 y 1953, recordó que se tenía conciencia de que en Tucumán existía uno de los centros de experimentación y de investigación agrícola más importantes del país.

"Esta región se mostraba de una manera diferente, comparándola con otras zonas del país", evocó en la revista Avance Agroindustrial. En aquella época, el sector cañero centralizaba los esfuerzos y era el más apoyado y protegido. Esta preferencia postergaba a la actividad frutihortícola, que quedaba casi "librada a sus propias fuerzas". A pesar del escaso interés, la fruticultura pudo "subsistir y vencer múltiples dificultades que se le presentaron".

En 1946, la creación de la Sección Horticultura y Floricultura permitió sistematizar y dar continuidad a las investigaciones sobre la papa, para consumo y para semilla. La EEAT gestionó la importación de semillas sanas, su multiplicación en Buenos Aires y la posterior difusión entre los paperos tucumanos.

En materia de investigaciones, las tendencias presionaban para que los técnicos argentinos asumieran responsabilidades fundamentales. La EEAT no fue una excepción.

Para renovar la plana mayor, que hasta entonces había sido integrada por extranjeros, se incorporaron profesionales argentinos. Los cambios derivaron en la puesta en marcha de nuevos sistemas de trabajo, que funcionaron con un ritmo diferente al impulsado por el doctor Cross, para mantener niveles relevantes en materia científica y de gestión.

El doctor Cross siguió trabajando en Tucumán hasta 1961 y dirigió un campo experimental azucarero que instalaron industriales en el ingenio San Pablo

El ex Director se instaló en San Miguel de Tucumán durante varios años, hasta 1961, para ordenar primero sus escritos, que se publicaron en 1952 en un voluminoso libro. Fue asistido por su antiguo Secretario de la EEAT, Jorge Rossi, cuya "entusiasta e inestimable participación" destacó en diciembre de 1951.

Incluso años después brindó asesoramiento a empresas azucareras, desde su último refugio en Punta del Este, Uruguay, desde donde mantuvo contacto con sus amigos tucumanos. En ningún momento interrumpió la tarea de orientar a los productores de azúcar argentinos y uruguayos sobre nuevas variedades, más adecuadas a las exigencias industriales.

Entre otras tareas profesionales, fundó y dirigió la Oficina de Asesoramiento Técnico y Experimental de la Industria Azucarera, cuyo campo se ubicó en el ingenio San Pablo, una iniciativa lanzada por un grupo de industriales. En ese predio obtuvo 314 variedades de caña de azúcar, denominadas con las siglas SP.

Los fabricantes estaban preocupados seriamente por la suerte de la agricultura y querían que las actividades del doctor Cross siguiesen beneficiando a la industria del azúcar, luego de su retiro de la EEAT. Los empresarios requerían, debido a la crisis del cañaveral de 1946, una semilla de caña tucumana que volviese a salvar a los cultivos del látigo del

carbón (por la forma en que quedaban los tallos afectados), como había ocurrido 20 años antes con el mosaico. El doctor Cross, como se explicará más adelante, fue el gran protagonista de la reorganización de la Estación Experimental a partir de 1959.

En un período muy complicado de su historia, la Estación Experimental estuvo intervenida durante 13 años: entre 1946 y 1959

La EEAT fue intervenida por el Decreto-Ley Nº 137/2, firmado por el Gobernador Carlos Domínguez el 22 de agosto de 1946, en medio de áspersos debates legislativos y de presiones de trabajadores, legisladores y funcionarios.

Pocas voces defendieron al Director Cross. Las discusiones culminaron con la recomendación de la Cámara de Diputados al Gobierno provincial de intervenir la EEAT y con una huelga obrera. El principal argumento de la tajante decisión era encarar una reforma técnico-administrativa y modificar la estructura orgánica.

Cesaron en sus cargos los miembros del Directorio (el último fue presidido por el doctor José Frías Silva), quienes habían renunciado a mediados de 1944, pero debieron permanecer en funciones hasta enero de 1946. Además se optó por no renovar el contrato al doctor Cross. El Vicepresidente, doctor Alberto Cossio, quedó a cargo de la Presidencia hasta que se hizo cargo el Interventor designado por el Gobierno.

El primer Interventor fue el agrónomo Valentín Marquín Otálora (entre septiembre de 1946 y junio de 1952). A continuación siguió un período de siete años, hasta julio de 1959, en el que se sucedieron varios Interventores y Directores en la conducción.

Después de seis años de gestión, Marquín Otálora fue reemplazado por el ingeniero Domato (desde junio de 1952 hasta diciembre de 1953). Más tarde asumieron el doctor Milivoj Ratkovic (entre diciembre de 1953 y marzo de 1955) y el ingeniero agrónomo José E. Cifre (de marzo a septiembre de 1955).

Posteriormente se hizo cargo de la intervención el agrónomo Salvador Heredia Luna (desde diciembre de 1955 hasta julio de 1956). Entre julio de 1956 y enero de 1958, la encabezó, pero como Director (por primera vez desde 1946), el ingeniero agrónomo Roberto Fernández de Ulivarri.

A fines de 1956 se dispuso terminar con la intervención de la EEAT y volver al sistema de gobierno con representantes de las agroindustrias

En diciembre de 1956, frente a la creciente crisis de la agricultura tucumana, el Decreto-Ley Nº 26 de la Intervención Federal de Tucumán dispuso restituir legalmente el sistema de gobierno que tenía la EEAT antes de ser intervenida, con representantes de actividades agroindustriales en el Directorio, como había ocurrido hasta 1946. Se inició así un extenso proceso de normalización.

En el primer semestre de 1958 sucedió a Fernández de Ulivarri el ingeniero agrónomo Erbio Bragadín, también como Director (de enero a junio de ese año). Desde junio de 1958 a mayo de 1959 ocupó el cargo el ingeniero agrónomo Juan Carlos Ledesma, pero de nuevo como Interventor.

Luego retornó el ingeniero agrónomo Bragadín como Interventor, pero durante apenas un mes (entre junio y julio de 1959) hasta que se designó el primer Directorio de esta nueva etapa, encabezado por el señor Ricardo Frías.

La prolongada intervención de trece años finalizó el 23 de julio de 1959, conforme lo dispuesto por el Decreto Nº 198/3, dictado por el Gobernador Celestino Gelsi. Los argumentos centrales de este cambio fueron la grave crisis agrícola tucumana y las dificultades de la propia Estación Experimental.

Para entonces, se habían desarrollado modificaciones en la composición de los cuadros técnicos, lo que implicó variantes en la conducción de las investigaciones. Se suprimió la Sección Fomento y Extensión, que pasó al Gobierno provincial.

Algunas secciones, afectadas por la falta de personal técnico, vieron disminuidas sus actividades, de manera que a fines de la década de 1950 el nuevo Directorio encaró, como una de sus primeras medidas de fondo, la adecuada designación de especialistas para diversos cargos.

Terminó así el período de transición y comenzó, como se verá, una nueva etapa en la EEAT.

En la nueva etapa se desarrollaron aportes para reconstruir las quintas cítricas, que habían sido devastadas por la tristeza

La Memoria Anual que concentró lo realizado entre 1948 y 1952, firmada por el ingeniero Domato, informó que se solucionaron problemas suscitados en los ingenios a causa de los jugos descompuestos por las heladas. Los industriales fueron asesorados sobre la aplicación de un nuevo sistema de clarificación, que creó las condiciones necesarias, dentro de las dificultades, para normalizar la marcha fabril.

Desde 1947 se produjeron avances en los ensayos de portainjertos cítricos, destinados a buscar pies que pusieran las quintas a resguardo de los daños que les había infligido la tristeza o podredumbre de las raicillas. Esta fue otra preocupación, porque había comenzado a destruir las plantaciones cítricas. Para encontrar una solución se apeló a la multiplicación de portainjertos resistentes. La EEAT instaló almárgos a gran escala que permitieron, desde 1951, producir 300.000 plantines para encarar, a partir de 1955, una masiva renovación de las quintas y la reconstrucción de la citricultura.

Otro problema que la EEAT contribuyó a superar se produjo cuando el Gobierno nacional dispuso el enfriamiento frigorífico de las producciones frutícolas susceptibles de ser atacadas por la mosca de la fruta y destinadas a zonas de interdicción sanitaria.

El cumplimiento de esa disposición hubiese significado el colapso de la economía de los citricultores. Por eso se solicitó que la controvertida medida fuese revisada. Finalmente se logró una modificación del enfriamiento en pre-embarque, gracias a gestiones que se hicieron en Buenos Aires en las que participó la Estación Experimental.

Dentro del plan para combatir la mosca de la fruta, el Gobierno destinó fondos para “dedetizar” montes naturales de propiedad fiscal, donde la plaga encontraba refugio y medios de alimentación. Esta aplicación con DDT resultó un eficiente cordón de seguridad y evitó el paso de los insectos perjudiciales a las zonas de cultivo.

Los ensayos abarcaron a los insectos tucumanos útiles, a los clones nucleares con plantas cítricas libres de virus y a nuevas variedades de caña de azúcar

Los esfuerzos en la lucha biológica contra las plagas fueron redoblados. En 1947 se detectó la presencia de la mosca del Mediterráneo en Tucumán, una especie que fue introducida al país a principios del siglo XX y que actualmente constituye la principal plaga cuarentenaria de la fruticultura argentina.

Durante 1949 y 1950 se ahondó en el estudio de los insectos entomófagos (quienes se alimentan de otros que son perjudiciales) para presentar un catálogo completo, sistemático y ordenado de los parásitos tucumanos.

Esta contribución del doctor Milivoj Ratkovic, publicada como “Primera lista de insectos tucumanos útiles”, comprendió 310 especies, agrupadas en ocho órdenes y 50 familias.

Este especialista desarrolló también estudios biológicos sobre el gusano perforador de la caña y el gorgojo del tomate.

A comienzos de la década de 1950 se reinició la introducción de caña de azúcar desde los Estados Unidos, Brasil y Sudáfrica. Desde la EEAT se promovió la utilización y difusión de variedades de maduración más temprana, porque eran convenientes para un ciclo corto de crecimiento como el existente en la zona subtropical de Tucumán.

En 1956 comenzó una nueva etapa en las investigaciones del área de la citricultura, mediante la introducción y la producción de clones nucleares que originaban plantas libres de virus, para liberar luego al mercado comercial a los más prometedores. Esas incorporaciones se hicieron desde los Estados Unidos, Brasil, España, Sudáfrica e Israel.

Los cambios buscaron renovar las variedades comerciales portadoras de enfermedades virósicas que estaban presentes en los clones viejos y que habían salido a la luz con el recambio de portainjertos. La renovación fue una parte importante del creciente proceso de diversificación cítrica.

Se inició en 1956 una nueva etapa tecnológica que impulsó transformaciones en la investigación y en el desarrollo cítrico, y que más tarde posibilitó la superación de enfermedades provocadas por virus y el uso de otros portainjertos.

La realidad impuso cambios en las áreas destinadas a la experimentación con caña de azúcar, para poder avanzar hacia la diversificación

A mediados de la década de 1950 se asistía a una etapa de transición en el proceso de diversificación de las explotaciones. Esa realidad se reflejó en el predio de la Estación, principalmente en cambios en las superficies destinadas a la experimentación.

Las áreas dedicadas a la caña de azúcar cedieron su espacio a hortalizas, frutales, forrajeras y cultivos industriales, en una estrategia tendiente a modificar el desarrollo agrícola de Tucumán, donde se sentía el peso de problemas derivados del monocultivo azucarero.

El constante incremento de las actividades de la EEAT, acorde con la gradual expansión y tecnificación de la agricultura, exigió ampliar las instalaciones y mejorar los equipos, progresos que se realizaron en la medida de las escasas posibilidades presupuestarias.

En 1955 se avanzó en la reorganización interna mediante el nombramiento de Jefes en las secciones vacantes y de otros profesionales en funciones interinas. También se establecieron nuevas normas relacionadas con las funciones de los técnicos y las tareas de los trabajadores de campo y de los empleados.



Ing. Agr. José Domato, Interventor de la EEAT junto al Agr. Valentín Marquín Otálora en ensayos de caña de azúcar, año 1952.

Más tarde, la EEAT hizo oír su voz a favor de la modificación del régimen de pago azucarero, de manera que la materia prima fuese liquidada en función de su calidad y de su contenido sacarino. Si bien las razones no eran nuevas, su aplicación no avanzaba.

Esta postura fue documentada en el trabajo del ingeniero agrónomo Roberto Fernández de Ulivarri, titulado “Un nuevo sistema de pago de la materia prima, e industrialización de azúcar en la Argentina”, que se publicó en la revista RIAT en 1956.

Egresados de la Facultad de Agronomía fueron incorporados a partir de 1952 y realizaron valiosos aportes a las investigaciones

Un paso valioso para la investigación agrícola y la modernización del campo fue la transformación de la Escuela de Agronomía (creada por la UNT en 1947) en Facultad de Agronomía (ocurrida en noviembre de 1951). La primera promoción, integrada por seis ingenieros agrónomos, egresó en 1952. Desde 1960 se denomina Facultad de Agronomía y Zootecnia (FAZ). Sus egresados han nutrido las filas de técnicos de la Estación Experimental y fueron protagonistas en el proceso de cambio que abrió una etapa fundamental en su historia agro-científica.

Esta influencia fue comentada por el ingeniero agrónomo Víctor Hemsy, ex Director Técnico de la EEAT, en su incorporación a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria en 1996, en la que expuso sobre “Historia e influencia en Tucumán de la enseñanza agronómica superior”. La Facultad de Agronomía fue el primer establecimiento de su tipo en la región y gracias al trabajo de sus egresados, en la Estación Experimental y en otras instituciones, se expandió la posibilidad de integrar tecnología a las producciones de manera de alcanzar mayores rendimientos y mejorar la calidad de los productos, a menores costos.

Esta nueva realidad se materializó en avances en las producciones agrícolas y en la motorización de modernas ideas para el desarrollo agropecuario. En esa tarea, la EEAT funcionó como un centro vital de difusión de variedades y de novedosas técnicas de cultivo, y se esforzó en examinar los problemas y buscarles remedios eficientes.

Para entonces la historia de la Estación Experimental estaba por dar un profundo viraje, que se ajustó a las exigencias de la realidad.

En 1955 la Intervención Federal ofreció al doctor Cross, quien seguía trabajando y escribiendo en Tucumán, que volviera a la EEAT para conducirla, pero no aceptó

El doctor Cross colaboró en la posterior elaboración de ideas, propuestas y normas que, con su sello, modificaron la historia de la EEAT. Hasta hoy, sus planes siguen definiendo el funcionamiento de la Estación Experimental. Vivió en San Miguel de Tucumán a partir del año 1946 y se dedicó a asesorar a industriales azucareros, con quienes fundó y dirigió a partir de 1947 el campo experimental que funcionó en el ingenio San Pablo. El ex Director consideraba que no estaban terminadas sus investigaciones en caña de azúcar. En sus escritos comentó con amplitud las ventajas

de las variedades San Pablo de semillero, que fueron producidas entre 1948 y 1950 con semillas traídas de Hawái y los Estados Unidos.

Además, su interés por volcar al papel los hallazgos lo llevó a publicar largos informes técnicos en la revista “La Industria Azucarera” (en la que también editó colaboraciones mientras se desempeñaba como Director de la EEAT) del Centro Azucarero Argentino, en “*Sugar Journal*”, de New Orleans, y en “*International Sugar Journal*”, de Londres.

En septiembre de 1955 la situación política cambió por el derrocamiento del Gobierno nacional. Debido a la creciente y apremiante crisis agrícola tucumana y a los problemas de la EEAT, en diciembre de 1955 el Ministro de Economía, contador Luis Rotundo, enviado por la Intervención Federal de la Provincia a cargo del coronel retirado Antonio Vieyra Spangenberg, ofreció al doctor Cross que volviera a conducir la Estación Experimental. El rango quedaba a su elección: como Director, interventor o asesor. La propuesta había surgido del Ministerio de Agricultura provincial.

Para contrarrestar críticas, su nominación recibió apoyos de la Cámara Azucarera Regional de Tucumán y de la Corporación de Productores y Distribuidores de Frutas de Tucumán. A su vez, el Subsecretario de Agricultura de la Provincia, agrónomo Aaron Simerman, defendió públicamente la decisión de la Intervención Federal de iniciar la normalización de este centro agro-técnico.

El ex Director redactó un plan para “Reestructurar la EEAT” y asesoró al futuro gobierno del doctor Gelsi sobre la mejor forma de normalizarla

El ex Director elaboró entonces un extenso plan para “Reestructurar la EEAT”, con consideraciones sobre su organización, estructura académica, autarquía y recursos para su funcionamiento. El plan fue publicado en enero de 1957 en “La Industria Azucarera”. En ese documento planteó que solamente aceptaría incorporarse a la Estación como asesor o, mejor, como miembro de una comisión asesora, lo que nunca se concretó.

En 1957 el ex Director fue invitado por amigos del doctor Gelsi, futuro candidato a gobernador en las elecciones que habría el año siguiente, a asesorar sobre la redacción de una ley que normalizara la Estación, a la que se consideraba imprescindible para refundar la provincia.

En varias reuniones, el doctor Cross aportó pautas sobre la mejor forma de rearmar la EEAT frente a quienes serían funcionarios y legisladores del nuevo gobierno a partir de 1958.

Los contactos con personalidades, políticos y representantes de la actividad azucarera se realizaron en un hotel de San Miguel de Tucumán. El doctor Cross fue consultado acerca del antiguo funcionamiento de la EEAT y opinó, según su experiencia, sobre cómo debía trabajar con un nuevo régimen. Explicó los beneficios que habían brindado la autarquía y la autonomía, en especial a partir de 1922 y hasta la intervención de 1946.

En 1957, según testimonios de técnicos de la EEAT, el ex Director Cross se presentó en la sede central de El Colmenar para tomar contacto con los investigadores, a quienes consultó sobre los estudios que efectuaban relacionados a la caña de azúcar y a los cítricos. Aunque se había retirado dolorido, esa visita sirvió para que recordara, con nostalgia, los viejos tiempos.

El doctor Gelsi ganó las elecciones en 1958 y, como se señaló, a fines de 1959 fue sancionada sin inconvenientes por ambas cámaras legislativas la ley Nº 2.899, de normalización de la EEAT con aportes del doctor Cross.

La crisis del campo y los problemas propios de la Estación fueron los argumentos esgrimidos para normalizar la institución y destinarle fondos

En octubre de 1959 el Gobernador Celestino Gelsi elevó un proyecto de ley a la Legislatura para tratar la gravísima situación agraria provincial y la inestabilidad de la Estación Experimental, dentro de una crisis “económica y de orientación”.

Expuso sobre las severas complicaciones que sufrían las actividades agropecuarias, que habían llevado a su Gobierno a conjugar esfuerzos con los productores para luchar contra los males económicos derivados del precio poco rentable del azúcar.

El Gobernador hizo referencia, en el mensaje que dirigió a las Cámaras legislativas, a la disminución de las áreas sembradas con cultivos tradicionales como arroz, tabaco, hortalizas y legumbres secas. Esta decadencia, unida a la paulatina extinción de las quintas cítricas y de los recursos pecuarios, ensombrecía el porvenir agrario.

La vertiginosa deforestación de los montes naturales en las llanuras y en las zonas pedemontanas había liquidado los recursos madereros y de

combustibles vegetales, y dejaba una peligrosa secuela de erosión, cada vez más intensa y comprometida.

También consideró que se debían “incrementar al extremo la investigación y la técnica, para que sirvan al progreso constante y ascendente de estas actividades”, de manera de alcanzar “mayores, crecientes y diversificadas cantidades de alimentos, por unidades de superficie explotada”.

Por estas causas, el doctor Gelsi impulsó la Ley Provincial Nº 2.899, sancionada el 7 de noviembre de 1959, con la finalidad de restaurar la plena autarquía financiera de la EEAT, de manera que ésta pudiese cumplir sus objetivos.

En la propuesta excluyó “definitivamente toda injerencia extraña a su misión específica” en el manejo y en la dirección, de acuerdo a pautas que se habían trazado 40 años atrás, con las ideas pioneras de Don Alfredo Guzmán y el impulso del doctor Cross.

El Gobernador expresó que ponía de nuevo “la conducción, la vigilancia y el progreso en manos de representantes del agro”. Además, les brindó “los medios económicos necesarios, sin trabas”, para llevar adelante su labor.

El doctor Gelsi estimó importante crear, para el centro científico, “el clima necesario, tanto en lo espiritual como en lo económico, para que pueda desarrollar su acción trascendente sin sobresaltos y sin interferencias”. De esta manera culminó otra etapa y la transición.

Pero Tucumán y su Estación Experimental no se detendrían.



Imagen de una “mosca de los frutos” (*Ceratitis capitata*) colocando sus huevos en una naranja, en una etapa para la crianza de insectos parásitos para esa plaga en el insectario de la EEAT, año 1969.



Fotografía procedente de un archivo de imágenes de insectos benéficos para ser utilizados en el control biológico de plagas, año 1950.

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

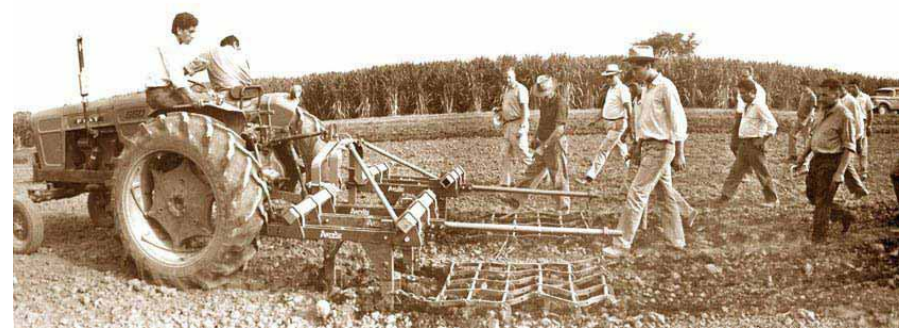
abril de 1964), lo sucedió el agrónomo César A. Luna Ercilla (entre abril y mayo de 1964), pero como administrador.

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 Nougues (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 cañaaveral 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.

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

La quema de los cañaavales 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 cañaavales.

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.

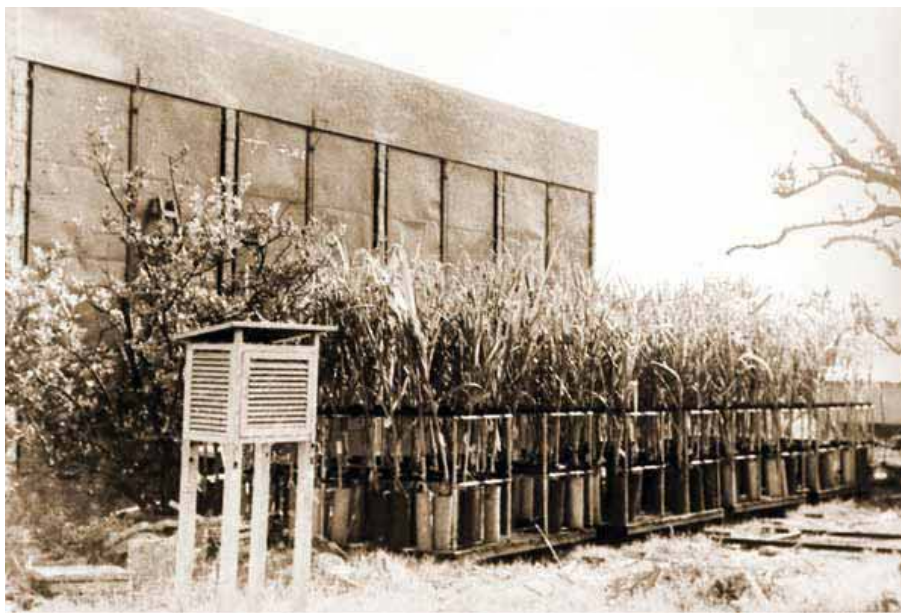
Como ningún organismo estaba preparado para definir el precio real, la Estación presentó en 1973, por iniciativa propia, un modelo basado en una explotación tipo de un cañero mediano, con costos actualizados y una tabla de precios según valores de sacarosa en caña y de pureza, que fue aprobado por la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



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.



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.



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

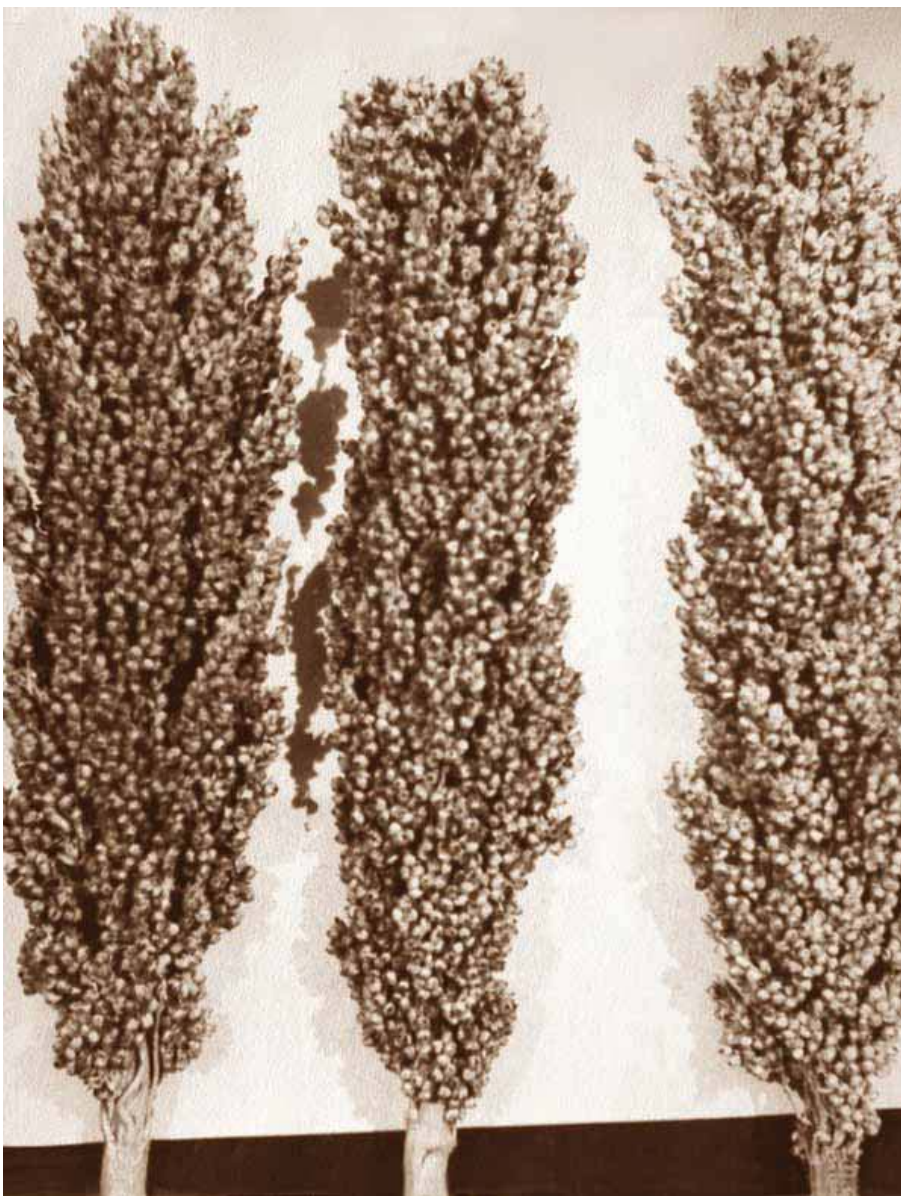


Imagen de sorgo azucarado, estudiado por la EEAOC para la elaboración de alcohol.

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 alcohólicos. 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 Tafi Viejo, con portainjertos tolerantes.

Alentados 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 la 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 quintas

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.

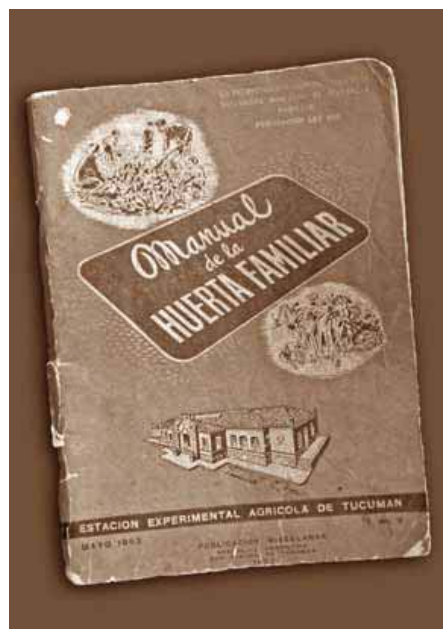
En 1962, las primeras estadísticas sobre la producción de soja en Tucumán revelaron apenas 1.500 hectáreas sembradas y 2.170 toneladas producidas, como resultado de la tenacidad de agricultores que debieron vencer muchas dificultades, incluida la falta de maquinarias adecuadas para la siembra y la cosecha.

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

FECHA de SIEMBRA: 9 de ENERO de 1968		HUMEDAD: 17%	
TRATAMIENTO: 9 de ENERO de 1968		CAPACIDAD: 22 %	
		C.A. HUM. EQUIV. 77.27%	
TRATAMIENTO	DOSIS de HERB.	Nº de MALEZAS POR M²	EFFECTO HERB. TOTAL
TESTIGO		9142	
TREFLAN H1	1 LS.	7261	6
	2	8404	5
	3	8657	4
GESAGARD H2	1 Kg.	8612	5
	2	9495	3
	3	9652	2
VERNAM H3	4 LS.	5210	7
	6	7117	6
	8	6627	7
GESATOP H4	1 Kg.	9235	4
	2	9411	3
	3	9687	2
VEGADEX H5	4 LS.	7638	6
	6	7881	6
	12	8438	5
LAZO H6	1 LS.	7335	6
	3	9581	3
	5	9861	2
AFALON H7	15 Kg.	8645	5
	25	9004	4
	35	8957	4
I GRAM H8	1 Kg.	6493	7
	2	7811	6
	3	4859	8
DESARAN H9	2 Kg.	8128	5
	4	8442	5
	4	9168	4
AMIBEN H10	8 LS.	8334	5
	12	9448	3
	16	9722	2

La EEAT fue pionera en el país en los estudios sobre el control químico de malezas en diferentes cultivos. Fotografía de un cartel preparado para presentar los resultados de un ensayo, año 1968.



Fotografía de la primera edición del "Manual de la Huerta Familiar", escrito por el Ing. Agr. José Pioper 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 celíacos 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 subtrópico 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-



Paila 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 forrajeras en la Subestación Benjamin 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 Pacotet 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 Benjamin 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 contundencia 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 personal**

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-
jado 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 levantaran 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-
cuelas 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 apor-
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 citrícola, hortícola, 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 encará 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 alconafta. 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 molan los ingenios, para elaborar azúcar y generar luego alcohol destinado al Plan Alconafta.



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 centrifuga 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 EEAC, 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 de alconafta, 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 EEAC, 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 EEAC 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 rendimientos 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 EEAC, 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 agresivos 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 EEAC 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 EEAC. 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 EEAC 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 EEAC 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 EEAC 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 ingenio 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 posibilita 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 EEAOC, 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 EEAOC 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 EEAOC 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 EEAOC, 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 EEAOC 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 EEAOC 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 EEAOC 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 EEAOC 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 EEAOC recomienda abandonar.



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

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 alcohólica 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 bionaftas vuelve a colocar a la EEAOC 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, mandarina Sunki y Citradin 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 (*Agonaspis 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 cítrico 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 horticolas

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 EEAOc 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, oleorresinas 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 EEAOc 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 EEAOc 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 (ICIDCA); 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 EEAOc 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 EEAOc 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 Tahití, limas dulces y kumkuats (quinotos), paltos, caquis, nísperos y tunas) y con frutales de hojas caducas (durazneros, nectarines y ciruelos). También consideró a los cultivos horticolas (papa, tomate, ajo, cebolla, alcaucil, 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 candel 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 Geográfico), 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.

Frente 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 destacadada 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 cítricos 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: Churquí 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 oleaginosa. 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 zafra 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 citricola* y la de los enemigos naturales nativos del minador de los cítricos, 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 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.

cían 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.

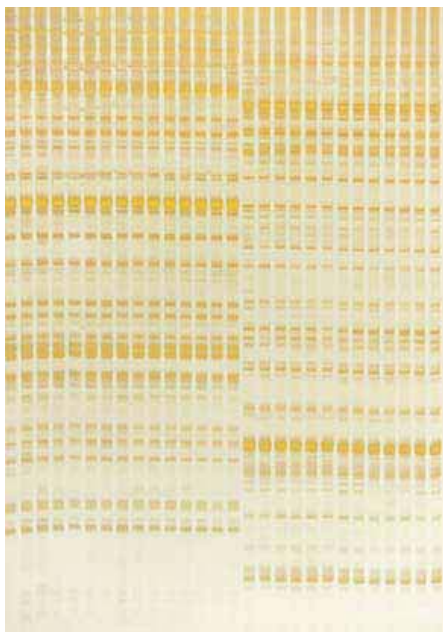


Imagen de perfiles moleculares de genotipos de caña de azúcar, separados por electroforesis en un gel de poliacrilamida.

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 cervecera.

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.



Vainos de soja en Tucumán.



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

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 cítrus (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, cítrus 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 energéticas, 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 integralmente 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.

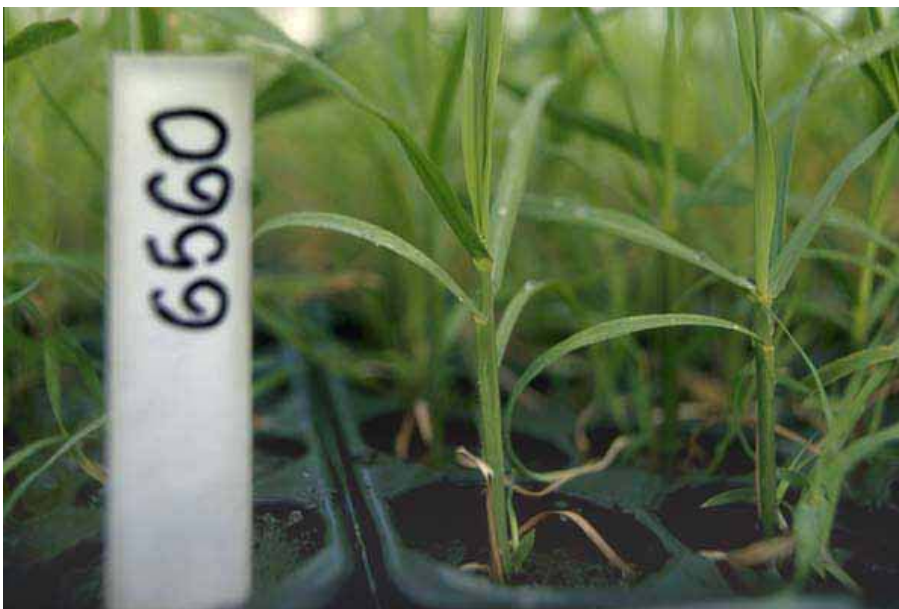
Pero en el futuro cercano deberán destilar 190 millones de litros de etanol adicionales, sólo para la mezcla con naftas, de manera que en un plazo breve tendrán que elevar un 160% su producción alcoholera. Actualmente el único ingenio que fabrica alcohol deshidratado es La Florida.

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 Vinosos (Brasil); también por la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Brasil) y la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).



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 PICTO 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 PICTO 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 PICTO 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 coproducidos 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 agronómica 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 agronómica, 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 EEAOC 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 EEAOC 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 chía, 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 Calchaquiles 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 EEAOC 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 EEAOC, 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 el equipamiento de laboratorios.

Los cultivos que se abordaron fueron: lechuga, papa, poroto paltas, ajo, espárrago, frutilla, kiwi, chía 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 EEAOC 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.

Siguiendo 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 Agroeteorología, 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 molienda, 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.

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.

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 citrícola. 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.



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



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 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: canchro, 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 roya 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 alcohólica 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/librozoo.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 frutícolas 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 Científico 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; palta; 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 centenario 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.



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.

GALERÍA DE AUTORIDADES DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DESDE SU FUNDACIÓN

PRESIDENTES (DE 1909 A 1946)



Sr. Alfredo Guzmán
1909-1917 / 1931-1932



Sr. Eduardo Padilla
1917-1918



Sr. José María Landajo
1918-1919



Sr. Climaco 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)



Agr. Valentín
Marquinez 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



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

PRESIDENTES (DE 1959 A 1986)



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



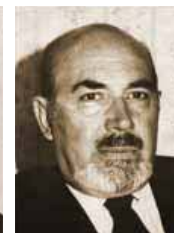
CPN José María Nogués
1972-1976 / 1979-1982



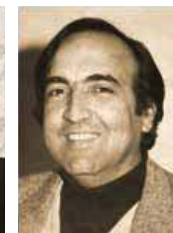
Dr. Marcelino J. Suñen
1976 / 1986



Ing. Agr. Carlos Guerineau
1976-1977



Dr. César Catalán
1978-1979



Ing. Agr. Juan M. Hinojo
1983-1985

PRESIDENTES (DE 1987 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

DIRECTORES TÉCNICOS (DE 1909 A 2009)



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. Víctor 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

LISTADO HISTÓRICO DEL PERSONAL DE LA EEOC
(Los años corresponden a las fechas de ingreso a la Institución)

1910	Alexander, Ambrosio Blouin, Robert E. Millet, Rene Robinson, Federico B. Rosenfeld, Arthur H. Smith, L. Zerban, Fritz W.	Nazarena, Manuel Ojeda, Dalmiro Reyes, Eldoro Rivas, Francisco Rivas, José Rodríguez, Pedro Rodríguez, Roque Ruiz Molina, Servando Serrano, José Hall, Joseph A. Richold, Harry Millar, A. M. M. Belle, J. A. Cross, William E. Morant, R. C. Wale, James H. Fawcett, George L. Harris, W. G. Schultz, F. E. Janutolo, P. V. Rust, E. W.	Hernández, Ramón Hernández, Vicente Lastra, Casimiro Lizárraga, Audon Meira, Juan B. Moreno, Idelfonso Moreno, Pedro Moyano Carreras, Nicolás E. Páez, Ignacio Policar Páez, Remigio Marcelo Paúl, Miloslav Pedraza, Manuel Santos Pérez, Ernesto Pérez, Rodríguez, José R. Pizarro, José Pizarro, Juan Reynoso, Ernesto Ricaud, Elvio Rivas, Eduardo Rivas, Joaquín Rivas, José (hijo) Rodríguez, Antonio Rodríguez, Francisco Rodríguez, Manuel González, Humberto Serrano, Serafin Higuera, José Moreno, Ricardo Olea, José Alvarez, Alejandro S. Cajal, Luis R. Fariás, Juan Carlos St. John, William Vázquez, Rafael Campos, Antonio Gutiérrez, Remigio Sergio Hunter, Roberto A. Lazarte, Francisco Leiva, Julio Lizárraga, Toribio Nagales, Adolfo Catalán, Juan Corbalán, Estratón González, Felipe González, José Grifiones, Calixto Gutiérrez, Segundo Jaime, Ángel Jaime, Juan Jaime, Miguel Jaime, Segundo Juárez, Marcos Ligoule, Juan López, José Loza, José Manoff, Isaac Medina, Antonio Monte, Cruz José Murbu, José	Moreno, José Moya, José Liborio Nóbrega, Miguel Ovejero, Alberto Américo Ovejero, Segundo B. Panta Páez, Segundo Pedraza, Segundo Peralta, Avelino Peralta, Teodosio S. Ponce, Ángel Quidilporo, Francisco Rivadeneira, Juan Rodríguez, José Rodríguez, José R. Rodríguez, Luis Sánchez, Martín Sánchez, Miguel Serrano, Antenor Tello, Ernesto Tello, Rodolfo Valenzuela, Andrés Valenzuela, Manuel Valenzuela, Miguel Valenzuela, Norberto Valenzuela, Próspero Villareal, Isidro Braz, Santiago Torres, Francisco E. Valenzuela, Balbin Valle, Nicolás Vila, Pedro Acosta, Bartolo Agudo, Ramón Aguilar, Antonio Aguilar, Ernesto Aguilar, Segundo Baeza, Miguel Bellido, Germán Bellido, José Manuel Canivares, Santiago Carranza, Ramón Cecilia, Joaquín Cejas, Tránsito Collante, Rodolfo Giménez, Alejandro Isaac Giménez, Antonio Gómez, Víctor Hernández, Vicente (hijo) Ibañez, Patricio Ibañez, Pedro Jaime, Angel (hijo) Juárez, Feliciano Juárez, Félix Lafuente, Víctor Lastuera, Manuel Lucena, Manuel Luna, Ramón Mangoña, Antonio Mansilla, Antonio Miranda, Saturnino	1931	Argañaraz, Pedro Canivares, Nicolás Canivares, Antonio Castillo, José Cholfo, Nicolás Guzmán, Félix Higuera, Manuel Maniscalco, Salvador Miranda, Ramón Nieva, Bonifacio Paz, José Pereyra, Cipriano Rusco, Santiago Sorara, Sixto R. Suárez, Manuel Vicari, Antonio Agro, Carlos Álvarez, Vicente Lorenzo Arévalo, Dermidio (hijo) Casilla, Francisco Gómez, Enrique Medina, Salvador Moreno, Humberto Ovejero, Félix Piñero, Osvaldo Reyes, Eladio Soria, Lucio Varela, Hugo Villa, Liborio Villagra, Segundo	1932	Álvarez, Carlos Álvarez, Vicente Lorenzo Arévalo, Dermidio (hijo) Artaza, Manuel Barriónuevo, Teófilo Bellido, Antonio García, Cándido Giménez, Víctor Gutiérrez, Antonio Heredia, Vital Kreibolt, de la Vega, Guillermo A. Artaza, Andrés R. Batista, Máximo Berta, Juan Caro, Domingo Coronel, Orlando Furtado, Gregorio	1933	Díaz, Juan Gramajo, Baltazar Santa Cruz, Mario	1934	Suárez, Antonio Ojeda, Vicente Barriónuevo, Ernesto Carrizo, Cristóbal Casarrubia, Antonio Cavalin, Cándido Cirelli, Héctor D. Colombres, Felipe Cruier, Arnoldo Cuezzo, María Elena C. de Jarion, Juan Juárez, José Romero, Carlos Rumbica, Pascual Soria, Florencio Torres, Carlos Valdéz, Pedro Berta, Pedro Carrizo, Agustín Castro, Juan Felipe Granero, Benito Mariano Ruiz, Manuel Soria, Jesús Valdéz, Eleodoro Aramayo, Humberto Balderama, Francisco Bazán, Antonio Bazán, Tránsito Carrillo, Casimiro Castro, José Gómez, Ramón González, Miguel A. González, Roberto Cantalicio Hoffman, Alfredo Jaime, Francisco Maldonado, José Agustín (hijo) Marcos, Pedro Monges, Ramón Morales, Manuel E. Moya, Manuel Nieva, Manuel C. Peñalza, Emilio Peñalza, José María Vicari, Antonio Rodríguez, Gerardo Romero, Juan A. Torres, Segundo M.	1935	Álvarez, Isidro Argañaraz, Manuel L. Canivares, Nicolás Canivares, Antonio Castillo, José Cholfo, Nicolás Guzmán, Félix Higuera, Manuel Maniscalco, Salvador Miranda, Ramón Nieva, Bonifacio Paz, José Pereyra, Cipriano Rusco, Santiago Sorara, Sixto R. Suárez, Manuel Vicari, Antonio Agro, Carlos Álvarez, Vicente Lorenzo Arévalo, Dermidio (hijo) Casilla, Francisco Gómez, Enrique Medina, Salvador Moreno, Humberto Ovejero, Félix Piñero, Osvaldo Reyes, Eladio Soria, Lucio Varela, Hugo Villa, Liborio Villagra, Segundo	1936	Díaz, Juan Gramajo, Baltazar Santa Cruz, Mario	1937	Berta, Pedro Carrizo, Agustín Castro, Juan Felipe Granero, Benito Mariano Ruiz, Manuel Soria, Jesús Valdéz, Eleodoro Aramayo, Humberto Balderama, Francisco Bazán, Antonio Bazán, Tránsito Carrillo, Casimiro Castro, José Gómez, Ramón González, Miguel A. González, Roberto Cantalicio Hoffman, Alfredo Jaime, Francisco Maldonado, José Agustín (hijo) Marcos, Pedro Monges, Ramón Morales, Manuel E. Moya, Manuel Nieva, Manuel C. Peñalza, Emilio Peñalza, José María Vicari, Antonio Rodríguez, Gerardo Romero, Juan A. Torres, Segundo M.	1938	Álvarez, Isidro Argañaraz, Manuel L. Canivares, Nicolás Canivares, Antonio Castillo, José Cholfo, Nicolás Guzmán, Félix Higuera, Manuel Maniscalco, Salvador Miranda, Ramón Nieva, Bonifacio Paz, José Pereyra, Cipriano Rusco, Santiago Sorara, Sixto R. Suárez, Manuel Vicari, Antonio Agro, Carlos Álvarez, Vicente Lorenzo Arévalo, Dermidio (hijo) Casilla, Francisco Gómez, Enrique Medina, Salvador Moreno, Humberto Ovejero, Félix Piñero, Osvaldo Reyes, Eladio Soria, Lucio Varela, Hugo Villa, Liborio Villagra, Segundo	1939	Álvarez, Vicente Alonso, Vicente Artaza, Andrés R. Batista, Máximo Berta, Juan Caro, Domingo Coronel, Orlando Furtado, Gregorio	Montesino, Carlos Morales, Marcelino Moreno, Ramón Hilario Moyano, Manuel Osore, Roberto Pereira, Damián Pérez, Cipriano Pinto, Amado Ponce, José Francisco Racedo, María Elena C. de Rios, Justo Rios, Luciano Romero, Carlos Rumbica, Pascual Soria, Florencio Torres, Carlos Valdéz, Pedro Berta, Pedro Carrizo, Agustín Castro, Juan Felipe Granero, Benito Mariano Ruiz, Manuel Soria, Jesús Valdéz, Eleodoro Aramayo, Humberto Balderama, Francisco Bazán, Antonio Bazán, Tránsito Carrillo, Casimiro Castro, José Gómez, Ramón González, Miguel A. González, Roberto Cantalicio Hoffman, Alfredo Jaime, Francisco Maldonado, José Agustín (hijo) Marcos, Pedro Monges, Ramón Morales, Manuel E. Moya, Manuel Nieva, Manuel C. Peñalza, Emilio Peñalza, José María Vicari, Antonio Rodríguez, Gerardo Romero, Juan A. Torres, Segundo M.	1940	Barriónuevos, Juan Díaz, Segundo González, Cándido L. Hayward, Kenneth J. Ibañez, Miguel Martinez, Alberto R. Montenegro, Napoleón Ortiz, José Sánchez, Antonio David Tarifa, Fidel René Tarifa, Juan Agudo, Miguel Álvarez, Marcos Carlos Araoz, Estanislao Benzi, Felipe Berta, Francisco Bustos, Francisco Giscafre, Francisco González, Antonio González, Pedro Ignacio Paz, Domingo Rodríguez, Raúl A. Strelkov, Vadim Garay, Guillermo Giménez, Ramón R. Llache, Roberto López, Carlos López, Segundo Felisardo Millican, Bernardo Morello, Luis Montes, José Hilario Ovejero, Justo Pastor Paz, Felipe M. Ponce, Julio Racedo, Segundo Rodríguez, Mauricio Rodríguez, Raúl Roldán, Juan Soto, Leoncio Toscano, Alejo Vera, Ramón Villavicencio, Pedro A.	1941	Álvarez, Marcos Carlos Araoz, Estanislao Benzi, Felipe Berta, Francisco Bustos, Francisco Giscafre, Francisco González, Antonio González, Pedro Ignacio Paz, Domingo Rodríguez, Raúl A. Strelkov, Vadim Garay, Guillermo Giménez, Ramón R. Llache, Roberto López, Carlos López, Segundo Felisardo Millican, Bernardo Morello, Luis Montes, José Hilario Ovejero, Justo Pastor Paz, Felipe M. Ponce, Julio Racedo, Segundo Rodríguez, Mauricio Rodríguez, Raúl Roldán, Juan Soto, Leoncio Toscano, Alejo Vera, Ramón Villavicencio, Pedro A.	1942	Cifre, José Edmundo Giménez, Jesús María Giscafre, Luis Medina, Miguel Montes, José Hilario Pérez, Justo Pastor Vega, Donato 1943	Alonso, Antonio Manuel Furtado, Manuel A. Gómez, Manuel Antonio Moya, Ramón Paz, Simón Nicasio Ristich, Joaquín Solano, Francisco Alonso, Dionisio Arias, Luis J. Cholffi, José Antonio Cruz, Felipe Meri Cuello, José Urbano Durán, José Furtado, Augusto Sedra Gutiérrez, Pedro M. Juárez, José E. Lara, Fernando Ledesma, Manuel	1944	Alonso, Dionisio Arias, Luis J. Cholffi, José Antonio Cruz, Felipe Meri Cuello, José Urbano Durán, José Furtado, Augusto Sedra Gutiérrez, Pedro M. Juárez, José E. Lara, Fernando Ledesma, Manuel	1945	Álvarez, Juan Roberto Argañaraz, Fidel Delgado, Jacinto Lara, Norberto Fernando Lemo, Pedro Lobo, Emilio Miranda, José Manuel Reyes, Moisés Leovino Reynoso, Alfredo	1946	Abregú, Aniano Gertrudis Acosta, Bartolomé Lauro Aldax, Víctor Alderete, Enrique Ávila, Luis Boisen, Pedro Ernesto Brandán, Napoleón Bustos, Julia Aida Carrazana, Felipe Carretero, Juan
------	--	--	---	--	------	--	------	---	------	--	------	---	------	---	------	--	------	---	------	---	------	--	--	------	--	------	--	------	--	--	------	---	------	--	------	--

302

1974	Barcudí, Ricardo Budeguer, José Abraham Castillo, Liliana Lucrecia de Aguirre Chávez, José Isidro Córdoba, Alejandrino Onofre Franco, Daniel Héctor Gutiérrez, Ernesto Luis Guzmán, Bernardo Luna, Máximo Augusto Miranda, Olga del Carmen Moreno, Augusto Orlando Moreno, Román Máximo Varula Navarro, Tomás Pastor Ricci, Oscar Rolando Ríos, Eduardo Delfino Rivas, Miguel Armando Rodríguez, Hugo R. Roldán, José Horacio Santa Cruz, Mirta Soria, Miguel Ángel Urueña, Domingo Oscar Vargas, Hugo Antonio Zalazar Altamira, Eduardo A.	1976	Pérez, Héctor Abel Ploper, Leonardo Daniel Rojas, Juan Fernando Ruiz, Orlando A. del Valle Salvador, Luis Alberto Villafañe, José Roberto Zamudio, Néstor	1980	González, Ángel Alfonso González, Marcelino Vicente González Terán, Carlos María Grau, Miguel Amado Hirschorn de Mazoti, Elisa Millicay, Héctor René Ramos, Marta Elena Rojas, Mario Rolando Romero, Ángel Victoriano Salas Oroño, José Manuel Suárez, Humberto Francisco Vargas, Julio Argentino Zapata, Máximo Diomar	1985	De Faveri, Jorge Humberto Díaz Lozano, Julio César Esper, Julio Antonio Fernández, Mario Alejo Gómez, Jorge Roberto González, José Ernesto Gutiérrez, Miguel Enrique Rojas, Mario Rolando Romero, Ángel Victoriano Salas Oroño, José Manuel Suárez, Humberto Francisco Vargas, Julio Argentino Zapata, Máximo Diomar	1989	Vinciguerra, Humberto Francisco Álvarez, Sergio Alejandro Gamboa, Daniel Enrique Juárez, Roque Rufino Pérez Zamora, Federico Daniel Véliz, Víctor Fabián Juárez, Isidro Bernabé Lamelas, César Manuel Loza, Antonio René Martín, Luis Rodolfo Moreno, Luis Alberto	2005	Álvarez, Juan Manuel Álvarez, Silvia Cristina Barraquero, Mariana del Valle Bocanera, Susana Nora Bottini, Juan Manuel Bustos, María Soledad Canisa, Pablo Ricardo Carrera, José Alberto Castro, Gabriela Luciana Centeno, Eduardo Sebastián Chaves, Sergio Daniel Coronel, Alexis Alberto Cruz, Luis Alberto	2006	Urueña José Eduardo Urueña, Mirta del Carmen Urueña, Raúl Marcelo Vargas, Julio Marcelo Vázquez, Edgardo Vicente Vera, Julio César	2008	Aguilar Loretto, Solana Aráoz, Jesús Ramón Argañaraz, Carlos Rafael Augier, Lucrecia Mónica Campi, Diego Martín Carona, Matías Centeno, Erika Paola Contreras, Lucas Damián Cruz Domínguez, María Sol Ferdman, Julio Alicia Funes, Claudia Hasan Jallil, María Cecilia Hemsey, Sebastián Lobo, Ana Myriam Martínez, Cristina Valeria Mira Roldán, Marcela Mollica, Carla Vanesa Morel, Paola Gimena Navarro, María Eugenia Olarte, Fabiana Isabel Sánchez, José Ramón Santillán, Sergio Roberto Scandaliaris, Pablo Simón Padrós, Alvaro Sosa, Francisco Alberto Toledo, Silvana Norma Zamorano, Petrona Graciela
	Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto		Alvarez, Antonio Marcelo B. de González, Alicia C. Buiatti, Raimundo Pedro Chaves, Daniel Exequiel Chavez, Angel Segundo Donadio, Norberto Adolfo Fernández, José Manuel Fernández, Raúl Orlando Fernández, Vicente Marcelino Flores, Víctor Carlos Gallardo, Ángel Justiniano Gatú, Juan María González, José Luis Gregorio, Manuel Antonio Herrero, Julio Héctor Juárez, Héctor Tomás Lazarte, Arturo R. M. de Rojas, Olga del Carmen Merlo, Carlos Héctor Moreno, Domingo Juan Moreno, Máximo Ángel Moreno, Ramón H. Oliveras, Martín Rogelio Ortiz, Gregorio Ramón Ortiz, Pedro Javier Páez, Guillermo Roberto Pérez López, Fernando René Racedo, Lorenzo Cayetano Romano, Segundo Fabio Suárez, Luis Carlos Véliz, Raúl Eduardo Vera, Domingo Horacio Vera, José Ruperto