



LA EEAOC EN EL SIGLO XXI

Un camino de ida



**ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES**

Tucumán | Argentina



AUTORIDADES EEAOC

Honorable Directorio

Presidente

Dn. Juan José Budeguer

Representante del Sector Caña de Azúcar

Vice-Presidente

Ing. Agr. Roberto Sánchez Loria

Representante del Sector Cítrica

Directores

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña

Representante del Sector Granos

Dn. Joaquín D. Gargiulo

Representante del Sector Pecuario

Ing. Quím. Alejandro Ramón Poviña

Representante del Sector Industria Azucarera

Dn. Pablo José Padilla

Representante del Sector Industria Cítrica

Ing. Agr. Francisco J. Estrada

Representante del Sector Hortícola

Dn. Luis Fernando Umana

Representante del Sector Tabacalero

Director Técnico

Dr. Ing. Agr. Leonardo Daniel Ploper

Directores Asistentes

Dr. Hernán Salas

Tecnología Agropecuaria

Ing. Marcelo Ruiz

Tecnología Agroindustrial

CPN Julio Esper

Administración y Servicios

Lic. José Daniel Rodríguez Domato

Recursos Humanos



En Apéndice IV un listado completo del personal jerárquico de la casa.



A los miembros del Honorable Directorio que nos precedieron. Y al personal de la EEAOC que hizo y hace posible todo lo que aquí se narra.



Ploper, Leonardo Daniel

La EEAOC en el siglo XXI : un camino de ida / Leonardo Daniel Ploper (ed.); Julio Ferdman (ed.). - 1a ed ilustrada - Las Talitas, Tucumán : Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, 2023.

180 p. ; 23 x 27 cm.

ISBN 978-987-26238-3-8

1. Instituciones Públicas. 2. Investigación Experimental. 3. Historia de las Instituciones. I. Ferdman, Julio. II. Título.

CDD 630.7

CDU 9:EEAOC"2000-2023"

Editores

Leonardo Daniel Ploper y Julio Ferdman

Proyecto editorial y redacción

Julio Ferdman

Arte y diagramación

Diego Lobo

Producción

Belén Petray

Hebe Chimale

César Filippone

Liliana González

Ernesto Klass

Silvio Salmoiraghi

Fátima Álvarez



Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

William Cross 3150, Las Talitas - T4101XAC

Tucumán - Argentina

www.eeoc.org.ar

Todos los derechos reservados. Quedan rigurosamente prohibidas, sin autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las ancciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamos públicos.

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723.

Impreso por Gráfica A4 en Tucumán, Argentina

1a edición, Octubre 2023



IMAGINARIA

Proyectos editoriales



9 789872 623838

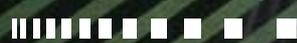












El proyecto EEAOC

La evolución permanente

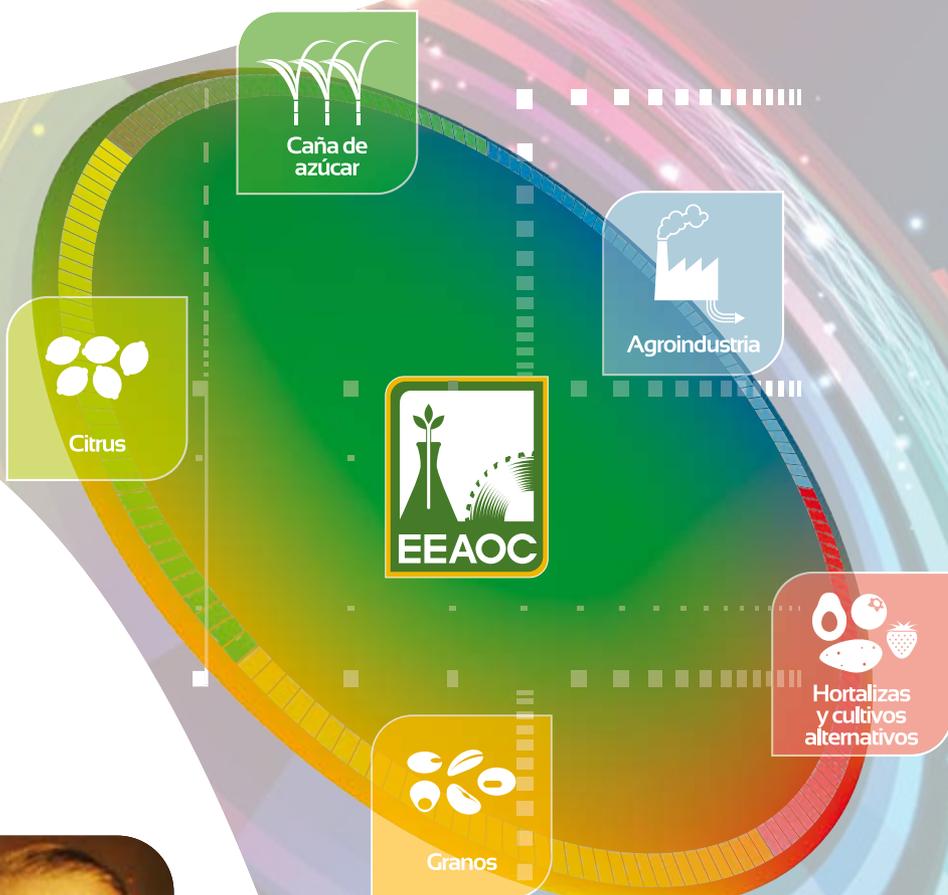


La continuidad bien entendida

La historia de la EEAOC puede ser vista como un ejemplo de resistencia institucional. Sus 114 años no serían sin embargo motivo de celebración como hasta ahora si no fuera por la actualidad permanente de su vigencia. A las razones hay que buscarlas en la matriz fundacional que le diera origen: una organización autónoma, autárquica, del estado provincial, gestionada por representantes del sector productivo, creada para contribuir al progreso de la actividad.

Ese modelo de gestión público-privado, que se adelantaba así a lo que en el mundo iría adoptándose mucho después, cifraba en su constitución una alianza clave: la de la producción y el conocimiento especializado. Ese vínculo fundante obraría de garantía de pertinencia y de perdurabilidad, pero -dada la materia a la que la organización estaba destinada, en la que lo que cuenta son los resultados concretos- solo en la medida en que sostuviera la eficacia de su desempeño.

Destinada a la provisión de conocimiento aplicable a una de las actividades más dinámicas de la economía de un país, su misión implicaba no solo ir adaptándose a las necesidades inmediatas de la producción, sino a desarrollar soluciones innovadoras que faciliten su progreso. Es por ese motivo que podemos hablar de *proyecto* cuando nos referimos a su concepción. Un proyecto en permanente evolución. Su vigencia puede así ser vista entonces como el resultado de una combinación virtuosa entre continuidad y cambio.



Aunque las necesidades inmediatas de la producción azucarera marcaran en un comienzo las prioridades de la flamante Estación Experimental Agrícola de Tucumán, ya anidaba en la cabeza de su mentor principal, Don Alfredo Guzmán, la idea de dotar a la provincia del conocimiento necesario para ampliar el abanico de su producción. Desde el alcohol a la soja, los cítricos y la hortalicultura, fueron agregándose a la lista de sus atenciones nuevos caminos emprendedores.





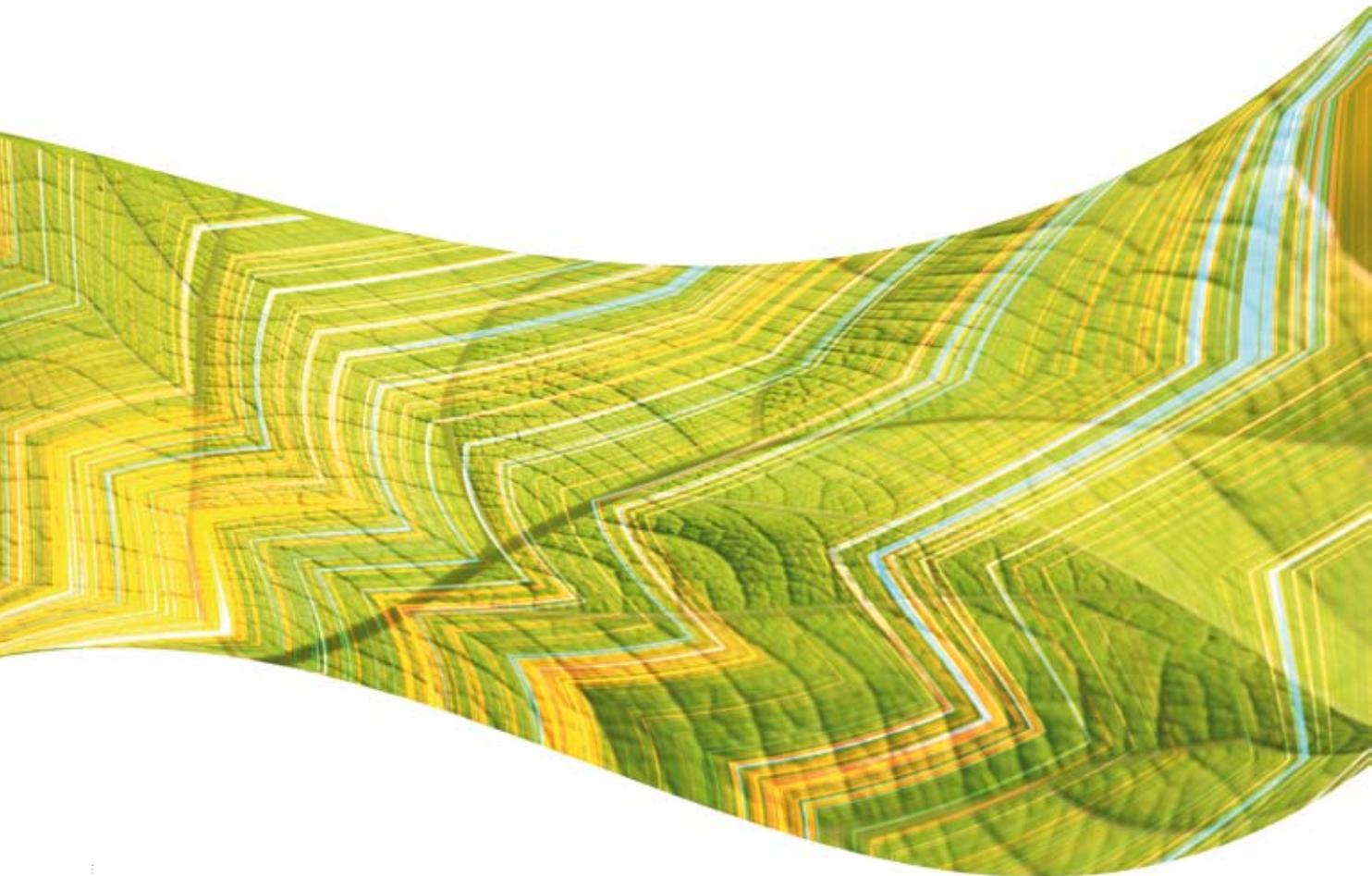
Lo firme y lo flexible

Complicado en la trama de intereses contrapuestos y desinteligencias acerca de la conveniencia de su creación, Don Alfredo Guzmán imaginó la forma de un acuerdo institucional que consagrara al conocimiento aplicable a la actividad agroindustrial como un instrumento del Estado; una organización autárquica, autónoma, a resguardo de los vaivenes circunstanciales de la política, pero sujeta a las reales necesidades y posibilidades agroproductivas de Tucumán.

Esas garantías se fijaron en la Ley provincial Nro 1024, promulgada el 27 de julio de 1909, que instituía un modelo de gestión público- privado en el que los mismos productores que quedaban obligados a sostenerla con sus aportes fuesen los responsables de su conducción. Al comienzo como integrantes de una Junta asesora, y luego como miembros de un Directorio ad-honorem designado por el gobierno de turno.

Ese modelo de gestión, aún vigente, coloca al proyecto en la esfera pública con esas aptitudes fundamentales. En la órbita de las competencias del ejecutivo en materia de economía y producción, un presupuesto anual que se contabiliza como parte del total destinado a la administración del Estado y fuentes de financiamiento regulares básicas originadas principalmente en la alícuota que el sector agroindustrial debe oblar de acuerdo a lo producido y en aportes eventuales que el gobierno advierta necesarios para el sostén del funcionamiento regular de la Estación.

Ese esqueleto institucional que regiría su identidad, su índole y su misión, obraría como garantía de continuidad al servicio de una actividad que la obligaba a evolucionar permanentemente. Una combinación entre lo firme y lo flexible que la ha mantenido vigente a lo largo de sus primeros 114 años.





Un temprano ejemplo de asociación cooperativa público-privada, destinada a la generación y la transferencia de conocimientos científico-tecnológicos útiles para el desarrollo agroproductivo de Tucumán.



Estructura decisional

Una Dirección Técnica oficia de enlace entre el Honorable Directorio y el personal técnico para la definición y la operatoria de los planes de trabajo.

Como reaseguro de la orientación más conveniente de la planificación del quehacer institucional, la EEAOC ha incorporado el asesoramiento de distintos Comités Técnicos, integrados también ad-honorem por profesionales y referentes externos a la organización relacionados con las distintas ramas de la actividad, que proveen al Directorio asesoramiento no vinculante.

Por otra parte, los Directores Asistentes junto a los Coordinadores de los diferentes programas y proyectos integran un Comité Ejecutivo que facilita a la Dirección Técnica la orquestación de la actividad regular.



Ver Apéndice I1 y 6, de este volumen

Modelos de doble vía en la experiencia internacional



Proyectos de Investigación Colaborativa (PIC)

Orientados a generar redes, aumentar la velocidad de transferencia tecnológica y de la comercialización de la investigación, apalancar el financiamiento de las empresas a la investigación, mejorar las capacidades de innovación de las empresas y orientar la investigación hacia las necesidades industriales y del mercado. El apoyo gubernamental en este caso está dirigido a investigaciones aplicadas colaborativas específicas, en general bilaterales, que pueden asumir distintas formas entre ellas. La priorización del objetivo puede surgir a partir de la propuesta de las organizaciones científico tecnológicas o del sector privado, pero siempre en consonancia con necesidades nacionales estratégicas avaladas por el área del sector público que cofinancia el desarrollo de los proyectos.

Consortios de Investigación Aplicada (CI)

Proyectos colaborativos orientados a desarrollar tecnologías específicas o ciertas actividades de investigación y capacidades nacionales en áreas tecnológicas consideradas estratégicas (especialmente bio y nanotecnologías) y promover articulaciones entre los agentes del Sistema Nacional de Innovación. Este tipo de consorcios hacen que los diferentes miembros formalicen de algún modo la búsqueda de objetivos comunes.

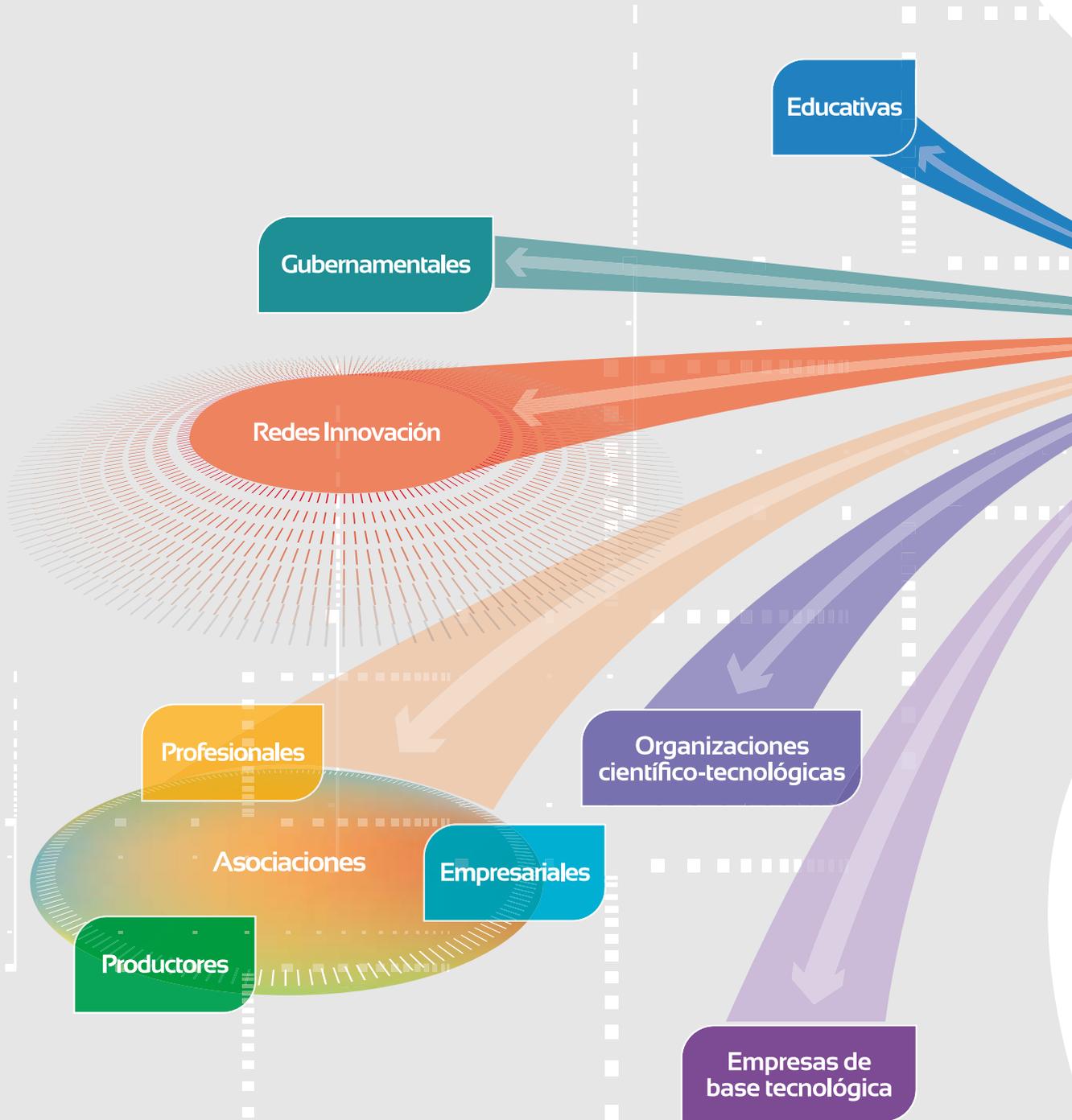
Centros de Investigación Cooperativa (CIC)

Creación de centros de excelencia o espacios de investigación cooperativos que permitan avanzar en el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas, con una lógica interdisciplinaria. Financiados a través de fondos públicos y de contraparte empresarial, estos centros se destacan por la existencia de ciertas condiciones que permiten llevar adelante proyectos de investigación interdisciplinarios, tanto en ciencia básica como en desarrollos aplicados.

Fuente: Experiencias internacionales en asociatividad público-privada para la innovación” / Carlos Aggio, Analía Erbes, Miguel Lengyel y Darío Milesi- 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : CIECTI, 2017.



Acuerdos de colaboración





La alianza cooperativa entre el Estado provincial y el sector agroproductivo integrada en la EEAOC multiplica por necesidad las alternativas de vinculación de esta institución. La amplitud de aspectos productivos -científicos, tecnológicos, comerciales, educativos- enhebrados en las cadenas de la actividad, la predisponen especialmente en el sentido de las asociaciones de doble vía, en las que cuenta el intercambio de información, conocimientos y la co-gestión de productos y procesos. En todos los casos, con deriva y en beneficio, directo o indirecto, de los destinatarios de la alianza fundacional.

En septiembre de 2023 constan vigentes, 41 convenios marco, otros 45 con fines específicos (en ambos casos tanto nacionales como internacionales) 12 convenios por servicios con empresas y organismos públicos regionales y nacionales y 8 de vinculación tecnológica con empresas del sector. A ello hay que sumar los acuerdos para la ejecución de proyectos especiales promovidos, financiados y/o cofinanciados por los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Agricultura de la Nación.



Listado completo de convenios vigentes en Apéndice II.

<https://www.eeaoc.gob.ar/articulo/folleto-de-servicios-area-industrial/>



La evolución necesaria

Cumplir con la misión para la que fuera creada, la inicialmente llamada Estación Experimental Agrícola de Tucumán significó para sus gestores no solamente atender las necesidades inmediatas del sector y mejorar las prácticas existentes, sino planificar una racional diversificación agroproductiva de acuerdo a lo que podía probarse conveniente y viable.

Pero esas necesidades no siempre serían evidentes para el productor; especialmente en los comienzos. No alcanzaba entonces con responder únicamente a la demanda explícita del sector, sino anticiparse y desarrollar soluciones que garanticen ese desarrollo. Servicios, asesoramiento, exploración de alternativas productivas, y demostración de resultados concretos fueron así cimentando la confianza de los productores, educando la demanda y promoviendo la adopción de las soluciones propuestas.

La necesaria relación entre el cultivo de la caña de azúcar y su industrialización marcaron al comienzo la orientación de sus prestaciones de manera casi excluyente, pero a poco de andar fueron desarrollándose otras posibilidades de cultivo. En 1978 la Estación formaliza su perfil agroindustrial y ya para entonces la citricultura, la producción de granos, la horticultura, se habrían instalado entre las prácticas corrientes. Esa ampliación del horizonte prestacional, que incluía dedicación a los desarrollos de soluciones innovadoras, tendría su necesaria contraparte en la creación de nuevas áreas, programas y proyectos de investigación y servicios, más el incremento de la dotación y la capacitación de personal especializado.





Estructura funcional

El cumplimiento del objetivo rector de la actividad de la EEAOC, que supone hoy brindar atención a los principales cultivos de la provincia y la exploración y promoción de otros alternativos, se organiza en torno a cuatro líneas de cuidados y desarrollos pertinentes:

- Tecnología agrícola
- Mejoramiento genético
- Sanidad y nutrición (enfermedades, plagas, malezas y suelos)
- Procesos industriales, bioenergéticos y ambientales

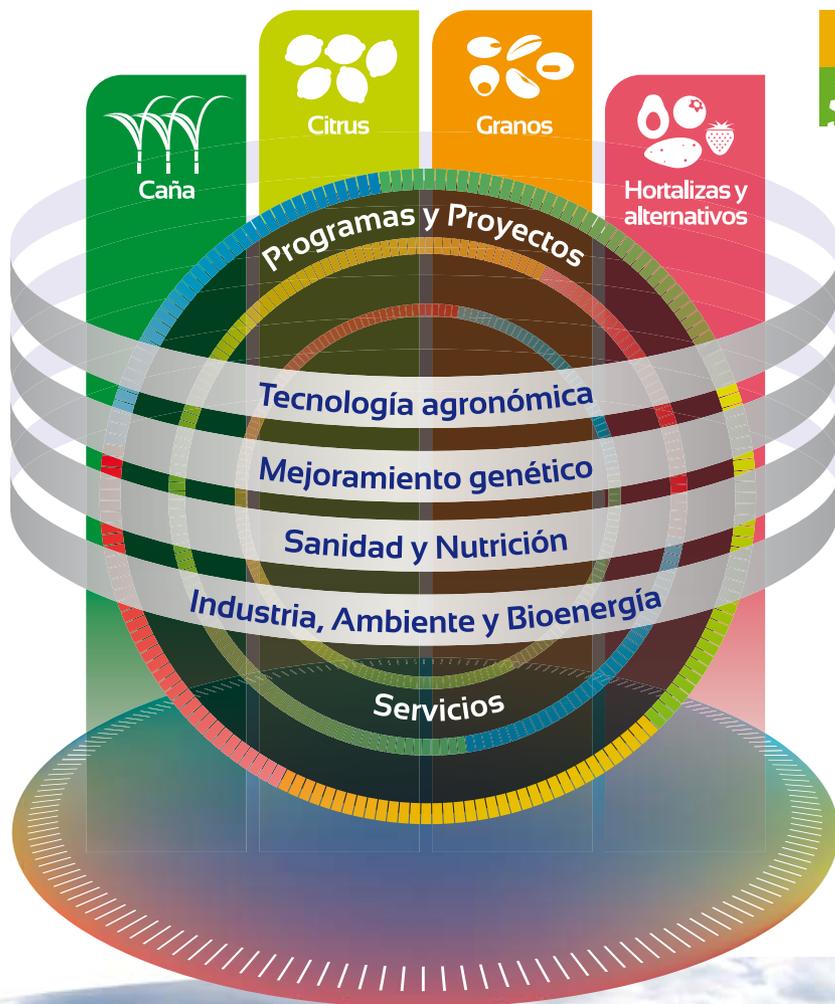
En estas líneas cabe la intervención de diferentes disciplinas, distintas miradas que se gestionan a través de secciones especializadas comprendidas en tres áreas operativas:

- **Investigación y Tecnología Agropecuaria**
Caña de Azúcar, Fruticultura. Granos, Horticultura y Semillas
- **Investigación y Tecnología Industrial**
Química de Productos e Ingeniería y Proyectos.
- **Disciplinas Especiales**
Fitopatología, Zoología Agrícola, Suelos y Nutrición Vegetal, Manejo de Malezas, Agrometeorología, Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica, Biotecnología y Economía y Estadísticas.

A través de esta estructura funcional, los planes de trabajo se ordenan hoy según el trazado de programas -Caña de Azúcar, Citrus, Granos, Bioenergía, Industrialización de Caña de Azúcar, Industrialización de Limón- y proyectos especiales -Hortalizas y cultivos alternativos, Vitroplantas, Ambiente y Agrometeorología.

En la esfera de la Dirección Técnica funcionan Comunicaciones, Informática, Biblioteca y la Unidad de Proyectos y Vinculación Tecnológica.

La asistencia de la EEAOC al sector productivo abarca tanto el desarrollo de soluciones tecnológicas como la provisión de servicios. A los 9 laboratorios de Química de productos agroindustriales deben sumarse los que ofrecen todas las secciones de las tres áreas operativas. Servicios que se prestan a terceros o los necesarios para la evolución y calibración de los desarrollos en curso.





Desafíos presupuestarios

Acondicionamiento edilicio



Equipamiento e insumos laboratorios

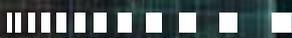
Capital Humano



Dotación EEAOC	Sep 2023
Investigadores y Técnicos Profesionales EEAOC	144
Investigadores y Técnicos Profesionales CONICET	22
Becarios CONICET	9
Técnicos No Profesionales EEAOC	24
Profesionales de Administración y Servicios	22
No Profesionales de Administración y Servicios	10
Auxiliares	35
Planta Permanente	97
Planta Transitoria y Locación de Obra	49
Total	412

Las necesidades de actualización permanente requeridas para una eficiente atención al desarrollo agroproductivo, requiere de la EEAOC inversiones que superan el monto de los ingresos corrientes que provienen de la alícuota que el sector productivo aporta por ley. Los altibajos de la productividad de la que dependen esos aportes son compensados por los refuerzos presupuestarios eventuales del gobierno provincial y garantizan, a pesar de las dificultades, el sostenimiento de su actividad regular. La justipreciación de sus servicios y productos –que en cuanto organización sin fines de lucro se ofrecen “al costo”- suponía la adecuada puesta en valor del impacto productivo de sus prestaciones.





Evolución institucional en el siglo XXI



El mandato en un nuevo paradigma

El impulso de los cambios tecnológicos que hacia fines del siglo XX terminaban de perfeccionar una agricultura simplificada y productivamente más eficiente, incluía ya para entonces un mensaje de alerta: la cuestión ambiental.

La mecanización de las operaciones, las soluciones agroquímicas, las variedades genéticamente modificadas, fueron logros estelares de ese período. Pero el alerta ya estaba encendido; la agricultura de precisión y la siembra directa, son ejemplos de la respuesta en ese sentido. En un mundo globalizado, con nuevas exigencias del mercado agroalimentario, un universo informativo en acelerada expansión y claras evidencias de un desajuste ambiental que obligaba a buscar un reencuentro con los servicios de la naturaleza, la agricultura fue haciéndose más compleja. La llamada agricultura del conocimiento estaba naciendo.

Nos encontrábamos así, ya a comienzos del siglo XXI, en una nueva fase de transición. Hacia una nueva agricultura que capitalizara lo mejor de la que dejábamos atrás y el creciente caudal de saber científico y tecnológico del que se disponía, más el que fuéramos capaces de generar.

La EEAOC requería recalibrar sus capacidades para mantenerse en competencia; es decir, en condiciones de mantener su vigencia, en un doble sentido: en el de la calidad de sus prestaciones y en el de sus proyecciones anticipatorias; en beneficio de los destinatarios de sus esfuerzos y con probados fundamentos para sostener, con sus pares y organizaciones afines, un diálogo productivo.





A inicios del siglo XXI comenzaba a definirse el nuevo paradigma en el que debía desenvolverse la actividad agroindustrial. Una actividad apuntada a calibrar las prácticas concurrentes en función de los tres pilares que constituirían los ejes de su compromiso productivo y social. Hacia una producción agroalimentaria incremental, atenta al impacto ambiental de sus procedimientos y a una mayor eficiencia energética en la que contarán las fuentes renovables que estaba en condiciones de aportar.



Impulso modernizador

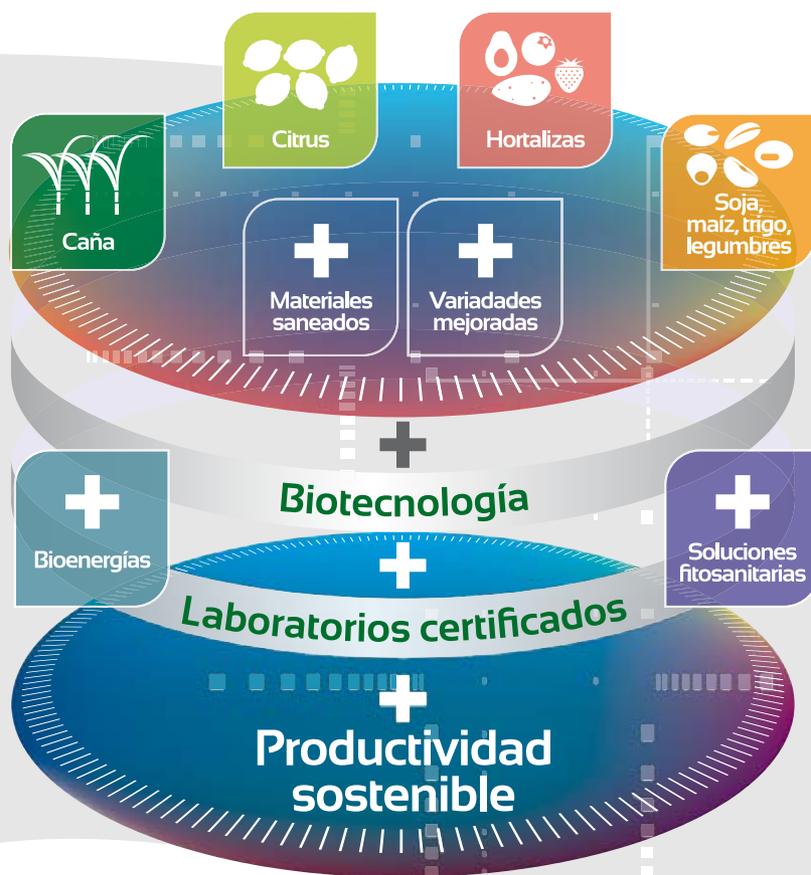
La firme determinación del Honorable Directorio responsable de la gestión de la EEAOC entre 1999 y fines de 2003, presidido por el **Dr. Manuel Martínez Zuccardi**, permitió poner la proa de la organización en la dirección que indicaban las circunstancias. El objetivo era capitalizar lo conseguido hasta ese momento e incluir en la estructura operativa nuevas instancias modernizadoras. Tal como se cuenta en detalle en el libro que narra la historia de la Estación desde sus comienzos hasta cumplidos sus primeros 100 años en 2009, fueron tres las principales líneas de investigación y servicios priorizadas: las biotecnológicas, las de agricultura de precisión y la de la calidad certificada de los análisis de los productos agroindustriales. Paralelamente, como veremos más adelante, se potenciaron a partir de ese momento los programas de mejoramiento genético, los estudios de eficiencia energética en ingenios, el proyecto hortícola, las investigaciones cuarentenarias y el progreso de los sistemas y programas de vigilancia fitosanitaria.

Ya para entonces los paquetes tecnológicos transferidos al sector anotaban sustanciales incrementos productivos en caña de azúcar, citrus, soja, maíz, y trigo. Ese impulso continuó en forma creciente durante la gestión posterior presidida por el **Ing. José Manuel Avellaneda**, entre 2003 y 2008, dejando a la siguiente una tendencia inercial positiva que requeriría de nuevos esfuerzos presupuestarios para mantener y profundizar los logros hasta entonces obtenidos.

En 2008 toma la posta el Directorio presidido por **Juan José Budeguer**, a quien tocaría una aleccionadora y desafiante experiencia en el arranque de su nueva gestión. La crisis financiera mundial y la severa sequía que afectó la producción.



Un listado completo con los integrantes del Honorable Directorio de los últimos 23 años puede consultarse en el Apéndice I, de este volumen.



El impulso modernizador de los primeros años de la EEAOC del siglo XXI marcaba un camino de desarrollos y servicios acorde al mandato del nuevo paradigma de la agroindustria, que tocaba sostener, profundizar y financiar.



Un difícil equilibrio económico-financiero

A demás de los recursos que provienen de la alícuota que por ley aporta el sector agroindustrial de la provincia de Tucumán en base a lo que produce, la EEAOC está facultada esencialmente para obtener ingresos por los servicios que presta por demanda y por la comercialización de sus productos; entre estos, las semillas de las variedades –de caña de azúcar, citrus, granos y hortalizas- que introduce, adapta, selecciona sana y/o genera. Lo que comercializa es su reproducción; los ingentes egresos que supone su creación y que deberían corresponderse mediante el cobro de regalías, distan mucho de su justa compensación.

El sector aportante recibe esas variedades libres de regalías; esa es la contraparte, en ese rubro, de las contribuciones que realiza el productor. Pero por las que se utilizan fuera de las fronteras provinciales, sujetas en esos casos al cobro de esas regalías, no se obtiene aún lo que correspondería, por demoras en las necesarias correcciones de la ley que protege los derechos del obtentor.

El rubro servicios presenta a su vez otra disyuntiva. Por un lado, están los que las distintas secciones prestan por demanda a empresas y productores que los solicitan; por otro, aquellos que se destinan a las investigaciones en curso, incluyendo los que se requieren para la obtención de esas variedades. Si por cuestiones presupuestarias el tiempo y los recursos, humanos y materiales, se destinaran solo, o con marcada preponderancia a los servicios a terceros, los desarrollos necesarios para la generación de innovaciones y nuevos conocimientos se verían afectados.

Ese delicado equilibrio y la búsqueda de alternativas de financiamiento para la que también está facultada -mediante convenios, subsidios y aportes eventuales del gobierno provincial- constituyen el principal desafío de su gestión.

Sustentable es posible



Con los pies en la tierra

Pensando
hacia **ADELANTE**

Con una agroindustria urgida por el continuo requerimiento de su readaptación y a todas luces motora de una economía en cíclicas dificultades, reposicionar a la EEAOC en el escenario nacional era una opción razonable de acuerdo a sus aptitudes.

A su bien ganado prestigio se hacía necesario agregarle valor; no ya por lo que ha hecho, sino por lo que podía hacer.



La EEAOC bajo examen



La EEAOC nació como experimental agrícola, formalizó luego su identidad agroindustrial y ahora tocaba afianzar su status como organización científico-tecnológica. Una justificada pretensión cuyo merecimiento, en la perspectiva de su reposicionamiento, se hacía necesario reconfirmar.

La oportunidad se presentó con la convocatoria que, en 2009, lanzó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (Mincyt) con el objeto de calificar a las instituciones de este tipo mediante un proceso de evaluación institucional orientado a medir aptitudes y capacidad de evolución y mejoras.

Pautado en dos fases sucesivas y sujeto a precisas indicaciones metodológicas, dicho proceso, desarrollado entre 2010 y 2015, incluyó así una etapa de autoevaluación y una posterior de evaluación externa. La primera debía concluir con un informe del autoexamen de cinco dimensiones institucionales: misión y objetivos, gestión organizacional, gestión económica, actividad científico-tecnológica y sus resultados. La segunda etapa, a cargo de un equipo de ocho consultores, nacionales e internacionales, consistió en la verificación en los hechos del contenido del primer informe y en una ronda de consultas conceptuales con instituciones que tienen relación directa con la EEAOC (Universidad Nacional de Tucumán, Conicet, INTA, Gobierno Provincial, asociaciones de productores agrícolas e industriales, entre otros).

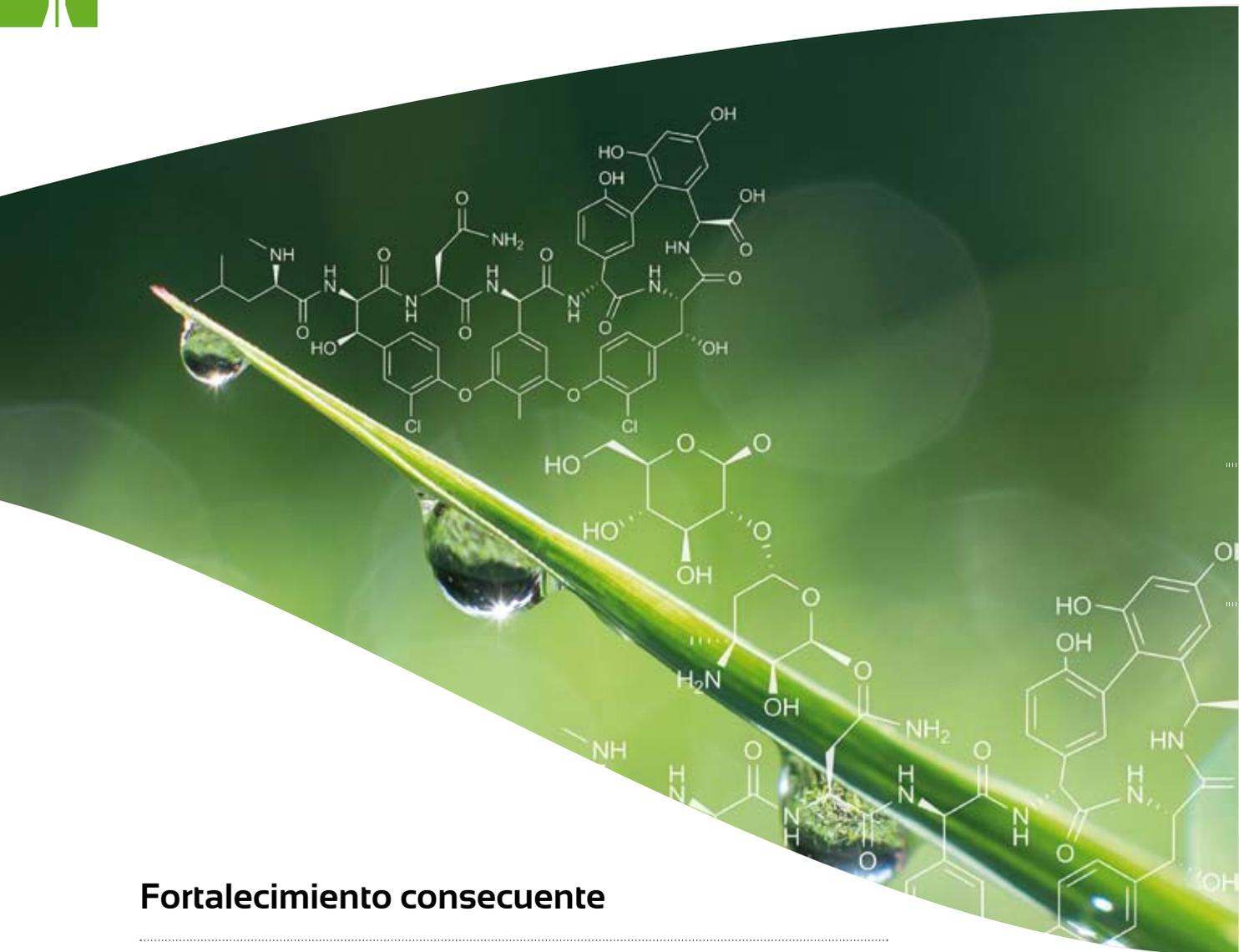


A partir del informe positivo de la Comisión de Evaluación Externa (CCE) y de la elaboración de un plan racional de mejoras resultantes de la segunda etapa, un consultor designado por el Mincyt ratificó en un dictamen final el cumplimiento de las acciones formuladas y su contribución a la viabilidad de los objetivos planteados.

Resumen ejecutivo del informe de la Comisión de Evaluación externa

“En términos generales, la Comisión Evaluadora encontró una institución con una inserción consolidada en la comunidad para la cual trabaja, que ha logrado grados importantes de reconocimiento local, nacional e internacional por su labor, que ha sido protagonista durante los últimos años de un crecimiento extraordinario, y que brinda un servicio de formación, especialización y perfeccionamiento científicos que son indispensables para el desarrollo agropecuario y aun agroindustrial de la región. Si bien el objetivo de la EEAOC no es específicamente la investigación, muestra niveles rigurosos en esta actividad y en sus desarrollos, así como una vinculación eficiente tanto con las instituciones académicas locales como con la realidad productiva de la provincia que la sostiene y la región. Durante la evaluación se encontraron recursos humanos valiosos y bien capacitados, entusiastas y comprometidos, orgullosos de pertenecer a la Estación Experimental.

En pocas palabras, la EEAOC exhibe una realidad exitosa.”



Fortalecimiento consecuente

La adhesión en 2009 al Programa de Evaluación Institucional impulsado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y su satisfactorio cumplimiento entre 2010 y 2015, puso a la EEAOC en una posición más competitiva en el concierto de las organizaciones afines en el plano nacional. Y si bien -en 2002, 2005, 2008- ya había accedido a facilidades financieras destinadas a proyectos de alto impacto productivo, otorgadas a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a partir de 2009 a la Estación se le fue facilitando el acceso a otros convenios, proyectos y subsidios especiales.

Entre 2009 hasta el presente, fueron 48 los proyectos aprobados por esta vía, destinados, además del reequipamiento de los laboratorios, reformas y mejoras edilicias, al fortalecimiento, ampliación y profundización de líneas de investigación y desarrollos comprendidas en prácticamente todas las áreas operativas.

Otra larga serie de convenios interinstitucionales contribuyeron durante los últimos 15 años a afianzar las capacidades de la EEAOC en el sentido de su compromiso con el progreso sustentable de la producción agroalimentaria y energética.



Una ley pendiente

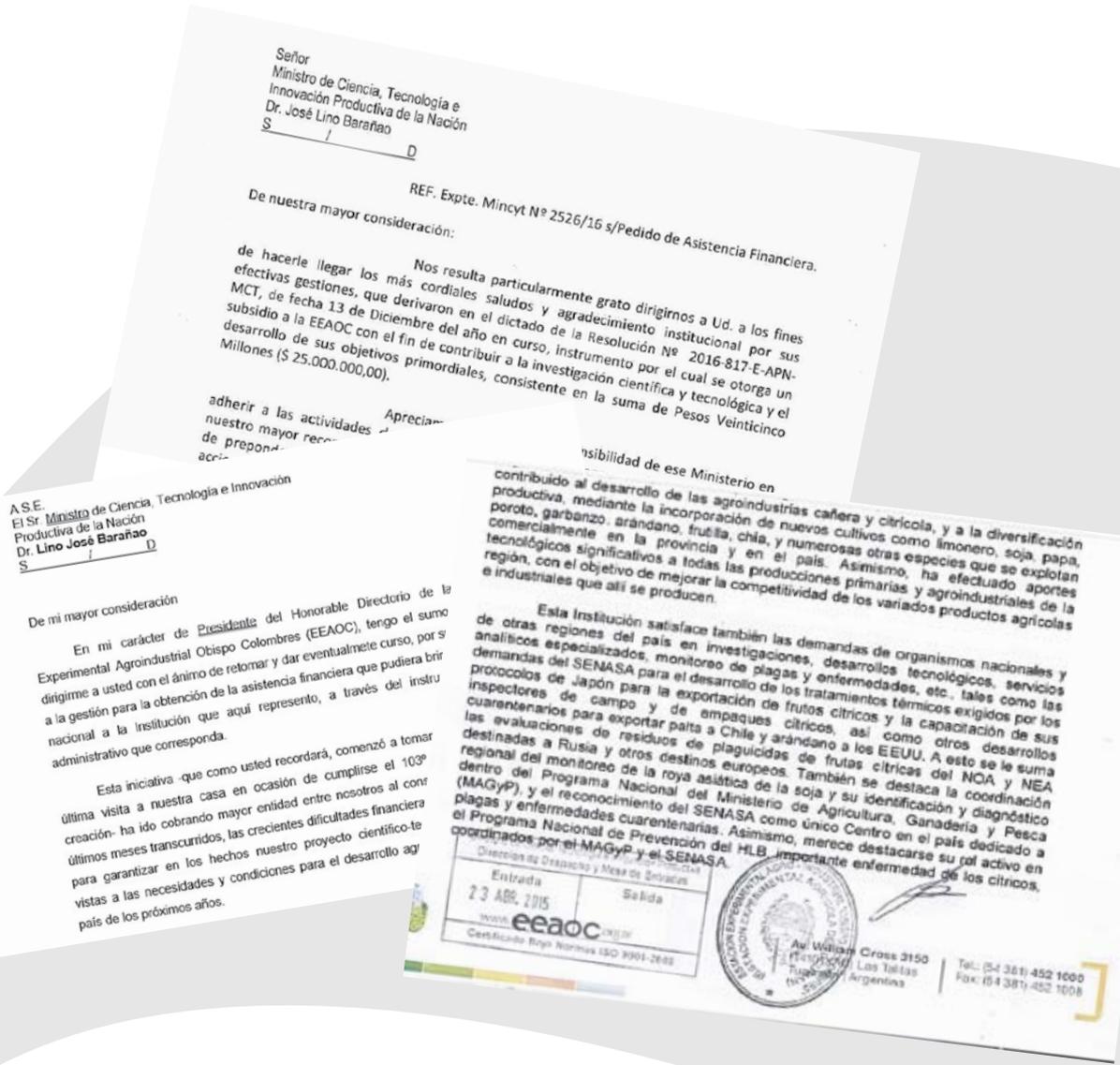
La temprana adhesión de la EEAOC a la convocatoria del Programa de Evaluación Institucional impulsado por el Mincyt, la creación del Itanoa junto al Conicet en pleno proceso evaluatorio y la calificación positiva resultante, permitió actualizar, sobre bases objetivas, la especial consideración que ya acreditaba la institución ante los ojos de la Sociedad Científica Nacional.

La búsqueda de opciones público-privadas destinadas a fortalecer el sistema productivo, un objetivo tan deseable como necesario, encontraba en la EEAOC, con cada vez más ratificados fundamentos, un modelo integrador ejemplar, acorde con las exigencias de la hora en materia agroindustrial.

En virtud de los aportes que la Estación venía haciendo en favor del desarrollo regional, de sus atenciones al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) y mediante sus investigaciones cuarentenarias a la exportación de productos del NOA y del NEA, surge, con el visto bueno del Mincyt, la iniciativa de proponer al Congreso de la Nación la creación de una Ley nacional que garantizara a la Estación un subsidio anual complementario.

Las gestiones para la sanción de esa ley comenzaron en 2012 pero nunca llegaron a buen puerto. En compensación, a la vista de los resultados satisfactorios del proceso de evaluación, y en reconocimiento de su ejemplaridad como modelo público-privado orientado a la producción y del valor de sus servicios de alcance nacional, es el propio Mincyt quien, a partir de 2015, decide brindar a la EEAOC aportes sucesivos de refuerzo presupuestario.





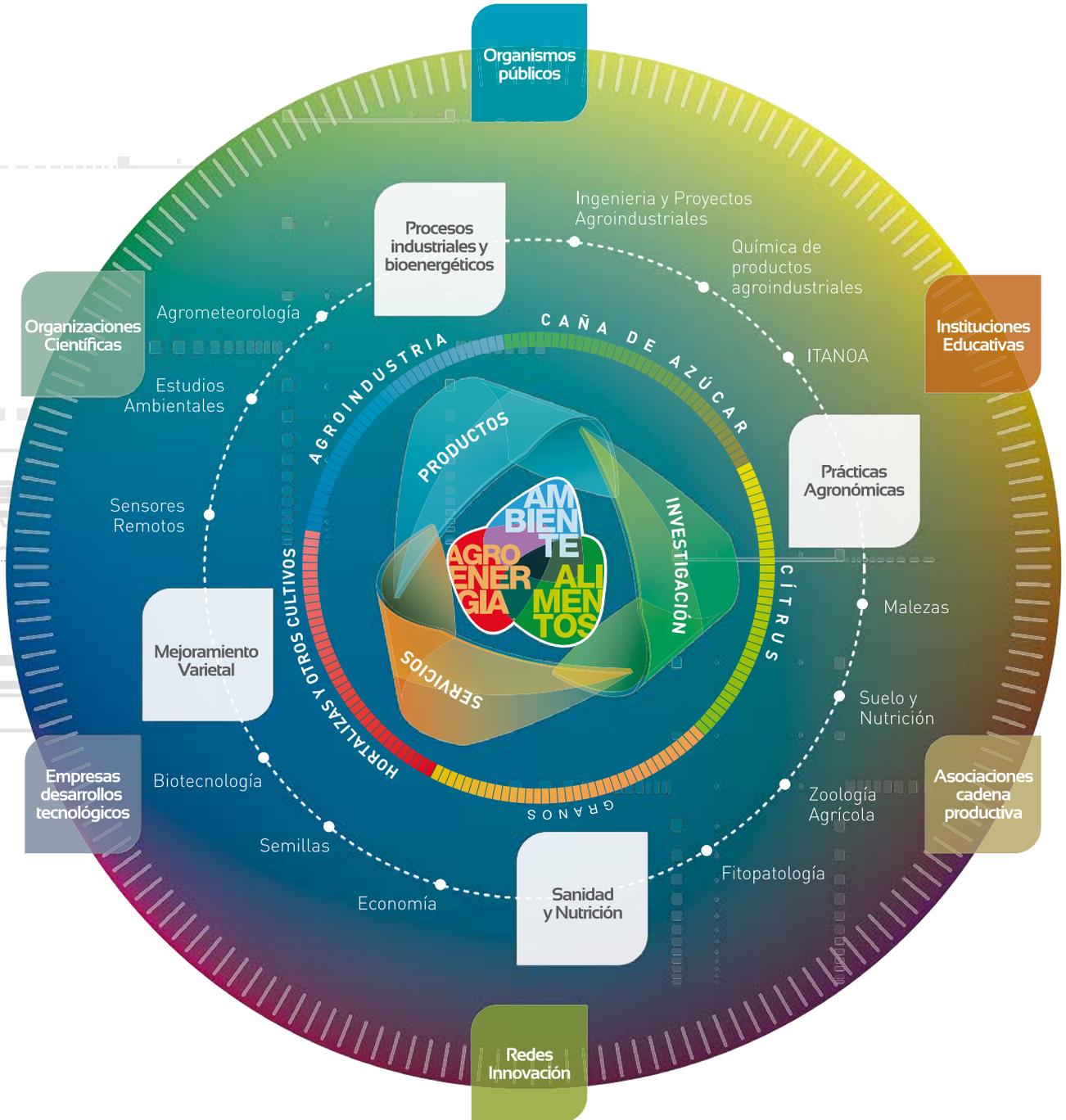
Los fondos facilitados por el Mincyt permitieron, entre 2016 y 2021, aunque con montos dispares, complementar los ingresos corrientes, cubrir costos de obra civil, maquinaria, informática y desarrollos no contemplados en los proyectos puntuales que paralelamente fueron aprobándose en el camino. Esos aportes compensaban, siquiera en parte, lo que se acordaba era justo y necesario aprobar mediante una ley.

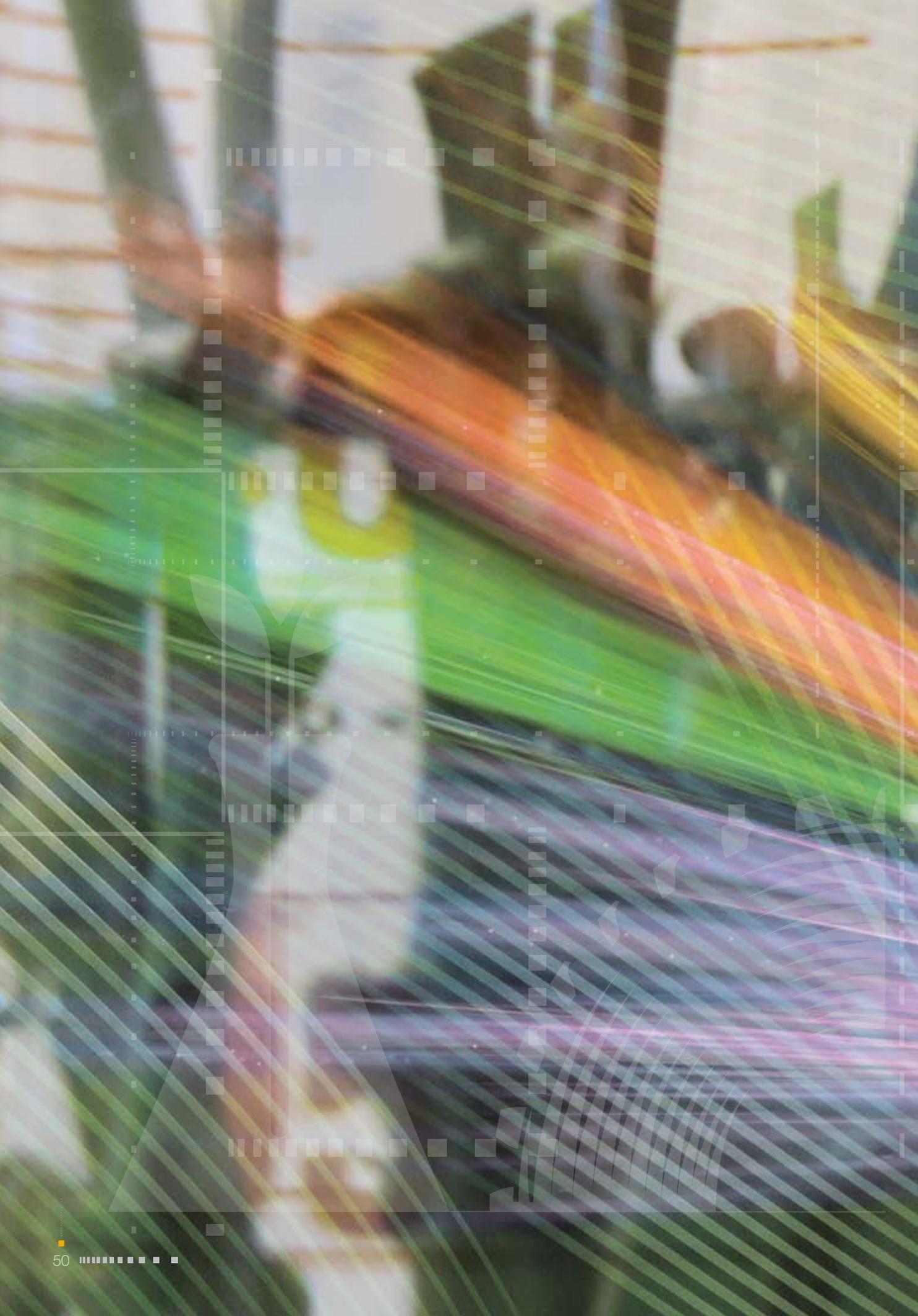
En Apéndice V, un listado de las inversiones en bienes de capital realizadas entre 2008 y 2023.
En Apéndice VII, las distinciones merecidas por la EEAOC en los últimos 23 años.



La EEAOC hoy









En el camino

Investigación, desarrollos y servicios





Los dos desafíos

Ante las evidencias del cambio climático desfavorable para la vida en el planeta, producido por el avance de la civilización a partir de la primera revolución industrial, se ha hecho necesario revisar todas nuestras prácticas productivas, hábitos de consumo y generación de residuos. Un cambio tecnológico -y también cultural- tendiente a reparar el daño ambiental y evitar seguir produciéndolo. Un objetivo en el que, junto a la sociedad toda, la agricultura y las industrias vinculadas también se encuentran comprometidas.

El creciente control social que se ejerce a través de las preferencias de los consumidores e influye en la tendencia de los mercados globales exige tener en cuenta no solo la producción sino la huella ambiental de las prácticas productivas y el uso responsable y previsor de los recursos.

Ese compromiso pone a la producción agroalimentaria frente a dos desafíos: uno es el de desacoplar sus procedimientos del impacto ambiental negativo que pudieran inducir; el otro, adecuarse para seguir produciendo en condiciones climáticas desfavorables.



La nueva agricultura

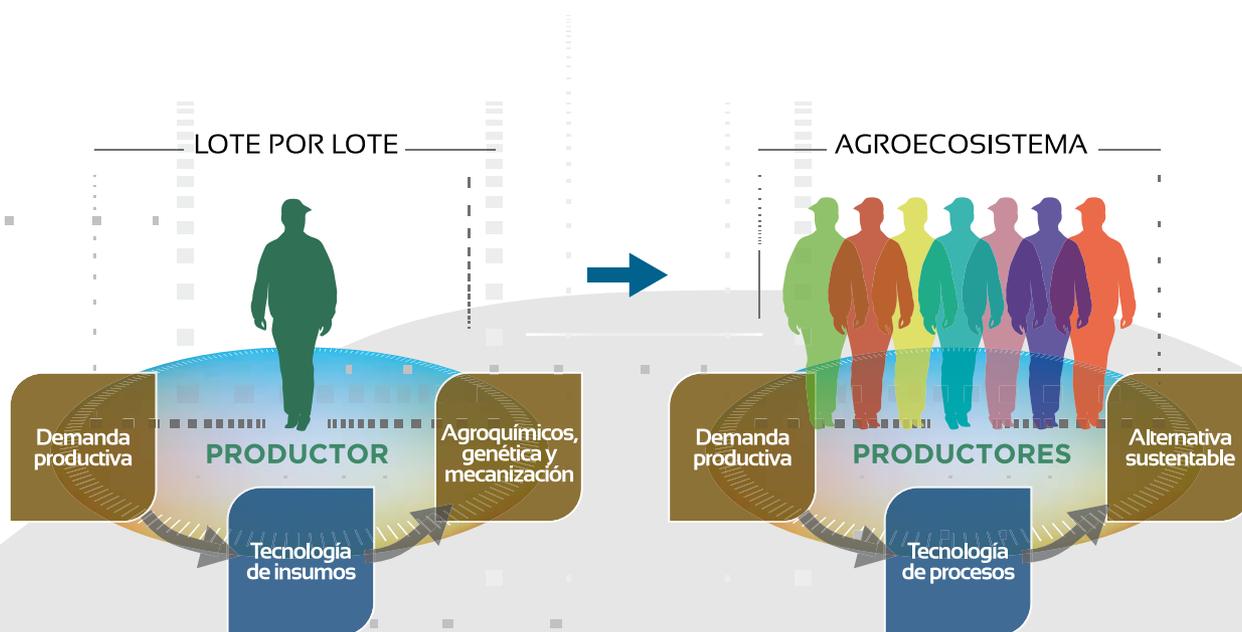
El progreso de la agricultura a lo largo de más de 10.000 años se ha manifestado de manera gradual pero constante. Lentamente al comienzo y, durante la mayor parte del tiempo transcurrido, consolidándose gradualmente como una agricultura "convencional", dependiente, en mayor medida, de lo que la experiencia directa del productor y la regularidad de los ciclos climáticos iban dictando. El conocimiento especializado, producto de la investigación, fue de todos modos permeando en la práctica.

La velocidad de los cambios ha ido acelerándose desde mediados del siglo pasado. Cambios en el modo de entenderla, de practicarla y en el modo en que el conocimiento científico y las tecnologías derivadas han ido conectándose con la experiencia directa. Aún con las variantes propias de cada mirada historiográfica, puede hoy acordarse en que, en apenas 60 años, hemos transitado ya tres etapas de ese proceso -algunos dirán "revoluciones"- y estaríamos atravesando ahora la cuarta.

Si la primera fue la de la domesticación de algunos elegidos cultivos para destinarlos básicamente a la alimentación, la segunda la de los agroquímicos y la mecanización -la llamada revolución verde- y la tercera la de la genética, esta cuarta sería una síntesis repotenciada y además evolutiva de todo ello. Un regreso a la atención al ambiente del cultivo, teniendo en cuenta el sistema agroecológico en el que el lote a cultivar está inserto y lo que se sabe o puede saberse de lo que a la planta le pasa, por fuera y ahora sobre todo por dentro, basándonos en la lógica de los recursos, mecanismos y procesos de su propia naturaleza.

Nos encontramos hoy en transición hacia una agricultura reparadora y sustentable. Revisando y reformulando sus criterios de planificación, sus prácticas y sus recursos; agregando al clásico enfoque productivista las garantías de que, hacia adelante, producir seguirá siendo posible.





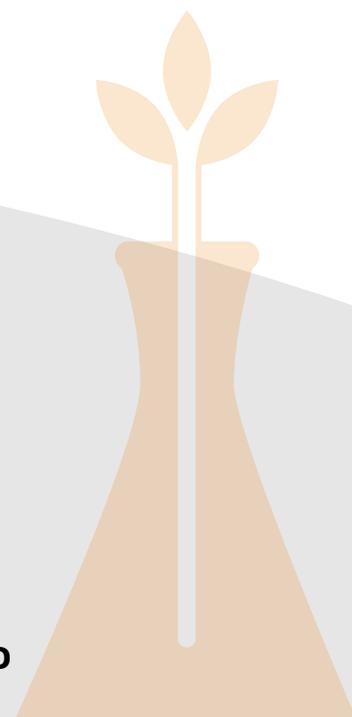
Una nueva agricultura con foco en el sistema agroecológico, atenta a la huella hídrica y la recaptura de carbono, al reciclaje de nutrientes, al uso intensivo y la microbiología del suelo y más eficientes sistemas productivos orientados a la bioeconomía. Una agricultura necesariamente más compleja, asistida por una creciente comunidad de disciplinas cada vez más interrelacionadas, en búsqueda de obtener resultados productivos desacoplados de los efectos negativos a los que llevara la que estamos dejando atrás.

Ese enfoque necesariamente sistémico y basado más en procesos naturales que en insumos artificiales, implica un doble aprendizaje: el de los humanos acerca del comportamiento profundo del universo vegetal y el de las plantas que nos sirven de alimento, en recuperación del potencial que han ido perdiendo por su domesticación.



Sostener para producir, producir para sostener





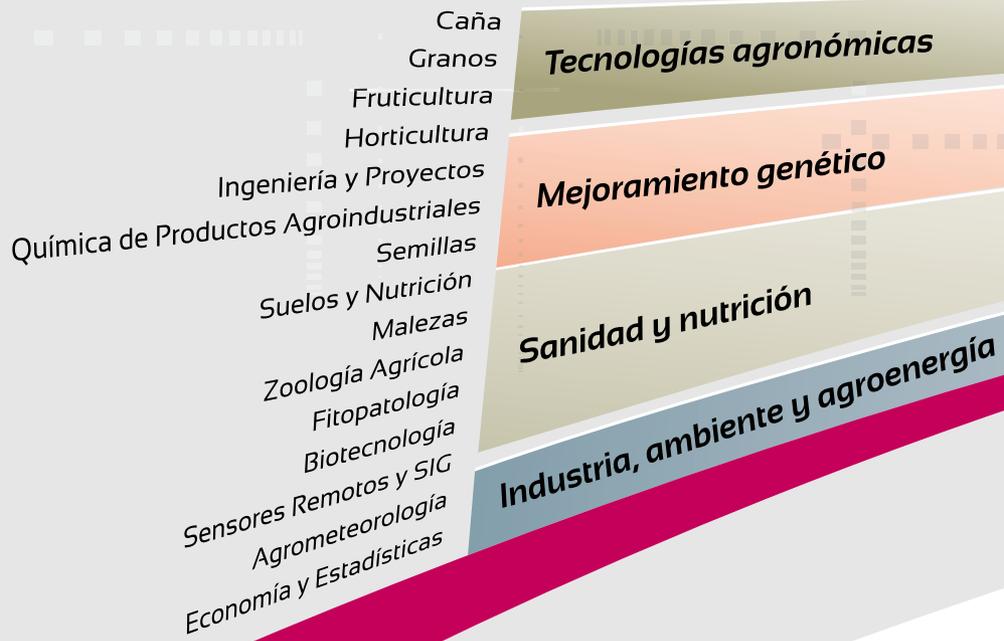
■ La EEAOC como instrumento

La asistencia integral al sector agroproductivo a la que la EEAOC está destinada supone de sí el desarrollo ordenado de investigaciones y servicios. Entre estos últimos, el de la transferencia de recomendaciones y resultados.

La adecuación del conocimiento a las características y condiciones del contexto en el que se va a aplicar, fundamental en la agricultura, es el núcleo de su misión. Eso supone no solo atender la demanda puntual de los productores agrícolas e industriales, sino avanzar en los desarrollos que, fundado en la investigación y la experiencia, dicte el camino estratégico en el que cuenta, hoy más que ayer, el oportuno sentido de la anticipación. La EEAOC constituye así un eslabón hoy insoslayable entre el saber y la práctica, para una agricultura desafiada a adaptarse para subsistir.

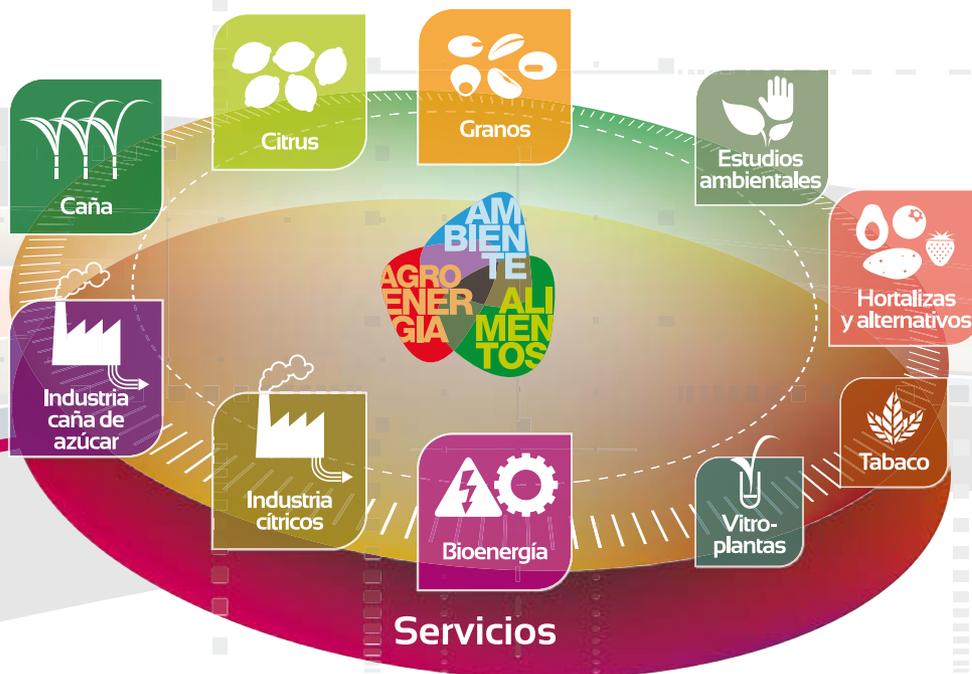


Líneas de investigación, desarrollos y servicios





Orden programático

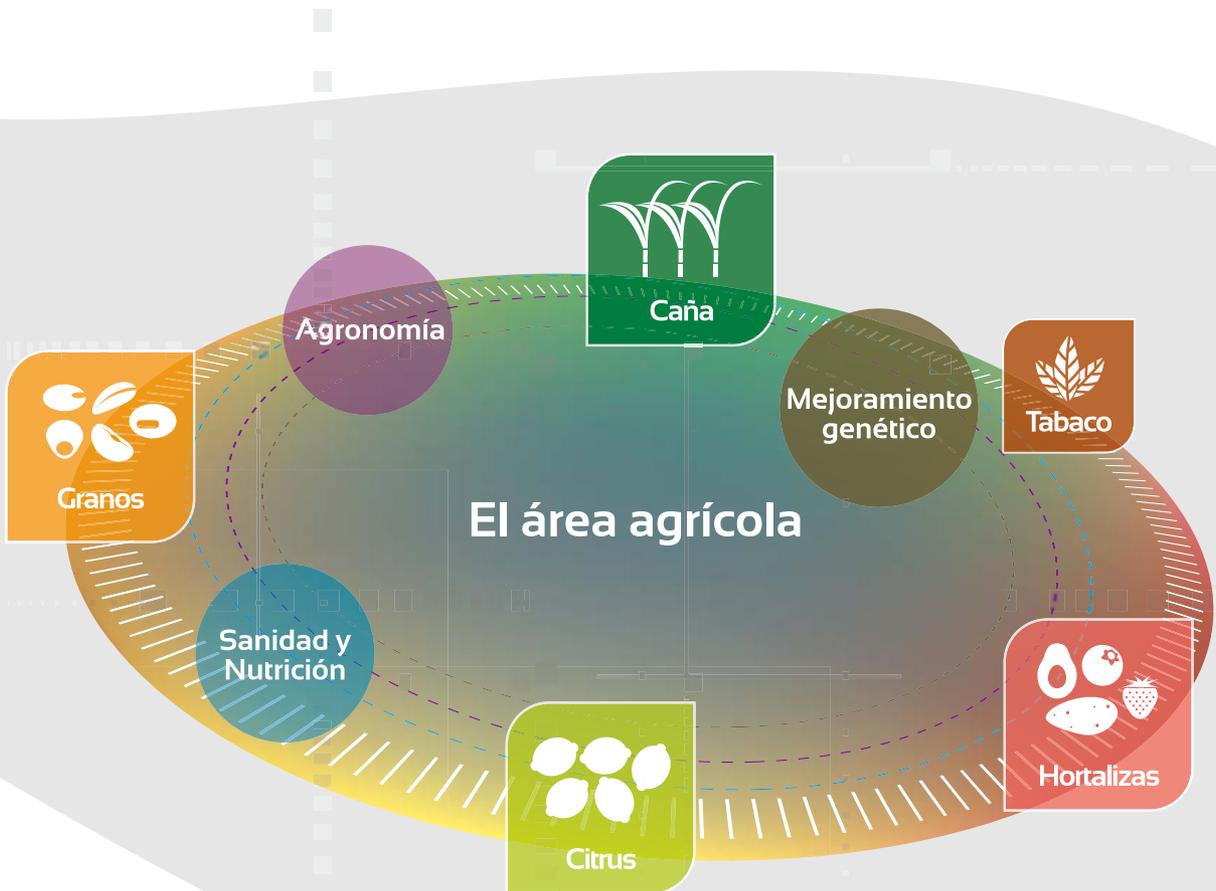


Las diferentes líneas de investigación, desarrollos y servicios, ejecutadas por distintas secciones y especialidades de la EEAOC cubren los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la atención integral al sector.

A los programas rectores que estructuran la adecuación entre necesidades y objetivos generales y abarcativos, se han ido sumando proyectos especiales o independientes de desarrollo ya permanente que completan la cobertura.

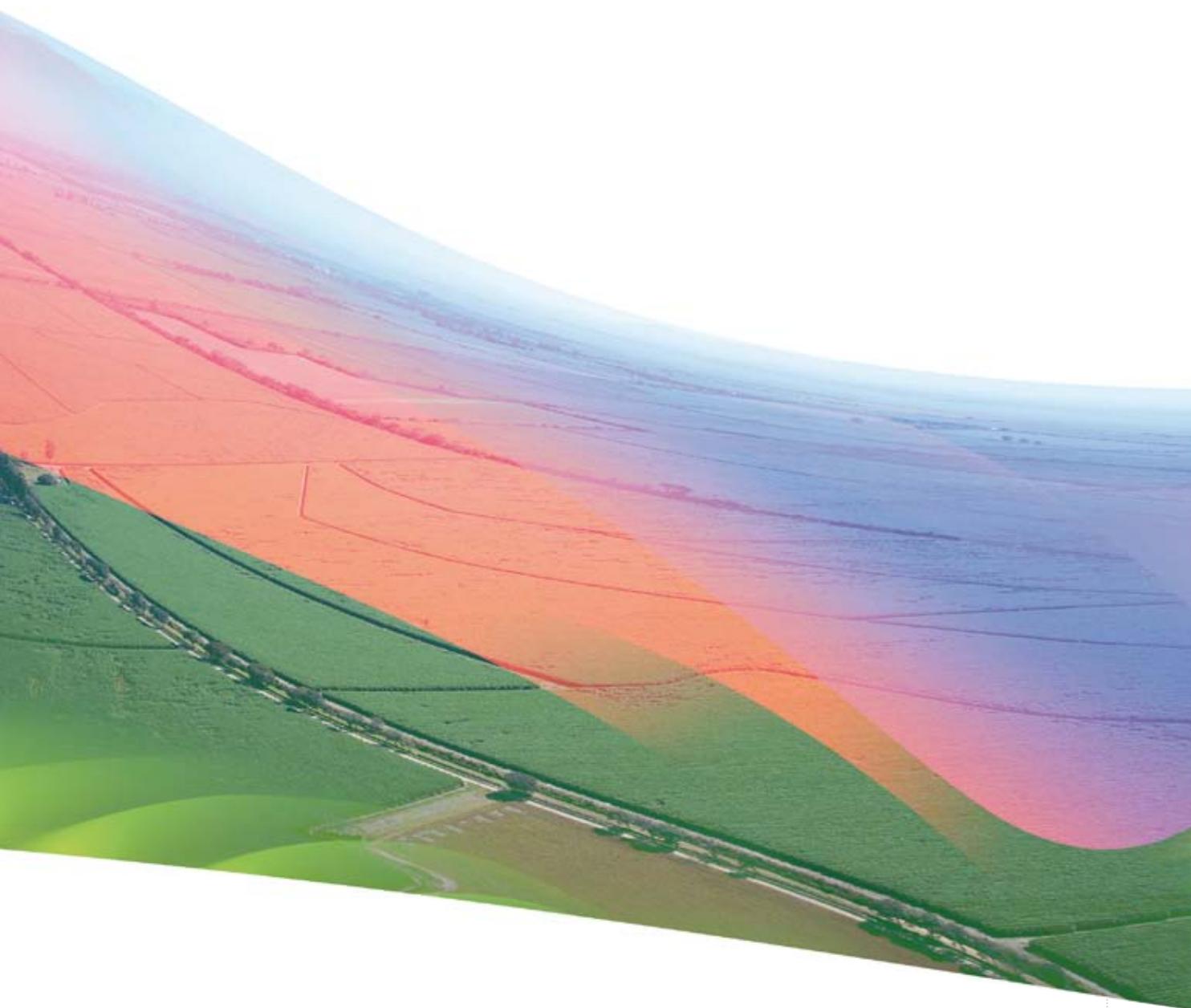
Las principales líneas de trabajo trazadas han sido reforzadas durante los últimos 23 años por otros proyectos puntuales de investigación y desarrollos, facilitados por programas de fortalecimiento científico-tecnológico, convenios y acuerdos de intercambio y colaboración.

Área Agrícola



Tres programas y un proyecto independiente (Horticultura) se destinan a la atención de los principales aspectos agrícolas de la tarea de la EEAOC. En atención a los principales cultivos de la región y al desarrollo de otros alternativos comparten, de acuerdo a lo que toca a cada uno, el objetivo de hacer posible, optimizar, incrementar y garantizar su productividad.

Más allá de lo específico de cada uno de los cultivos que se estudian y practican en la provincia, las líneas generales que guían las investigaciones, desarrollos y servicios, en todos los casos, son las mismas: la agronómica, la genética, la sanitaria –que incluye malezas- y la que por nutrición debemos entender globalmente suelos. El suelo que, dada la práctica de la necesaria rotación de cultivos, en algún momento les tocará eventualmente compartir





I

De los valles intermontanos al pedemonte y del pedemonte a la llanura hacia el Este. Así se extiende el territorio agrícola tucumano.

La amplitud de las variables agroecológicas y la gradual diversificación de cultivos de la región a lo largo de más de un siglo, hace de la experiencia experimental y productiva de la EEAOC una rica fuente de conocimiento aplicable a diferentes contextos.

Una mirada integral que hoy evoluciona en una plataforma programática compartida, con foco en los sistemas de producción.





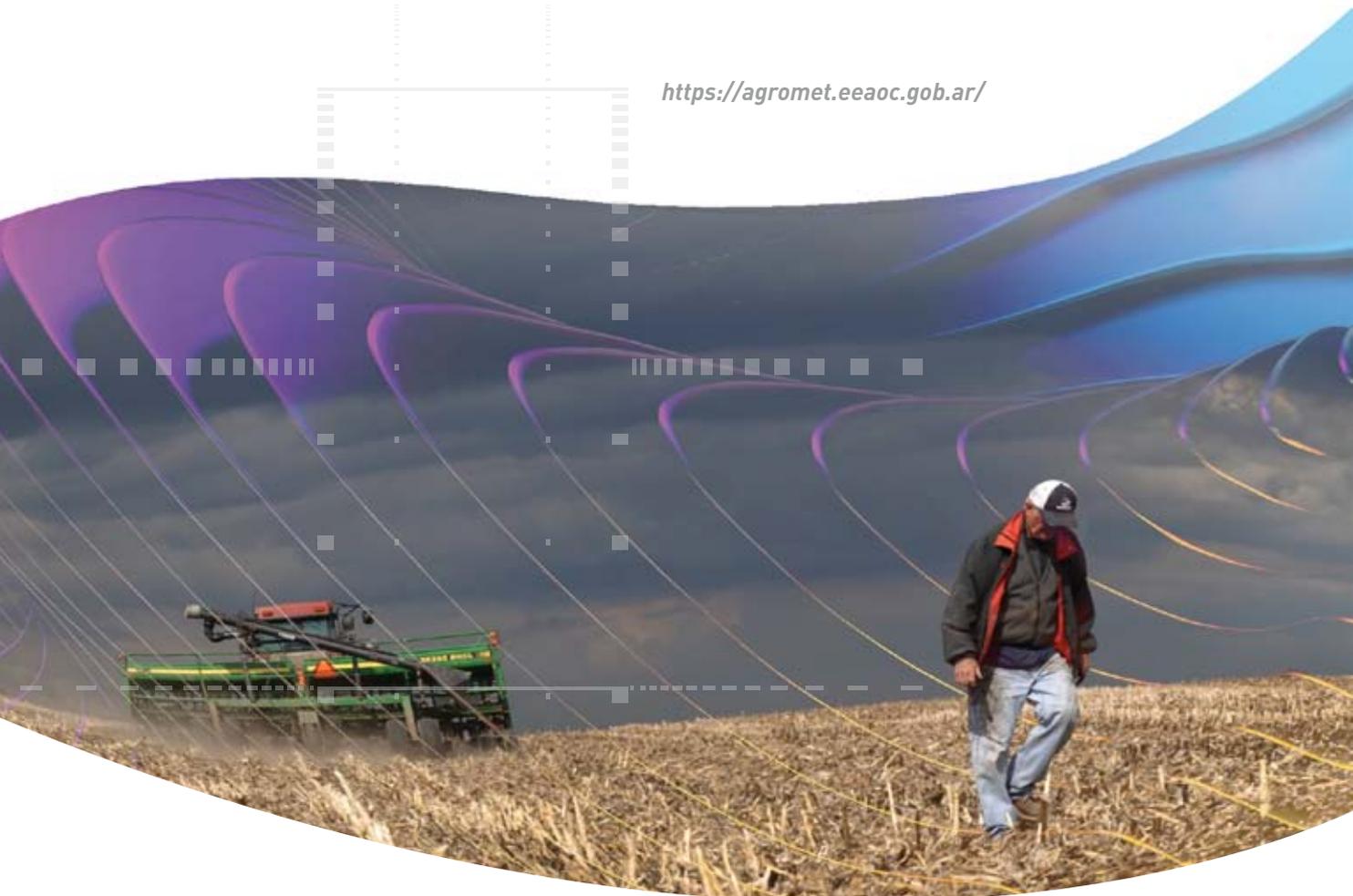
Agrometeorología

Iniciado en 2005, el plan de mejora continua de la red de estaciones meteorológicas mediante las que opera la Sección Agrometeorología, y el desarrollo de sistemas de telesupervisión y comando para la transmisión de datos, hicieron posible el relevamiento, generación y puesta en disponibilidad a través de Internet de datos climáticos en tiempo real, provistos por una red de, hasta hoy, 45 estaciones meteorológicas automáticas distribuidas en el territorio provincial y localidades cercanas de provincias vecinas.

El relevamiento y la interpretación de los datos permite hoy establecer índices meteorológicos para la estimación de rendimiento de los cultivos; evaluar condiciones predisponentes para enfermedades y, en base a series temporales diarias de precipitaciones de más de 100 años atrás, estudiar la variabilidad y el cambio climático en nuestra provincia.

El diseño y puesta a prueba de modelos de monitoreo de la red provincial habilitan la combinación de datos de superficie y satelitales confiables acerca de la radiación solar global en escala temporal y espacial, útil para el control de manutención y calidad de la red y la estimación del recurso energético en un área geográfica mayor, más compleja y más detallada.

<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>



En Apéndice VIII, un listado completo de la red de estaciones meteorológicas de la EEAOC.

Sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica



Dotar a la EEAOC de herramientas para una Agricultura de Precisión (AP) y desarrollar estrategias de gestión de la información, era necesario para la obtención de diagnósticos productivos más precisos y el uso eficiente de los recursos.

Hoy la Sección a cargo de esa tarea está en condiciones de obtener y poner en disponibilidad, hacia adentro y hacia afuera de la organización, registros e información geográfica relacionados con, entre otros correlativos, los siguientes focos de atención.:

Estimación de superficie de los principales cultivos de la provincia. Información geográfica de prácticas de rotación de cultivos. Metodologías para la identificación y cuantificación de distintas prácticas de manejo y rotación de cultivos. Modelos Digitales de Elevación para la generación de curvas de nivel del terreno, pendientes de suelo, análisis de escorrentías y estudio de micro cuencas. Identificación de zonas con menor o mayor compromiso desde el punto de vista de la sustentabilidad de los sistemas productivos. Estimaciones de producción.

Economía y Estadísticas

La función de la Sección Economía y Estadísticas es brindar información económica sobre actividades agrícolas o agroindustriales existentes y emergentes del NOA, útil para facilitar los procesos de toma de decisión, vinculados al uso sustentable de los recursos.

Su tarea consiste en la investigación, relevamiento, procesamiento, sistematización y transferencia de datos económicos sobre productividad, costos, márgenes de rentabilidad y uso de recursos, basados en encuestas y estadísticas de las actividades agroindustriales del NOA.

Orientada en la dirección que señalan las metas de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS 2, 8 y 12: hambre cero, trabajo decente, crecimiento económico y producción y consumo responsables) la información generada por la Sección apunta a facilitar el análisis económico de la actividad con una mirada sistémica propia de la bioeconomía.

Los destinatarios de esta información son los productores de la región, los Programas y Proyectos de la EEAOC, el Ministerio de Desarrollo Productivo de Tucumán (Sistema Estadístico Provincial), organizaciones provinciales y nacionales y terceros que la soliciten.

https://www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/reporte-agroindustrial/



Caracterización agroclimática de Tucumán

El NOA, que por su ubicación latitudinal entre los 22° y 29° de latitud sur se corresponde con los climas subtropicales, encuentra en el sistema montañoso, que abarca el occidente de la región. Este sistema montañoso influye marcadamente en el régimen térmico y en la distribución espacial de las precipitaciones, generando una notable diversidad de climas.

En la provincia de Tucumán se encuentran todos los tipos climáticos; desde los climas per-húmedos, donde los excedentes hídricos superan los 1.000 mm anuales, hasta los climas áridos con déficit hídrico en todos los meses del año.

El carácter de las precipitaciones es estacionalmente contrastado. Posee un régimen pluvial con características monzónicas; en la zona central de la provincia es subhúmedo en verano y semiárido en invierno.

Entre los meses de octubre y abril se acumula el 90% de las precipitaciones totales. La distribución de las lluvias está relacionada con el fenómeno de lluvias orográficas que incrementa el volumen de precipitaciones en las proximidades de la zona montañosa. Las franjas marginales del área tucumana se destacan por las menores cantidades de precipitaciones en comparación con la región central.

Si se utiliza un criterio fisiográfico, la provincia de Tucumán se puede subdividir en 5 subregiones: pedemonte, llanura deprimida, llanura chaco-pampeana, cuencas y valles intermontanos y la región serrana. La agricultura tucumana se ha desarrollado en función de estas características.





Pedemonte

Las temperaturas máximas medias anuales en esta región oscilan entre 25°C y 26°C, mientras que las mínimas medias anuales lo hacen entre 13°C y 14°C. Las precipitaciones, en general, superan los 1000 mm anuales, llegando a valores por encima de los 1700 mm. Esta región presenta condiciones climatológicas muy favorables para el desarrollo de los cultivos de citrus, palta y caña de azúcar.

Llanura deprimida

El clima es semiárido, con temperaturas máximas medias anuales que rondan los 27°C y máximas absolutas que normalmente superan los 40°C en primavera y verano. Las mínimas medias anuales están en el orden de los 14°C. Las precipitaciones aumentan de sudeste a noroeste, con valores medios que van entre los 500 mm y 750 mm anuales, concentrados en la época estival. La vegetación corresponde al bosque chaqueño degradado, reemplazada en parte por actividad agrícola-ganadera. El principal desarrollo productivo para esta área es la caña de azúcar.

Región serrana

Corresponden a la ladera oriental y parte del área cumbre de los cordones montañosos del oeste de la provincia de Tucumán, distribuidos en una franja de rumbo meridional pertenecientes a la Sierra del Aconquija, Cumbres Calchaquíes y sierras del noreste tucumano. Se desarrollan bajo un clima húmedo. Cubre aproximadamente un 45% de la superficie provincial. Presenta una diversidad de tipos climáticos y de vegetación. La influencia agrícola de esta región es indirecta, pero de gran importancia

Llanura chaco-pampeana

En esta zona las temperaturas máximas medias anuales varían entre 26°C y 27°C, mientras que las mínimas medias van de 12°C a 13°C. Las amplitudes térmicas son más altas que en la zona pedemontana, con temperaturas extremas altas que se producen generalmente de octubre a diciembre, llegando a extenderse hasta febrero en algunos años, y oscilan entre 40°C y 45°C. Las extremas mínimas, con valores que rondan los -7°C, localmente se producen en los meses de julio y agosto. Las heladas son favorecidas por la fuerte irradiación nocturna en terrenos desprovistos de vegetación arbórea alta. Las precipitaciones están en el orden de los 600 mm y 1000 mm anuales con gradiente descendente de oeste a este. En esta área se encuentra la mayor parte de la producción de granos y parte de la producción de caña de azúcar.



Cuencas y valles intermontanos



Corresponde a la zona de los valles de Tafí, Santa María, la cuenca Tapia-Trancas y los valles intermontanos del sur de la provincia, en la zona del embalse de Escaba.

El sector de la cuenca Tapia-Trancas, que constituye el área de cultivo más importante, se caracteriza por un mesoclima semiárido cálido. La precipitación media anual es de 400 mm a 500 mm. Hay un déficit hídrico permanente durante todo el año. La temperatura media anual se encuentra entre los 18°C y 19°C. La media de enero es de 21°C a 22°C y la de julio es de 10°C. Las heladas se registran desde el mes de junio hasta agosto y su frecuencia es de 22 días al año. La actividad económica de la cuenca está vinculada fundamentalmente, en la zona de regadío, a la explotación lechera. También existen condiciones para el cultivo de maíz, frutas, hortalizas y la ganadería de cría.

En la zona del valle de Tafí, las temperaturas máximas medias mensuales varían, en promedio, entre 16°C en julio hasta 21°C en enero, llegando a valores absolutos que superan los 30°C en la mayoría de los meses del año. Las mínimas medias mensuales oscilan entre 0,5°C para el mes más frío y 11°C para el más cálido. Las precipitaciones anuales rondan los 500 mm a 600 mm, concentrándose en los meses de verano. La aptitud de la región es ganadero-forestal y agrícola con limitaciones. Las actividades más desarrolladas son la industria quesera y la producción de papa semilla, lechuga y frutilla.

Los valles Calchaquíes se caracterizan por precipitaciones anuales que rondan los 150 mm a 200 mm. Hay un déficit hídrico anual permanente. La temperatura media anual es de 17° C siendo el fondo del valle más cálido. La media de enero es de 22° C y la de julio de 10,5° C. El período con riesgos de heladas se extiende desde mayo hasta noviembre con una frecuencia anual de 64 heladas. Las actividades desarrolladas más importantes son el cultivo de pimienta, ajo, vid, durazneros y nogales.





Programa

Caña de Azúcar



Potenciar integralmente la capacidad productiva del cultivo

Tecnología del cultivo

Diseño de plantación, plantación, fertilización, manejo cultural y sanitario, cosecha y poscosecha.



Microbiología y bioinsumos

Bioactivadores y biofertilizantes



Vitroplantas

Producción, multiplicación en escala y difusión de semilla saneada de identidad genética garantizada.



Programa Caña de Azúcar

Subprograma Agronomía



Las líneas clásicas de asistencia agronómica –que de todas maneras han ido actualizándose– fueron sumándose, durante lo que va del siglo XXI, otras complementarias anotadas en la carrera por la sustentabilidad.

El manejo del paisaje, de las curvas de nivel, el diseño de plantación, la diversificación varietal y la sanidad de los cañaverales, la disminución gradual de productos de síntesis incluyendo los fertilizantes, la aplicación de madurativos, la cosecha, han ido adquiriendo perfiles específicos, plasmados en nuevas líneas de investigación, desarrollos y servicios.

Al cabo de años de investigación y ensayos procedentes, **la cosecha mecánica de caña verde** y sin quema es ya una realidad en más del 90% de nuestros cañaverales comerciales. Ese progreso ha dado lugar, en paralelo, a **estudios para el aprovechamiento integral de los residuos de cosecha (RAC)**. Hoy, la EEAOC cuenta con un caudal importante de conocimientos por esa vía, tanto para la conservación de la calidad de los suelos, el manejo de malezas y otros cuidados sanitarios, como para el uso energético de esa biomasa residual.

El **Proyecto Vitroplantas** ha sido otro de los hitos de estos últimos años. La producción, multiplicación y difusión de caña semilla saneada de identidad genética garantizada a partir de la micropropagación *in vitro*, constituye uno de los principales reaseguros de sustentabilidad de los cañaverales. La producción de caña semilla se realiza en el semillero básico de la EEAOC del que se nutren los Semilleros Registrados que la institución supervisa, para desde ahí ser distribuidas en los Semilleros Certificados para su adopción final por parte del productor. En 2009 eran 40 los semilleros registrados, hoy son 87.

En este 2023 se han producido, en 16 hectáreas de semillero básico, algo más de 1.200 toneladas de caña semilla creadas a partir de variedades propias, útiles para la necesaria diversificación de nuestros cañaverales.





La participación de la EEAOC en proyectos de desarrollo de gran impacto ha permitido avanzar en materia de cultivos energéticos alternativos (Proyecto Biosorgo, en 2006) y estudiar y perfeccionar métodos y uso de maquinaria para el perfeccionamiento de la cosecha mecánica (Proyecto Probicaña, en 2012). Entre 2013 y 2017, a través de su inclusión en el Programa para Incrementar la Competitividad del Sector Azucarero (PROICSA) impulsado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación, la Estación se ocupó de proveer a productores de pequeña y mediana escala, materiales y tecnología para la instalación de semilleros implantados con variedades propias surgidas del proyecto Vitroplantas. Se crearon 184 registrados y 452 certificados. Con el acercamiento a esa franja de productores se acortó la brecha tecnológica existente entre los destinatarios de estos beneficios y los grandes, mejor actualizados. El acercamiento con las camadas más jóvenes de la franja menos favorecida de cañeros tucumanos continúa aún hoy.

Paralelamente y en consonancia con los objetivos de sustentabilidad con los que la EEAOC está comprometida, se crearon nuevas líneas de investigación para la obtención de bioproductos. Hoy se cuenta ya con bioactivadores y biofertilizantes de probada eficacia. Con estos últimos se ha logrado hasta hoy bajar a la mitad el uso de la urea para la provisión de nitrógeno en suelos cañeros. Mientras tanto, se siguen evaluando productos de síntesis con menor impacto ambiental y otros alternativos.



Programa Caña de Azúcar

Subprograma Agronomía



Líneas activas de investigación y desarrollos con proyección sustentable

- Manejo sustentable de cañaverales (caña verde).
- Desarrollo de protocolos de buenas prácticas agrícolas (local GAP) y otras relacionadas a manejo sustentable.
- Desarrollo de bioproductos (biofertilizantes, bioactivadores).
- Estimación de huellas ambientales del cultivo y estudios de optimización. Ciclo de vida.
- Eficiencia de cosecha mecanizada, control de pérdidas de materia prima.
- Evaluación de herramientas para su aplicación en agricultura de precisión.
- Evaluación y desarrollo de nuevas tecnologías para la plantación de caña de azúcar.
- Monitores de rendimiento.
- Desarrollo de prácticas de manejo para el control de malezas.



Ya desde comienzos del 2000 fue cobrando sustancia y justificación el abordaje de nuevas perspectivas de investigación y desarrollos. Nuevas líneas dentro de los esquemas programáticos clásicos fueron agregando a la tarea de las secciones comprometidas otros objetivos compatibles con la sustentabilidad.

La brecha entre nuevos desarrollos, demanda productiva y adopción de las soluciones propuestas vuelve a ponerse en otra perspectiva temporal. No todos los resultados de las nuevas investigaciones son inmediatos ni el necesario consenso con los productores se construye de un día para otro. Los paquetes tecnológicos disponibles hoy y en proceso gradual de adopción por parte de los productores, permitiría un incremento de la productividad de alrededor del 30%.

La caña de azúcar no es sólo azúcar. Se trata de un cultivo prodigioso, esencialmente agroindustrial, con enormes posibilidades energéticas, obtención de subproductos y mucho para dar y conseguir hacia adelante.





Programa Caña de Azúcar

Subprograma Mejoramiento Genético



En cotejo con los avances en mejoramiento genético de la caña de azúcar que hoy se conocen y se practican en otros países, y corroborable en cada congreso, seminario y otras instancias internacionales de información e intercambio en las que la EEAOC participa, puede afirmarse hoy que Tucumán está hoy en sintonía con la vanguardia en esta materia.

El decidido impulso que entre 2003 y 2004 la Estación decide darle a la producción local de variedades propias de caña de azúcar, fue otra de las oportunas acciones anticipatorias orientadas a la sustentabilidad. A la luz de los riesgos sanitarios y productivos que acarrearía la tendencia a un cultivo monovarietal (la variedad LCP 85-384 liberada oportunamente por la EEAOC en 1999, llegó a ocupar en 2013 el 85% de la superficie cultivada) y dado el tiempo que lleva generar un nuevo cultivar, urgía acelerar la producción de alternativas.

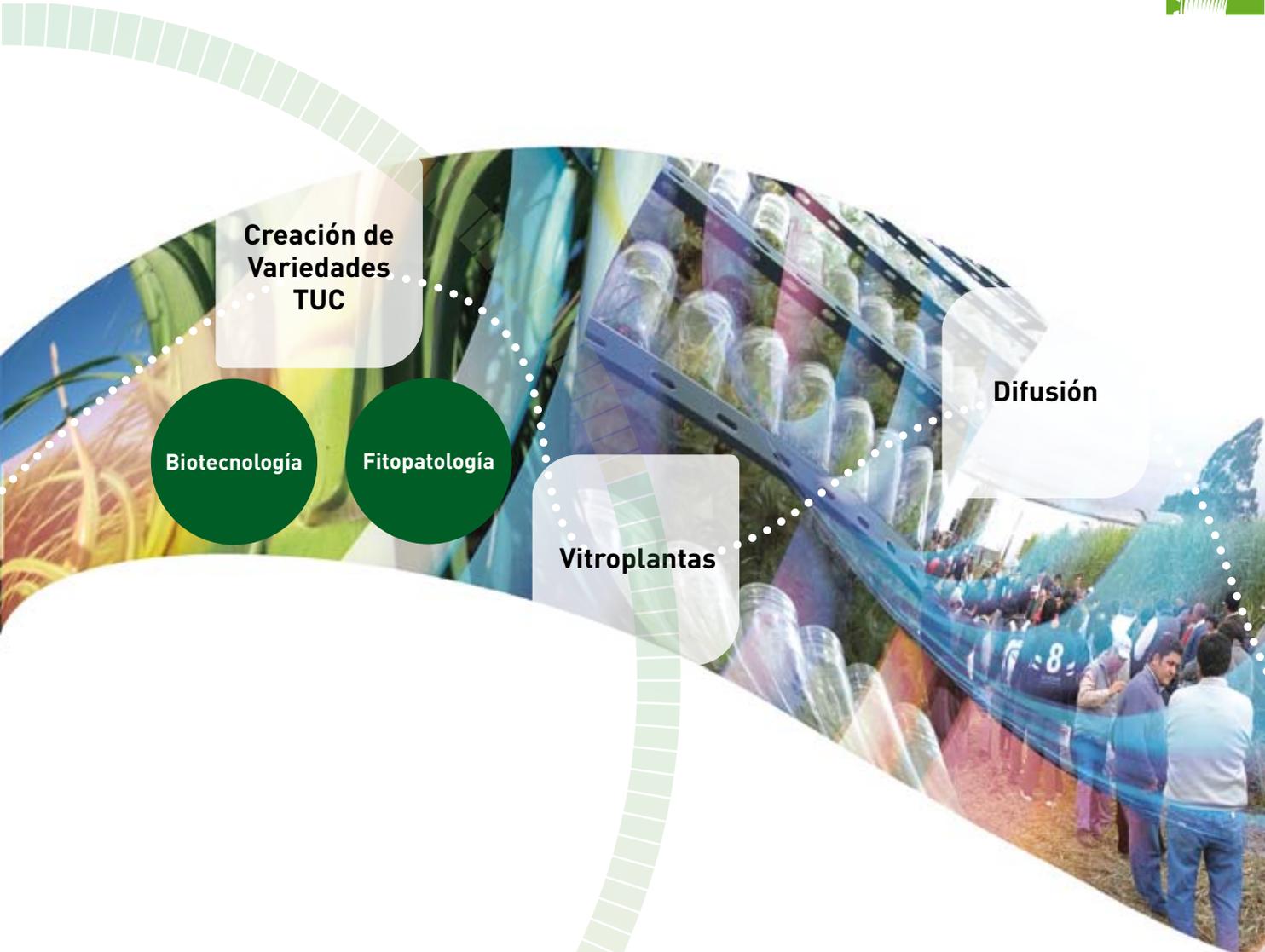
Entre 2009 y 2019 fueron liberadas 9 variedades TUC. Casi una por año. Hoy el 45% de los cañaverales de la provincia están ya implantados con variedades producidas por la EEAOC. Variedades adaptadas a nuestro contexto productivo y de alto rendimiento cultural y fabril, resistencia a enfermedades y calidad.

**Centro de
cuarentena**

Cruzamientos

**Banco de
germoplasma**

Todas las variedades liberadas por la EEAOC entre 2009 y la actualidad se informan en detalle en el Apéndice IV.



Aunque dado el complejo genoma de la especie las técnicas de mejoramiento convencional -mediante el cruzamiento de cultivares progenitores seleccionados- siguen siendo fundamentales, hoy la asistencia biotecnológica es un avance sustantivo en los procesos involucrados. Desde la caracterización molecular de los genotipos del nutrido banco de germoplasma de la EEAOC (hoy dentro del plan de Selección genómica) a la transgénesis y la edición génica, estos nuevos procedimientos han contribuido a perfeccionar el desarrollo de variedades resistentes a estreses bióticos y abióticos. La obtención, en 2015, de una variedad transgénica resistente a glifosato ha sido, junto al desarrollo de alternativas de alta productividad, uno de los hitos del Subprograma en lo que va del siglo.

Desde 2016 la EEAOC dispone de un centro de cuarentena; un valor muy especial para una organización enclavada en un área cañera y que muy pocos otros centros de mejoramiento poseen. Las variedades importadas que traen consigo características genéticas aprovechables, son analizadas durante varios años hasta asegurar que no serán transmisoras de enfermedades; recién entonces se incorporan al banco de germoplasma para su aprovechamiento en la obtención de nuevos cultivares.



Programa Caña de Azúcar

Vitroplantas



Más resistencia
más productividad

Semilla
saneada de
identidad
genética
garantizada

Reproducción
in vitro

Multiplicación
en campo
estrictamente
controlada
por la EEAOC

Semillero
básico



Semilleros Registrados

Supervisados por la EEAOC

Cañaverales diversificados Y saneados

Semilleros Certificados



Programa Citrus



Optimizar la producción cítrica
en un marco de sustentabilidad.

Investigaciones cuarentenarias



Sanidad

Estudios para el
manejo de plagas y
enfermedades



Prácticas culturales

Estudios sobre marcos
de plantación, manejo
de malezas, poda,
cosecha y poscosecha.



Nutrición

Estudios de
fertilización

Una mirada integral. Marcas en el camino

Mejoramiento genético

Los pies de injertos adaptados a nuestros climas y suelos, enanizantes o semienanizantes han dado lugar a plantaciones de alta densidad y de menores costos de manejo y cosecha generando una mejora en la rentabilidad del esfuerzo productivo.

Las inscripciones de cinco nuevos portainjertos cítricos semi-enanizantes (tres en 2005 y dos más en 2006) constituyeron las primeras creaciones genéticas propias producto de cruzamientos de diferentes variedades seleccionadas y observadas durante largos períodos.

El banco de germoplasma que la EEAO ha venido enriqueciendo y evaluando asegura la disponibilidad de alternativas productivas en permanente desarrollo.

Los primeros fueron posibles al cabo de 40 años; hoy los tiempos se han acortado a la mitad.

Poda

En virtud del resultado de investigaciones en curso, la poda y el recambio de plantas limoneras ya pueden encararse teniendo en cuenta el aprovechamiento energético de la biomasa residual.

Nutrición

Acuerdos con el sector privado para el monitoreo en red del desarrollo fenológico del cultivo vinculado con el estudio de la fertilización y el uso oportuno, medido, eficiente y responsable de recursos.

Marcos de plantación

Nuevos diseños. Compactación y facilitación de poda, tránsito de maquinaria y cosecha.

Sanidad

Resolución de problemas sanitarios del contexto y los vinculados especialmente con las condiciones de exportación. Perfeccionamiento de los sistemas de vigilancia fitosanitaria.

La detección del insecto vector del HLB en el NOA (2005) y en localidades urbanas de Tucumán (2022 y 2023) indujeron a una rápida respuesta preventiva. (ver página 88).

Contar con alternativas varietales -pies y copas- rendidoras y adecuadas al contexto y propósito productivo, disponer de materiales de propagación saneados y de calidad genética garantizada, y de sistemas, métodos y recursos para la fertilización, el cuidado sanitario de las plantaciones y el control de malezas, la poda, la cosecha y la poscosecha, son necesidades objetivas de la citricultura tucumana que la EEAOC incluye en su oferta institucional. Una atención integral, posible tras años de persistencia y mejora continua en capacitación, inversiones, investigación y desarrollos de procesos que, en sí mismos, son de lenta maduración. Un nuevo programa destinado a la industrialización de cítricos ha sido creado recientemente (ver páginas 130 a 133).

Productividad sostenible



Especies, variedades y cultivares

Materiales de propagación. Creación del Centro de Saneamiento de Cítricos.

Biotechnologías

Desarrollo y estudios para el uso de bioproductos. Identificación y optimización de factores que inciden en la eficiencia de transformación genética mediada por *Agrobacterium tumefaciens* de *Citrus limón*.

Investigaciones cuarentenarias

Superación de barreras fitosanitarias y apertura de los mercados del limón de Japón, China y EE.UU.

Cosecha

Adecuación de los métodos de tratamiento pre y poscosecha de acuerdo a exigencias cuarentenarias y preservación de la calidad de la fruta.



Programa Citrus

Centro de saneamiento



Tal como ocurre en el caso de los cañaverales, el establecimiento y futuro de una industria cítrica viable y exitosa se basa en la calidad y sanidad del material de propagación. Los centros de saneamiento cumplen un rol clave en esta actividad ya que su objetivo principal es garantizar al sector productivo la disponibilidad de alternativas con esas características.

La calidad genética implica años de trabajos de introducción del exterior y/o selección de materiales locales, la evaluación a campo de los más productivos para una región determinada y, finalmente, su liberación.



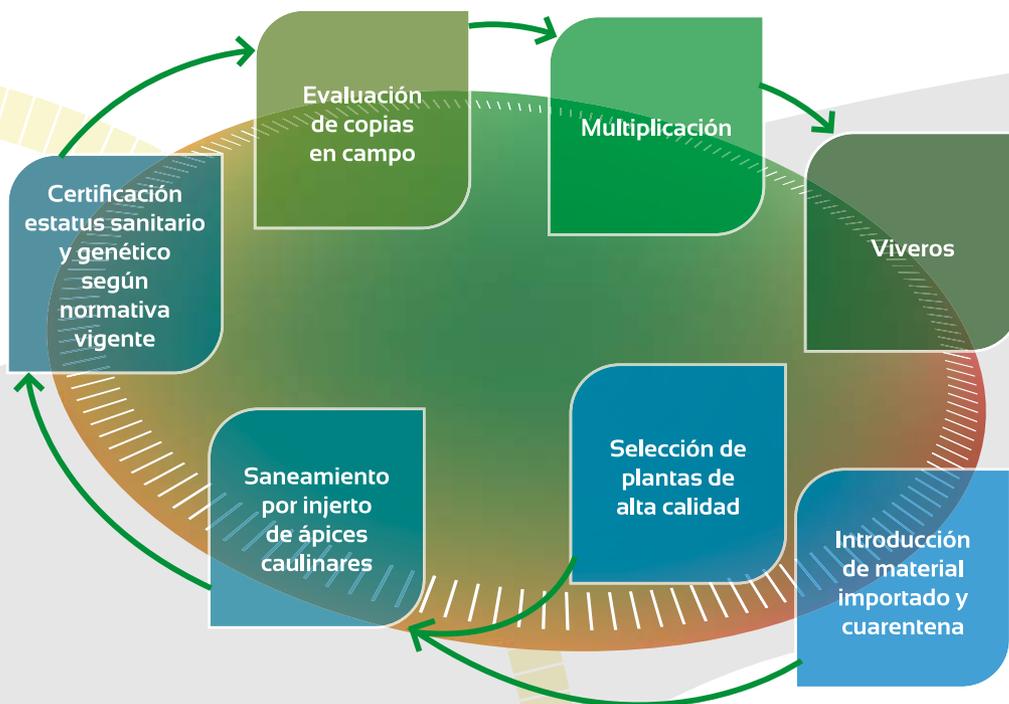
El Centro de Saneamiento de Citrus de la EEAOC fue creado en el año 2003. Una vez habilitado por el Instituto Nacional de Semillas a fines del 2004 se constituyó como el segundo centro de saneamiento en el país.

Las enfermedades de diagnóstico obligatorio que establece su reglamentación son: la tristeza, psorosis, caquexia, exocortis, cancrrosis y clorosis variegada de los cítricos. Las metodologías que se utilizan para los diagnósticos son las establecidas en las Normas de funcionamiento de los laboratorios de análisis para plantas cítricas de viveros y sus partes [Resolución N° 98/03 de INASE].

El proceso completo desde el saneamiento hasta la finalización de los diagnósticos demanda entre dos a tres años y es un trabajo continuo.

Luego se realiza una plantación en campo de réplicas de las plantas saneadas para efectuar las evaluaciones de identidad varietal y producción. Recién cumplido este paso, se autoriza la multiplicación y entrega de yemas a los viveros.

En el año 2016, el Centro de Saneamiento fue incorporado a la Red Nacional de Laboratorios de Ensayo y Diagnóstico de Senasa como el primer y único laboratorio del país en la categoría Fitosanitario. Rubro: diagnóstico de tristeza de los cítricos, viroides cítricos y psorosis de los cítricos.



El proceso para la generación y liberación de material de propagación saneado (semillas y yemas de plantas madre) requiere cumplir con los preceptos de tres programas relacionados:

- Programa de certificación oficial, que regula las introducciones y el uso del material de propagación, reglamentando el trabajo de los centros de saneamiento y controlando a los viveros.
- Programa de cuarentena post entrada, para asegurar la introducción segura de germoplasma.
- Programa de producción de material de propagación de alta calidad genética y sanitaria, a través del saneamiento y verificación de la condición sanitaria –libre de patógenos– creación y mantenimiento con estos materiales de un banco de germoplasma de plantas madres, multiplicación y provisión de los mismos a los viveros.

Como resultado de las investigaciones del CSC de la EEAOC, dos nuevas virosis (*Citrus dwarfing* y *Citrus bentleaf viroids*) se han incorporado a los protocolos oficiales de determinaciones obligatorias en materiales de propagación, de observancia ahora a nivel nacional.



HLB. Una cuestión de status

Las rutinas de vigilancia fitosanitaria son imprescindibles para el sostén agroproductivo. Zoología Agrícola y Fitopatología son las secciones de la EEAOC que atienden este aspecto del cuidado de nuestras plantaciones. Los métodos de monitoreo, diagnóstico y control de plagas y enfermedades en constante adecuación son las claves de esa práctica permanente. Esas rutinas permiten la detección oportuna y la respuesta fitosanitaria que corresponda frente a amenazas de este tipo, que inciden en el rendimiento económico de los cultivos.

Tal el caso de la más grave de ellas padecidas durante lo que va del siglo en las quintas cítricas de distintas áreas productivas de América: el Huanglongbing o HLB, causada por una bacteria (*Candidatus Liberibacter*) y transmitida por un psílido (*Diaphorina citri*) que oficia de vector. Los daños producidos por la enfermedad son irreversibles para la planta, afectan la calidad de la fruta y su valor de mercado. Las áreas productivas que la padecen sufren las consecuencias comerciales que esta acarrea y la ingente pérdida de plantas infectadas sin remediación. Por esa razón, aun cuando no se observen síntomas en una quinta, la presencia del vector es ya en sí misma un alerta, y más si se lo encuentra portador del patógeno.

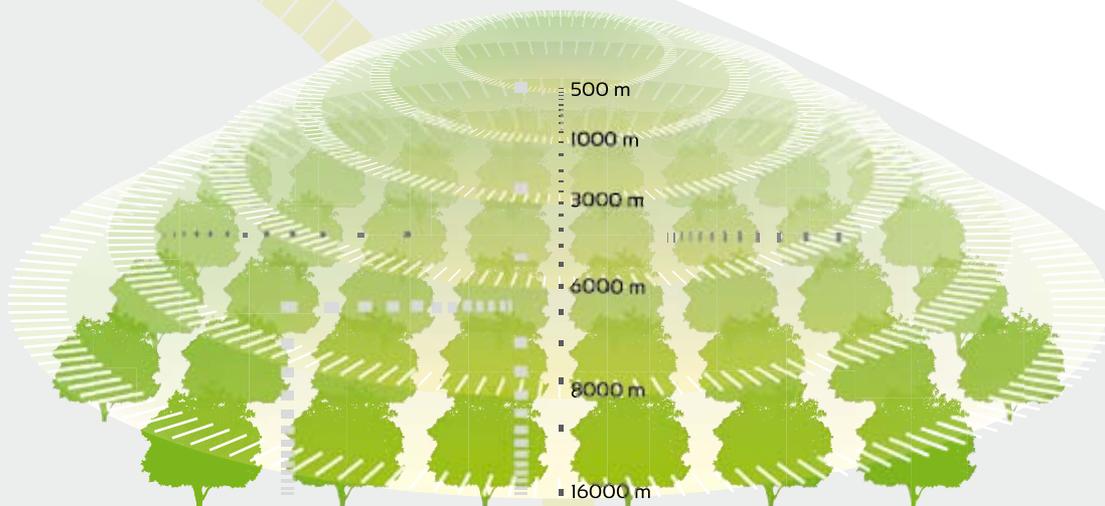
En 2005, alertadas por la presencia de la enfermedad en Brasil y con áreas en riesgo por lo tanto en el NEA argentino, la EEAOC, con el concurso de la Asociación Fitosanitaria del NOA (Afinoa), lanzan un operativo de monitoreo en la región noroeste y detectan la presencia del vector en la provincia de Salta. En el marco entonces del Programa Nacional de Prevención del HLB, con epicentro en el Senasa, **la EEAOC inicia su propia campaña tendiente a proteger el status fitosanitario de Tucumán, que desde entonces hasta nuestros días mantiene su condición de "libre del vector y de la bacteria", con lo que resguarda su calidad exportable.**

Además de su participación orgánica en el esquema interinstitucional del Programa Nacional de Prevención, los aportes de la EEAOC han consistido específicamente en el desarrollo inmediato de sistemas de monitoreo, métodos de diagnóstico en laboratorio para la detección de la bacteria en muestras de materiales sospechosos, evaluación de productos de control efectivos y no invasivos para la fruta, más una intensa y continua campaña de capacitación de monitores –públicos y privados– productores, técnicos y estudiantes, y de concientización a la población, cuya conducta acerca del traslado de fruta resulta de relevancia epidemiológica.





OJO con el HLB



El plan de contingencia propuesto por la EEAOC y en desarrollo en la provincia, consiste en que, con foco en el punto de detección, se trazan anillos concéntricos de diferentes radios -500 metros, 1000 metros, 3 mil, 6 mil, 8 mil y 16 mil metros- que, decreciendo hacia afuera del centro, definen la intensidad de las acciones de monitoreo, control químico y observación de eventuales síntomas en plantas cítricas y hospederos alternativos de la bacteria, como por ejemplo *Murraya paniculata*.

En 2022, el sistema de trapeo diseñado por la EEAOC y ejecutado con Afinoa, en refuerzo de la red básica del Senasa permitió detectar al vector -sin la bacteria- en cuatro focos urbanos de Tucumán. Eso activó una serie de acciones consecuentes basadas en el Plan de Contingencia contenido en el Plan Maestro que, en consonancia con las recomendaciones del Comité de Sanidad Vegetal (COSAVE), la organización fitosanitaria regional que incluye siete países de Sudamérica, había sido elaborado oportunamente por la sección de Zoología Agrícola de la EEAOC. Tucumán conserva, hasta aquí, su status de Zona 1, libre hasta aquí de ambas amenazas y con sus mercados abiertos.



Programa Granos



Desarrollar y promover la adopción de sistemas productivos sostenibles, resilientes y regenerativos para las principales especies de granos de la región. Desarrollar alternativas de incremento de la productividad.

Agronomía

Fechas de siembra, grupos de madurez, densidad y distribución, nutrición, bioinsumos, ambientación, calidad de semillas



Soja

Legumbres
secas



Trigo



Colza

Mungo



Maíz



Girasol



Mejoramiento Genético

Introducción. Ensayos y adaptación de variedades importadas. Cruzamientos y desarrollo de cultivares propios. Evaluación de materiales comerciales.



Datos

Análisis climatológico y de rentabilidad. Estimación de: huellas de carbono, dinámica de superficies (imágenes satelitales) y producción de los cultivos de granos



Sanidad

Estudio, descripción, diagnóstico de enfermedades, plagas y malezas, técnicas de monitoreo y manejo.



Sección Granos + Disciplinas de apoyo

Semillas - Zoología agrícola - Fitopatología - Biotecnología - Manejo de Malezas - Suelos y Nutrición Vegetal - Agrometeorología - Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica - Economía y Estadísticas

Por sus características, los cultivos de granos ponen a prueba, de manera particularmente dinámica, la articulación de procedimientos y recursos -varietales y de manejo- orientados en el sentido de lo que hoy se conoce como "nueva agricultura", "agricultura del conocimiento", o "regenerativa" si ponemos el acento en los nutrientes, la biodiversidad del suelo y la huella ambiental. Comparten con todos los demás los principios racionales de la sustentabilidad que guían el desarrollo de soluciones aplicables en ese sentido, pero en su práctica los expresa de manera ejemplar. En esa dirección cobra una importancia creciente la elaboración de fundadas recomendaciones y el intercambio con productores, investigadores y técnicos en la interacción de su transferencia.

Agronomía

Anuales, extensivos y extractivos: tres aspectos básicos propios de los cultivos de granos que determinan el enfoque de su manejo en general, más allá de las particularidades de cada especie. Si a esas características sumamos el hecho de que en Tucumán se practican mayormente en áreas agroecológicas caracterizadas como frágiles, los ensayos conducidos en favor de su desarrollo sustentable no podían no resultar especialmente aleccionadores.

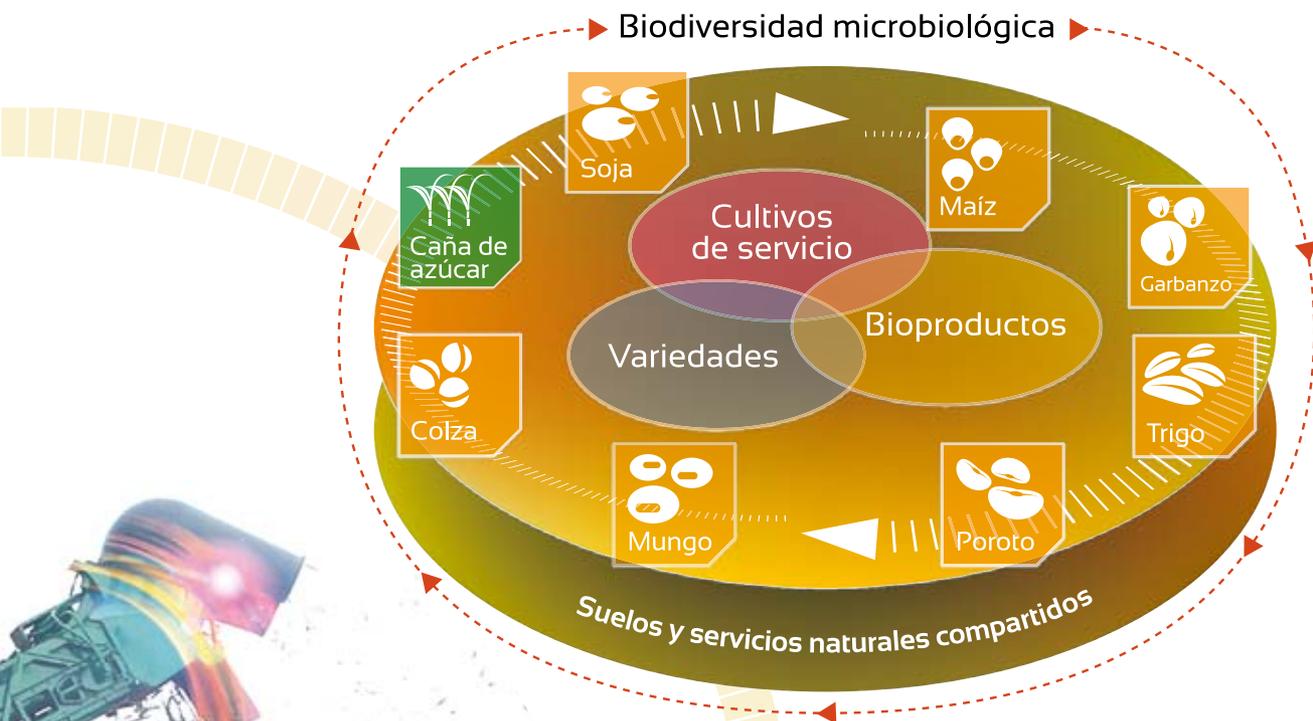
Hoy la palabra de la EEAOC en materia de soja, maíz, trigo, legumbres secas, mungo, girasol e incluso colza, es escuchada en el contexto productivo regional y nacional con atención. Tanto en lo que concierne al manejo agronómico y sanitario de estos cultivos cuanto a la elección y el uso de las diferentes variedades que introduce, evalúa, selecciona y genera.

Si en general es inescindible la genética de la práctica, tanto por razones sanitarias como por su desempeño en campo, hoy ese vínculo, adecuado a cada contexto, se ha estrechado mucho más. Agronomía y mejoramiento genético van por el camino de la mano en un proceso agronómico, posible, reconstructivo de la relación entre agricultura y naturaleza. Una agricultura inteligente.

En esa perspectiva, **ya no es suficiente con la medida del incremento de los rindes por hectárea y por campaña. El valor de ese dato, el cuánto, dependerá de su relación con el qué y con el cómo de ese qué, y de su cuándo. Se trata de una apuesta de largo aliento; el hoy cuenta como dato de cómo vamos. Los incrementos productivos del maíz y el amesetamiento –mundial– de los rindes de la soja, solo pueden ser interpretados de acuerdo con la perspectiva de la nueva agricultura. Sostenerse en un rango de las 2,8 toneladas promedio por hectárea como ocurre en nuestra región, puede considerarse un dato positivo.**

Sin el enfoque holístico que prospera en las investigaciones y ensayos, su transferencia a y con productores y actores del sector, y la aplicación consecuente del conocimiento que el proceso va generando, las muy desfavorables condiciones climáticas de las campañas de la soja 2011-2012/2012-2013 o la más reciente sequía de 2022-2023, hubieran arrojado cifras de rendimiento y productividad mucho menores.





El enfoque sistémico en esta agricultura de transición supone la coordinación interdisciplinaria de un conjunto de aspectos concurrentes que, en el caso de la producción granaria (anuales, extensivos, extractivos) adquieren una dinámica característica. Desde la planificación del cultivo teniendo en cuenta el sistema agroecológico más allá del lote a cultivar, hasta el estudio para el aprovechamiento de la biodiversidad del suelo; un encadenamiento de observaciones y procedimientos consecuentes que contribuyan a construir sustentabilidad.

Aspectos agronómicos que permitan la intensificación inteligente del uso de suelo mediante nuevos criterios de rotación, cultivos de cobertura y servicios, con o sin renta; mediciones de la recaptura de carbono, huella hídrica y reposición de nutrientes; gradual sustitución de productos de síntesis por bioproductos; incorporación de prácticas culturales de manejo de malezas, determinación de densidad y fechas de siembra y una serie articulada de etcéteras derivados y pertinentes. Y al mismo tiempo, el desarrollo, evaluación y puesta en disponibilidad de variedades genéticas adecuadas a los objetivos propuestos. Esa es la orientación del Programa Granos hoy en desarrollo.



Mejoramiento genético

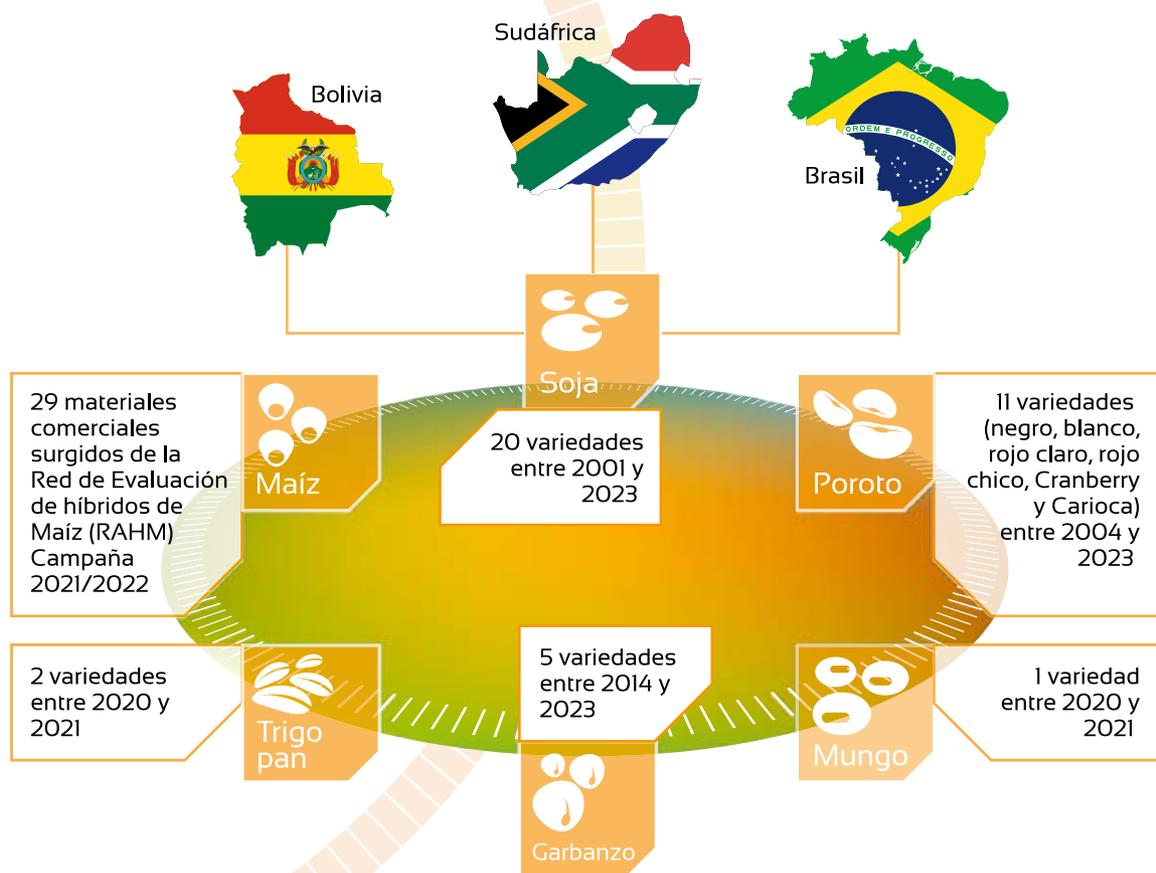
La incesante tarea de incorporar a la actividad granaria regional nuevas especies y genotipos ha contribuido al progreso del maíz (más superficie y mejores rendimientos con híbridos introducidos, evaluados y seleccionados de acuerdo al contexto), a la recuperación gradual del trigo, y a la adaptación de cultivares de soja a los nuevos criterios agronómicos que se alinean con los objetivos de la sustentabilidad.

El proyecto Legumbres Secas ha logrado hasta ahora a través de la provisión de variedades adecuadas el afianzamiento del cultivo del poroto y el garbanzo. En el primer caso aportando a la región materiales para la diversificación varietal de la especie y la superación por esta vía de arraigados problemas sanitarios y en el segundo haciendo posible un cultivo para el que no había suficiente experiencia reciente en la región.

El constante incremento de opciones genéticas y ensayos a campo en micro y macroparcels que el proyecto soja va generando, ahora con el soporte de la biotecnología, marcan la tendencia en el sentido de la nueva agricultura. Las variedades de soja generadas por la EEAOC desde las más tempranas y las transgénicas liberadas en 2001 hasta las últimas de grupos cortos, pueden hallarse hoy en Bolivia, se han utilizado en Paraguay y Brasil y últimamente en Sudáfrica con desarrollos especialmente diseñados para ese mercado a través de convenios específicos con empresas de ese país.

La calidad de los materiales que se multiplican a través de convenios con empresas privadas es supervisada especialmente por el Laboratorio de Semillas de la Estación, que aporta a la vez conocimientos y metodologías para su preservación, distinguiendo entre la que se va a destinar a la producción de granos como a la de nueva simiente para reproducir.





Todos los cultivares liberados por el Programa Granos entre 2001 y la actualidad se informan en detalle en el Apéndice IV.



Vinculación reproductiva

Si la mirada sistémica supone ir más allá de los límites del lote y considerar el conjunto de las características del paisaje para planificar el cultivo a emprender, dejan también de ser estrictas para la agricultura las fronteras políticas que particionan -hacia adentro y hacia afuera- los territorios afines de una región.

La expansión de la mirada de la EEAOC, y de su participación en diferentes escenarios productivos y científico-tecnológicos del país, tuvo también en el desarrollo del Programa Granos un vector efectivo.

Ocurrió en 2004 con la participación activa de la EEAOC en la constitución del Programa Nacional de Roya de la Soja, antes aún por la solución a las virosis del poroto y el cancro del tallo de la soja, y con otras muchas instancias similares posteriores de las que estas son solo ejemplos





Proyecto

Horticultura y cultivos alternativos



Promover y optimizar la producción
hortícola y desarrollar cultivos
alternativos





Desarrollos frutihortícolas 2001-2022

Un hilo ininterrumpido de desarrollos siguió a la re-apertura del Proyecto.

Papa primicia

Se retomó enseguida el desarrollo de papa primicia con renovada genética cedida por el INTA Balcarce. El objetivo fue lograr variedades cultivables en Tucumán adaptadas a las difíciles condiciones agroclimáticas de Tucumán (la papa semilla sigue produciéndose en los valles de altura. Se lograron hasta el momento 5 variedades promisorias, tres de las cuales casi listas para su cultivo: una para consumo directo y otras dos para la provisión temprana a la industria.



Arándano

Pionera junto a Entre Ríos y de la mano de la EEAOC, el arándano, un cultivo hasta entonces no practicado en Argentina, cobró vigencia plena y desarrollo exportable por las ventajas de su producido en contraestación. A la incipiente práctica de un productor tucumano siguieron los estudios para el correcto cultivo de esta especie que toma vuelo a partir de 2004.



Espárragos

Las variedades más adecuadas y los escenarios más propicios para su cultivo son objeto de ensayos y resolución por parte de la EEAOC. Su cultivo, promisorio productivamente, no prospera aún debido a las dificultades (tipo de cambio, costo de mano de obra) para competir con Perú, que lidera en esta herbácea.

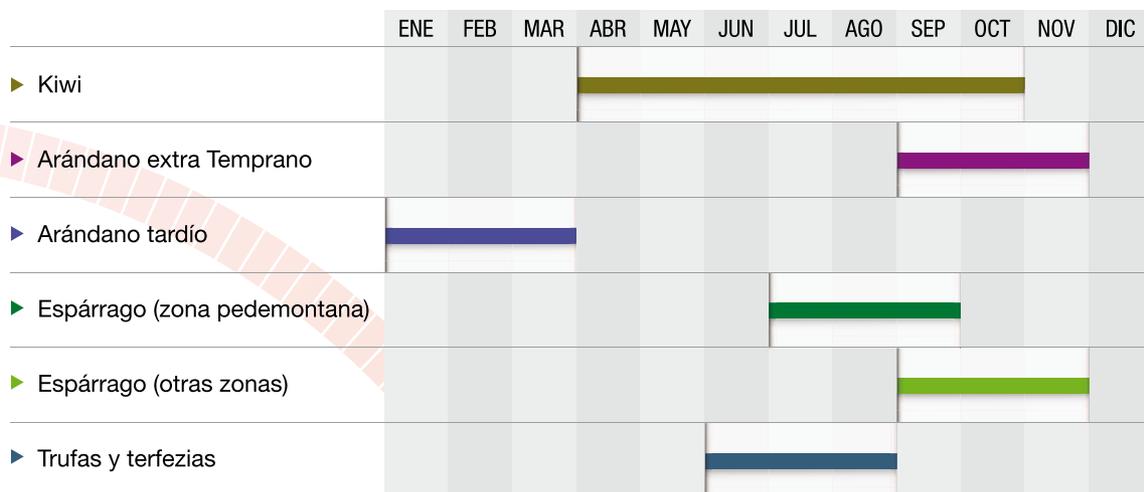
Kiwi

Hoy es posible el cultivo industrial de kiwi en la provincia de Tucumán. Se han definido las áreas más convenientes para su práctica y las mejores técnicas para su manejo.



Chía

Entre los alternativos explorados por el Proyecto Hortalizas y otros cultivos de la EEAOC figura, resuelto, el de la chía. Los ensayos para comprender mejor el desarrollo fenológico de esta especie, las fechas de siembra más apropiadas y control de malezas fueron únicos en el sur del continente y habilitaron su práctica en distintos países como Bolivia, Paraguay, y el sur de Brasil. Otra vez acá, por condicionamiento económico, su práctica no ha sido desarrollada sino en Bolivia, el único productor al sur de México, que sigue liderando en esta materia.



1. Kiwi frescos en contraestación en áreas de valles intermontanos durante los meses de mayo a octubre.
2. Arándano como fruta fresca en contra estación -meses de septiembre, octubre y noviembre- en el área pedemontana.
3. Arándano como fruta fresca en contraestación -meses de enero, febrero y marzo- en el área de los valles intermontanos.
4. Espárragos frescos en contraestación -meses de julio, agosto y septiembre- en el área pedemontana.
5. Espárragos frescos en contraestación -meses de septiembre, octubre y noviembre- en el área de valles intermontanos.
6. Trufas y terfezias, en el área de los valles de altura durante los meses junio, julio y agosto.

Un modelo probadamente factible de eslabonamiento anual de alternativas productivas para Tucumán.

Otros desarrollos pertinentes

Pecán

Desde 2008, esta vez a cargo de la Sección Fruticultura de la EEAOC, se desarrollan estudios para el cultivo de la nuez pecán como alternativa productiva para la provincia con perspectivas promisorias. Ya hay en Tucumán viveros con capacidad exportadora de plantas de la especie.





Plagas y enfermedades





La práctica de la agricultura no es natural. Su inserción en un ambiente propicio para el cultivo de una o varias especies vegetales, pone a esa comunidad de plantas allí introducidas en competencia con otros organismos vivos que se sirven de ese mismo ambiente para su propia subsistencia. Unos les serán aliados o inofensivos cohabitantes, pero siempre habrá otros que terminen siendo más agresivos. Insectos, bacterias, hongos o virus que en busca de alimento y ambiente para reproducirse, dañan o liquidan la supervivencia de nuestros cultivos y su rendimiento comercial.

Mientras la genética, la bioingeniería, la biología molecular y la microbiología, entre otras disciplinas afines, como la bioquímica, avanzan en la comprensión de los mecanismos profundos de la naturaleza vegetal y trabajan en procura de construir o estimular resistencia en las variedades que cultivamos, el concurso de especialidades prácticas, de campo y de laboratorio, resulta de imprescindible necesidad.

La sustentabilidad se construye hacia adelante, pero las amenazas fitosanitarias requieren ser prevenidas o atendidas hoy.

Zoología Agrícola

Investigaciones cuarentenarias

Una de las funciones de la Sección Zoología Agrícola es el desarrollo de tratamientos y sistemas cuarentenarios, para la apertura de nuevos mercados a productos emblemáticos de nuestro país. Sus aportes científicos y determinaciones al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), a cuya red de laboratorios oficialmente pertenece desde 2019, constituyen además un servicio constante de utilidad fitosanitaria y comercial.

Hoy el laboratorio de investigaciones cuarentenarias de la EEAO se ha ganado a través de sus logros una posición de referencia en el ecosistema fitosanitario internacional. Entre sus antecedentes pueden citarse los tratamientos cuarentenarios para limón, naranja, mandarina y pomelo –del NOA y del NEA- para la apertura del mercado de Japón (año 2003), o la del mercado Chino para limones del NOA (año 2020). Pero el desafío de las fronteras fitosanitarias con las que los países protegen sus producciones es constante.

En 2020 hubo que superar una restricción impuesta por la Unión Europea respecto de nuestros limones por la eventual presencia de una especie de mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*); a través de estudios bioecológicos y de análisis de riesgo cuarentenario, se demostró que no había razón para ello. Estudios similares sirvieron para superar barreras fitosanitarias del mercado de los EEUU años atrás. A raíz de estos desarrollos se pueden exportar limones a EEUU durante una ventana temporal –entre abril y agosto de cada año- que coincide con la época de exportación tradicional de Tucumán. Esto evita la aplicación en la fruta de los tratamientos cuarentenarios que inciden negativamente en su calidad.

También fue clave la elaboración de un nuevo tratamiento con bromuro de metilo en arándanos, que al minimizar el impacto en la fruta pudo así ingresar al mercado de los EE.UU. a donde se exporta desde hace casi una década.

Los servicios vinculados a la emisión de certificados fitosanitarios vinculados con la mitigación de riesgos oficialmente acreditables a nivel internacional, que permiten la exportación de limones, se aplican también para otros cultivos de importancia regional como palta, pecán y semillas de granos entre otras.

Entre 2015 y la actualidad se han abierto además los mercados de Filipinas, México y Brasil para la exportación de limones





Servicios de vigilancia y control

En el esquema funcional de asistencia a programas destinados a la atención de caña de azúcar, granos y citrus, a Zoología Agrícola tocan las tareas de vigilancia, prospección y estudios para el control de plagas. No solo atender la emergencia de alguna cuando se presenta (picudo negro de la soja, gusano barrenador en caña, entre otros muchos ejemplos), sino analizar las posibilidades de ingreso de alguna nueva de acuerdo a lo que ocurre en otros países vecinos con riesgo para el nuestro. Ese servicio de prospección es el que ha permitido actuar a tiempo respecto del HLB (ver página 88).

En este sentido cobra relevancia la constante evaluación de productos destinados al control de plagas. Tanto los que solicitan empresas proveedoras como los que se estiman necesarios más allá de esa demanda puntual. Para el control del vector del HLB se han analizado más de 20 hasta dar con las fórmulas efectivas que no incidan negativamente en la calidad y salubridad de la fruta.

Capacitación y transferencia

La capacitación es otra de las columnas o pilares de la Sección. Hoy el mayor esfuerzo está puesto en HLB. Desde el momento mismo de la detección del vector en el NOA se ha creado un sistema de capacitación, anual y continuo, destinado a monitores del sector privado y también del Senasa y otros organismos competentes a nivel provincial. Se ha establecido asimismo un programa especial para el sistema educativo, a nivel medio y superior. Esto involucra a estudiantes de las escuelas agrotécnicas y universitarias.

En 2021 se instituyó en Tucumán una carrera de especialización en citricultura. Una actividad conjunta de la Universidad Nacional de Tucumán a través de la Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria, la Universidad San Pablo-T a través de su instituto competente y la EEAOC a través, en la coordinación, de la Sección Zoología Agrícola.



Fitopatología

La presencia de un patógeno, la susceptibilidad de la variedad de la especie cultivada, más las eventuales condiciones ambientales predisponentes, constituyen el conjunto de aspectos que hacen posible que una plantación resulte afectada por una determinada enfermedad.

Así como es dinámica la naturaleza y abierta la serie posible de eventos, climáticos y biológicos que afecten o pudieran afectar nuestros cultivos, así es de permanente la atención fitopatológica que debe prestárseles y el necesario esmero por lograr variedades capaces de resistir por sí mismas la infección que podrían producirle sus adversarios.

En esa perspectiva se organizan las líneas de trabajo de la Sección Fitopatología de la EEAOC, de modo de proveer una constante e informada vigilancia fitosanitaria situacional y prospectiva, desarrollar métodos de diagnóstico y control de las enfermedades conocidas que afecten los cultivos de la región, participar en el saneamiento y la certificación de los materiales genéticos liberados e intervenir en su tipificación genética relacionada con la resistencia o susceptibilidad de los genotipos en proceso de mejoramiento.

En el proceso de fortalecimiento de las capacidades de la Sección a lo largo de la última década, ha jugado un rol clave la creación del Itanoa. El refuerzo profesional consecuente y los aportes de la biotecnología a los procesos de diagnóstico, selección genética y generación de bioinsumos ha obrado en favor de las mejoras de las prestaciones fitopatológicas de la EEAOC.





Enfermedades de caña de azúcar y soja en observación permanente

Caña de azúcar

Roya marrón (*Puccinia melanocephala*); carbón de la caña de azúcar (*Sporisorium scitamineum*); amarillamiento de la hoja (*Sugarcane yellow leaf virus*, SCYLV); mosaico (*Sugarcane mosaic virus* y *Sorghum mosaic virus*); raquitismo de la caña soca (RSD) (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*); escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*) y estría roja (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*).

Soja

Patógenos de suelo

Complejo de *Fusarium*: *F. virguliforme*, *F. tucumaniae*, *F. brasiliense* y *F. crassistipitatum*; síndrome de la muerte súbita. *Macrophomina phaseolina* (podredumbre carbonosa) y *Sclerotinia sclerotiorum* (podredumbre húmeda del tallo).

Enfermedades parte aérea

Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) y roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Enfermedades de fin de ciclo: mancha marrón (*Septoria glycines*); mildiu (*Peronospora manshurica*); mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*Cercospora* spp.).



Un caso emblemático

La roya asiática de la soja -una patología epidémica con gran poder de daño- fue detectada por primera vez en Argentina en marzo de 2002. A fines de la campaña 2003/04 la enfermedad alcanzó a las principales regiones productoras de soja del país, incluido el noroeste argentino.

La EEAOC jugó un rol fundamental en la concepción, gestión y planificación de un programa de trabajo que fue luego elevado a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPyA contribuyendo así a la conformación, en noviembre de 2003, del Programa Nacional de Roya de la Soja (PNRS), que articulaba la participación de la SAGPyA, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la EEAOC. El programa incluía tres componentes: la prospección y monitoreo, la capacitación y difusión, y la investigación

La EEAOC coordinó las tareas de prospección y monitoreo en Tucumán y provincias vecinas, y además el laboratorio de su Sección Fitopatología fue de referencia del PNRS para todo el noroeste argentino. Esto permitió detectar por primera vez y oficializar la presencia de la roya en la región en abril de 2004.

La EEAOC encaró un intensivo programa de capacitación que, además de los profesionales propios -incluyendo visitas a Brasil, Paraguay y Bolivia para conocer detalles de la enfermedad- alcanzó a monitoreanadores y técnicos tanto de la actividad oficial como de la privada, con el fin de fortalecer la red de referentes zonales con experiencia en el reconocimiento diagnóstico de la enfermedad y su manejo con productos fungicidas. Las investigaciones en temas tales como análisis de las poblaciones del patógeno, análisis climáticos, técnicas de diagnóstico molecular, estudios epidemiológicos, desarrollo de cultivares resistentes y control químico, constituyeron una importante contribución de la EEAOC para el logro de un efectivo manejo de esta severa enfermedad.



Citrus



Los aportes de la EEAOC a la producción limonera se desarrollan en dos ejes: enfermedades de campo y de poscosecha. En ambos casos con especial atención a las restricciones cuarentenarias de los mercados a los que se exporta la fruta, vinculadas hoy especialmente con dos enfermedades: la canchosis y la mancha negra. Y se investigan y desarrollan productos para el necesario tratamiento de la fruta que se exporta según preferencias y limitaciones de los países destino.

En 2005 el laboratorio de fitopatología de la Estación fue acreditado como el único alternativo al del Senasa en el país para las determinaciones de muestras de cítricos en condiciones cuarentenarias de exportación. Y se ha avanzado en paralelo con las investigaciones para el manejo de las enfermedades y el desarrollo de paquetes tecnológicos de alta eficacia estratégica y control que se transfieren a los productores para su aplicación en campo.

Los productos utilizados para el control de las enfermedades y los tratamientos poscosecha, estudiados, seleccionados y calibrados por la Estación, son los únicos habilitados oficialmente para su uso en Tucumán y cuentan como referencia a nivel nacional. El desarrollo de productos alternativos a los agroquímicos normalmente utilizados ha permitido avanzar en el mercado de orgánicos de los Estados Unidos y superar restricciones impuestas por la Unión Europea.

A la tarea de evaluar que el material cítrico de propagación que se destina a productores y viveros se encuentre libre de bacterias y hongos, se suman las que conciernen al HLB.

Participante activa del Programa Nacional de Prevención del HLB, a la EEAOC toca analizar todas las muestras sospechosas provenientes de la región o enviadas por el Senasa para ser reanalizadas por su laboratorio de fitopatología. La Estación dispone hoy de ocho técnicas de diagnóstico de la bacteria, útiles incluso en muestras que la tuvieran presente en mínima cantidad.





Manejo de Malezas

Las malezas expresan con gran eficiencia biológica la pulsión vegetal por la supervivencia. Se trata de especies indomesticadas que, por su capacidad de adaptación, constituyen un difícil adversario de nuestros cultivos.

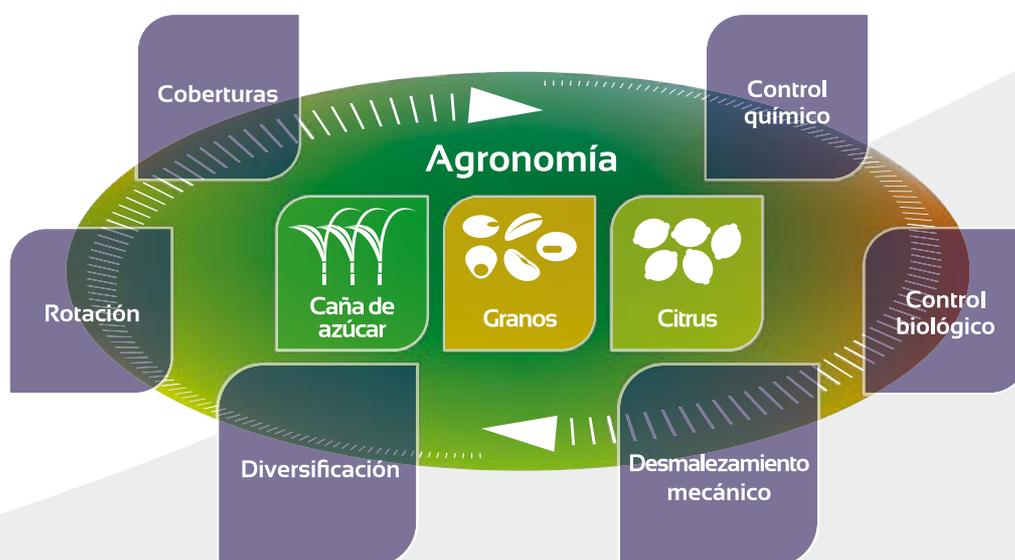
La era del glifosato como producto casi excluyente y simple para su control ha terminado. Las malezas aprendieron a tolerarlo o resistirlo y llevan de nuevo la delantera. Su manejo cultural resulta ser así un componente ineludible de la complejidad propia de la agricultura del conocimiento, en la que los herbicidas en general –que hoy se requieren combinados– ya no constituyen la única herramienta.

No todos los cultivos son ambiente propicio para todas las malezas; ni todos los suelos. El estudio de esa incompatibilidad es parte del enfoque cultural que hoy va imponiéndose como tendencia. La diversificación, la rotación de cultivos, las coberturas, los cultivos de servicio, son recursos naturales de manejo sistémico que contribuyen al control de esa competencia.

La evolución de las malezas ha venido ganándole la delantera a la agricultura basada en insumos. La adecuación dinámica de los productos químicos, la disminución de su toxicidad, los avances en aplicaciones selectivas, siguen siendo vías para la mayor eficiencia posible de las prácticas de control de inmediata necesidad. Pero si ese es el único recurso, la carrera seguirá siendo despareja, porque el poder de selección seguirá del lado de las malezas.

Hoy se entiende necesario un enfoque más comprensivo del problema, en el que mediante el manejo de los sistemas productivos –especialmente mediante la diversificación– se desaliente o entorpezca el desarrollo adaptativo de una maleza en un contexto determinado. De ese modo, es mediante la agricultura misma con la que se estaría produciendo ese cambio de manos de la presión de selección. Ese es hoy el enfoque inteligente del desafío.





La EEAOC avanza hoy a través de su Sección Manejo de Malezas en ambos carriles de investigación, desarrollos y servicios. En el monitoreo y prospección de campo, el análisis de la efectividad e impacto ambiental de herbicidas, dosis, momentos de aplicación según los casos, pruebas con productos alternativos, orientación para el uso de bioproductos y, dada su integración en los planes de los Programas del Área de Tecnología Agropecuaria de la Estación, en el desarrollo de conocimientos sobre la naturaleza de las malezas problema en los cultivos de la región y su manejo cultural.

Su objetivo estratégico es generar conocimiento aplicable hoy y establecer modelos prospectivos de prevención y tratamientos sistémicos para el control de un adversario tenaz, con efectos negativos en el rendimiento de nuestras plantaciones.

Malezas problema que ocupan la atención de la EEAOC

Caña de Azúcar

- Grama Bermuda (*Cynodon dactylon*)
- Tupulo (*Sicyos polyacanthus*)
- Pasto cubano (*Tithonia tubaeformis*)
- Pasto ruso (*Sorghum halepense*)
- Cebollín (*Cyperus* spp)

Citrus

- Echinochloa (*Echinochloa colona*)
- Rama negra (*Conyza* sp.)
- Commelina (*Commelina erecta*)

Granos

- Atacos (*Amaranthus hybridus* y *Amaranthus palmeri*)
- Borrerías (*Borreria eryngiodes*)
- Pasto ruso (*Sorghum halepense*)
- Echinochloa (*Echinochloa colona*)
- Pata de gallina (*Eleusine indica*)
- Nabón (*Raphanus sativus*)
- Cardos (*Carduus thoermeri*)
- Fumaria (*Fumaria officinalis*)

Suelos y Nutrición Vegetal

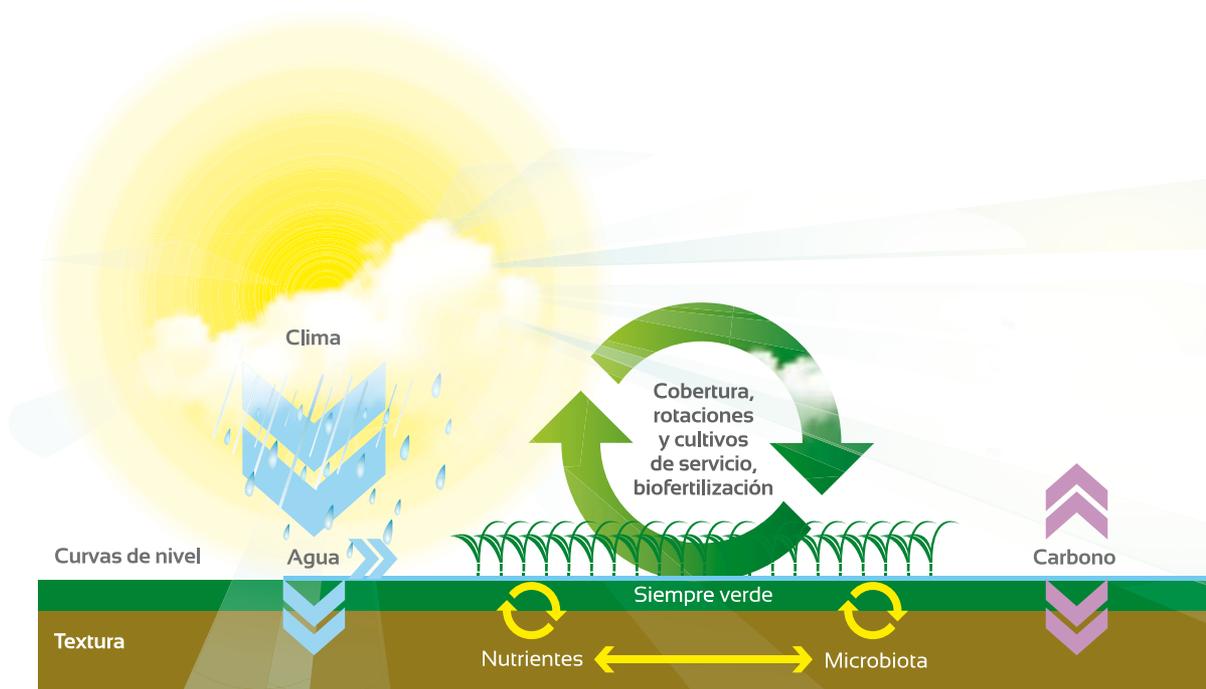
Las diferentes texturas, la composición físico-química, la riqueza o pobreza de los nutrientes que contenga, su microbioma, son algunas características básicas del suelo de los cultivos que deben ser atendidas. De su cuidado y tratamiento dependerán los resultados –presentes pero sobre todo futuros- de su uso agrícola.

Un uso responsable del suelo supone conocerlo mediante análisis especializados y luego aplicar los recaudos necesarios para mantenerlos activos y fértiles. Hoy, en la perspectiva de una agricultura regenerativa y sustentable, esos cuidados forman parte de las estrategias de manejo que, con variaciones según el agroecosistema de que se trate, orientan en general la práctica de todos los cultivos.

Esos recaudos fundamentales, que consisten en mantener al suelo bien hidratado, bien nutrido, enriquecida su biodiversidad, operando eficientemente como sumidero ideal de carbono y con capacidad para el almacenamiento útil del agua, tienen hoy su correlato en todo lo que se haga arriba. Desde el tratamiento de la superficie para evitar su degradación por escorrentías y un mejor aprovechamiento de las lluvias, hasta su mantenimiento en permanente actividad con rotaciones, coberturas y cultivos de servicio que induzcan procesos naturales que obren en ese sentido: construyendo resiliencia y combinando productividad con reparación.

Adaptar la agricultura a su propósito regenerativo en la búsqueda de una relación sinérgica entre planta, suelo y ecosistema supone ir adecuando sus prácticas de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo en el proceso dinámico de su transición. Para eso son necesarios los análisis constantes, la obtención de datos y, fundamentalmente la generación de conocimiento para interpretar y transformar esos datos en información útil para actuar en consecuencia. En eso consiste la función de la Sección Suelos y Nutrición Vegetal de la EEAOC, en sintonía con lo que en el mundo se ha ido incluyendo en la mirada de esta disciplina compuesta. En este caso, con el plus de estar en posesión de una larga experiencia propia en el contexto agroecológico en el que le toca actuar.





Medir la huella hídrica, la de carbono, propiciar mecanismos para hacer más eficiente esas dos ecuaciones en términos de ganancia ambiental, explorar la relación planta-microbiota, relacionar respuestas edáficas a las condiciones climáticas de cada momento y por cultivo, experimentar con bioproductos para la sustitución de fertilizantes de síntesis química, disminuir o eliminar la contaminación, ensayar y probar la eficiencia de diferentes cultivos de servicio, desarrollar estudios de sistemas de riego, son aspectos de una tarea continua de la Sección Suelos y Nutrición Vegetal, útiles para la provisión de servicios al productor y avanzar en el diseño de sistemas productivos sustentables y resilientes.

El plan que ordena estas investigaciones, denominado precisamente Sistemas Productivos, y que supone el concurso de distintas disciplinas y la interacción con las líneas de trabajo de los programas agrícolas de la Estación, lleva ya 12 años de desarrollo ininterrumpido. Una intensa tarea de transferencia y el intercambio interinstitucional de observaciones y resultados, permite advertir hoy una gradual evolución de la conciencia de los productores en el sentido de la conveniencia de estos enfoques. Conciencia y conductas consecuentes que derivan de aceptar, por un lado, que un predio sembrado con un cultivo de servicio y sin renta, será, en definitiva, una manera de asegurar la sostenibilidad de la producción en plazos más largos que el de una sola campaña; y por otro, que el suelo propiedad de cada uno es parte del sistema de suelos de todos.

Biotecnología

Bien mirada, la agricultura en sí misma es, de algún modo, una biotecnología. Un conjunto de prácticas y de tecnologías para el manejo de los organismos vegetales que nos sirven de alimento. Con el tiempo, el avance de las ciencias que estudian los procesos internos de las plantas –la biología, especialmente, luego la genética- fue dando lugar a la posibilidad de llevar ese manejo cada vez más adentro de los mecanismos naturales de las especies que cultivamos, aportando conocimiento científico, métodos y recursos tecnológicos para su domesticación.

Las llamadas hoy biotecnologías son las disciplinas que han ido desarrollando capacidad para intervenir en los procesos microscópicos de la evolución vegetal. Su inclusión en la grilla de disciplinas especiales de la EEAOC en 2001 fue resultado de haber advertido la necesidad de dar cauce y estructura institucional a una mirada científica –y práctica- que cruzara a ese nivel las investigaciones de todas las líneas de trabajo de la Estación vinculadas con la agronomía de los cultivos. Lo que entienden por su lado la fisiología vegetal, la biología, la fitopatología, la microbiología, y lo que se observa en el tratamiento agronómico de las superficies cultivables, podía a partir de ese momento contar con el auxilio de la bioquímica molecular y la ingeniería genética para avanzar tecnológicamente en la eficacia de su perfeccionamiento.

Aquella iniciativa cobró forma finalmente en 2012 con la creación, junto al Conicet, del Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (Itanoa), desde entonces anexo a la estructura de la Estación al servicio de los objetivos rectores de la agronomía sustentable (ver página 44).

Basada su actividad en objetivos compartidos por otras secciones operantes, el incremento de la dotación de profesionales con formación en biotecnologías que habilitó su creación, ha contribuido a fortalecer la tarea de otras disciplinas operantes; especialmente las dedicadas al mejoramiento genético de cultivares y a su fitopatología.



MEJORAMIENTO GENÉTICO MOLECULAR



Marcadores moleculares para caracterización genética de variedades y patógenos. Transformación y edición genómica.

CULTIVO IN VITRO



Producción por micropropagación de plantines sanos de caña de azúcar y frutilla, de identidad genética garantizada. Saneamiento de materiales propios y comerciales.

DESARROLLO DE BIOPRODUCTOS



Desarrollos PSP (Plan Stimulation and Protection). Recursos biológicos para la defensa vegetal ante distintos patógenos. Vacunas y antimicrobianos.

Desde el año 2021 la EEAOC y el ITANOA forman parte de la RED CENTEC, un espacio para la vinculación, la transferencia tecnológica y la complementariedad entre los diferentes centros tecnológicos que la componen y trabajan en busca de soluciones aplicables en distintas actividades productivas.

Los aportes del Itanoa al desarrollo de mejores variedades (de caña y granos especialmente) se concretan en dos diferentes líneas. Por un lado -mediante marcadores moleculares- en la caracterización genética y aptitudes sanitarias de las variedades obtenidas o en proceso de evaluación; por otro, vía la transformación y la edición genómica, en el agregado de nuevas capacidades en variedades logradas mediante mejoramiento tradicional -de insustituible vigencia- y de buena respuesta agronómica.

La obtención en 2015 de una variedad transgénica de caña de azúcar resistente a glifosato, con todos los requisitos aprobados para su liberación por la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (Conabia), ha sido uno de los logros destacados de esta línea de desarrollos. Hoy en laboratorio e invernáculos se evalúan diferentes ensayos entre los cuales consta una caña resistente ya no a herbicidas sino directamente a un insecto; en este caso el barrenador de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis*.

El Proyecto Vitroplantas (caña de azúcar) es muestra hoy de la capacidad de la Estación en materia de reproducción de materiales de propagación saneado e identidad genética garantizada, fundamentales para la correcta implantación de un proyecto productivo. Las técnicas de micropropagación se aplican también en plantines de frutilla.

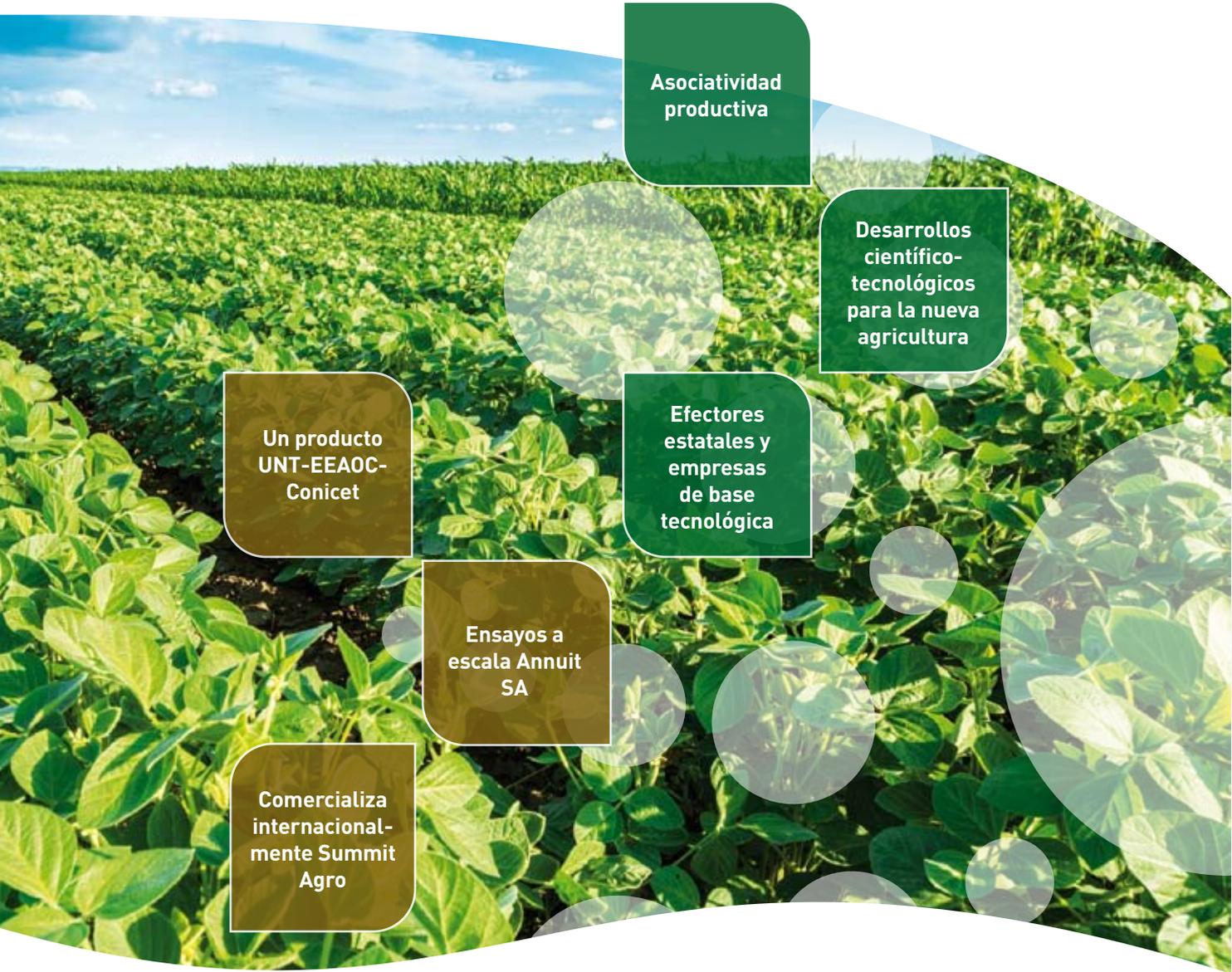
El tercer eje de desarrollos en el que está empeñado el Itanoa es el de bioinsumos. Bautizado como PSP (Plan Stimulation and Protection) consiste en el diseño y la producción de compuestos biomoleculares que mediante aplicaciones foliares estimulen en las plantas objetivo sus propias capacidades defensivas y otros que actúan como antagonistas directos de distintos patógenos. Una línea de trabajo claramente orientada a sustituir gradualmente el uso de productos de síntesis por otros basados en el avance del conocimiento de los procesos internos de las células vegetales.





Howler (PSP1)

Inductor de procesos metabólicos defensivos



Asociatividad productiva

Desarrollos científico-tecnológicos para la nueva agricultura

Efectores estatales y empresas de base tecnológica

Un producto UNT-EEAOC-Conicet

Ensayos a escala Annuit SA

Comercializa internacionalmente Summit Agro

Beneficios



- Producto 100% de origen natural, no contiene microorganismos vivos.
- Aumenta las defensas de la planta y mejora su estado general porque está mejor preparada para defenderse ante las enfermedades fúngicas, y/o estreses abióticos.
- Aumenta el vigor y fortalecimiento de la planta, lo que permite obtener un mayor rendimiento de cultivo y calidad de la cosecha.
- Su uso permite reducir el uso de productos fitosanitarios químicos, lo que facilita una mejor comercialización de la producción libre de residuos y, consecuentemente, una mayor rentabilidad.
- No posee actividad antimicrobiana, por lo que no atenta contra la biodiversidad ni genera resistencias.
- Presenta alta compatibilidad con otros fitosanitarios.
- No deja residuos, sin plazo de seguridad, y sin restricción de aplicaciones periurbanas.
- Permitido para producción ecológica y/u orgánica.
- 100% seguro para agricultor, aplicador y consumidor.
- 100% compatible con insectos auxiliares y polinizadores.
- Respuesta en rendimiento, estable en más de 5 años de desarrollo, en diferentes cultivos (soja, trigo, cebada, frutilla).
- Excelente relación costo/beneficio.

Desde el año 2012 a la fecha, la efectividad del producto se validó en diferentes cultivos mediante ensayos a campo que se vienen realizando durante campañas sucesivas en diferentes regiones agroecológicas en lotes con distintas prácticas de manejo.



Área Industrial

Procesos industriales, agroenergía, ambiente, modelos productivos y calidad de productos.





La agricultura y sus industrias están embarcadas hoy en un desafío evolutivo similar. A ambas toca obrar atentas a la cantidad, la calidad de su producto y a los procesos para su obtención de acuerdo con los principios comunes de la sostenibilidad ambiental y energética.

Calidad nutricional, inocuidad, producción limpia, aprovechamiento de la materia vegetal, tratamientos de efluentes y residuos, eficiencia operativa y energética, efectividad de las instalaciones y equipamiento, mejora de prácticas y procedimientos consecuentes, son parte de un engranaje compuesto que combina ambiente, agroenergía y alimentos en una tendencia global. Una tendencia que acusan los mercados como una preferencia ya desde finales del siglo pasado.

A comienzos de la primera década del presente siglo se decidió por eso dar un fuerte impulso a las investigaciones y servicios de la EEAOC destinados a la producción agroindustrial de Tucumán. Con ese objetivo se avanzó en la incorporación y la capacitación de personal profesional y técnico y en la incorporación de laboratorios y equipamiento de los dos segmentos que hoy componen el área pertinente: Ingeniería y Proyectos y Química de Productos.

En el aspecto fabril, la actividad de la **Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales**, destinada a la asistencia y seguimiento de la producción -sacroalcoholera y cítrica principalmente-, se ordena en torno a tres programas interrelacionados: **Industrialización de la Caña de Azúcar** -desde siempre objeto de la atención de la Estación- y dos creados en esta última etapa con el propósito de dar orden programático y asignación de recursos a lo que en ambos casos se venía haciendo: **Bioenergía** -formalizado en 2007- y el recientemente creado **Industrialización de Cítricos** -2022- con foco en la obtención local de subproductos y la calidad integral de su producción. La incorporación del Proyecto Estudios Ambientales de la Agroindustria vino a reforzar las líneas de investigación vinculadas con las nuevas exigencias y cuidados productivos, sumando capacidades para el logro de procesos limpios y la economía de recursos.

Por su parte, la **Sección Química de Productos Agroindustriales**, que interviene en tramos de los procesos y especialmente en la calidad de su producto, cuenta hoy con un complejo de 9 laboratorios que ofrecen servicios de análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales tanto para clientes externos como para los programas de investigación de la Institución. La creación de un Programa de Calidad de Laboratorios ha sido clave en el fortalecimiento y en la confiabilidad de las determinaciones que la EEAOC está en condiciones de brindar.





Química de Productos Agroindustriales



La Sección Química de Productos Agroindustriales posee hoy nueve laboratorios en condiciones de prestar servicios a investigaciones y desarrollos de la EEAOC y a clientes externos del sector.

Los laboratorios que ofrecen servicios para clientes externos pertenecen a la Red Nacional de Laboratorios de SENASA. Todos cuentan con certificación ISO 9001. Los ensayos y determinaciones de análisis de metales y residuos de plaguicidas acreditados además bajo normas ISO 17025 poseen actualmente validez internacional.



En 2001 la EEAOC se dispuso a aumentar su capacidad para obtener y brindar determinaciones analíticas útiles para la investigación, el desarrollo y la calidad de procesos y productos agroindustriales. Se dio impulso así a un proceso de fortalecimiento de los laboratorios de Química y a la ampliación de sus posibilidades analíticas.

Un servicio útil a la producción agroindustrial suponía incluir entre sus capacidades analíticas una amplia gama de determinaciones. Por un lado, las que garanticen la calidad e inocuidad de los alimentos que ingresan al mercado; y por otro, aquellas que contribuyan a mejorar los procesos de su elaboración. En este último caso, tanto en lo relativo a alimentos como a la producción de alcohol, además de los ensayos de aguas y efluentes.

Hoy son nueve los laboratorios de la EEAOC en condiciones de prestar servicios de excelencia en esta materia. En lo que respecta a inocuidad alimentaria, especialmente los de Microbiología, Bromatología, Residuos de Plaguicidas y Análisis de Metales. En cuanto laboratorios de referencia para el Senasa, las determinaciones de la EEAOC, de validez internacional también en esta materia, son clave para caña de azúcar y la exportación de citrus, otras frutas, hortalizas y tabaco..

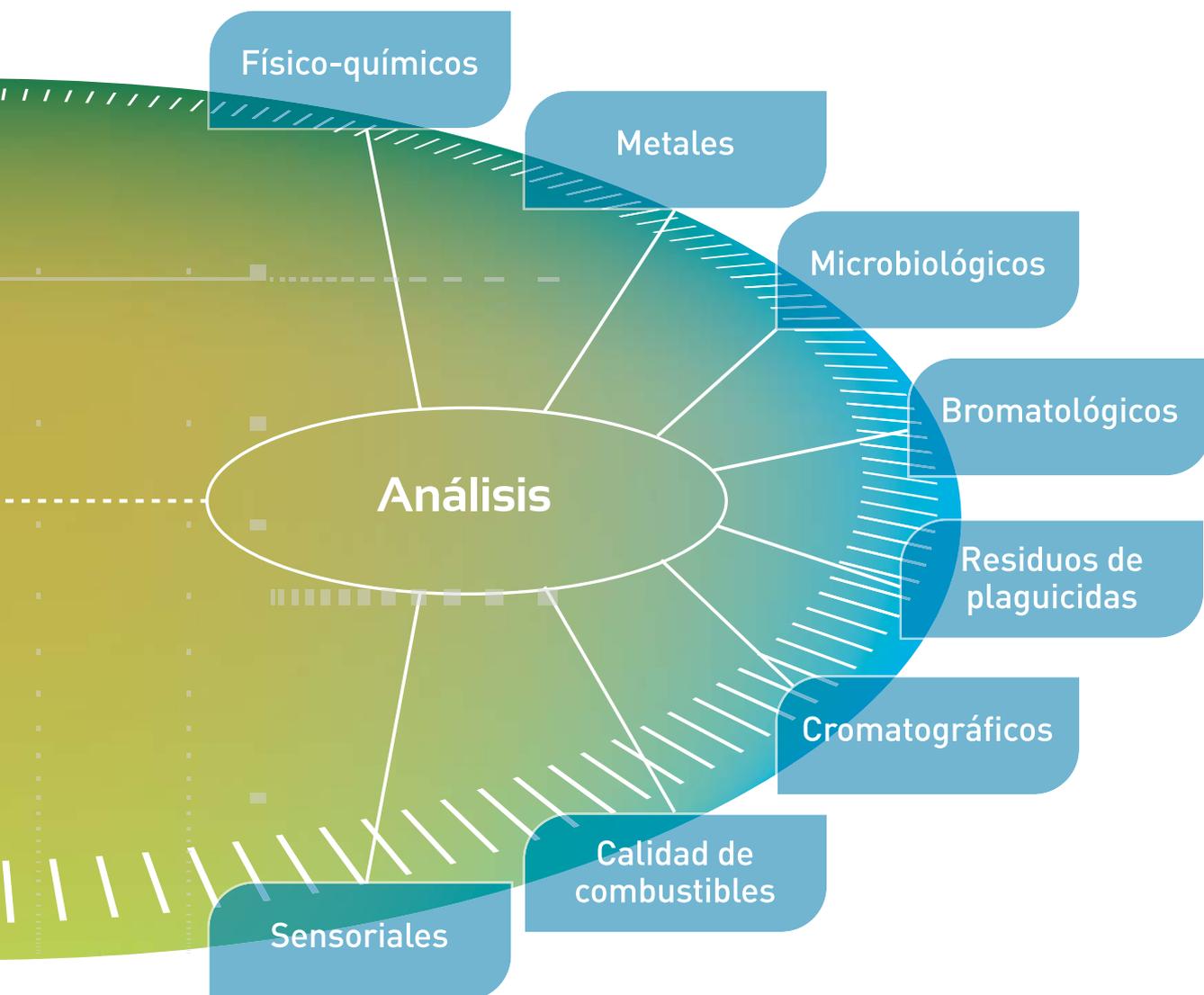
Además de los servicios que se prestan por demanda a clientes externos, la Sección brinda apoyo a distintas investigaciones de procesos y productos en interacción con los programas en desarrollo. Es así en materia de agua y efluentes, compostajes, fermentación en producción de alcoholes, mejoramiento genético y fitopatología. Son más de 600 los diferentes tipos de determinaciones los que en la actualidad la EEAOC está en condiciones de realizar.



Link al listado completo de las determinaciones de Química de Productos Agroindustriales y las prestaciones de Ingeniería y Proyectos Agroindustriales. <https://www.eeaoc.gob.ar/articulo/folleto-de-servicios-area-industrial/>



Durante 2022 fueron 70.359 los ensayos destinados a clientes externos realizados por el complejo de laboratorios de Química de la EEAOC.



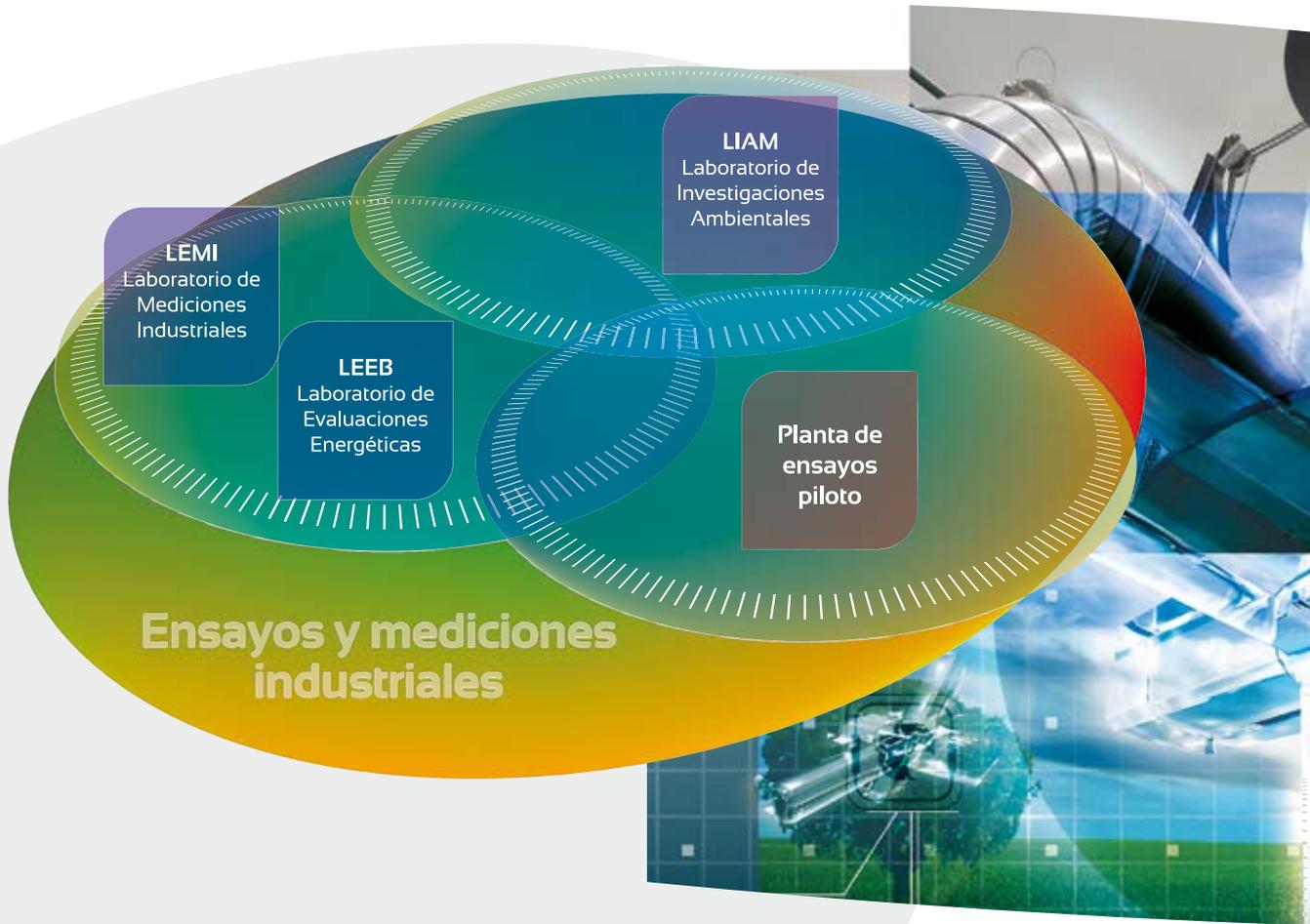
Paquetes de determinaciones

- Análisis de agua para habilitación de empaque por SENASA
- Análisis de agua para certificaciones GlobalGap y BRC
- Análisis de efluentes según Resolución 030 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la provincia de Tucumán (SEMA)

Monitoreos, asesoramiento y capacitación

- Monitoreo de procesos de fermentación de alcoholes.
- Monitoreo ambiental
- Consultorías en gestión de laboratorios.
- Asesoramiento técnico y calibración de equipos de laboratorio en fábricas.
- Formación de personal técnico.

Ingeniería y Proyectos Agroindustriales



Un complejo de tres laboratorios y una planta de ensayos piloto reúnen el equipamiento y el conocimiento técnico para las mediciones, evaluaciones y desarrollo de alternativas productivas. El complejo de laboratorios LEMI, orientado a mediciones en plantas fabriles y ensayos en ambientes controlados, es hoy, junto a los del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) –al que la Estación presta eventuales servicios- uno de los más confiables del país. La interrelación con los servicios de análisis y determinaciones de la Sección Química de Productos Agroindustriales completa la capacidad de optimización de procesos y resultados.



Programa

Industrialización de la Caña de Azúcar



Balance energético, económico y ambiental de la producción. Optimización de procesos.

Procesamiento de caña de azúcar



Energía en la industria azucarera





Las investigaciones y servicios destinados a la industrialización de la caña de azúcar reúne en tres pilares operativos la atención que la EEAOC está en condiciones de brindar a través de sus laboratorios y personal especializado: procesos, energía y calidad.

La amplia gama de indicadores de procesos que los laboratorios de Ingeniería y Proyectos (Mediciones Industriales, Evaluaciones Energéticas e Investigaciones Ambientales) están en condiciones de medir, y las determinaciones físico-químicas y sensoriales que obtiene Química de Productos, dan cuenta de los servicios englobados en los tres pilares del Programa Industrialización de la Caña de Azúcar.

Recuperación de producto, minimizar pérdidas, lograr la mayor autonomía y eficiencia energética posible son metas específicas relativas a la producción de azúcar; pero estos objetivos se relacionan y complementan con estudios y ensayos para la cogeneración de energía eléctrica a partir del aprovechamiento del bagazo y de los residuos de cosecha, uso del agua en los ingenios, procesos de fermentación y producción de alcoholes, tratamiento de efluentes, integración vertical de la producción y desarrollos para la obtención de subproductos.

La caña de azúcar es esencialmente agroindustrial. El vínculo entre su cultivo y su procesamiento fabril es insoluble. Su prodigalidad como especie, la riqueza de sus posibilidades productivas, sus aptitudes de reconversión energética, su valor, en suma, como materia prima, depende no obstante de lo que la industria haga con ella.



Evaluación de la calidad productiva



Rutinas de asistencia a la industria sucroalcoholera

Aprovechamiento integral de procesos. Biorrefinerías:
Modelos de integración vertical y economía circular.

Estudios de la calidad industrial de caña de azúcar
Brix %, pol %, pureza %, humedad % y fibra %, impacto del trash

Comportamiento de cenizas de bagazo y RAC

Estudios de cogeneración

Estudios de pérdidas determinadas e indeterminadas de sacarosa y grado de contaminación microbiológica en corrientes de proceso.

Monitoreo en ingenios: procesos y calidad final de productos. Azúcar y alcoholes.

Determinaciones fisicoquímicas y energéticas de bagazo

Obtención de subproductos.
Ensayos de producción de fructooligosacáridos (FOS) a escala de laboratorio

Optimización de procesos para la producción integrada de azúcar y alcohol. Estudios de desempeño y mejoras de centrifugación.



Racionalización del manejo de aguas y efluentes

Los estudios de la EEAOC en materia de manejo de la vinaza han contribuido a establecer los criterios que hoy se aplican en la provincia para su uso productivo, especialmente para su aplicación en suelos.

Basándose en informes técnicos de la EEAOC, fundados en ensayos progresivos iniciados en la década de 1980 y vigentes actualmente destinados al aprovechamiento de la vinaza con reducción del riesgo ambiental, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de la provincia emitió dos resoluciones (Res. SEMA 040 y 047) a tales efectos.





Programa Industrialización de Cítricos



Optimización de procesos, caracterización de materia prima y exploración de nuevos subproductos con enfoque de sustentabilidad y economía circular.

Caracterización de materia prima



Optimización de procesos de producción. Eficiencia en la utilización del agua y la energía



Producción de pectina, flavonoides, fibra dietaria y otros subproductos





La industria cítrica tucumana ha demostrado una clara vocación evolutiva. Ha sido permeable a innovaciones orientadas a los mandatos de producción limpia: recomendaciones para el uso responsable del agua, generación de biogás a partir de efluentes líquidos más su destino final como riego y otros avances que la caracterizan como una industria actualizada y, por eso mismo, perfectible.

Los procesos productivos regulares orientados básicamente a la obtención de jugos, aceites y cáscara deshidratada ameritaban la profundización de las evaluaciones tendientes tanto a su optimización como a la ampliación del listado de subproductos que la fruta está en condiciones de ofrecer. Especialmente porque la capacidad instalada de las plantas locales facilita en gran medida el abordaje de nuevas líneas de agregación de valor, como por ejemplo el aprovechamiento local de la cáscara en lugar de exportarla como materia prima a destinos del exterior del país o la producción de ácido cítrico a partir de su jugo.

Tratamiento de efluentes y residuos orgánicos. Biogás. Producción de compost

Requerimientos de inocuidad alimentaria y de la producción orgánica



Aprovechamiento energético de residuos de cultivos





Oferta, demanda y desarrollo productivo

La formalización en 2022 del Programa Industrialización de Cítricos con el objeto de dar cuerpo y organicidad a distintas iniciativas antecedentes en la EEAOC al respecto, y el consecuente acercamiento al sector de sus propuestas innovadoras, han tenido hasta aquí una promisoriosa adhesión de empresas citrícolas operantes en la provincia. En el breve lapso transcurrido entre su creación en 2022 y lo que va de 2023 hasta la redacción de estas líneas, los ensayos previos y los que ahora fueron agregándose en virtud de los objetivos del Programa, van encontrando consenso y lugar en plantas locales participantes.

Durante 2022, año de su consolidación programática, cuatro empresas se avinieron a participar y a avanzar en los distintos aspectos contemplados en los planes de trabajo. El objetivo general planteado es el de analizar el estado actual de la industria, identificar junto a los técnicos de cada fábrica las necesidades y oportunidades de mejora en los procesos involucrados, proponer soluciones y analizar alternativas para la obtención de subproductos incorporables a la cadena de producción.





Entre los ensayos y mediciones realizados con la participación de empresas pueden citarse, a título ilustrativo:

Procesos

Evaluación de sistemas de secado de cáscara con ahorro energético, uso del agua y torres de enfriamiento en sistemas de concentración de jugos.

Caracterización de biomasas

Identificación y análisis de polvillo proveniente de secaderos en efluentes y aserrín derivado de la extracción de aceite esencial, jugos, pulpa, hollejo y semillas: caracterización de la biomasa y su aprovechamiento como combustible. Análisis de fibra, hemicelulosa, celulosa y lignina y proteína bruta, para evaluar su uso como alimento animal.

Durante la zafra del corriente 2023 y mediante un convenio de cooperación público-privada con una empresa local se comenzó con el primer relevamiento de calidad de jugo, aceite esencial y cáscara de las principales variedades de limón (Eureka, Génova, Limoneira 8A, Lisboa).

En desarrollo en planta de ensayos pilotos

- Producción de pectina a partir de cáscara húmeda de limón y ahorro energético por reducción de secado.
- Evaluación del contenido de flavonoides de las variedades cítricas locales, valor neuroprotector de los compuestos aislados mediante tecnologías en exploración.
- Deshidratación del jugo concentrado con agregado de compuestos perdidos en el proceso y recuperación del sabor original en la rehidratación.
- Estudios para la producción de ácido cítrico a partir del jugo de limón: obtención de producto altamente purificado sin generación de altos volúmenes de efluentes.
- Producción de fibra dietaria
- Producción de aceites esenciales a partir de las hojas de plantas cítricas
- Sustitución del ácido cítrico (de síntesis química) por jugos naturales concentrados de limón como conservante de la fruta.





Programa
Bioenergía



**Estudios y desarrollos para
la generación de energía
agroindustrial a partir de fuentes
renovables.**





Una mirada transversal

El Programa Bioenergía fue creado en 2007 con el propósito de dar coherencia y financiamiento a una serie de iniciativas conexas que la EEAOC venía impulsando desde fines del siglo pasado. Sus dos componentes (Agronomía e Industria) responden al carácter transversal de la mirada bioenergética, que incluye bajo su órbita específica tanto la obtención de biomasa vegetal proveniente de los cultivos tradicionales y otros posibles alternativos, como su procesamiento en fábricas. Le es pertinente tanto lo que se hace en materia de eficiencia energética en la industria como los procesos para generar energía a través de estas fuentes renovables.

El bagazo y el RAC de origen cañero, la biomasa resultante de la poda de limoneros y la que resulta del recambio de plantas en las quintas cítricas, los estudios realizados con sorgo dulce para la prolongación de la zafra de caña de azúcar con fines energéticos han sido objeto de su atención a la par de los programas agrícolas operantes en la Estación.

El desarrollo de las capacidades de cogeneración eléctrica en ingenios es ya un hecho en varias de las fábricas locales; otros desarrollos, como el aprovechamiento energético de la vinaza resultante de la producción de alcohol o el modelo de secado de bagazo para incrementar su rendimiento calorífico (exportado exitosamente a México y Panamá), se encuentran disponibles para su adopción por parte de los ingenios tucumanos,

La crisis energética mundial que se avecina y el acortamiento de los plazos para la sustitución de combustibles fósiles por otros de fuentes renovables en vistas a la ya urgente necesidad de descarbonización de la atmósfera, han sido aspectos oportunamente anticipados por la EEAOC. Los estudios y desarrollos consecuentes y la capacidad de los laboratorios de la Sección Ingeniería y Proyectos obran hoy en favor de las soluciones inteligentes disponibles para la actividad agroindustrial del noroeste argentino.





Líneas de trabajo

Proyecto Agronomía

- Cuantificación de la biomasa residual de la cosecha en verde. Análisis de alternativas para el aprovechamiento de los residuos como biocombustibles. Incluye verificación de la biomasa residual determinada en pre-cosecha como predictor de la biomasa residual real.
- Evaluación del desempeño operativo de máquinas enfardadoras en la recolección de residuos de la cosecha en verde de caña de azúcar.
- Reemplazo de las fuentes sintéticas de fertilización nitrogenada en caña de azúcar mediante el uso de bio-fertilizantes, con el objeto de reducir parcialmente la cantidad utilizada, el impacto ambiental y los costos de producción.
- Evaluación y selección de materias primas no tradicionales para la producción de bioetanol y biodiésel.
- Evaluación de alternativas de manejo agrícola de vinaza y otros efluentes.

Proyecto Industria

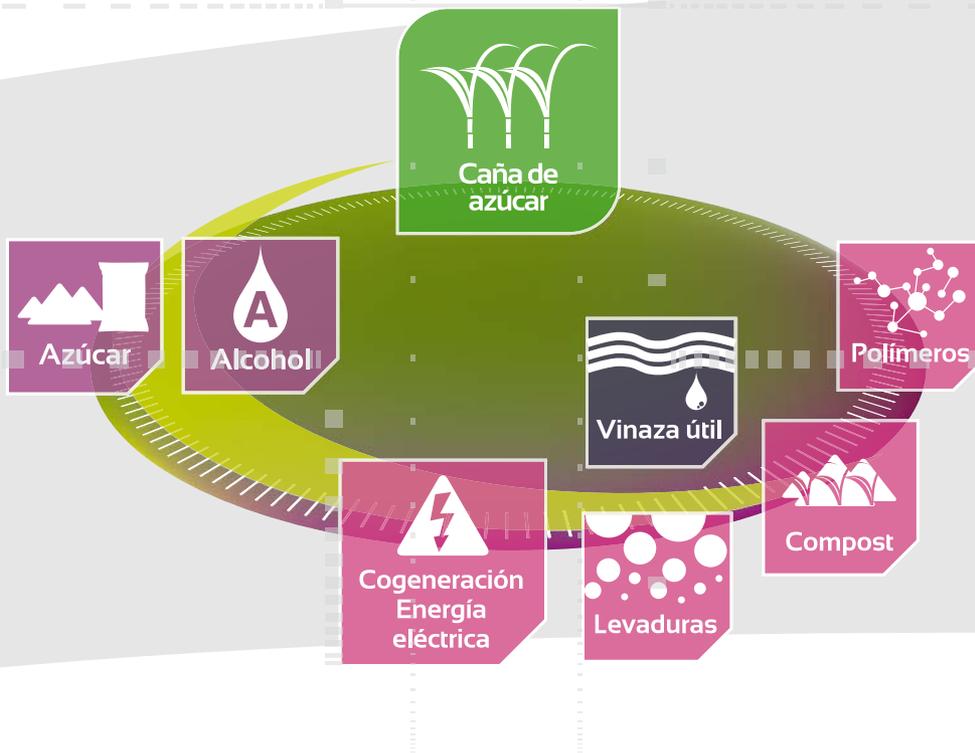
- Evaluación de la caña de azúcar y otros materiales para la producción de alcohol y bio-combustibles, a través de ensayos preliminares sobre variedades comerciales de caña de azúcar y en otras próximas a ser liberadas.
- Aprovechamiento energético de la biomasa residual de la cosecha en verde de la caña de azúcar (RAC) mediante ensayos de combustión. Utilización del bagazo solo y otros residuos agrícolas. Estudios de contenido y composición de cenizas.
- Cogeneración en industria sucro-alcoholera. Factibilidad de cogeneración de energía eléctrica en los ingenios locales para diferentes alternativas de producción de azúcar y alcohol. Reducción del consumo de vapor. Generación de excedentes destinados a la red eléctrica nacional.

Estudios del potencial energético de diversos cultivos alternativos a la caña de azúcar para la producción de alcohol



Modelos productivos para la agregación local de valor

Biorrefinería



Medir, evaluar procesos, realizar ensayos pilotos, desarrollar soluciones aplicables para el incremento de la productividad en campo y en fábricas, ha llevado a la EEAOC en más de una ocasión a formular, por demanda o iniciativas estatales, modelos productivos replicables en escala. Tres ejemplos ilustran esta línea de aportes que, entre otros disponibles, han hallado en la última década una vía de realización.

1. Biorrefinería

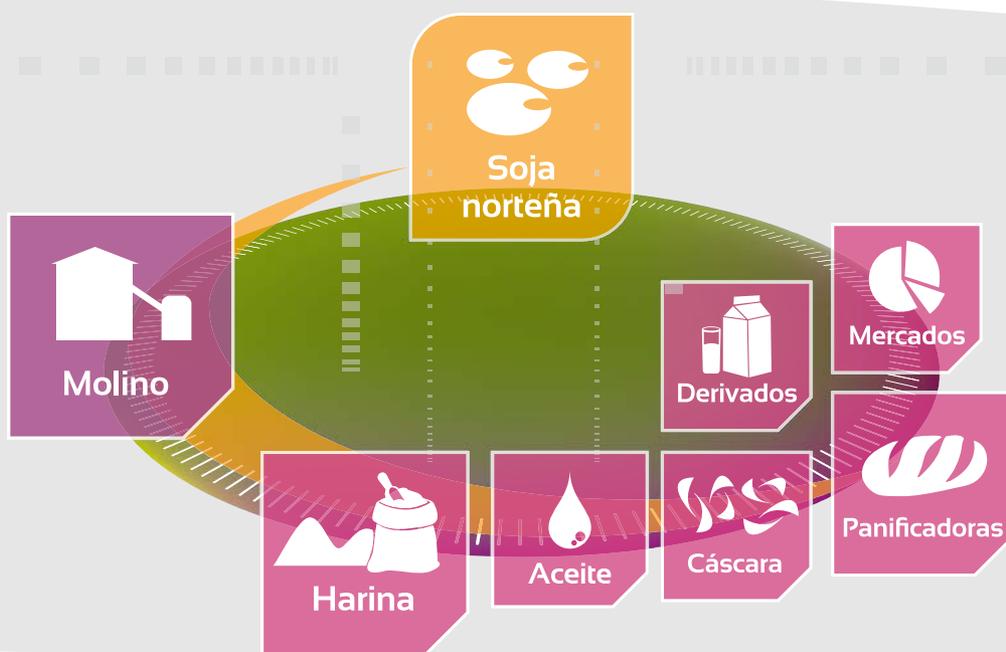
Un modelo de biorrefinería, apta para el aprovechamiento integral de la caña de azúcar. Integración vertical de un proceso encadenado de agregación de valor que incluye, además de azúcar y alcoholes, la cogeneración de energía eléctrica y la obtención de numerosos subproductos mediante el reciclaje de residuos y efluentes.

Un proyecto asociativo público-privado (EEAOC-Compañía Inversora Industrial Leales) surgido de una convocatoria de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica vía el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) 2013.



Modelos productivos escalables

Harinas



2. Fábrica de harina de soja

Modelo replicable en escala de un molino apto para la obtención de harina de soja apta para consumo humano, aceite, cáscara y derivados. Adaptación de procesos de acuerdo a posibilidades locales sin uso de solventes. Un proyecto asociativo enmarcado en el Plan Argentina Contra el Hambre, con participación de la EEAOC (diseño de proceso industrial), Conicet (calibración de la fórmula para consumo humano) y Los Mellizos Panificados SRL (panificación y comercialización de productos elaborados). Viabilizado por el Ministerio de Educación de la provincia de Tucumán. Recursos del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC)*.

* El modelo piloto funcionará en instalaciones de la EEAOC. Está prevista la producción de biodiesel a partir del aceite resultante de la extrusión del grano para su utilización como combustible en los vehículos de trabajo de la estación.



Biogás



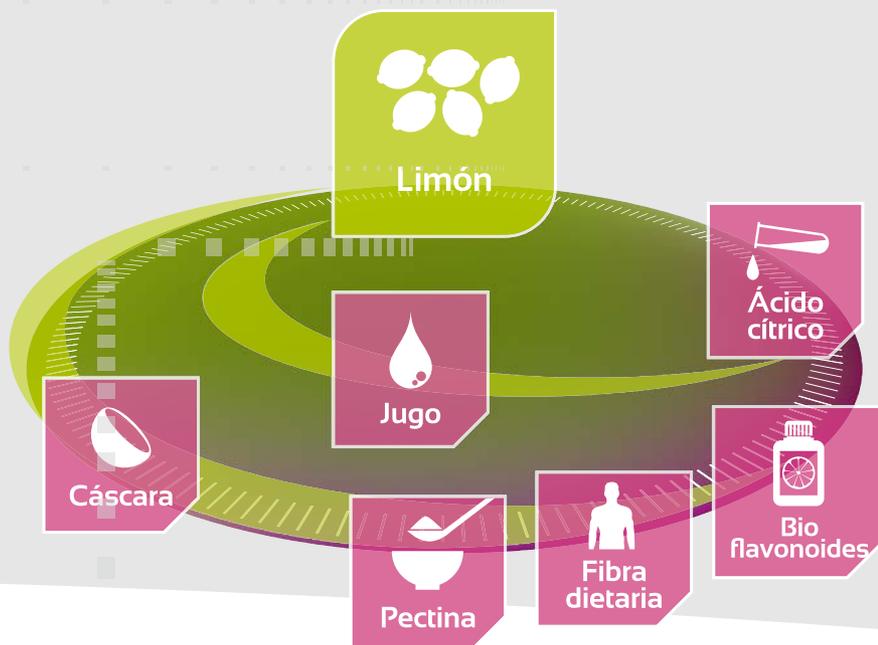
3. Plantas piloto para la producción de biogás a escala comunitaria

Dos proyectos actualmente encaminados a través del Programa "ImpaCT. AR Ciencia y Tecnología" y del PFI (Proyectos Federales de Innovación), ambos promovidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (Mincyt). Con diseño y coordinación y supervisión técnica de la EEAOC. En ambos casos se trata de la instalación de biodigestores para la producción de biogás de uso energético comunitario y compostajes para abono orgánico, a partir de residuos sólidos urbanos en un caso y de la actividad agroindustrial local en el otro.



Modelos productivos escalables

Pectina



4. Subproductos Cítricos

La gradual adopción de propuestas innovadoras surgidas del Programa Industrialización de Cítricos ya se concreta hoy en una planta piloto instalada en COTA (Cooperativa de Productores Citrícolas ubicada en Taffí Viejo, para la producción de derivados de la cáscara de limón (especialmente pectina) que se procesa húmeda con ahorro de la energía necesaria para su secado completo. Prospera hoy en la industria además una iniciativa para la obtención de ácido cítrico a partir de su jugo..



Otros servicios

Bien vistas, las actividades que realiza la EEAOC a través de todas sus secciones, tanto del área agrícola como de la industrial, constituyen servicios al sector agroproductivo. Lo son las variedades producto de las investigaciones y desarrollos para el mejoramiento genético de los cultivares que se utilizan, el diseño de buenas prácticas agrícolas, la identificación, el diagnóstico y los tratamientos para el control de plagas y enfermedades, los sistemas de monitoreo y vigilancia fitosanitaria, los análisis de suelos, de malezas, de semillas, los sistemas de información meteorológica, satelital y de economía, o los desarrollos y mediciones industriales y agroenergéticas; todas las líneas de trabajo llegarán, más tarde o más temprano, a la obtención de un resultado de valor práctico para la actividad.







Determinaciones de validez internacional

Laboratorios de Calidad Certificada

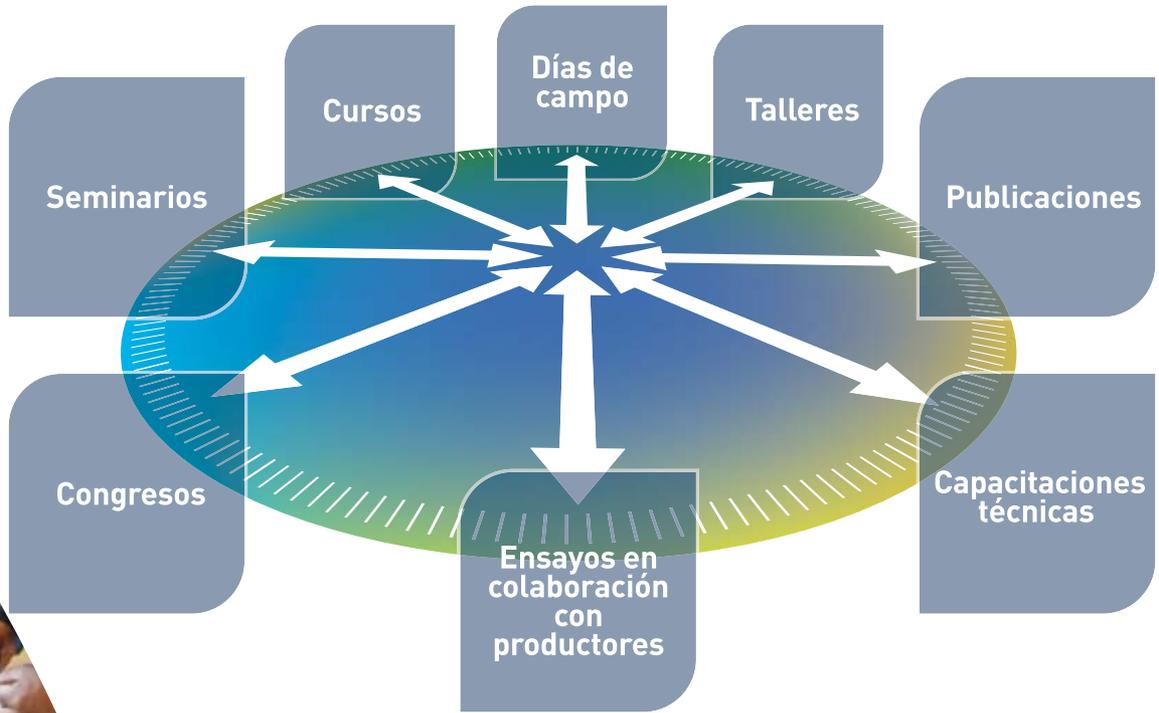


IRAM ISO IEC-17025

Un sistema integrado de asistencia completa al productor



Transferencia





Bien entendida, la transferencia de conocimientos orientados a su aplicación en la agroindustria no es unidireccional. Su efectividad dependerá de un intercambio de saberes, prácticos y teóricos, en el que el nuevo conocimiento encontrará su lugar.

La multiplicación de canales y el volumen de la información hoy disponible, hace más necesario que ayer ese intercambio en espacios creados para facilitarlos.

La mediación necesaria para la certificación de la validez de la información disponible acerca de procesos y prácticas, es eje de la misión de la EEAOC. Ello supone generar, evaluar y adecuar nuevo conocimiento para aportar al progreso constante de la actividad; y ello, a su vez, mantenerse en estado de transferencia permanente –entre técnicos y productores, entre técnicos e investigadores, y entre investigadores- incluyendo en su agenda regular instancias de intercambio facilitadas además por su amplia red de vinculación institucional, dentro y fuera del país.



Publicaciones

Publicaciones Especiales EEAOC

ISSN 0328-7300 (www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/especiales)

Una colección permanentemente actualizada destinada a la documentación y difusión de informes monográficos extensos y pormenorizados acerca de los resultados de investigaciones de interés productivo. Incluye resúmenes de presentaciones a congresos, jornadas y reuniones técnicas de la institución que por su relevancia requieren también una publicación exclusiva.

Avance Agroindustrial

ISSN 0326-1131 (www.avance.eeaoc.gob.ar y www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/avance-agroindustrial)

Publicación trimestral. Impresa y en línea (subdominio propio y en repositorio institucional). Artículos de difusión científico-tecnológica en español sobre temas relacionados con la producción agroindustrial. Análisis, opinión, reflexión, fichas técnicas, documentación de realidades, novedades y tendencias de una actividad en evolución permanente.

Reporte Agroindustrial EEAOC

ISSN 2346-9102 (www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/reporte-agroindustrial)

Publicación en línea de información actualizada considerada de utilidad para la toma de decisiones. relativa a economía agraria, estudios satelitales, nuevas variedades de cultivos, resultados de encuestas a productores, emergencia de plagas y enfermedades. Es una serie monográfica irregular en línea de artículos breves que comenzó en 2004. Tiene el objetivo de llegar al público prestante con información que contribuya a la toma de decisiones de los productores.





Revista Industrial y Agrícola de Tucumán (RIAT)

ISSN 0370-5404 (impreso) - 1851-3018 (https://www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/riat)

Publicación semestral de acceso abierto en soporte impreso y en línea. Artículos científicos y tecnológicos originales, revisados por árbitros internos y externos. Notas técnicas, revisiones y opiniones acerca de los sistemas productivos agroindustriales en general y especialmente de aquellos de interés para la provincia y la región NOA. Acepta artículos en español, inglés y portugués, y para los autores la edición de los artículos no tiene costo alguno.

Informe anual EEAOC

ISSN 1515-7261 (https://www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/informe-anual)

Memoria Anual publicada por la institución desde sus orígenes. A partir de 1999 recibe el nuevo título de serie y desde entonces presenta una detallada descripción lo cumplido en el año calendario y los resultados hasta ahí obtenidos. El informe se estructura de acuerdo al esquema organizacional de la EEAOC; por Programa, Subprograma, Proyectos Independientes y Servicios prestados. Incluye información institucional: convenios celebrados, visitas y reuniones organizadas, novedades de los Recursos Humanos y las publicaciones editadas relativas al período.

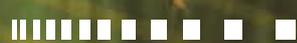
Gacetilla Agroindustrial EEAOC

ISSN 0328-6789 (https://www.eeaoc.gob.ar/categoria_publicacion/gacetillas)

Serie monográfica de frecuencia irregular. Descripciones de nuevas variedades, agronomía de los cultivos, encuestas a productores, tecnologías novedosas. Caña de azúcar es la temática más recurrente en esta serie.







Pensando hacia adelante

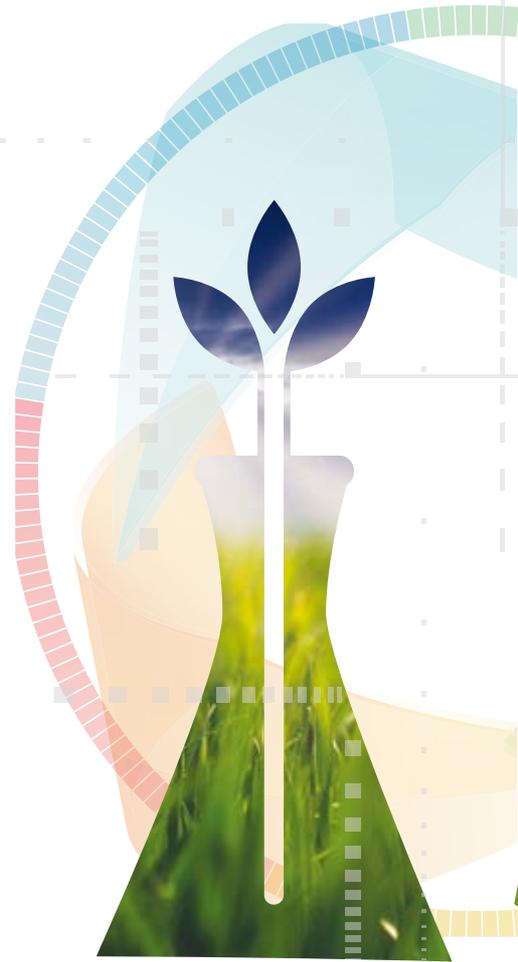


Un camino de ida

Hoy, en síntesis, puede afirmarse que, al cabo de los primeros 23 años de esta nueva etapa de la historia institucional, nos encontramos con una Estación Experimental encaminada, conectada, enfocada en la nueva agroindustria, en los desarrollos que hacen falta, con una infraestructura edilicia, equipamiento y personal capacitado de acuerdo a las actuales necesidades de investigación, servicios y funcionamiento.

Una organización en condiciones de mantenerse al día y avanzar en su compromiso con la sustentabilidad. En todas las líneas:

- Mejoramiento genético asistido por biotecnología;
- propagación de materiales saneados;
- técnicas agronómicas;
- procesos industriales y bioenergéticos;
- cuidados ambientales: procesamiento de efluentes, uso del agua, huella del carbono, ciclo de vida, economía circular;
- desarrollo de bioproductos;
- vigilancia fitosanitaria, investigaciones cuarentenarias;
- agricultura de precisión, información satelital, meteorológica, económica; estadísticas;
- servicios de química, microbiología y sanidad de los productos agroindustriales, de calidad controlada, validez internacional y equipamiento de última generación.



Una perspectiva alentadora



Llegamos al final de este recorrido panorámico de la realidad actual de la EEAOC con dos razonables conclusiones. Una, más expuesta, es que al cabo de un cuarto de siglo marcado por significativas modificaciones en la agroindustria, la estación experimental tucumana llega con su capacidad evolutiva intacta y un amplio abanico de acuerdos asociativos que la mantienen inserta y escuchada en el ecosistema agroproductivo nacional e internacional. La otra, menos evidente, es que se trata de una organización sin fines de lucro con persistentes limitaciones económicas que le impiden todavía desplegar todo su potencial.

Según resulta del examen de las estimaciones presupuestarias de los últimos 23 años que la EEAOC eleva anualmente al ejecutivo provincial, y su cotejo con los balances del final de cada período, solo llegó a contarse en este lapso, en promedio, con el 81,8% de los recursos necesarios estimados. Del total promedio presupuestado como necesario, solo el 49,69% corresponde a los aportes del sector productivo local que por ley le corresponde.

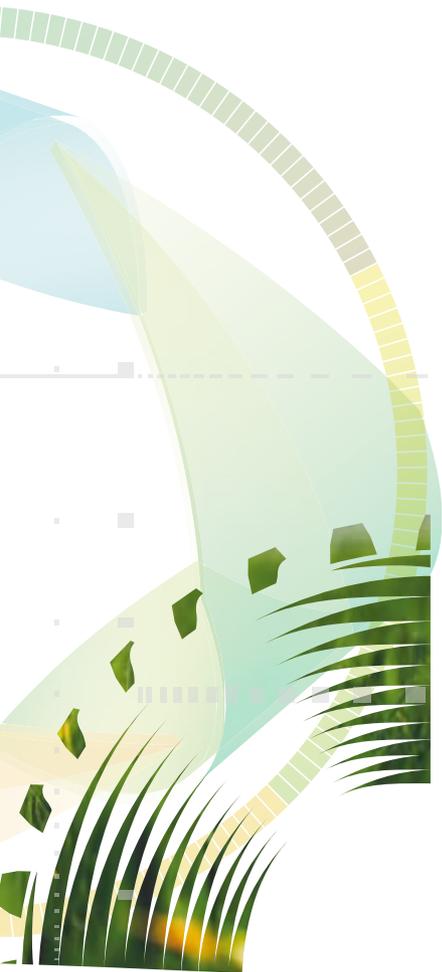
En la diferencia entre el monto percibido vía los aportes del sector y el total de los ingresos promedio por año, cupieron refuerzos presupuestarios ocasionales provistos por el gobierno provincial, ingresos por servicios, venta de semilla saneada y, especialmente durante los últimos 15 años, montos dispares de financiamiento para iniciativas puntuales y proyectos específicos promovidos en su mayoría por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación (Mincyt). Deben también contabilizarse en ese renglón aportes voluntarios con los que el mismo Mincyt acordó financiar -entre 2016 y 2021- obras y adquisiciones de bienes de capital en reconocimiento del valor de la EEAOC como organismo científico-tecnológico ejemplar.

En lo que va del siglo XXI en ningún momento pudo contarse con el total presupuestado en base a posibilidades reales de crecimiento científico y experimental.

La dependencia de ingresos eventuales para cubrir el costo de las investigaciones que podrían acelerar la oferta de soluciones necesarias y posibles resta a la hora de planificar su desarrollo.

En el camino de adecuación y actualización institucional que la EEAOC ha venido transitando, resulta alentador ver que hay alternativas para reducir ese porcentaje de incertidumbre, incluso para estimaciones presupuestarias de objetivos aún más ambiciosos.

Esas alternativas prosperarían en la apreciación material del valor -regional y nacional- de los aportes en soluciones y servicios que la EEAOC viene elaborando y transfiriendo, tal como se ha descrito a lo largo de estas páginas. Alternativas que, eso sí, requieren de acuerdos que exceden la sola voluntad de la institución y ameritan la construcción de consensos -otra vez regionales y nacionales-, que terminen de definir, hacia adelante, el derrotero de un modelo eficiente de organización científico-tecnológica de acuerdo a lo que le cabe en su rol de instrumento para el progreso de la actividad agroindustrial.







Apéndices

Apéndice I

Integrantes del Honorable Directorio en el siglo XXI

PERÍODO: 13/12/1999 al 09/11/2003

PRESIDENTE:

DR. MANUEL ALBERTO MARTÍNEZ ZUCCARDI
(13/12/1999 al 09/11/2003)

VICE-PRESIDENTE:

ING. AGR. RICARDO FAJRE
(13/12/1999 al 09/11/2003)

DIRECTORES:

ING. AGR. JOSÉ MANUEL AVELLANEDA
(13/12/1999 al 09/11/2003)

SR. JOAQUÍN DANIEL GARGIULO
(13/12/1999 al 09/11/2003)

ING. QCO. GABRIEL BAUTISTA PALOU
(13/12/1999-09/03/2002)

ING. MEC. ENRIQUE ANTONIO PRADO
(13/12/1999-25/04/2001)

ING. AGR. LUIS GONZALO VALLEJO
(13/12/1999 al 09/11/2003)

ING. AGR. DANIEL LUIS VIDAL
(13/12/1999-MARZO 2003)

ING. ZOOT. JUAN SIGSTAD
(13/12/1999-31/08/2000)

CPN FERNANDO MANUEL SEOANE
(13/12/199-30/04/2001)

ING. AGR. ERNESTO R. SAADE
(07/05/2001-09/11/2003)

SR. JUAN ANTONIO RODRIGUEZ
(21/05/2001-09/11/2003)

ING. MEC. JUAN CARLOS JOSÉ PAZ
(29/04/2002-09/11/2003)

ING. CIV. CARLOS R. MELIAN
(26/05/2003 - 09/11/2003)

PERÍODO: 10/11/2003 al 24/06/2008

PRESIDENTE:

ING. AGR. JOSÉ MANUEL AVELLANEDA
(10/11/2003-29/04/2008)

VICE-PRESIDENTE:

ING. MEC. JUAN CARLOS JOSÉ PAZ
(10/11/2003 -12/10/2004 en el cargo de VICE-PRESIDENTE; del 13/10/2004 al 11/04/2005 en el cargo de DIRECTOR)

VICE-PRESIDENTE:

ING. AGR. JOSÉ IGNACIO LOBO VIAÑA
(10/11/2003 -17/10/2004 en el cargo de DIRECTOR y desde el 18/10/2004 al 31/12/2007 en el cargo de VICE-PRESIDENTE; 01/01/2008 al 24/06/2008 en el cargo de DIRECTOR)

VICE-PRESIDENTE:

ING. AGR. ERNESTO R. SAADE
(10/11/2003 al 31/12/2007 en el cargo de DIRECTOR; del 01/01/2008 al 24/06/2008 en el cargo de VICE-PRESIDENTE; desde el 07/04/2008 al 24/06/2008 ASUME INTERINAMENTE el rol de las funciones de la PRESIDENCIA del H.D.); agosto/2008 eleva renuncia al P.E.

DIRECTORES

SR. JOAQUÍN DANIEL GARGIULO
(10/11/2003-24/06/2008)

ING. AGR. LUIS GONZALO VALLEJO
(10/11/2003-24/06/2008)

CPN PEDRO CESAR OMODEO
(10/11/2003 -23/10/2006)

ING. QUIM. ALEJANDRO RAMÓN POVIÑA
(24/11/2003-24/06/2008)

ING. AGR. JORGE DE ZUASNABAR
(24/11/2003-24/02/2008)

ING. AGR. RICARDO FAJRE
(20/06/2006-24/06/2008)

ING. AGR. FERNANDO J. M. CARRERA
(03/04/2007-24/06/2008)



ING. AGR. HORACIO MARTINEZ
(25/02/2008-24/06/2008)

ING. AGR. FRANCISCO JOAQUÍN ESTRADA
(03/03/2008-24/06/2008)

ING. AGR. INDIANA MARÍA MENDILAHARZU
(03/03/2008-24/06/2008)

PERÍODO: 25/06/2008 a la fecha (4 periodos de ley: 2008/2011; 2012/2015; 2016/2019 y 2020/2023).

PRESIDENTE:

SR. JUAN JOSÉ BUDEGUER
(Desde el 25/06/2008 designado en el cargo de PRESIDENTE)

VICE-PRESIDENTE:

ING. AGR. RICARDO FAJRE
(25/06/2008 -31/12/2008 en el cargo de VICE-PRESIDENTE; del 01/01/2009 al 08/02/2012 en el cargo de DIRECTOR)

VICE-PRESIDENTE:

ING. AGR. ROBERTO SÁNCHEZ LORIA
(10/11/2008 al 08/02/2009 en el cargo de DIRECTOR; desde el 09/02/2009 designado en el cargo de VICE-PRESIDENTE)

VOCALES:

ING. AGR. FERNANDO CARRERA
(25/06/2008 -31/12/2015)

ING. AGR. FRANCISCO JOAQUÍN ESTRADA
(25/06/2008 a la fecha)

SR. JOAQUÍN DANIEL GARGIULO
(25/06/2008 a la fecha)

ING. AGR. JOSÉ IGNACIO LOBO VIAÑA
(25/06/2008 a la fecha)

ING. AGR. HORACIO MARTINEZ
(25/06/2008-31/12/2015)

ING. AGR. INDIANA MARÍA MENDILAHARZU
(25/06/2008-05/12/2011)

ING. QUÍM. ALEJANDRO R. POVIÑA
(25/06/2008 a la fecha)

ING. AGR. ERNESTO R. SAADE
(25/06/2008-Agosto 2008)

Dn. LUIS FERNANDO UMANA
(Desde 19/12/2011)

Dra. CATALINA INES LONAC
(11-06-12 -Nov. 2018)

SR. PABLO JOSÉ PADILLA
(Desde el 19/02/2018)

ACTUAL DIRECTORIO

PRESIDENTE:

SR. JUAN JOSÉ BUDEGUER
(Ejercicio ininterrumpido desde el 25/06/2008, fecha a partir de la cual ejerce la función de PRESIDENTE)

VICE-PRESIDENTE:

ING. AGR. ROBERTO SÁNCHEZ LORIA
(Ejercicio ininterrumpido desde 10/11/2008. Desde el 10/11/2008 al 08/02/2009 en el cargo de DIRECTOR; desde el 09/02/2009 desempeñando el rol de VICE-PRESIDENTE)

VOCALES:

ING. AGR. FRANCISCO JOAQUÍN ESTRADA
(Ejercicio ininterrumpido desde 03/03/2008 a la fecha)

SR. JOAQUÍN DANIEL GARGIULO
(Ejercicio ininterrumpido desde 13/12/1999 a la fecha)

ING. AGR. JOSÉ IGNACIO LOBO VIAÑA
(Ejercicio ininterrumpido desde 10/11/2003 a la fecha, en las siguientes funciones: - 10/11/2003 -17/10/2004 en el cargo de DIRECTOR y desde el 18/10/2004 al 31/12/2007 en el cargo de VICE-PRESIDENTE; 01/01/2008 a la fecha en el cargo de DIRECTOR)

ING. QUÍM. ALEJANDRO R. POVIÑA
(Ejercicio ininterrumpido desde 24/11/2003 a la fecha)

Dn. LUIS FERNANDO UMANA
(Ejercicio ininterrumpido desde 19/12/2011)

SR. PABLO JOSÉ PADILLA
(Ejercicio ininterrumpido desde el 19/02/2018)

Directores Técnicos Siglo XXI

ING. GUILLERMO S. FADDA
(1995-2004)

DR. ING. L. DANIEL PLOPER
(2004 - hasta la actualidad)

Apéndice II

Convenios vigentes

Convenios Marco: Orden Internacional

Contraparte	Objetivo
Universidad Federal de São Carlos (UFSCAR) del Estado de São Paulo, Brasil.	Desarrollo conjunto de programas, proyectos y actividades de enseñanza, investigación, técnicas y culturales de interés mutuo.
Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), La Habana, Cuba.	Promover el desarrollo de la investigación en la Agroindustria Azucarera y otras áreas de interés que pudieran surgir.
INICA, de Cuba	Intercambio académico y la cooperación científica y tecnológica en el área de la agroindustria azucarera.
Conicet Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola de Cuba (IAgric)	Desarrollo de actividades en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área de la ingeniería agrícola.
CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar)	Intercambio académico y la cooperación científica y tecnológica en el área de la agroindustria azucarera.
Unión Nacional de Bioenergía (UDOP) de Brasil	Cooperación en investigación científica y tecnológica en caña de azúcar.
Protein Research Foundation (PRF) de Sudáfrica	Establecimiento de acciones de cooperación a fin de promover y desarrollar intercambios académicos y culturales entre ambas instituciones a través de asistencia mutua en las áreas de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología y capacitación.
Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) de México	Establecimiento de bases de colaboración, mediante las cuales se llevará a cabo la organización y desarrollo de los programas y acuerdos específicos de trabajo en el ámbito de la extensión universitaria, docencia e investigación.

Convenios Marco: Orden Nacional

Contraparte	Objetivo
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet)	Desarrollo de la investigación y desarrollo científico-tecnológico, transferencia al medio social y productivo y formación de recursos humanos necesarios para dichos fines. Constitución del Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (Itanoa) como Unidad Ejecutora de doble dependencia entre el Conicet y la EEAOC.



Universidad Nacional de Tucumán	Promover el desarrollo de la Provincia de Tucumán mediante el intercambio de experiencias y de proyectos conjuntos destinados a instrumentar tecnologías eficaces y adecuadas para contribuir al mejoramiento de la producción, solución de sus principales problemas y formación de Recursos Humanos en Investigación y desarrollo. En dicho marco, se suscribieron acuerdos con facultades de: Agronomía y Zootecnia (FAZ), Ciencias Económicas, Bioquímica, Química y Farmacia, Ciencias Exactas y Tecnología, Medicina y la Escuela de Agricultura y Sacarotecnia.
Fundación Miguel Lillo	Producción y ejecución de tareas de investigación científica y tecnológica de acuerdo con las competencias que establecen las respectivas leyes orgánicas.
Universidad Tecnológica Nacional (Regional Tucumán)	Promover el desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área de la Agroindustria Azucarera que permita mejorar la labor de las respectivas Instituciones.
Universidad San Pablo - Tucumán	Colaboración en los campos de la actividad académica, científica y técnica.
Fundación para el Desarrollo	Organizar actividades científicas y académicas; elaborar planes de investigación conjunta en áreas de interés común; intercambiar publicaciones y demás material bibliográfico de carácter académico y científico.
Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA)	Cooperación técnica para el desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta en el área de la agroindustria azucarera y otras de interés que pudieran surgir.
Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (Afinoa)	Realizar actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología, en temas relacionados con sanidad y manejo de citrus.
Asociación Citrícola del Noroeste Argentino (ACNOA)	Realización de actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología en temas relacionados al manejo general de los cítricos.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Realización de actividades de investigación, experimentación y transferencia de tecnología, en temas de interés para el desarrollo agropecuario regional.
Instituto de Desarrollo Productivo (Idep) de Tucumán	Cooperación, asistencia científico-técnica, intercambio de datos e información y complementación en trabajos conjuntos sobre todos los temas de interés de ambas instituciones.
Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)	Colaboración recíproca para el desarrollo de actividades en las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> • Calidad agroalimentaria en frutas, hortalizas y productos agropecuarios industrializados en los cuales la EEAOC aportaría sus laboratorios e instrumental y el INTI adiestramiento e instrumental específico. • Industrialización de la caña de azúcar: especialmente el estudio de la optimización energética y del impacto ambiental. • Evaluación de efluentes líquidos y gaseosos en diferentes procesos productivos y estudio conjunto de alternativas de tratamiento. • Energía renovable.



Instituto de Agrobiotecnología de Rosario (Indear)	Trabajar en forma conjunta en la realización de investigaciones y desarrollo tecnológico, que tenga por objeto el abordaje de temáticas de mutuo interés.
Bolsa de Cereales y Cámara de Cereales y Afines de Córdoba	Colaboración en actividades de mutuo interés por su trascendencia social y científica.
Bolsa de Comercio de Rosario.	Desarrollo de actividades de investigación, desarrollo y complementación de servicios analíticos en forma conjunta y el intercambio tecnológicos en sus áreas analíticas que permita mejorar la labor de las respectivas instituciones.
Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa (Aapresid)	Cooperación mutua para la investigación, desarrollo y difusión de las tecnologías útiles para la realización de actividades agrícolas aplicando criterios y tecnologías de producción sustentable.
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia De Buenos Aires (UNNOBA)	Colaboración, cooperación y concertación de acciones tendientes a la prestación recíproca de servicios y asistencia técnica y académica en aquellos temas considerado de interés para las partes.
Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA)	Asistencia y cooperación en los estudios, proyectos, otras acciones y/o capacitación.
Agrosistemas S.R.L.	Prestación recíproca de servicios, asistencia técnica y académica en temas de interés.
Aceitera General Deheza S.A.	Promover el desarrollo de actividades de investigación y de tecnología tendientes a responder a las demandas del sector agroindustrial granario del Noroeste Argentino.
Ingeniería Técnica S.A. (INTESA)	Investigación e intercambio tecnológico en las áreas de producción e industrialización de cítricos, azúcar y otros temas de mutuo interés.
Cooperativa de Productores Cítricos de Tafí Viejo De Transformación Y Comercialización Ltda. (COTA)	Desarrollar actividades de investigación en forma conjunta, realizar intercambio tecnológico en la áreas de producción e industrialización de cítricos y otros temas de mutuo interés.
Federación Económica de Tucumán (FET)	Cooperación y asistencia.
Zafra S.A.	Desarrollo de actividades de capacitación en forma conjunta, el intercambio tecnológico en el área de agricultura digital.
Asociación Civil CampoLimpio SGE	Complementación, cooperación y asistencia recíproca de carácter institucional, académico, científico, tecnológico, social, cultural y de servicios para difundir la normativa aplicable a la gestión de envases vacíos de fitosanitarios y afianzar la adecuada gestión de estos envases en todo su ciclo de vida.
Instituto de Promoción del Azúcar y Alcohol de Tucumán (IPAAT).	Programa destinado a promover y realizar acciones conjuntas en materia de investigación y extensión relacionados al desarrollo de la actividad sucro-alcoholera, producción ambientalmente sustentable y fomento de la producción de bioetanol.
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.	a. Estudio, investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología referido a la producción y procesamiento de agroenergías. b. Capacitación en cultivos bioenergéticos, generación de combustible y energía a través de nuevas variedades vegetales y generación de



	<p>metano a través de biodigestores.</p> <p>c. Capacitación en sistemas de gestión de Buenas Prácticas Agrícolas en las áreas de actuación de la EEAOC,</p> <p>d. Monitoreo, análisis y evaluaciones sobre Límites Máximos de Residuos (LMR), funcionando la EEAOC como laboratorio de referencia NOA para las normas del Programa Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas.</p>
Citrícola Vicente Trapani S.A.	Desarrollo de actividades en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área de la agroindustria citrícola.
Cámara de Energías Renovables (CADER)	Cooperación, asistencia científico-técnica, intercambio de datos e información y complementación en trabajos conjuntos sobre todos los temas de interés de ambas instituciones.
Ingenio Ledesma de la Provincia de Jujuy	Asistencia y cooperación técnica.
Instituto Superior de Educación Tecnológica (ISET).	Promover actividades de cooperación y asistencia técnica.
Asociación Civil Cluster de Garbanzo Córdoba	Acciones conjuntas para la obtención de nuevas variedades de garbanzo y otras legumbres de interés, como así también al estudio y manejo de las principales problemáticas que afecten a estos cultivos.

Convenios con fines específicos: Orden Internacional

Contraparte	Objetivo
Louisiana State University Agricultural Center (LSU AgCenter), Baton Rouge, Louisiana, USA	Intercambio de germoplasma, variedades y/o líneas avanzadas de caña de azúcar.
Agricultural Research Service (Houma) of the U.S. Department of Agriculture de EE.UU.-.	Desarrollar investigaciones sobre genética y biotecnología con el propósito de lograr ampliar los conocimientos y obtener desarrollos tecnológicos que le den mejor competitividad a la especie.
Consorcio Internacional de Biotecnología en Caña de Azúcar.	Desarrollos biotecnológicos para ampliar conocimientos y lograr mayor competitividad de la especie.
Empresa Alcoholes del Uruguay (ALUR S.A.)	Multiplificación y uso comercial de variedades de caña de azúcar de denominación TUC, de propiedad de la EEAOC.
GLOBALG.A.P. de Alemania	Cooperar para incrementar la implementación de buenas prácticas agrícolas en las explotaciones cañeras a través del programa "Caña de Azúcar sin utilización del fuego".
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) de la Habana, Cuba.	En el marco del proyecto de producción de fructooligosacáridos de bajo peso molecular (FOS), la evaluación y de opción con el fin de evaluar la tecnología y decidir su licencia por parte de la EEAOC de la enzima KestoZyme.



DRUL CHEMICALS Ltda., de Brasil	<p>a. Evaluación de impacto ambiental y mejoras en productividad en productos de uso agronómico e industrial para los cultivos de caña de azúcar, citrus, soja y otros que se realicen en la provincia de Tucumán.</p> <p>b. Análisis, evaluación y optimización de los procesos involucrados en la producción de azúcar su sus derivados.</p>
FUNDECITRUS (Fundo de Defensa da Citricultura), Brasil	Cooperación mutua para estudios e investigaciones en el área de enfermedades y plagas de citrus.
Biogold North America, con sede en California, EE.UU	Realizar un ensayo a campo con el portainjerto híbrido 79 AC, obtenido en el programa de mejoramiento de la EEAOC.
Biogold International (PTY) Ltd, de la República de Sudáfrica	Servicios de introducción de material vegetal de cítricos.
Suterra LLC de USA	Conducción de ensayos a cargo de la Sección Zoología Agrícola destinados a la evaluación de feromonas para el control de cochinilla roja australiana en naranjas.
Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)	Promover el desarrollo de la investigación en el cultivo de la caña de azúcar, su industrialización, comercialización de los productos de investigación y otras áreas de interés que pudieran surgir.
Citrus Research International (CRI) de Sudáfrica	Intercambio de portainjertos cítricos.

Convenios con fines específicos: Orden Nacional

Contraparte	Objetivo
Universidad Nacional de Tucumán y Universidad San Pablo-T	Cooperación académica para promover la formación de recursos humanos a nivel de postgrado en la "Especialización en Citricultura".
Universidad Nacional de Villa María, Córdoba	Investigación e intercambio tecnológico en el área de bioprocesos, bionería y utilización de desechos agroindustriales.
Ministerio de la Producción y Agroindustria de la provincia de Río Negro y la Agencia Río Negro INNOVA (RN INNOVA)	Relevamiento de la superficie frutícola y de otros cultivos a designar en el área del Alto Valle de Río Negro.
UBATEC S.A.	Trabajos conjuntos entre la Sección Biotecnología y la Plataforma de Genómica y Mejoramiento (PGM) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.
Secretaría de Energía de la Nación	Estudios en relación a la producción de bioetanol para uso combustible a partir de caña de azúcar en el país.
Asociación Cooperadora de la Estación Experimental INTA Concordia	Venta de semillas de portainjertos cítricos propiedad de la EEAOC.
Hreňuk S.A.	Establecer las bases para la evaluación de variedades y clones avanzados de caña de azúcar de la EEAOC frente a la enfermedad de la roya naranja.



Facultad de Ciencias de la Alimentación – Universidad Nacional de Entre Ríos	Residuos de plaguicidas, curvas de degradación de cultivos de importancia regional y determinación de otros tóxicos en alimentos. Enumeración no taxativa, ampliable por las partes del acuerdo a necesidad y conveniencia.
Ledesma S.A.A.I.	Autorización de uso y venta de semillas de portainjertos cítricos.
Ledesma S.A.A.I.	Apoyar por parte de Ledesma S.A.A.I. a los proyectos Mejoramiento Genético de los Citrus y Colecciones de otros Frutales que conduce la Sección Fruticultura.
Ledesma S.A.A.I.	Proveer al Ingenio Ledesma clones avanzados y/o cultivares comerciales de caña de azúcar desarrollados por la EEAOC, bajo la sigla de identificación: TUC, con la finalidad de probar su adaptación en los ambientes productivos del ingenio en la provincia de Jujuy.
Ledesma S.A.A.I.	Actividades de investigación vinculadas con la mejora de la productividad de la caña de azúcar en el área de influencia de la empresa Ledesma, que incluyan aspectos edáficos, nutricionales y microbiológicos de los suelos y del cultivo a fin de generar conocimientos orientados a lograr una mejor caracterización de la aptitud productiva de sus zonas de producción y proponer alternativas de optimización.
Ledesma S.A.A.I.	Actividades de investigación y servicios vinculadas con la mejora de la eficiencia energética, asesoramiento en solución de problemas del proceso sucroalcohólico y acompañamiento en el desarrollo de nuevos productos y/o tecnologías.
Municipalidad de Tafi Viejo	Promover el desarrollo de la investigación de procesos termoquímicos para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU) del municipio y su posible aprovechamiento energético de manera amigable con el medio ambiente.
Grupo Calidad Frutas & Hortalizas de Asociación Fitosanitaria del Noroeste Argentino (Afinoa).	Cálculo de la huella de carbono de cítricos y productos Industrializados en la región NOA.
Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) del INTA, Leales, Tucumán.	Compartir información generada por una estación meteorológica automática de propiedad del Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido IIACS-CIAP, la cual será incorporada a la Red de Estaciones Meteorológicas de la EEAOC
EEA INTA Famaillá	Ejecución de Plan de Trabajo, titulado: "Rescate, saneamiento e incremento de especies y variedades frutales templados para Tucumán".
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT	Realización de "Prácticas Supervisadas" (PSU) No Rentadas en el ámbito de esta Institución.
Ministerio de Educación de Tucumán	Programas de Prácticas Profesionalizantes No Rentadas, con destino a los alumnos de la Escuela Agrotécnica de Famaillá en el ámbito de la Institución.
Escuela de Agricultura y Sacarotecnia de la UNT	Programa de Prácticas Profesionalizantes (PP) No Rentadas en el ámbito de la EEAOC.
Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la UNT	Establecimiento de un sistema de pasantías <i>ad-honorem</i> para estudiantes de la FAZ.



Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNT	Programa de Prácticas Profesionalizantes (PP) No Rentadas en el ámbito de la EEAOC.
Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán.	Facilitar la participación de alumnos del Posgrado de Auditoría y Contabilidad de la Facultad en prácticas de la EEAOC. Propuestas para implementación de mejoras para el sistema de contabilidad y de control interno; capacitación para la implementación de modelos contables y aplicaciones complejas de la contabilidad; propuestas de planes de trabajo a aplicar en Auditorías Internas y orientación sobre la aplicación de normas contables y de auditoría.
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la UNT	Desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en diferentes áreas de la agroindustria.
Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional	Apoyar la realización de tesis de maestría y trabajos científicos de investigación en la temática ambiental, en el ámbito de la Carrera de Postgrado de Ingeniería Ambiental, dictada por la Facultad.
Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino	Desarrollo de actividades de formación experimental por parte de alumnos de tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial, en el Laboratorio de Ensayos de Biocombustibles de la Sección Ingeniería y Proyectos Agroindustriales.
Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional	Extensión y transferencia dentro de las diferentes áreas de conocimientos y recursos de los laboratorios que dispone la carrera Ingeniería Electrónica.
Conicet –CCTNOA Sur-	Desarrollo de trabajos conjuntos entre el INSIBIO – Instituto Superior de Investigaciones biológicas – y la Sección Fitopatología de la EEAOC, concernientes a la realización de estudios de bacterias del suelo con poder biocontrolador de fitopatógenos fúngicos.
Citrícola Vicente Trapani S.A.	Tratamiento de residuos agroindustriales utilizando la tecnología de compostaje aeróbico.
Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales (DIPROSE) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ministerio de Economía de la Nación	Ejecución del Proyecto registrado con el N° IF-2022-84093900-APN-DGYMPYPSYE#MAGYP, a llevarse a cabo en el marco del Programa de Gestión Integral de los Riesgos en el Sistema Agroindustrial Rural (GIRSAR), que tiene como objeto el abordaje de la temática titulada: "Estrategias para reducir el impacto del cambio climático en pequeños productores de caña de azúcar de la provincia de Tucumán"
IDET (Infraestructura de Datos Espaciales) de Tucumán	Adhesión de la EEAOC al IDET, mediante al aporte de información cartográfica georeferenciada para la conformación del nodo principal de la misma.
APCOR Software S.R.L.	Investigación y servicios vinculadas a la generación de las bases técnicas y metodológicas útiles para el desarrollo de futuros proyectos relacionados a la reducción del impacto ambiental y la productividad agroindustrial en caña de azúcar, citrus y otros cultivos de interés de la provincia de Tucumán.

Convenios de servicios

Contraparte	Objetivo
BASF Argentina S.A.	Conducción de ensayos a cargo de la Sección Zoología Agrícola.
Asociados Don Mario S.A. (Carta Compromiso)	Realización de ensayos de soja con tecnologías Conkesta: Enlist E3 [Tecnologías Enlist E3], en el predio de Overo Pozo, siendo las parcelas experimentales conducidas en su totalidad por la empresa ADM.
John Bean Technologies Argentina S.R.L.	Desarrollo de actividades de investigación en forma conjunta y el intercambio tecnológico en el área de industrialización de cítricos.
CARTOCOR S.A.	Control de problemas sanitarios en fruta ya embalada a través de la impregnación de sustancias en las cajas respectivas.
Instituto de Promoción del Azúcar y Alcohol de Tucumán (IPAAT).	Realizar el análisis de las diferentes muestras de melazas recabadas por los inspectores del IPAAT, de forma quincenal, de las planas fabriles de los ingenios azucareros de la Provincia.
Syngenta Agro S.A.	Servicios de calidad de semillas.
INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay) Conicet (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) UDELAR (Universidad de la República de Uruguay) GDM Genética do Brasil S.A., junto con sus sociedades subsidiarias y afiliadas	Acuerdo de evaluación con opción a licencia exclusiva remunerada y sublicenciable en SOJA para producción, comercialización y/o uso propio de "LA TECNOLOGÍA" y/o "EL MATERIAL" y/o "LAS MEJORAS DE LA TECNOLOGÍA" y/o "LAS MEJORAS DEL MATERIAL" ("ACUERDO DE EVALUACIÓN"). Se entenderá por "LAS MEJORAS DE LA TECNOLOGÍA" y "LAS MEJORAS DEL MATERIAL" cualquier producto o método cuyo uso, producción, comercialización o importación, esté cubierto por al menos una reivindicación de la solicitud de patente sobre "LA TECNOLOGÍA", o que se haga con, use o incorpore "LA TECNOLOGÍA".
Bolsa de Cereales y Cámara de Cereales y Afines de Córdoba	Realización por parte de la EEAOC del testeo de muestras de soja con Tecnología ENLIST.
Corteva Agriscience Argentina S.R.L	Acuerdo de Licencia de uso de variedades de soja Enlist®E3 y Conkesta Enlist®E3, tecnologías de propiedad de la empresa Corteva.
Corteva Agriscience Argentina S.R.L	Realización de Ensayos a cargo de la Sección Zoología Agrícola.
Monsanto Argentina S.R.L.	Realización de Ensayos a cargo de la Sección Zoología Agrícola, referentes a tratamientos de insecticidas, en el cultivo de limón.
Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)	Provisión por parte de la EEAOC (Laboratorio de la Sección Química de Productos Agroindustriales), de un servicio de análisis de muestras de productos de origen vegetal para la investigación de residuos de agroquímicos.





Convenios de vinculación tecnológica

Contraparte	Objetivo
LEALSEM	Emprendimiento conjunto para la producción, difusión y comercialización de cultivares de granos adaptados para la región NOA.
ANNUIT S.A	Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología.
UNT, Conicet y Annuít S.A	Otorgamiento a ANNUIT S.A. una LICENCIA EXCLUSIVA para la explotación comercial en el mercado nacional y/o internacional de la TECNOLOGÍA denominada "Polipéptido con actividad inductora de la defensa contra el estrés biótico en plantas, secuencia de nucleótidos que lo codifica, microorganismo, composiciones y métodos" (PSP1).
INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay), Conicet (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) UDELAR (Universidad de la República de Uruguay)	Proyecto de investigación conjunto relativo al aumento de resistencia al estrés en planta, según estudio de patentabilidad previo.
Conicet y la empresa ANNUIT S.A	Optimización de la producción a mayor escala del bioinsumo PSP2, el desarrollo de un Biofungicida PSP2 para el manejo de enfermedades poscosecha en limón y en cultivos de soja y el desarrollo de un producto fitosanitario PSP2 terapéutico de semilla para el manejo de enfermedades en granos de soja.
Conicet y la empresa ANNUIT S.A	Otorgamiento a la empresa Annuít S.A. una licencia exclusiva para la explotación comercial de la Patente y el Proyecto en el mercado nacional y/o internacional del bioinsumo denominado PSP2.
Monsanto Technology LLC (GRUPO BAYER)	Otorgamiento a la EEAOC de LICENCIA para el "Desarrollo de Variedades de Soja con Tecnología INTACTA RR2 PRO® con fines de Exportación" únicamente con destino a Sudáfrica.
Corteva	Material Transfer Agreement. Habilita la introgresión de variedades de la EEAOC a partir de materiales de la empresa.

Apéndice III

Proyectos con financiamiento externo



Proyecto	Año	Objeto	Origen de fondos	Total en \$	Total en USD	Estado
REUNIONES CIENTIFICAS	2009	<p>A- Promover una reflexión sobre el rol de la ciencia aplicada a la agroindustria en el Desarrollo Sustentable.</p> <p>B-Contribuir al fortalecimiento de la cooperación científico- tecnológica en materia de agricultura, alimentos, energía, ambiente, sanidad y calidad agroindustrial entre centros de investigación, productores, organizaciones e instituciones del país y del extranjero.</p> <p>C-Redefinir lineamientos para del desarrollo tecnológico local con sustentabilidad económica, social y gestión integral de recursos naturales.</p> <p>D-Analizar diferentes herramientas para fomentar y fortalecer la investigación y el intercambio de conocimientos entre investigadores, técnicos, y estudiantes de grado y postgrado.</p>	MINCYT	\$ 8.800,00	USD 2.352,94	FINALIZADO
PFIP ESPRO 2008	2010	Estudio para la elaboración de compost, con diferentes proporciones de residuos de la industria sucroalcoholera.	MINCYT	\$ 95.200,00	USD 25.454,55	FINALIZADO
PFIP ESPRO 2009	2010	Combustión de vinaza con materiales celulósicos y/o biogás.	MINCYT/EEAOC	\$ 1.415.075,00	USD 378.362,30	FINALIZADO
PFIP SORGO	2010	Identificar los genotipos mejor adaptados y ajustar estrategias y tecnologías de manejo que optimicen la producción y cosecha del sorgo azucarado integrado a la cadena productiva de la caña de azúcar, estableciendo las bases de un sistema sostenible de producción de biomasa en Tukumán y, promover su implementación comercial.	MINCYT/EEAOC	\$ 390.000,00	USD 94.202,90	FINALIZADO
ARAI PITEC 003	2011	Fortalecer y modernizar el instrumental de los laboratorios de la Sección Química de Productos Agroindustriales de la EEAOC	FONARSEC/EEAOC	\$ 560.000,00	USD 130.841,12	FINALIZADO
PRIETEC Nº: 0065	2011	Ampliación de la capacidad operativa de la EEAOC con el objeto de apoyar y aumentar la productividad y rentabilidad del sector sucro-alcoholero. Cogeneración de energía eléctrica, tanto en la producción de azúcar, de bioetanol y producción de energía eléctrica.	FONTAR/EEAOC	\$ 4.385.000,00	USD 1.093.516,21	FINALIZADO
ARAI 040	2010	Ampliación y modernización del complejo de laboratorios de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes. Adquisición e instalación de equipos de alta complejidad, validación de metodologías y adiestramiento de personal.	FONTAR/EEAOC	\$ 3.158.000,00	USD 824.543,08	FINALIZADO
ARSET 013	2011	Fortalecer y modernizar los Laboratorios del Área Industrial de la EEAOC en lo concerniente a Mediciones Industriales y Control de Contaminantes Químicos, a través de la adquisición de nuevos equipamientos.	FONTAR/EEAOC	\$ 4.150.000,00	USD 882.978,72	FINALIZADO

ARSET 014	2011	Fortalecimiento de los procesos de producción de caña semilla de alta calidad para lograr satisfacer las necesidades de las plantaciones comerciales de Tucumán.	FONTAR/EEAOC	\$ 1.738.000,00	USD 369.787,23	FINALIZADO
EMPRE-TECNO	2012	Agro biotecnología Alfredo Guzmán-AG2.	FONARSEC/EEAOC	\$ 4.410.000,00	USD 1.016.129,03	FINALIZADO
FITS ENERGIA 2012 - BIOCOMBUSTIBLES	2012	BIOSORGO: Producción comercial de Bioetanol y bioelectricidad a partir de sorgo azucarado, cultivo energético complementario de la caña de azúcar"	FONARSEC/EEAOC/Empresa	\$ 34.109.000,00	USD 6.767.658,73	FINALIZADO
FITS 2013 - ENERGÍA	2013	Incremento de la eficiencia energética de sistemas de producción de bioelectricidad en la industria sucroalcoholera a partir de biomásas residuales: bagazo presecado y residuos agrícolas de cosecha.	FONARSEC/EEAOC/Empresa	\$ 39.000.000,00	USD 7.738.095,24	FINALIZADO
FITS 2013 - BIOREFINERÍA	2013	Bio-Refinería Sustentable Leales para la elaboración de productos, alimentos y compost a partir de derivados de la Caña de Azúcar.	FONARSEC/EEAOC/Empresa	\$ 41.024.000,00	USD 8.139.682,54	FINALIZADO
FITR-2014-TECNOCITRUS	2014	Implementación de tecnología para la mejora de la sanidad, calidad e inocuidad de la producción sustentable del limón y sus derivados.	FONARSEC/EEAOC/Empresa	\$ 18.152.000,00	USD 3.601.587,30	FINALIZADO
FITR-2014 TECNOCAÑA	2014	Desarrollo de un nuevo sistema de propagación para la multiplicación rápida de caña semilla de alta calidad.	FONARSEC/EEAOC/Empresa	\$ 14.720.000,00	USD 2.920.634,92	FINALIZADO
CONICET - Calidad 1º Conv.	2012	Programa de Acreditación de Laboratorios en Ciencia y Tecnología.	CONICET	\$ 201.000,00	USD 47.405,66	FINALIZADO
CONICET - Calidad 2º Conv.	2012	Programa de Acreditación de Laboratorios en Ciencia y Tecnología.	CONICET	\$ 85.000,00	USD 17.311,61	FINALIZADO
CONICET - Infraestructura	2013	Construcción de depósito de agroquímicos, ampliación de depósito de residuos peligrosos y sistema de detección de incendio.	CONICET	\$ 500.000,00	USD 84.317,03	FINALIZADO
CONICET - SHL	2014	SHL – programa de seguridad e higiene en laboratorios.	CONICET	\$ 26.500,00	USD 3.117,65	FINALIZADO
PRIETEC 2014	2014	"infraestructura y equipamiento tecnologico 2014".	FONARSEC/EEAOC	\$ 1.000.000,00	USD 117.647,06	FINALIZADO
MINCYT_ QUINOA	2015	"Actualización y modernización de los Centros de Servicios Citricolas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres".	FONTAR/EEAOC	\$ 1.100.000,00	USD 124.716,55	FINALIZADO
PICT 3138 biotecnología	2015	PICT 3138 biotecnología	FONCYT/EEAOC	\$ 1.770.000,00	USD 127.890,17	FINALIZADO
FINSET	2015	Actualización y modernización de los centros de servicios citricolas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres - Aumentar la eficiencia y la capacidad de los laboratorios que brindan servicios destinados a determinaciones y análisis de sanidad, identidad y calidad del material original de propagación que se provee a los viveristas del medio, Incrementar la capacidad tecnológica para brindar servicios de análisis de metales, residuos de plaguicidas, otros compuestos y determinaciones microbiológicas en los productos provenientes de la producción primaria (fruta) y de sus derivados industriales.	FONTAR/EEAOC	\$ 14.500.000,00	USD 917.721,52	FINALIZADO

PICTO-2016-0110	2017	Caracterización molecular de progenitores del programa de mejoramiento genético de la soja de la EEAOC.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0118	2017	Predicción de la variabilidad edáfica y su relación con la productividad de la caña de azúcar en suelos con problemas de drenaje.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0098	2017	Identificación de genes asociados con la resistencia a <i>Macrophomina phaseolina</i> en soja.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0124	2017	Aproximación metodológica para la selección genómica en caña de azúcar.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0131	2017	Estudio de los factores estresantes de las levaduras para el mejoramiento de la productividad en la obtención de bioetanol.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0121	2017	Aplicación de tecnologías avanzadas en el proceso de clarificación de jugo en la producción de bioetanol de caña y sorgo dulce.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0120	2017	Alternativas de mejoramiento genético de caña de azúcar utilizando herramientas biotecnológicas.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0111	2017	Recursos genéticos para incrementar la resistencia a enfermedades en plantas mediante estudios transcriptómicos de la inducción de la defensa y transgénesis en plantas modelo de especies mono y dicotiledóneas.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0116	2017	Obtención de una nueva variedad de garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> L.) tipo kabuli de calibre grande para el NOA.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0130	2017	Mejoramiento genético de cítricos: Identificación y optimización de factores que afectan la eficiencia de transformación genética mediada por <i>Agrobacterium tumefaciens</i> de Citrus limón.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0103	2017	Aprovechamiento integral de cultivos energéticos empleando proceso de gasificación para la producción de gases combustibles.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0127	2017	Mejoramiento genético de la caña de azúcar: aproximaciones metodológicas para la caracterización y selección de genotipos.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0129	2017	Estudios bioecológicos de <i>Diaphorina citri</i> (Hemiptera: Liviidae), vector del Huanglongbing y estrategias de manejo sustentable para la citricultura del NOA.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0123	2017	Metodología alternativa para la multiplicación "in vitro" de caña de azúcar.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0112	2017	Desarrollo de estrategias para el manejo sustentable de los cultivos bt.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
PICTO-2016-0113	2017	Determinación de la dosis de vinaza a aplicar en suelos cañeros de la provincia de Tucumán.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION



PICTO-2016-0125	2017	Producción biotecnológica de 2,3-butanodiol (2,3-BD) mediante sustratos azucarados provenientes de la industria sucroalcoholera.	FONCYT/EEAOC	\$ 800.000,00	USD 51.981,81	EN EJECUCION
INTA/EEAOC	2022	Rescate y saneamiento e incremento de especies y frutas temporales de Tucumán.		\$ 40.000.000,00	USD 2.599.090,32	EN EJECUCION
PFI 2021	2021	Obtención de biogás y biofertilizantes por codigestión anaeróbica de vinaza y cachaza para ser utilizados en una institución de desarrollo social.	MINCYT/EEAOC	\$ 5.400.000,00	USD 350.877,19	EN EJECUCION
RED CENTEC	2021	Integración de la EEAOC y el ITANDA en la RED CENTEC. Un espacio destinado a fortalecer la vinculación, la transferencia tecnológica y la complementariedad entre los diferentes centros tecnológicos que la componen y mejorar su productividad.		\$ 0,00		EN EJECUCION
IMPACTAR	2021	"Desarrollo de una planta piloto para digestión anaerobia de la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos para la producción de biogás y posterior compostaje"	MINCYT	\$ 7.300.000,00	USD 73.138,96	EN EJECUCION
GIRSAR	2022	Estrategias para reducir el impacto del cambio climático en pequeños productores de caña de azúcar de la provincia de Tucumán	Secr. de Agr. de la Nación/EEAOC	USD 140.200,00	USD 140.000,00	EN EJECUCION
EQUIPAR CIENCIA I	2022	Equipamiento para laboratorio	MINCYT		USD 545.178,00	EN EJECUCION
PFI 2022	2022	Suplemento alimenticio para bovinos a base de derivados de la agroindustria del NOA, accesible a pequeños productores tamberos.	MINCYT/EEAOC	\$ 25.000.000,00	USD 103.950,10	EN EJECUCION
IMPACTAR	2021	"Estrategias para la prevención de la introducción y distribución de enfermedades transmisibles por injerto de potencial riesgo para la actividad citrícola Argentina"	MINCYT	\$ 6.900.000,00	USD 69.131,35	EN EJECUCION
EQUIPAR CIENCIA II	2023	Equipamiento para laboratorio	MINCYT		USD 282.700,00	EN EJECUCION
COMPRA PUBLICA INNOVADORA	2023	Galletas proteicas destinadas a comedores escolares de Tucumán (eeaac-conicet-los mellizos panificados)	FONARSEC	\$ 33.000.000,00	USD 137.214,14	FIRMANDO CONTRATO
ALIMENTACION SALUDABLE Y NUTRITIVA	2023	Celfos - probiotico a partir de caña de azúcar (cii-eeaac-conicet)	FONARSEC/EEAOC	\$ 93.000.000,00	USD 386.694,39	FIRMANDO CONTRATO
EQUIPAR CIENCIA III	2023	Equipamiento para laboratorio	MINCYT		USD 245.452,00	EN EJECUCION
Total				\$ 411.665.653,00	USD 40.719.162,71	

Apéndice IV

Producciones EEAOC - Cultivares siglo XXI



Especie	Nombre Botánico	Varietal	Inscripción RNC y RNPC	Origen	País
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	RA87-3	2002	EEAOC-INTA	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	LCP85-376	2009	LOUISIANA	EE.UU
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUCCP 77-42*	RNC 2009	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	RA 87-3*	2009	EEAOC-INTA	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	LCP 85-384*	2009	LOUISIANA	EE.UU
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 89-28**	2017	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 95-24**	2017	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 95-37**	2017	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 97-8**	2017	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 95-10**	2019	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 00-19**	2014	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 03-12**	2017	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 87-3RG*	RNPC 2021	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 02-22**	2021	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 06-7**	2022	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 00-65**	2022-2023	EEAOC	Argentina
Caña de azúcar	Híbrido de <i>Saccharum</i> spp	TUC 97-7***	En proceso	EEAOC	Argentina
Citrandarin	<i>Citrus reticulata</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>	61AA3**	2006	EEAOC	Argentina
Citrumelo (<i>C. paradisi</i> x <i>P. trifol</i>)	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>	75 AB**	2006	EEAOC	Argentina
Citrus (otros híbridos)	<i>Citrus L.</i>	79 AC**	2006	EEAOC	Argentina
Citrus (otros híbridos)	<i>Citrus L.</i>	81 G 220**	2007	EEAOC	Argentina
Citrus (otros híbridos)	<i>Citrus L.</i>	81 G 513**	2007	EEAOC	Argentina
Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i> - Kabuli	TUC 403**	2014	EEAOC	Argentina
Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i> - Kabuli	TUC 464**	2014	EEAOC	Argentina
Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i> - Kabuli	TUC G-470**	2021	EEAOC	Argentina
Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i> - Desi	TUC 450**	2022	EEAOC	Argentina
Garbanzo	<i>Cicer arietinum L.</i> - Kabuli	TUC 475**	2022	EEAOC	Argentina
Lima ácida de fruto grande	<i>Citrus latifolia tanaka</i>	TAHITI*	RNC 2012	EEAOC	Argentina
Lima ácida de fruto pequeño	<i>Citrus aurantifolia swingle</i>	SUTIL*	RNC 2012	EEAOC	Argentina
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>	TAFINISTA INTA-EEAOC	2004**	EEAOC	Argentina
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>	CHURQUI INTA-EEAOC	2005**	EEAOC	Argentina
Poroto rojo chico	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	TUC 310**	2004	EEAOC	Argentina
Poroto cranberry	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	TUC 241**	2005	EEAOC	Argentina
Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	TUC 510**	2005	EEAOC	Argentina
Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	TUC 300**	2014	EEAOC	Argentina



Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 550**	2014	EEAOC	Argentina
Poroto blanco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 150**	2018	EEAOC	Argentina
Poroto carioca	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 250***	En proceso	EEAOC	Argentina
Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 560**	2022	EEAOC	Argentina
Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 315***	En proceso	EEAOC	Argentina
Poroto rojo claro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 190**	2023	EEAOC	Argentina
Poroto negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	TUC 570**	2023	EEAOC	Argentina
Poroto Mung	<i>Vigna radiata</i> L.	TUC 650**	2020-2021	EEAOC	Argentina
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	MUNASQA**	2001	EEAOC	Argentina-Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	QAYLLA**	2001	EEAOC	Argentina
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	YANASU**	2010	EEAOC	Argentina
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	BO 607	2010	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	BO 644	2010	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	BO 637	2010	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	IGRA 818	2012	EEAOC	Brasil
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	BO 001	2013	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	BO 023	2013	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS 4549tuc	2014	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS 5449tuc	2014	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS 5755tuc	2014	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS 6560tuc	2014	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS5052tuc	2014	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	TARPUSQA**	2014	EEAOC	Argentina
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	LB-233	2017	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	TUKUY**	2018	EEAOC	Argentina
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS 7665tuc	2018	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	SSS 7558tuc	2018	EEAOC	Sudáfrica
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	LB-501	2018	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	LB-531	2018	EEAOC	Bolivia
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	CHURI**	2022	EEAOC	Argentina
Soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.	WAYNASOY**	2016-2015	EEAOC	Argentina
Trigo pan	<i>Triticum aestivum</i> (L.) Emend. Fiori et P	TUC ELITTE 17**	2011-2014	EEAOC	Argentina
Trigo pan	<i>Triticum aestivum</i> (L.) Emend. Fiori et P	TUC ELITTE 43**	2011-2014	EEAOC	Argentina

* Inscripto en el Registro Nacional de Cultivares RNC o RNPC (INASE)

** Inscripto en el RNC (INASE) y RNPC (INASE)

*** En proceso de Inscripción en ambos registros (INASE)

Apéndice V

Inversiones en bienes de capital



Adquisiciones 2008-2023

	Fondos EEAOC	Fondos Externos		Fondos EEAOC	Fondos Externos
Maquinarias	16	5	21		
Cargadoras	1	1		9	
Cosechadoras	2			7	1
Motocultivador Motomel		1			5
Rastra levante hidráulico 12 disco		1		1	
Tractores	13	1			2
Trilladora granos experimental		1		2	
				1	1
				19	
Rodados	18	20	38		
Auto Toyota Etios	1			2	
Camiones M. Benz	1	2			
Camioneta Amarox	1				2
Camionetas 4x2	7	9		1	
Camionetas 4x4	2	8		1	
Furgones Peugeot	2	1		4	2
Furgones Renault	4			5	2
				3	
					2
					1
				14	5
				1	
				1	
				2	
				3	2
				1	1
				2	
				1	
				2	2
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	1
				2	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	1
				3	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	1
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	
				2	
				1	
				3	
				1	



	Fondos EEAOC	Fondos Externos		Fondos EEAOC	Fondos Externos
Peacgunetri de mano	1		Dispenser	13	
Peachímetro de mano x 3 u		1	Escritorios		27
Permoigrómetro	1		Ficheros	15	
Phmetros	11	5	Freezer	9	4
Phmetro con compensación de temperatura		1	Heladeras	10	6
Refractómetro de mano (0-32°Bx)		1	Lámpara de mesa		7
Refractómetros	1	1	Lavarropas	2	1
Scrubber	1		Licuadoras	19	1
Sondas	16		Mesas	18	
Tamiz		29	Microondas	7	2
Termociclador PCR en tiempo real		6	Sillas, sillones y banquetas	181	24
TermoPhmetro	2	1	Otros Equipos	41	34
Transiluminador UV		1	Aspiradora de polvo		1
Vaporizador	1		Barrentos		3
Viscosímetro		1	Batería		2
Equipos de comunicación	63	6	Bombas de vacío	24	
Cámaras de vigilancia	21		Bomba centrífuga		3
Proyectors		6	Caladores para suelo		1
Teléfonos	42		Compresores	6	
Equipos Computación	263	111	Compresor de pintura		1
Disco externo 1 T		1	Desmalezadora - bordeadora a explosión		2
Fotocopiadoras		2	Desmalezadora de arrastre		1
Impresoras	50	34	Estaciones metereológicas		14
Monitores	98		Grupo electrógeno		1
Noteboock	10	22	Herramientas	3	
Tablet		3	Mira telescópica 5 m		1
PC	105	48	Motores rotativos	2	
Plotter		1	Nivel óptico 32x Pentax		1
Mobiliario	363	98	Paleta	1	
Aires Acondicionados	71	22	Placa de calefacción		1
Calentadores	13	3	Prensas hidráulicas	2	
Cocinas	5		Pulverizadora arrastre 600 lts		1
Conservadora		1	Pulverizadora CO ₂		1
			Trapiches	2	
			UPS	1	

“Fondos EEAOC” refiere a aquellos provenientes de ingresos corrientes vía aportes del sector y servicios arancelados principalmente. “Fondos Externos” en cambio a aquellos que ingresan vía convenios, proyectos y contratos por servicios especiales.

Apéndice VI

Listado actual del personal jerárquico de la EEAOC



Directores

Director Técnico

Dr. Ing. Agr. Leonardo Daniel Ploper

Director Asistente en Investigación y Tecnología Agropecuaria

Dr. Ing. Agr. Hernán Salas López

Director Asistente en Investigación y Tecnología Industrial

Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz

Director Administración y Servicios

CPN Julio Antonio Esper

Director Recursos Humanos

Lic. Daniel Rodríguez Domato

Jefes de Secciones

Área DT

Biblioteca

Ing. Mec. César Guido Filippone

Comunicaciones

Tec. Sup. Silvio César Salmoiraghi

Informática

Ing. Sist. Gonzalo Aráoz

Unidad de Proyectos y Vinculación Tecnológica

Lic. Econ. Diego Humberto Gutiérrez

Área DAS

Contaduría

CPN Marcelo Nicolás Ruiz Quaia

Fiscalización y Recaudación

Sr. Ángel Roberto Peralta

Intendencia

Lic. Seg. Carlos Alejandro Medina

Taller

Sr. Ramón Roberto Rivas

Patrimoniales

Sr. Oscar Ramón Romero

Área DATA

Agrometeorología

Obs. Met. Jorge Domingo Forciniti

Caña de Azúcar

Dr. Ing. Agr. Eduardo Raúl Romero

Centro de Saneamiento de Citrus

Ing. Agr. Julia Inés Figueroa

Fruticultura

Ing. Agr. Dardo Figueroa

Granos

Ing. Agr. Mario Rodolfo Devani

Horticultura

Ing. Agr. Ramiro Lobo Zavalía

Semillas

Ing. Agr. Cinthya Prado

Área DATI

Ingeniería y Proyectos de los Productos Agroindustriales

Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz

Química de los Productos Agroindustriales

Dra. Lic. Qca. Norma Kamiya

Área DDE

Biotecnología

Dr. Ing. Agr. Aldo Sergio Noguera

Economía y Estadísticas

Ing. Agr. Mg. Daniela Rossana Pérez

Fitopatología

Ing. Agr. Victoria del Valle González

Manejo de Malezas

Lic. Sebastián Sabaté

Sensores Remotos y S.I.G.

Lic. Geog. Federico Soria

Suelos y Nutrición Vegetal

Ing. Agr. M. Sc. Agustín Sanzano



Zoología Agrícola

Ing. Agr. M. Sc. Gerardo Gastaminza

Coordinadores de Programas y Proyectos de Investigación

Área DATA - Programas

Subprograma Agronomía de la Caña de Azúcar

Dr. Ing. Agr. Eduardo Raúl Romero

Subprograma Mejoramiento Genético de la Caña de Azúcar

Dr. Ing. Agr. Santiago Ostengo

Granos

Ing. Agr. Mario Rodolfo Devani

Citrus

Dr. Ing. Agr. Hernán Salas López

Área DATI - Programas

Aseguramiento de la Calidad en la EEAOC

Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz

Bioenergía

Ing. Qco. Roberto Marcelo Ruiz

Industrialización de la Caña de Azúcar

Pto. Sac. Oscar Antonio Diez

Industrialización de Cítricos

Dra. Lic. Qca. Norma Kamiya

Área DATA - Proyectos

Vitroplantas

Ing. Agr. M. Sc. Patricia Andrea Digonzelli

Legumbres Secas

Ing. Agr. Clara Espeche

Soja

Ing. Agr. M. Sc. José Ramón Sánchez

Trigo y Maíz

Ing. Agr. Daniel Gamboa

Área DATI - Proyectos

Estudios Ambientales de la Agroindustria Tucumana

Ing. Qco. Mag. Eugenio Antonio Quaia



<https://www.eeaoc.gob.ar/institucional/que-es-la-eeaoc/la-eeaoc-hoy/personal/>

Apéndice VII

Premios, honores y distinciones en el siglo XXI



Institucionales

• **Premio al Mejor Stand en la Expo 2002.** La EEAOC obtuvo el premio en la XXXVII Exposición Agrícola de Tucumán, presentando sus avances en Investigación, Servicios y Transferencia.

• **Premio al Empresario Innovador representando al NOA 2004.** La EEAOC obtuvo el premio otorgado por la SECyT por su contribución a la investigación científica y tecnológica en el sector agroindustrial.

• **Premio al Mérito Agropecuario 2006.** Otorgado por la Sociedad Rural de Tucumán a la EEAOC por sus aportes al sector agroindustrial de la caña de azúcar.

• **21° Edición, Premio al Emprendedor Agropecuario BBVA Francés 2010.** Mención especial a la trayectoria. Por el gran aporte que realiza dentro del Sistema de Innovación Agropecuario y Agroindustrial del país y sus 100 años en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en la Provincia de Tucumán vinculada al sector agroindustrial, con un área de influencia que se extiende a las restantes provincias del NOA.

• **Distinción de la Honorable Legislatura de Tucumán – 2013.** En el Día Mundial del Medio Ambiente, la EEAOC fue distinguida junto a otras instituciones por sus contribuciones en la materia y su compromiso con el medio ambiente.

• **Gran Premio Sociedad Rural en la Expo Tucumán 2013.** Otorgado por la Sociedad Rural de Tucumán al Pabellón Innovación Tecnológica donde estuvieron la Facultad de Medicina de la UNT, el CONICET y la EEAOC.

• **Premio al Mejor Stand en la Exposición de Ganadería, Agricultura e Industria Internacional en 2014,** llevada a cabo en la Sociedad Rural Argentina.

El Stand del gobierno de Tucumán obtuvo el premio a mejor stand en la categoría producción, donde se destacó el Proyecto "Vitroplantas", resultado de investigaciones de la EEAOC.

• **Premio LIDE Agronegocios 2016.** En el marco del V Foro Nacional de Agronegocios, uno de los más prestigiosos del sector en la Argentina, la EEAOC fue distinguida con este premio en la categoría Institución. El galardón reconoce a empresas y entidades comprometidas con el desarrollo sustentable de la agroindustria.

• **Distinción especial 2017.** Otorgada por el Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos (CADIA) en el día del Ingeniero Agrónomo y del Médico Veterinario a la EEAOC por sus significativas contribuciones al progreso del país.

• **Distinción del Senado de la Nación – 2017.** Por sus aportes al desarrollo del país, la EEAOC fue seleccionada entre los organismos científicos y tecnológicos del país merecedores de la Mención Especial que el Senado de la Nación instituyó con el ánimo de promover la federalización de su desarrollo.

• **Premios Konex 2018 – Diploma al Mérito.** La Fundación Konex otorgó a la EEAOC el Premio Diploma al Mérito como una de las cinco mejores Instituciones-Comunidad-Empresas Argentinas de la década 2008-2017 en la categoría "Entidades de Investigación Científica y Tecnológica". Las restantes fueron el Banco Nacional de Datos Genéticos, Bioceres, el CONICET y el INVAP.

• **Distinción especial del Senado de la Nación – 2022.** En reconocimiento por la destacada labor, liderazgo e investigación de la EEAOC en el desarrollo de tecnologías y productos agroindustriales en la provincia de Tucumán

Durante el transcurso de este siglo XXI, numerosos investigadores y técnicos profesionales de la EEAOC recibieron premios por trabajos de investigación y desarrollo presentados en congresos nacionales e internacionales de sus especialidades. Asimismo, muchos de ellos recibieron distinciones nacionales e internacionales por sus trayectorias y aportes científicos y tecnológicos en sus disciplinas.



Dichos premios y distinciones son una muestra del reconocimiento recibido por las contribuciones destacadas de los profesionales de la EEAOC en diversas áreas de la agroindustria.

Un listado completo de estos honores está disponible en el sitio web de la EEAOC.

<https://www.eeaoc.gob.ar/institucional/premios-y-distinciones/>

Apéndice VIII

Red de estaciones meteorológicas de la EEAOC

Ident.	Lat.	Lon.	Alt.	Provincia	Depto.	Localidad	Nombre
44	-26,6530	-64,8992	536	Tucumán	Burruyacú	El Barco	El Rodeo 1
22	-26,5201	-64,8630	638	Tucumán	Burruyacú	El Cajón	El Cajón
46	-26,4952	-64,8590	651	Tucumán	Burruyacú	El Cajón	Don Vicente
21	-26,5366	-64,6530	425	Tucumán	Burruyacú	La Argentina	La Argentina
17	-26,6350	-64,8350	493	Tucumán	Burruyacú	La Cruz	La Cruz
35	-26,7625	-65,1022	508	Tucumán	Burruyacú	Las Piedritas	Las Piedritas
71	-26,7517	-65,1161	504	Tucumán	Burruyacú	Santa Isabel	Santa Isabel
16	-26,6577	-65,0898	15	Tucumán	Burruyacú	Timbó Nuevo	Timbó Nuevo
41	-27,3423	-65,7739	567	Tucumán	Chicligasta	Alpachiri	Alpachiri
19	-27,2863	-65,5892	389	Tucumán	Chicligasta	Arcadia	Las Faldas
48	-27,3024	-65,6277	393	Tucumán	Cruz Alta	Ischilón	Ischilón
47	-26,8486	-65,1363	439	Tucumán	Cruz Alta	Banda del Río Salí	Banda del Río Salí
05	-26,8203	-64,8535	394	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	Monte Redondo
24	-26,8937	-65,1868	416	Tucumán	Famaillá	San Andrés	San Andrés
61	-26,9382	-65,4712	494	Tucumán	Famaillá	El Guayal	El Guayal
73	-27,0566	-65,3858	401	Tucumán	Famaillá	Famaillá	Famaillá (Esc. Agrot.)
25	-26,9961	-65,3982	387	Tucumán	Famaillá	Monte Grande	Monte Grande
72	-26,9989	-65,4128	397	Tucumán	Famaillá	Monte Grande	Monte Grande 2
14	-27,6360	-65,3375	312	Tucumán	Graneros	Graneros	Monte Toro
18	-27,8715	-65,5535	471	Tucumán	La Cocha	Bajastiné	Bajastiné
03	-27,7749	-65,5037	384	Tucumán	La Cocha	Casas Viejas	Casas Viejas
33	-27,6814	-65,5832	411	Tucumán	La Cocha	Huasa Pampa	El Sacrificio
27	-27,2289	-65,2203	324	Tucumán	Leales	Los Quemados	Los Quemados
64	-27,1330	-64,8069	401	Tucumán	Leales	Tacanas	Tacanas
15	-27,1723	-64,8743	401	Tucumán	Leales	Viclos	Viclos
04	-26,9095	-65,3518	440	Tucumán	Lules	Lules	Lules (La Bomba)
49	-26,9722	-65,3697	423	Tucumán	Lules	San Rafael	San Rafael
70	-27,0725	-65,4965	378	Tucumán	Monteros	Caspinchango	Caspinchango 2
01	-27,2017	-65,6187	435	Tucumán	Monteros	Pueblo Viejo	Pueblo Viejo
42	-27,0493	-65,4843	395	Tucumán	Monteros	Teniente Berdina	Caspinchango
02	-27,4713	-65,6723	391	Tucumán	Río Chico	Santa Ana	Santa Ana
34	-27,3504	-65,2925	350	Tucumán	Simoca	Cejas de Aroca	Cejas de Aroca
13	-27,4095	-65,3598	319	Tucumán	Simoca	Ingás	Ingás
28	-27,2535	-65,3253	320	Tucumán	Simoca	Simoca	Simoca
31	-26,3771	-65,9649	1710	Tucumán	Tafí del Valle	Colalao del Valle	Colalao del Valle
10	-26,9202	-65,6743	1910	Tucumán	Tafí del Valle	Perilago	Las Nubes

11	-26,8146	-65,7228	2437	Tucumán	Tafí del Valle	Pinar de los Ciervos	Pinar de los Ciervos
12	-26,9205	-65,7702	2278	Tucumán	Tafí del Valle	Santa Cruz	Sub. Est. Santa Cruz
2049	-26,8000	-65,2000	481	Tucumán	Tafí Viejo	El Colmenar	El Colmenar
43	-26,7020	-65,1724	513	Tucumán	Tafí Viejo	La Granja	La Granja
51	-26,6887	-65,2299	631	Tucumán	Tafí Viejo	Los Nogales	Los Nogales
1025	-26,3941	-65,2997	781	Tucumán	Trancas	Benjamín Paz	Benjamín Paz
06	-27,0035	-64,6762	324	Sgo. del Estero	Jiménez	Isca Yacu	Javicho
09	-27,2509	-64,6628	308	Sgo. del Estero	Jiménez	El Charco	El Charco
65	-26,0481	-63,8628	320,9	Sgo. del Estero	Pellegrini	Nueva Esperanza	Babilonia
62	-26,3958	-64,4897	400	Sgo. del Estero	Pellegrini	Rapelli 2	Rapelli 2
30	-24,1765	-64,1033	400	Salta	Anta	Rapelli 2	Gral Pizarro Oeste
29	-24,2362	-63,9742	380	Salta	Anta	Gral Pizarro	Gral Pizarro
63	-26,0942	-64,6022	535	Salta	R.de la Frontera	Antilla	Antilla

