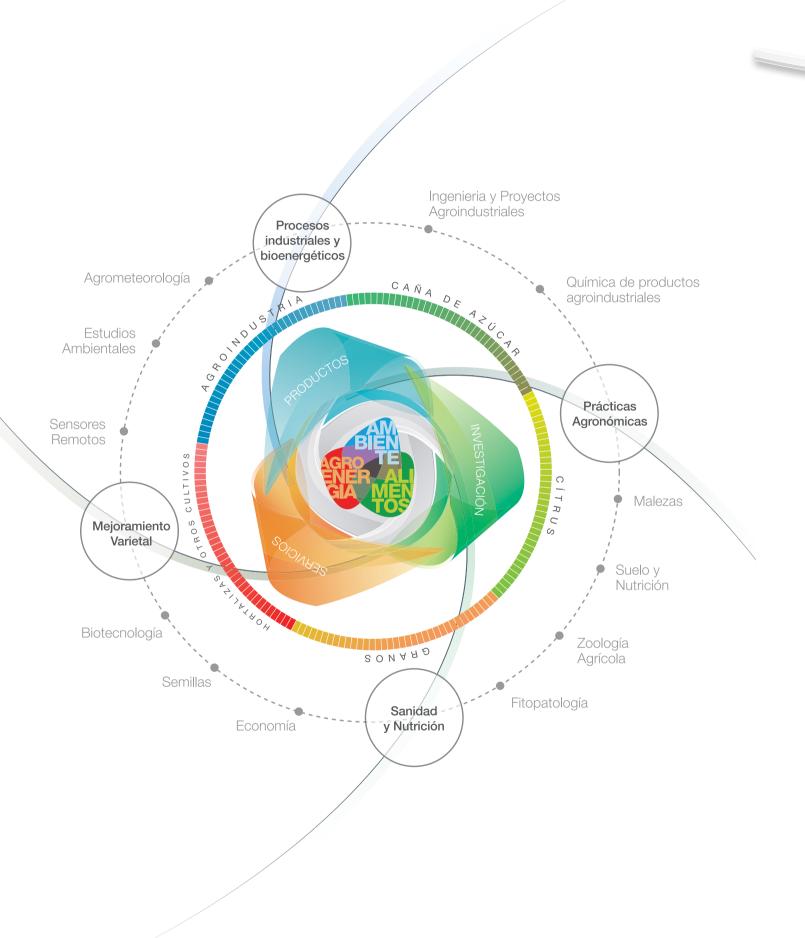








Reseña de la evolución institucional de los primeros 23 años del presente siglo







AUTORIDADES EEAOC

PRESIDENTE

Ing .Agr. Roberto Sánchez Loria

VIDEPRESIDENTE

Lic. Sebastián Budeguer

DIRECTORES

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña Pablo José Padilla Don Juan Carlos Crovella Ing. Agr. Francisco Estrada Don Luis Fernando Umana Lic. Catalina Rocchia Ferro Don José Linares Ing. Bernabé Oscar Alzabé

DIRECTOR TÉCNICO

Dr. Leonardo Daniel Ploper **DIRECTORES ASISTENTES** Tecnología Agropecuaria Dr. Hernán Salas López Tecnología Industrial Ing. Qco. R. Marcelo Ruiz Administración y Servicios C.P.N. Julio Esper RRHH

EDITOR RESPONSABLE

Dr. Leonardo Daniel Ploper

COMISIÓN PUBLICACIONES Y DIFUSIÓN

Mg. Ing. Agr. Patricia Digonzelli Dra. Dora Paz

Lic. José Daniel Rodríguez Domato

Mg. Ing. Agr. Fernanda Leggio Ing. Agr. Daniela Pérez

Ing. Agr. Victoria González D.G. Silvio Cesar Salmoiraghi

EDITOR

Julio Ferdman

PRODUCCIÓN PERIODÍSTICA

Lic. Carolina Córdoba Tec. Pablo Pérez

ARTE. DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Diego Lobo

REPOSITORIO DIGITAL

DG. Silvio Salmoiraghi

CORRECCIÓN

Prof. Ernesto Klass

IMPRESIÓN

Gráfica A4



Julio de 2024 Vol. 45 N° 2 ISSN 0326 -1131

Editorial

El proyecto EEAOC. La evolución permanente

La continuidad bien entendida

Estructura decisional

Estructura funcional

Acuerdos de colaboración

Desafíos presupuestarios

Capital Humano

La evolución necesaria

Evolución institucional en el siglo XXI

El mandato en un nuevo paradigma

Impulso modernizador

La EEAOC bajo examen

Fortalecimiento consecuente

En el camino, Investigación, desarrollos y servicios

Líneas de investigación.

29 Orden programático

30 Área agrícola

32 La nueva agricultura

Programa Caña de Azúcar

Programa Citrus

38 Programa Granos

Proyecto Horticultura y cultivos alternativos

42 Área industrial

Química de Productos Agroindustriales 44

Ingeniería y Proyectos Agroindustriales

Programa Industrialización de la Caña de Azúcar

Programa Industrialización de Cítricos

Programa Bioenergía

Todos los servicios

Transferencia

Publicaciones

Pensando hacia adelante

62 Un camino de ida

Una perspectiva alentadora

AVANCE DIGITAL WWW.avance.eeaoc.gob.ar

Producción Comercial:

Cecilia Gómez Ojeda Siembra y Cosecha TV

William Cross 3150 - CP 4101 CC Nº9 - Las Talitas - Tucumán Argentina Tel: (54 381) 452 1000 Fax: (54 381) 452 1008

Registro de la propiedad intelectual Nº 126.235

E-mail: siembraycosechatv@hotmail.com

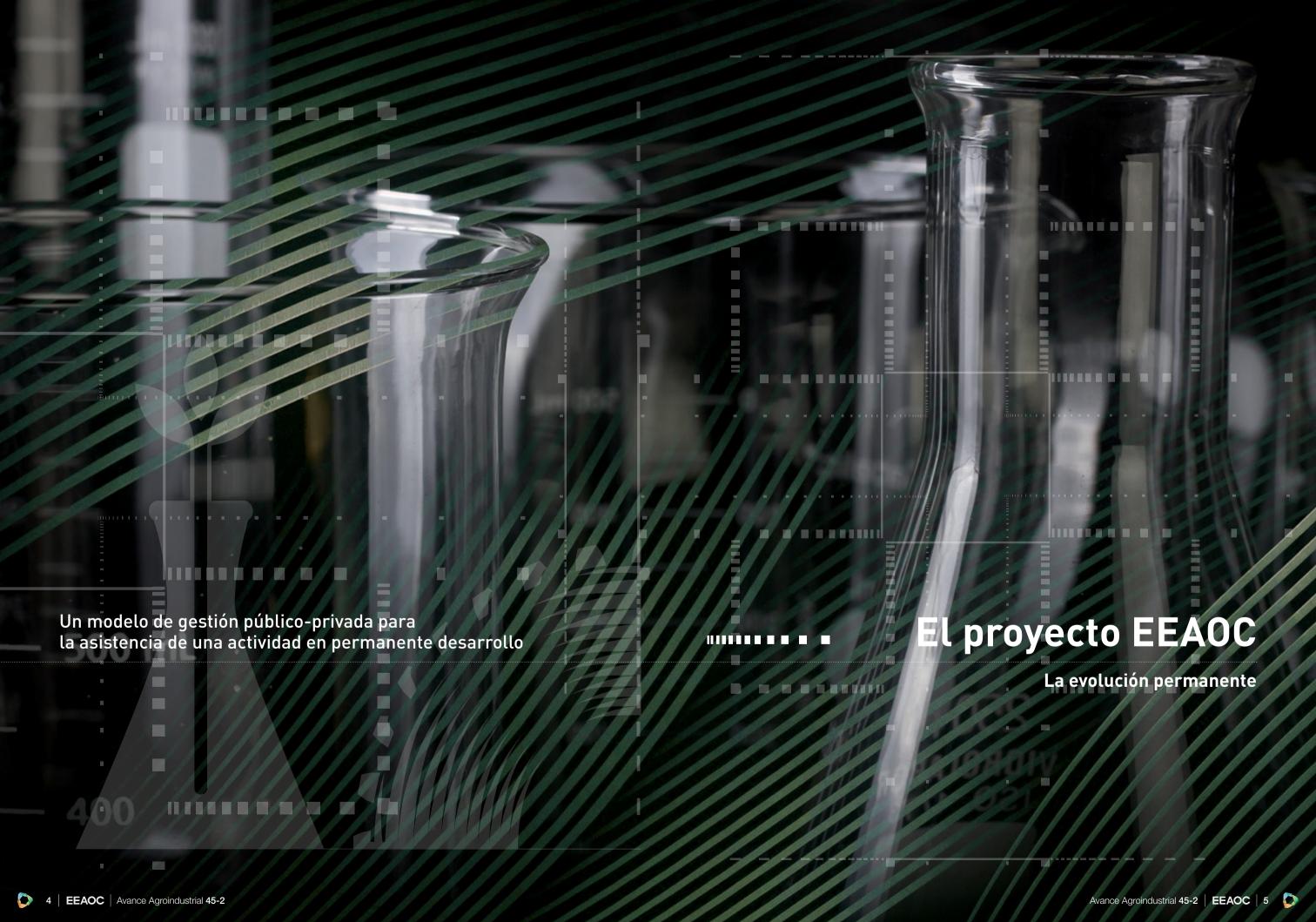
Edición trimestral Tirada: 1.200 ejemplares.

Se autoriza la reproducción parcial o total citando la fuente. Se agradece el envío de la publicación en que se incluya nuestro material.





2 | EEAOC | Avance Agroindustrial 45-2



La continuidad bien entendida

a historia de la EEAOC puede ser vista como un ejemplo de resistencia institucional. una organización autónoma, autárquica, del estado provincial, gestionada por representantes del sector productivo, creada en 1909 para contribuir al progreso de la actividad agroindustrial de Tucumán.

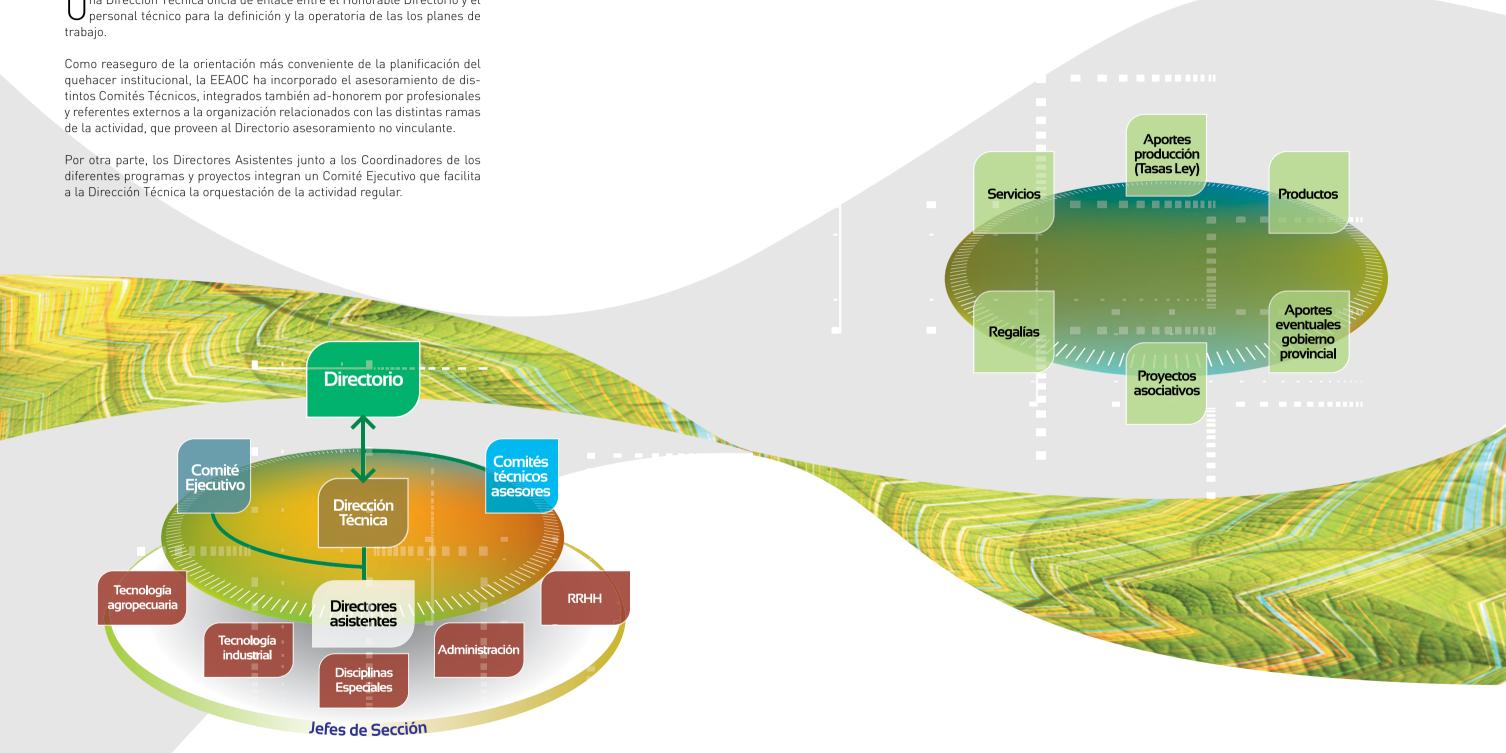
Ese modelo de gestión público-privado, que se adelantaba así a lo que en el mundo iría adoptándose mucho después, cifraba en su constitución una alianza clave: la de la producción y el conocimiento especializado. Ese vínculo fundante obraría de garantía de pertinencia y de perdurabilidad, pero -dada 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.



Estructura decisional

na Dirección Técnica oficia de entace entre et nonorable busta personal técnico para la definición y la operatoria de las los planes de I na Dirección Técnica oficia de enlace entre el Honorable Directorio y el



8 **EEAOC** Avance Agroindustrial **45-2** Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 9

Estructura funcional

I 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:

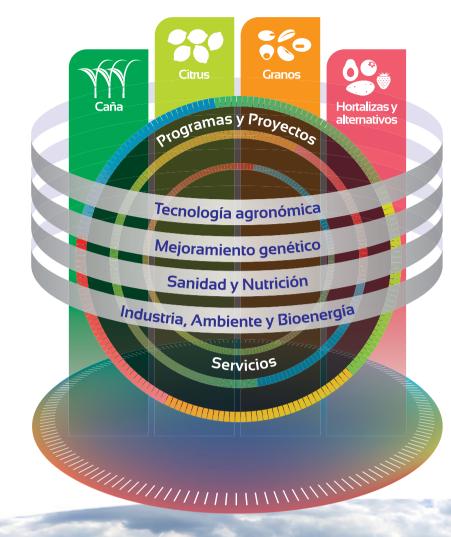
- Investigación y Tecnología Agropecuaria Caña de Azúcar, Fruticultura. Granos, Horticultura y Semillas
- Investigación y Tecnología Industrial Química de Productos e Ingeniería y Proyectos.
- Disciplinas Especiales

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.

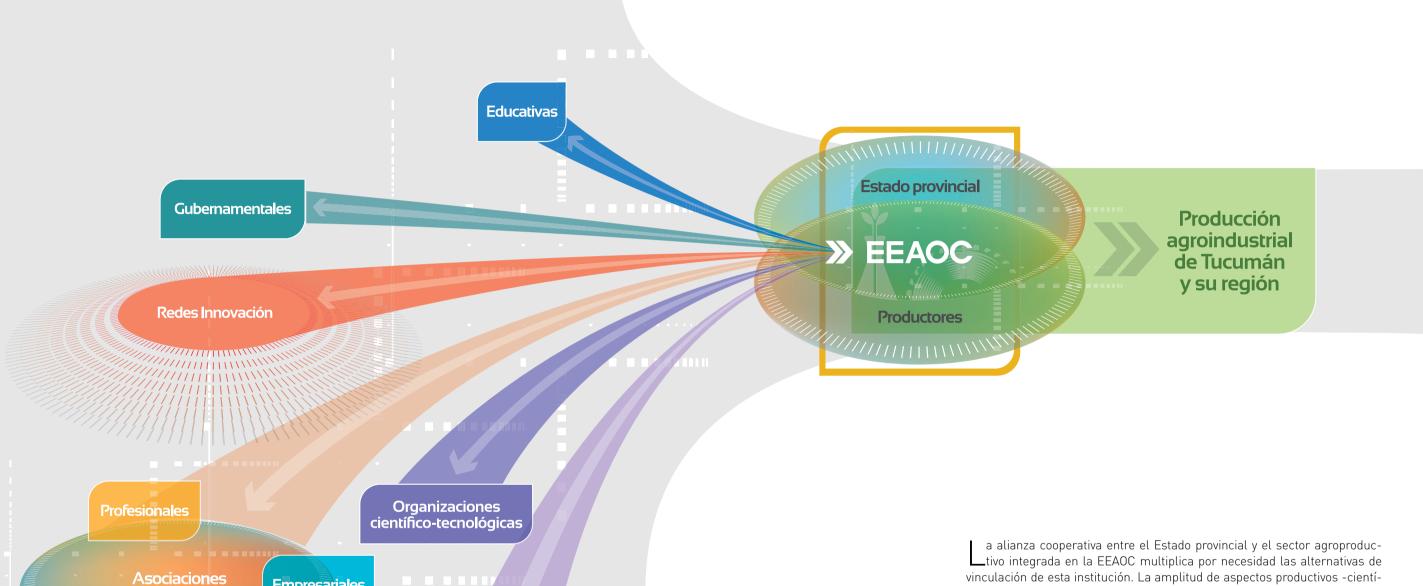
En la esfera de la Dirección Técnica funcionan Comunicaciones, Informática, Biblioteca y la Unidad de Proyectos y Vinculación Tecnológica.

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.





Acuerdos de colaboración



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-gestón 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.

12 EEAOC Avance Agroindustrial 45-2

Empresas de

base tecnológica

Empresariales

THE FEAR

Productores

Desafios presupuestarios

Capital Humano



Dotación EEAOC	Sep 2023
DUIDCIUII EEAUC	
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.

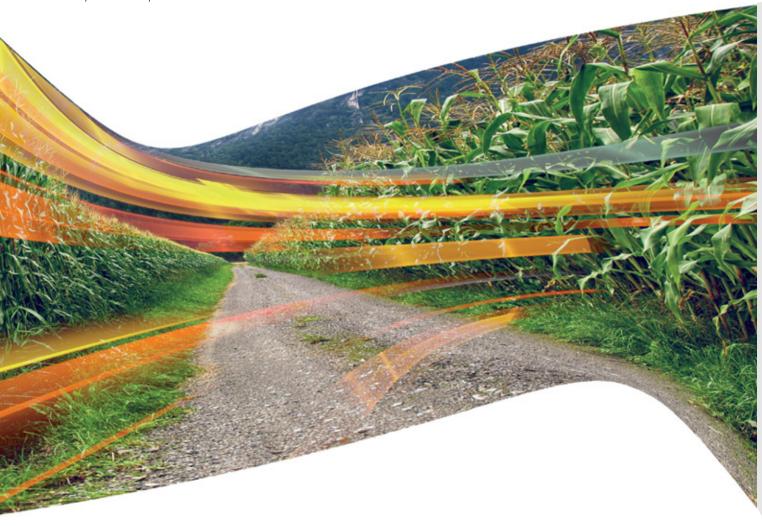


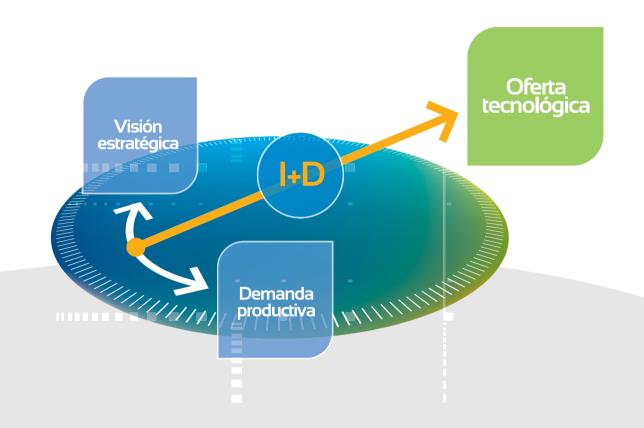
La evolución necesaria

Cumplir con la misión para la que fuera creada, la inicialmente llamada Estación Experimental Agrícola de Tu-Ucumán 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.





La visión estratégica implícita en su constitución original requería de parte de la EEAOC el diseño de las mejores alternativas e instrumentos para lograrlo.

Eso hizo necesaria su permanente adecuación programática, orgánica y funcional, para ampliar y profundizar su capacidad para generar conocimiento y soluciones innovadoras, desarrollando a la vez sus aptitudes para operar en cualquiera de las alternativas asociativas identificables como las más eficientes que hoy se impulsan en los países que mejor han ido desarrollándose.

16 EEAOC Avance Agroindustrial 45-2 Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 17



El mandato en un nuevo paradigma

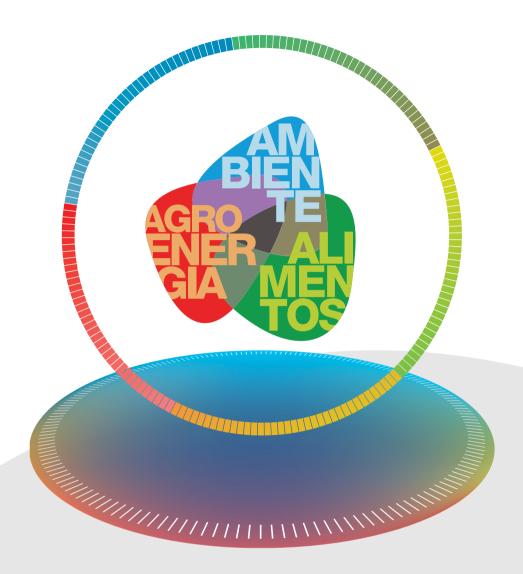
Limpulso de los cambios tecnológicos que hacia fines del siglo XX terminaban de perfeccionar una agricultura simplificada y productivamente más eficiente, incluía ya para entonces un mensaje de alerta: la cuestión ambiental.

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 contaran las fuentes renovables que estaba en condiciones de aportar.

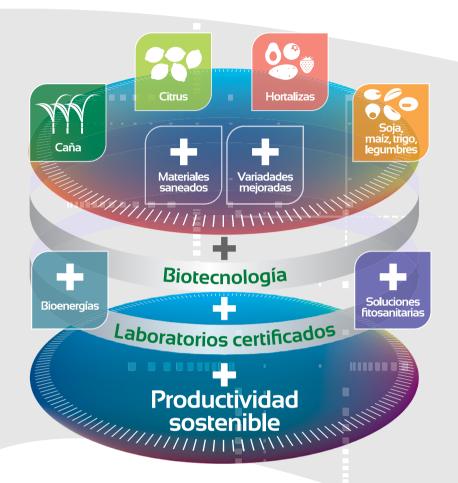
Impulso modernizador

a firme determinación del Honorable Directorio Lresponsable 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.





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.

La EEAOC bajo examen

a 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 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.

CONICET





I T A N O A

En 2013, en pleno proceso de evaluación, la EEAOC logra constituir con el Conicet el Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (Itanoa), un organismo de doble dependencia que desde entonces funciona anexo a la estructura funcional de la institución. De este modo la Estación consolidaba su pertenencia al Sistema Científico Nacional y daba estructura y dotación especializada suficiente al aporte de la biotecnología a las investigaciones y desarrollos, especialmente en materia de saneamiento de materiales de propagación, mejoramiento genético y generación de bioproductos.

Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 25 D





Sanidad y nutrición

Industria, ambiente y agroenergía

Malezas

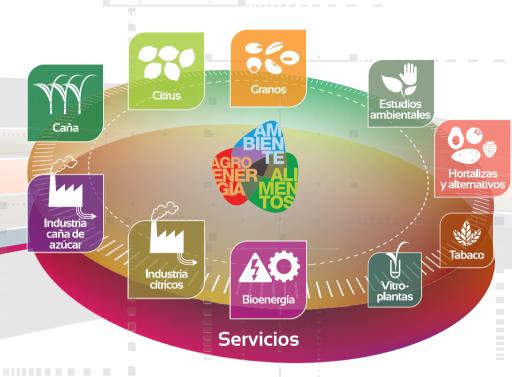
Zoología Agrícola Fitopatología

Sensores Remotos y SIG

Economía y Estadísticas

Agrometeorología

Biotecnología



Orden programático

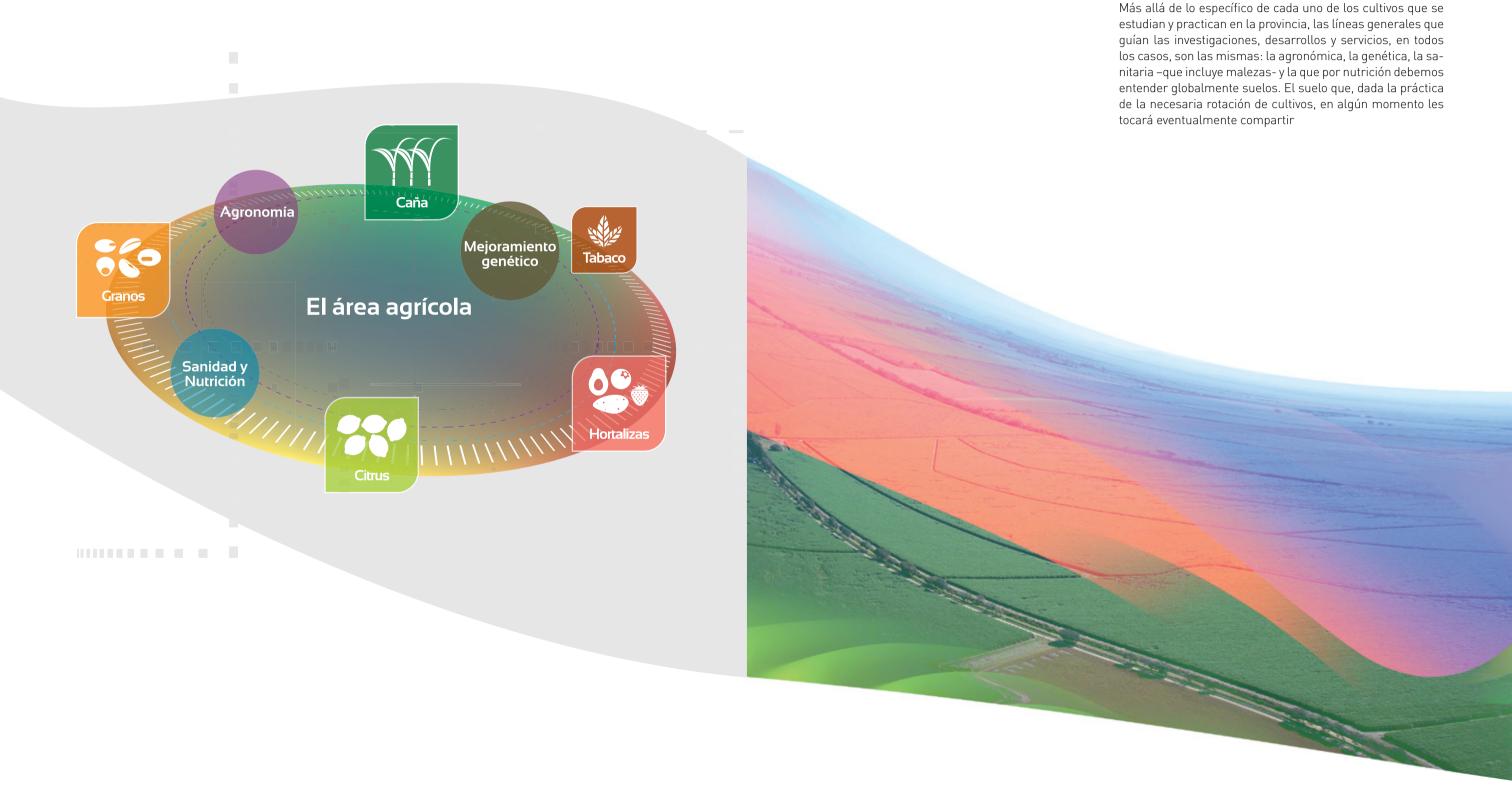
as diferentes líneas de investigación, desarrollos y servicios, ejecutadas Lpor distintas secciones y especialidades de la EEAOC cubren los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la atención integral al sector.

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.

28 | EEAOC | Avance Agroindustrial 45-2 Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 29 |

Área Agrícola



Tres programas y un proyecto independiente (Horticultu-

I ra) 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.

Ovance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 31 Ovance Agroindustrial 45-2

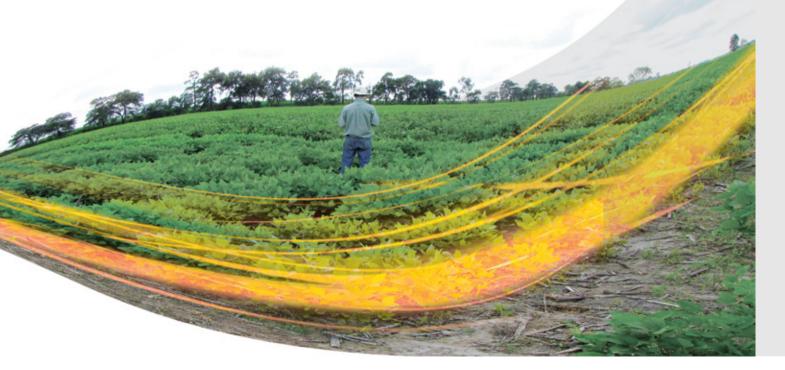
La nueva agricultura

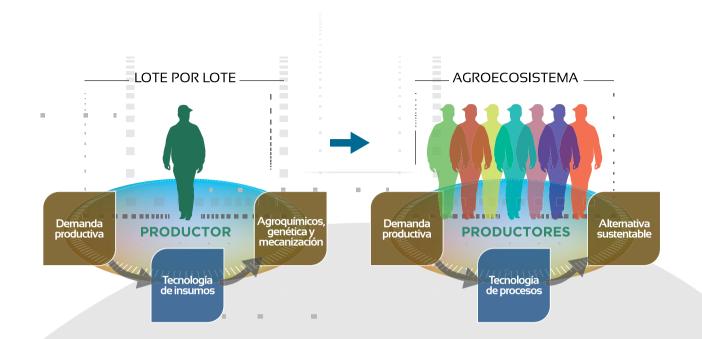
L progreso de la agricultura a lo largo de más de 10.000 años se ha manifestado de manera gradual pero constante. Lentamente al comienzo y, durante la mayor parte del tiempo transcurrido, consolidándose gradualmente como una agricultura "convencional", dependiente, en mayor medida, de lo que la experiencia 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.

32 | EEAOC | Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 33 |

Caña de Azúcar

Potenciar integralmente la capacidad



Cultivos energéticos

Mejoramiento genético

Creación de nuevas variedades TUC

Tecnología del cultivo

productiva del cultivo

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



Vitroplantas

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



Sección Caña de Azúcar + disciplinas de apoyo

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

RAC

Manejo sanitario, aprovechamiento integral de residuos de cosecha

La caña de azúcar ha sido objeto de la especial atención de la EEAOC desde los comienzos de su propia historia.

El notable incremento de la productividad de los cañaverales del NOA ocurrido en el transcurso de los últimos 10 años del siglo pasado y los primeros del presente (de 40 toneladas por hectárea en 1990 a 70 en 2008) ha sido efecto, en casi su entera medida, de los paquetes tecnológicos transferidos por la EEAOC al sector.

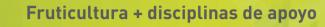
La relación entre la demanda del productor y la asistencia de la institución a sus necesidades productivas fue afianzándose en el tiempo; los resultados acompañaron la voluntad de los primeros acerca de su adopción.

Microbiología y bioinsumos

Bioactivadores y biofertilizantes







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



Especies, variedades y cultivares

Saneamiento de plantas madres semilleras y yemeras.

Biotecnología

Estudios de transgénesis y uso de bioproductos para la producción.



Creación y ensayos de nuevos portainjertos.



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

Nutrición

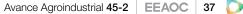
Estudios de fertilización

> En un contexto agroecológico favorable como el tucumano y condiciones ambientales relativamente estables, una plantación de limoneros puede mantenerse con buena performance productiva más de 20 años. Sin remoción de suelos, gran capacidad de retención de carbono y desmalezamiento mecánico con reducido uso de herbicidas. Esta característica hace que, en principio y salvo cambios climáticos muy drásticos, las prácticas eficaces de manejo agronómico en las quintas cítricas resulten, en general, de utilidad duradera. Eso no quita que puedan perfeccionarse, tal como ha venido ocurriendo, ni que, pensando hacia adelante, deban ir agregándose otras complementarias y/o nuevas. Especialmente cuando el horizonte de la atención integral de la porción agrícola de la agroindustria citrícola tucumana es, aquí también, el de la productividad sostenible, trazable y con garantías de inocuidad: en las quintas y en los mercados.

Estudios para el manejo de plagas y enfermedades

Sanidad

EEAOC Avance Agroindustrial **45-2**



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.

Legumbres

Maíz



Agronomía

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



Mejoramiento Genético

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

Datos

Análisis climatológico v 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 quían 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.

Mungo

Proyecto

Horticultura y cultivos alternativos

Promover y optimizar la producción hortícola y desarrollar cultivos alternativos



Las óptimas condiciones agroecológicas que posee la provincia y las claras ventajas económico-sociales de la actividad -especialmente por su impacto positivo en la generación de empleo directo e indirecto y el desarrollo regional- validan el intento de recuperación de un lugar más protagónico del Tucumán frutihortícola en el mercado nacional e internacional.

Con ese propósito, de mediano y largo plazo, la EEAOC decide en 2001 reabrir el Proyecto Hortalizas que había sido discontinuado unos años antes por motivos presupuestarios. Desde entonces y sin pausa se retoman los desarrollos de papa ya explorados con éxito en una etapa anterior y se inician además ensayos para ampliar la oferta de otras alternativas frutihortícolas.

> Ensayos de nuevos desarrollos

Agronomía





Sección Horticultura + Disciplinas de apoyo

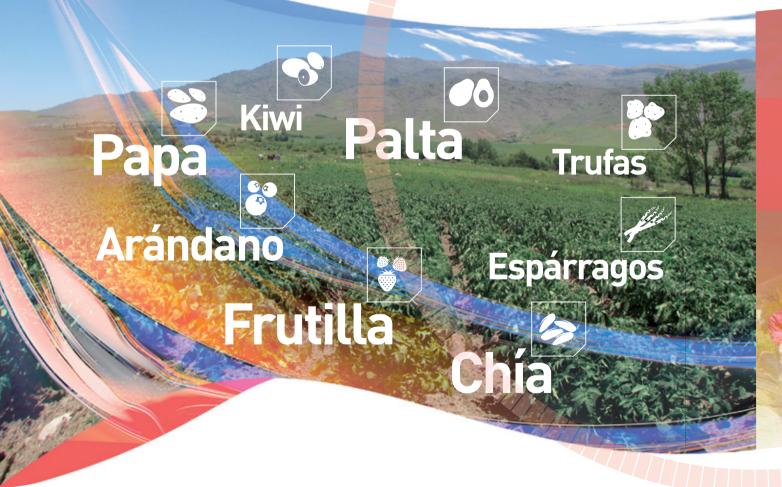
Zoología agrícola - Fitopatología - Biotecnología - Manejo de Malezas - Suelos y Nutrición Vegetal - Agrometeorología - Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica - Economía y Estadísticas





Mejoramiento varietal

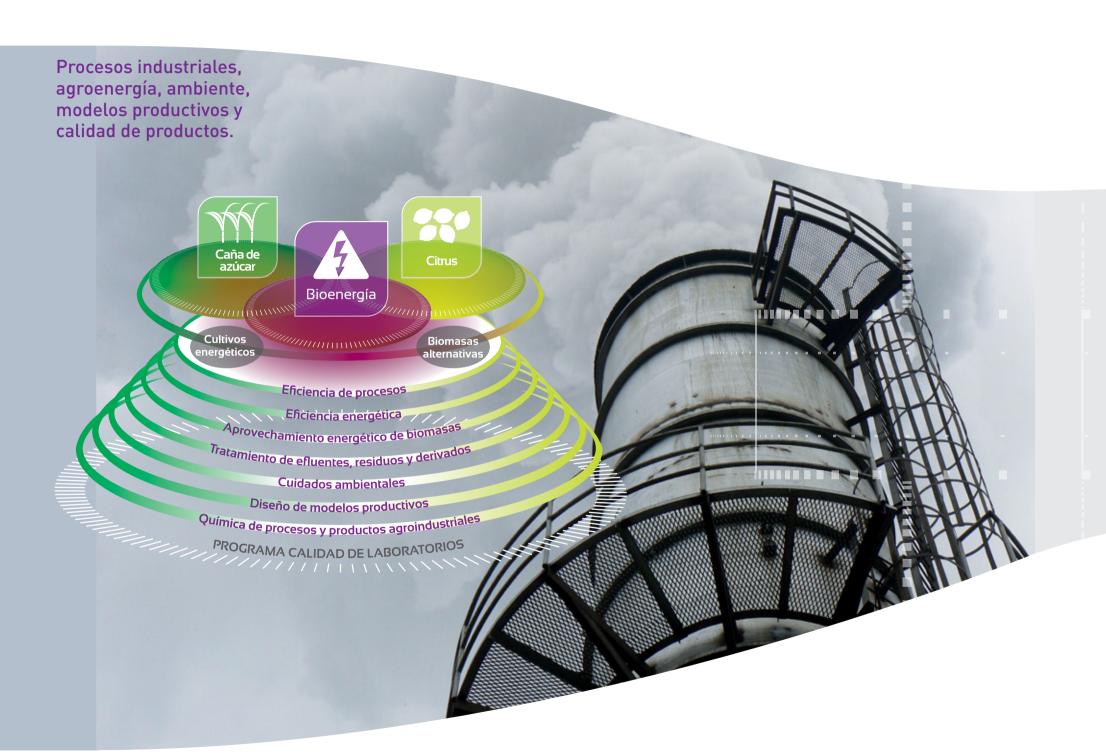
Sanidad y



nutrición

40 **EEAOC** Avance Agroindustrial 45-2 Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 41 |

Área industrial



a agricultura y sus industrias están embarcadas Lhoy 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, meiora 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 -sucroalcoholera y citrícola 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.

42 EEAOC Avance Agroindustrial 45-2 Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 43 |

Química de Productos Agroindustriales

Laboratorio de Microbiología Laboratorio de Evaluaciones Sensoriales

Laboratorio de Investigaciones Azucareras

Laboratorio de Residuos de Plaguicidas

Laboratorio de Fisicoquímica

Laboratorio de Bromatología Laboratorio Calidad de Biocombustibles

Laboratorio Análisis de Metales Laboratorio de Aguas y Efluentes

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 SENA-SA. 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.



n 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.

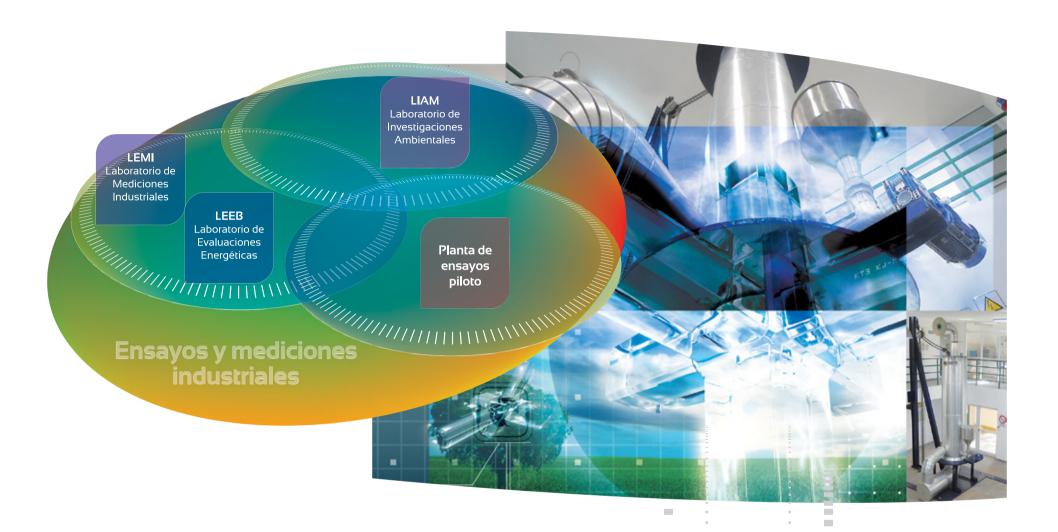
Un servicio útil a la producción agroindustrial suponía incluir entre sus capacidades analíticas una amplia gama de determinaciones. Por un lado, las que garanticen la calidad e inocuidad de los alimentos que ingresan al mercado; y por otro, aquellas que contribuyan a mejorar los procesos de su elaboración. 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.

44 | EEAOC | Avance Agroindustrial 45-2

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.

Asistencia y seguimiento agroindustrial

Evaluaciones y Optimización de Procesos Industriales

Evaluación y mejoras energéticas de sistemas de generación y cogeneración de energía.

Estudio de la eficiencia y mejoras en sistemas térmicos (calderas, secadores, hornos, etc.).

Evaluación y optimización de sistemas de evaporación.

Evaluación y optimización de sistemas de cristalización.

Racionalización del uso de agua en procesos industriales.

Análisis y optimización de procesos mediante software de simulación

Estudios de prefactibilidad y diseño de sistemas de secado de

Eficiencia de extracción en tándem de molienda.

Optimización en la producción simultanea de azúcar y alcohol. Determinación y cuantificación de pérdidas en procesos industriales.

Evaluaciones de Sustentabilidad Agroindustrial

Análisis de ciclo de vida (LCA) según ISO 14040 - 14044.

Huellas ambientales de productos agroindustriales:

Huella hídrica (según Water Footprint Network).

Huella del agua (ISO 14046).

Huella de carbono.

Determinación de la tasa de retorno energético (TRE) de sistemas agroindustriales.

Ensavos escala piloto

Concentración en equipo al vacío (capacidad de carga 80 li-

Ensayo de contenido de pectina, flavonoides y fibra en muestras de limón.

Ensayos de concentración de jugos, mieles, mosto, vinaza, etc. Molienda de materiales sólidos y semisólidos.

Sustratos para biodigestión anaerobia

Determinación de parámetros para la producción de Biogás.

Granulación de colonias anaerobias.

Combustión de biomasa.

Capacitaciones

Termodinámica.

Evaporación.

Cocimientos en la industria azucarera.

Capacitaciones técnicas en tratamientos de residuos y producción de biogás.

Buenas Prácticas de Laboratorio.

Buenas Prácticas de Manufactura.

Cromatografía.

Metrología.

Metodologías analíticas

EEAOC Avance Agroindustrial **45-2**

Industrialización de la Caña de Azúcar

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



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 indisoluble. Su prodigalidad como especie, la riqueza de sus posibilidades productivas, sus



Industrialización de Cítricos



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

La industria citrícola 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.



Bioenergía

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



Agronomía Industria

Cultivos energéticos Exploración de alternativas biomásicas

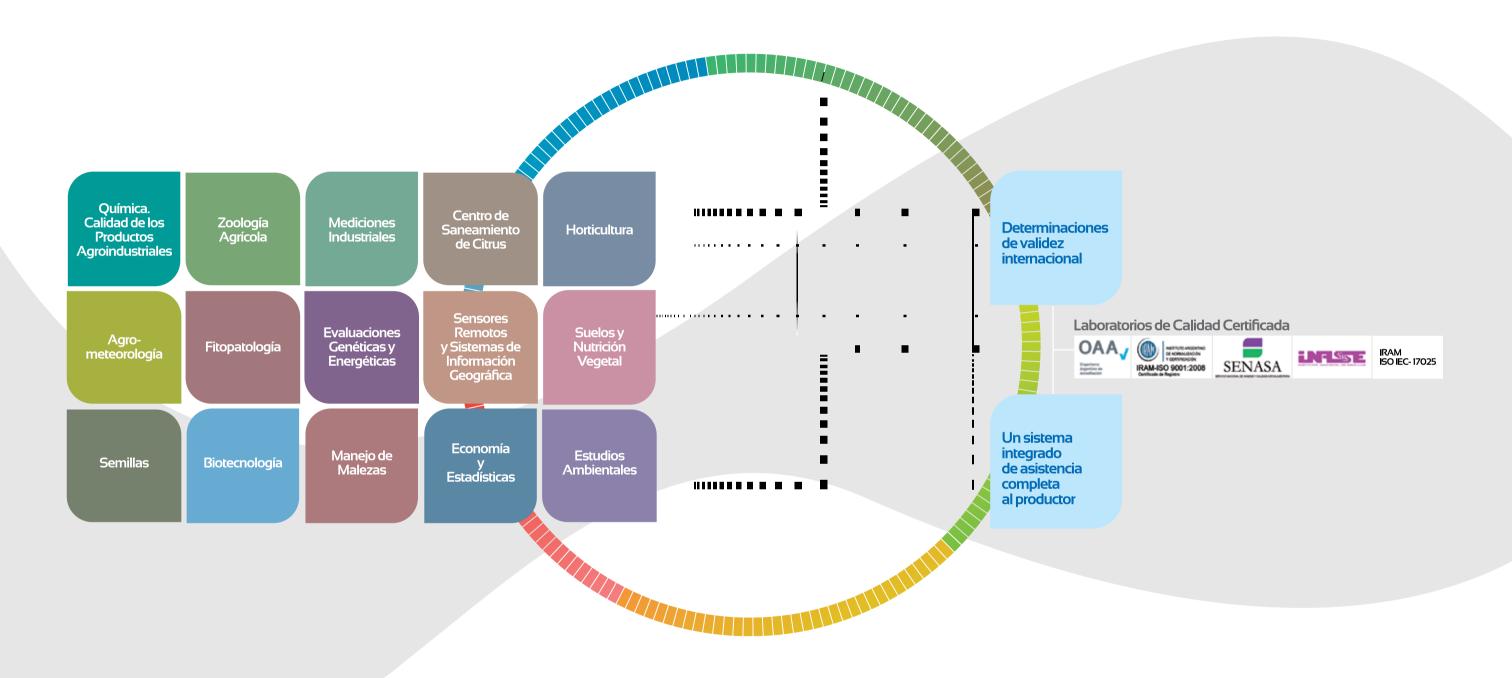
Agronomía e industria bioenergética de la caña de azúcar y otros cultivos tradicionales de la región. Estudios para la producción y el aprovechamiento energético de alcoholes y bio-combustibles

Estudios energéticos



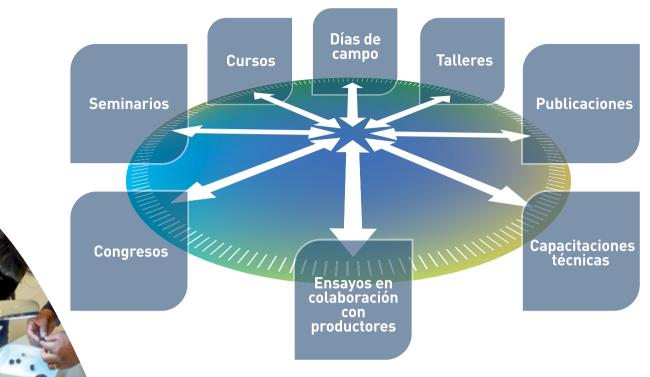
Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 53 52 | EEAOC | Avance Agroindustrial 45-2

Todos los servicios



54 | EEAOC | Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 55 D

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 facilitarlo.

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.















Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 57 D

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 científicotecnológica 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 prestamente 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 publiperíodo.

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.



Avance Agroindustrial 45-2 | EEAOC | 59 D



Un camino de ida

oy, 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

legamos al final de este recorrido panorámico de la realidad actual Lde 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 amplo 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.

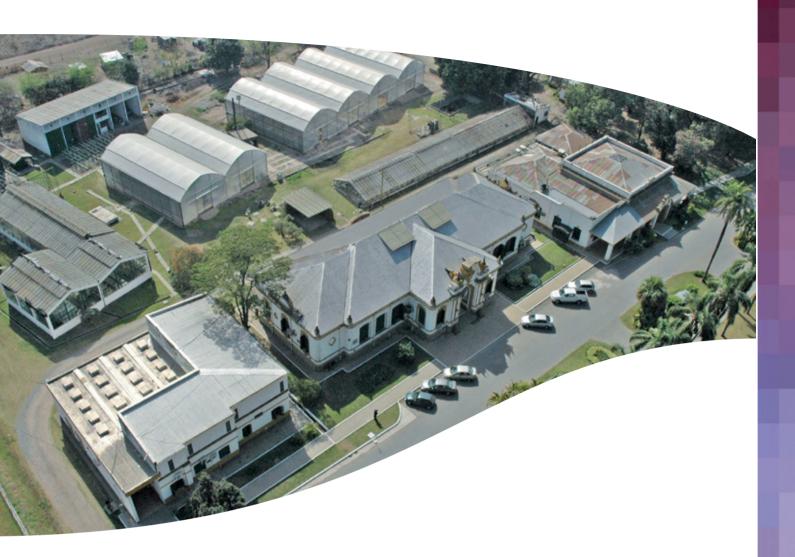
En la diferencia entre el monto percibido vía los aportes del sector y el total de los ingresos promedio por año, cupieron refuerzos presupuestarios ocasionales provistos por el gobierno provincial, ingresos por servicios, venta de semilla saneada y, especialmente durante los últimos 15 años, montos 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 descripto 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.



Alos 115 años de la **EEAOC**

Presente por lo que viene



A nuestros anunciantes un agradecimiento especial



























Revista



www.avance.eeaoc.gob.ar

Sustentable es posible



Desde 1909

