

PRIMERA PARTE

# UN SIGLO DE TECNOLOGÍA

HITOS EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROINDUSTRIAL



Agilent Technologies  
7683 Series  
Autosampler

280

150

65

5

10

15

20

## I. SERVICIOS TECNOLÓGICOS

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

---

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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



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

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

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

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

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

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

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

---

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









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

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

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

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

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

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

---

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

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







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

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

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

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

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

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

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

---

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



