

*100 años*  
1912 - 2012



Centenario de la Estación Experimental Agropecuaria  
Concordia - Entre Ríos  
1912-2012

# PRÓLOGO

**“Un pueblo que no conoce su historia no puede comprender el presente ni construir el porvenir.”**  
(Anónimo)

El nacimiento de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia ocurrió medio siglo antes de la creación del INTA y fue designado el Ingeniero José Alazraqui como su primer director. Alazraqui diseñó un ambicioso plan estratégico integral con una visión muy amplia del desarrollo territorial, poniendo énfasis en el factor humano, además de la función específica de generar avances tecnológicos para la producción frutícola de la región, que en ese momento era básicamente uva para vinificar. De allí que en sus comienzos se la denominara Estación Enológica Nacional.

Los documentos de esa época reflejan la preocupación de su director por la enseñanza práctica de técnicas agrícolas en las propias fincas, pero también destacan la importancia de mejorar la trama social de los pueblos de la zona promoviendo comportamientos nobles como el ahorro, la higiene y las buenas costumbres para propender a una sociedad sana y educada.

La presencia del INTA en todo el territorio nacional se manifiesta hoy a través de una red de 50 Estaciones Experimentales y más de 330 Agencias de Extensión que atienden las demandas de las cinco ecorregiones: Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagonia.

La territorialidad del INTA y su historia de compromiso con el productor rural lo transforman en un auténtico referente, no solamente en aspectos tecnológicos vinculados a la

producción agropecuaria, sino también en cuestiones de necesidades sociales básicas como son la educación y la alimentación. En los últimos años su accionar se ha expandido hacia áreas urbanas para contribuir a la sustentabilidad alimentaria a través de su programa PRO-HUERTA y actualmente ha tomado la iniciativa de atender a la agricultura urbana y periurbana por la importancia que tiene en el abastecimiento de las grandes ciudades.

El Plan Estratégico Institucional actual del INTA se basa en tres principios fundamentales, ellos son: la competitividad, la equidad social y la sustentabilidad ambiental. Estos principios institucionales comulgan con los lineamientos fundacionales del Ing. Alazraqui anunciados en la creación de aquella primera experimental. Este actor fundacional, subraya en su discurso la importancia de la ciencia en la producción agrícola y su transferencia a través de la educación, “es con la aplicación cada vez más completa de las conclusiones de la ciencia agrícola experimental, como alcanzaremos a dar a la tierra todo su valor y lo que hará posible también *el establecimiento en gran escala de la pequeña propiedad rural, de la granja base inconvencional de la riqueza agraria de los principales países de Europa y de Norte América*”.<sup>12</sup>

La hoy centenaria experimental –pionera a nivel nacional- simboliza la consolidación de un siglo de institucionalidad en la región. Esto no es menor y tiene un significado determinante en lo que respecta al funcionamiento ordenado de desarrollo territorial, ya que son las instituciones, con sus principios éticos y la sistematización del trabajo en beneficio del desarrollo local, las que aseguran la continuidad de

1 Alazraqui, José. “Celebración del a Fiesta de la Agricultura”, discurso pronunciado en la Estación Enológica el 6/8/1916. En Alazraqui, José op. cit.

2 Cursiva original.

intervención proactiva de un estado democrático e inclusivo en el bienestar de su gente.

Las instituciones del Estado cumplen un rol crítico en relación a la productividad y al desarrollo de todas las regiones del país. En el caso particular del INTA, la innovación representa un desafío permanente para sus equipos profesionales ya que es un factor clave para mantener la competitividad del sector agroalimentario nacional. Son las unidades experimentales con sus agencias de extensión las responsables de captar las necesidades y demandas de la ruralidad. De allí, la significancia que tiene la presencia de una experimental y su continuidad en el tiempo, para el desarrollo local y regional.

Celebrar un siglo de trabajo de esta emblemática Estación Experimental en la región es algo que nos llena de alegría y reafirma nuestro compromiso con los productores, sus organizaciones y sus comunidades.

Esta obra única, que relata la historia y el presente de la experimental, fue preparada con orgullo y profundo sentido de pertenencia por los profesionales de la EEA Concordia. Sería deseable que este libro sea atesorado en todas las bibliotecas de las escuelas rurales del país y en cada hogar de los productores rurales de su zona de influencia como una referencia histórica para las nuevas generaciones.

Carlos Casamiquela  
*Presidente de INTA*

# ÍNDICE

Prólogo .....	1
Introducción .....	5
<b>La Historia</b> .....	7
La creación de la Estación Enológica de Concordia .....	8
La conversión a Estación Citrícola .....	11
El cultivo de olivo en la región .....	14
Un inglés entre las plagas de los cítricos .....	15
La Sub-estación de Colonia Yeruá .....	17
Los inicios de la actividad forestal .....	19
La consolidación de la citricultura .....	22
Creación del INTA y de la EEA Concordia en Yuquerí .....	23
Los Directores .....	25
<b>La EEA Concordia, en su centenario</b> .....	27
La EEA Concordia .....	29
<b>Área Frutales</b> .....	33
Diversidad genética y mejoramiento en cítricos .....	35
Arándanos, pecán y vid: alternativas para la diversificación .....	38
El suelo, base del sistema productivo .....	40
La fruticultura y las adversidades fitosanitarias .....	44
El Laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología .....	49
Centro Único de Introducción y Saneamiento de variedades cítricas .....	52
La sanidad de las plantas frutales .....	56
La postcosecha de frutas y hortalizas .....	60
Investigación y Desarrollo en residuos de plaguicidas .....	65
Asegurando la calidad agroalimentaria .....	67
La Estación Agrometeorológica .....	71
<b>Área Forestales</b> .....	75
Mejoramiento genético de especies forestales .....	76
Biotecnología aplicada al mejoramiento genético de <i>Eucalyptus</i> .....	79
La plantación de especies nativas .....	82
Producción de plantas forestales en vivero .....	85
El manejo silvícola de las forestaciones .....	88
La ecofisiología forestal .....	91

Aspectos sanitarios en las forestaciones de eucalipto . . . . .	94
Manejo forestal sustentable . . . . .	96
La calidad de la madera aserrada . . . . .	99
La evolución de la foresto-industria en el noreste de Entre Ríos . . . . .	101
La integración de la cadena foresto-industrial . . . . .	106
<b>Área Extensión . . . . .</b>	<b>109</b>
Los períodos históricos de la Extensión en INTA . . . . .	110
La Agencia de Extensión Rural Concordia . . . . .	113
Microbanco en la Región de Salto Grande . . . . .	115
Desarrollo local: el caso Los Charrúas . . . . .	116
Las mujeres rurales, protagonistas de la agricultura familiar . . . . .	118
La Agencia de Extensión Rural Chajarí . . . . .	120
La Cooperativa "Colonia Tunas de San Jaime de la Frontera" . . . . .	121
La Agencia de Extensión Rural Federal . . . . .	122
Predio experimental "El Triángulo" . . . . .	124
El Campo "El Alambrado" . . . . .	127
El Programa Pro-Huerta . . . . .	129
Apicultura: una actividad en crecimiento . . . . .	133
Horticultura, módulo de experimentación . . . . .	134
Flores y follajes para corte . . . . .	136
Fuentes consultadas . . . . .	139
Los Autores . . . . .	140

# INTRODUCCIÓN

Para celebrar los cien años desde su fundación como Estación Enológica de Concordia, la Estación Experimental Agropecuaria Concordia de INTA ha decidido, entre otras actividades, editar un libro que conmemore los principales eventos que marcaron su perfil.

El libro se encuentra dividido en dos secciones. En la primera parte se resume la historia de la EEA Concordia, desde su fundación en 1912, su incorporación a la red de Estaciones Experimentales Agropecuarias de INTA al fundarse esta institución en 1956, hasta la inauguración de sus instalaciones en su actual emplazamiento en Yuquerí. Las Memorias de la Estación atesoradas en la Biblioteca de la EEA Concordia han sido la principal fuente de información; a ellas se han sumado otras fuentes locales, así como los recuerdos de quienes han trabajado y aún trabajan en la institución.

En la segunda sección se describe la EEA Concordia, según su actual estructura. Aquí, la trayectoria reciente así como los principales logros alcanzados son presentados por quienes tienen hoy en día la responsabilidad de llevar adelante las actividades de investigación y extensión en la unidad. Si bien en los relatos se refieren aspectos tecnológicos, se ha tratado de utilizar un lenguaje sencillo y claro para que el libro se encuentre al alcance de toda persona interesada, tanto en el devenir de las instituciones rurales como en el estado de desarrollo de la tecnología agropecuaria y forestal en la región de influencia de la EEA Concordia, en el noreste de Entre Ríos.

Ha sido difícil resumir en un espacio limitado la amplitud y el alcance de todas las actividades realizadas en la institución durante este largo período. Se ha procurado entonces destacar sólo algunas etapas y aquellos procesos significativos que definieron la identidad de la institución.



EXPOSICION DE PRODUCTOS  
AGRICOLAS Y PASTORILES  
**Exposicion Vitivinicola Enciclopedia Nacional**  
DE BUENOS AIRES

EXPOSICION DE PRODUCTOS  
AGRICOLAS Y PASTORILES  
**Exposicion Vitivinicola Enciclopedia Nacional**

PRIMER PREMIO

PRIMER PREMIO

EXPOSICION VITIVINICOLA ENCICLOPEDIA NACIONAL  
DE BUENOS AIRES

EXPOSICION VITIVINICOLA ENCICLOPEDIA NACIONAL  
DE BUENOS AIRES

# LA HISTORIA



# LA CREACIÓN DE LA ESTACIÓN ENOLÓGICA DE CONCORDIA

La actividad vitivinícola en Entre Ríos, y especialmente en el departamento Concordia, era significativa a fines del siglo XIX y principios del XX. A partir de 1883, año en que se registraban 290 hectáreas plantadas con vides en la provincia, la actividad mostró un fuerte crecimiento alcanzando un máximo de 2600 ha en 1907. Luego, debido a problemas en la producción, la superficie se redujo a 897 hectáreas en 1914.

En este contexto, una actividad relevante que enfrentaba dificultades, en 1911 el ministro de Agricultura Eleodoro Lobos encomendó al Ingeniero Agrónomo José Alazraqui, en ese

entonces director de la Estación Enológica de Mendoza y docente de la Escuela Nacional de Vitivinicultura, realizar una visita y un estudio sobre la vitivinicultura de la zona. Como resultado de los mismos se propuso la instalación de un centro de estudios especializado en la problemática vitivinícola específica de la región de Concordia, caracterizada por el clima húmedo, diferencia sustancial con la vitivinicultura cuyana.

Considerando la relevancia de la actividad en la zona se aprobó la propuesta, creándose así la Estación Enológica de Concordia por Decreto del 9 de marzo de 1912. Estas tratativas de ámbito nacional tuvieron el apoyo y el impulso de la provincia, que cedió un predio apropiado de 45 ha perteneciente a la Escuela Agropecuaria Provincial Tomás Espora, al norte de la ciudad de Concordia. La ubicación del predio era estratégica, ya que al norte de la ciudad se encontraba la principal zona de viñedos y de otros frutales, como los cítricos. En la iniciativa se destacó el impulso del Director General de Enseñanza Agrícola de Entre Ríos y diputado nacional, Alejandro Carbó.

El trabajo efectivo de la Estación comenzó con la vendimia de 1912, es decir en febrero de ese año, bajo la dirección del Ingeniero Alazraqui. El laboratorio comenzó a funcionar de inmediato; allí se realizaban análisis de fruta y se generaban diferentes recomendaciones, especialmente valiosas considerando que se trataba de un año particularmente caluroso y húmedo.

Durante el invierno de aquel año se realizaron análisis de vinos, jugos de limones, mandarinas y naranjas, considerados los primeros análisis en cítricos en el país. También durante aquel invierno se realizó una planificación a largo plazo de la Estación Enológica, que incluía la proyección total del campo experimental, con su bodega, laboratorios, y demás anexos



Texto del Decreto que dio origen a la Estación Enológica de Concordia, publicado el 22 de marzo de 1912 en el Boletín Oficial.

Página 6: Exposición de vinos en la Estación Enológica de Concordia. A la derecha, José Alazraqui, primer director de la Estación.

necesarios. Llevar a cabo el plan no fue tarea fácil, especialmente por la necesidad de importantes recursos. Luego de retrasos iniciales, en 1916 el Ingeniero Alazraqui informaba que el campo se había transformado en un 80%, con la realización de las plantaciones de viñedos, la construcción del edificio de bodega y el laboratorio. En general se concretaron también las mejoras complementarias necesarias, tales como los edificios anexos, el arbolado, el vivero, las obras de riego y drenaje, y las instalaciones de agua corriente, gas y electricidad.

En cuanto a enseñanza y asesoramiento, la Estación Enológica se orientó a revertir el atraso en el manejo de plantaciones, promoviendo el control de enfermedades, el uso de abonos y mejoras en el sistema de cultivo. En bodegas buscó perfeccionar el sistema de vinificación, mejorar la calidad y conservación, fomentar la elaboración de jugos de uva y difundir la mejor utilización de subproductos de la vinificación. En aquel entonces, la Estación Enológica actuaba también como Oficina Química Nacional, verificando análisis sobre control de vinos y bebidas alcohólicas.

El aporte de la Estación fue altamente beneficioso para la actividad. Entre las contribuciones más destacadas se incluían: la aplicación del frío artificial, la aplicación de tratamientos fitosanitarios, la selección y empleo de levaduras indígenas, la diversificación de los tipos de vinos, su mejoramiento y conservación. Bajo la influencia de la Estación, la actividad creció de 900 ha en 1910 a 1500 ha en 1922, y la elaboración de vinos pasó de cerca de 2,8 millones a 5 millones de litros.

Si bien la actividad vitivinícola era central, también se trabaja en otros temas, especialmente en cítricos, hortalizas comestibles y ornamentales, así como en conservas de hortalizas y frutales.

Entre 1922 y 1932 la actividad vitícola pasó por un período de estancamiento y posteriormente de decadencia, debido principalmente a los bajos precios de la uva y de los vinos, por la abundante producción de San Juan y Mendoza, y en el marco de la crisis internacional que comenzó en 1929 y cuyos efectos se extendieron durante la década siguiente. Por otra parte se presentaban buenas condiciones de precio y de producción de cítricos, lo que fue alentando dicha actividad, en tanto la vitivinicultura fue paulatinamente decayendo. Cabe mencionar que la interrupción en la zona de la actividad vitivinícola no se debió a razones productivas, sino a la implementación de políticas que buscaban defender los precios a través de la reducción de la producción, incluida la supresión de determinadas regiones. Esta política implicó la erradicación de viñedos y cierre de bodegas en Entre Ríos. En este sentido resulta central destacar que los intereses de los productores entrerrianos no se encontraban representados en la Junta Reguladora de Vinos, entidad creada en 1934, de la cual participaban representantes de las provincias de Mendoza, San Juan, Río Negro y el Noroeste. De este modo finalizó la actividad vitivinícola como producción relevante de la región.

La creación de la Estación Enológica tuvo un impacto importante en el sostenimiento de la actividad vitivinícola, al menos hasta la década de 1920. Durante ese período la Estación se fue reorientando hacia otros frutales, como los cítricos. Entre 1918 y 1928 la Estación atravesó una etapa de transición durante la cual se la denominó Estación Agronómica. A partir de 1928, y bajo el nombre de Estación Citrícola de Concordia, la Estación adoptó una orientación netamente citrícola, en sincronía con lo que sucedía en la región.



*Estación Enológica de Concordia*

## LA CONVERSIÓN A ESTACIÓN CITRÍCOLA

Los esfuerzos, inversiones, y en general el aprendizaje vinícola que implicó la instalación de la Estación Enológica de Concordia en 1912, continuaron hasta finales de esa década. Luego, debido a la crisis de la actividad, la entidad ingresó en un período de transición en cuanto a su perfil. A ello se sumó el alejamiento de José Alazraqui, quien en 1919 dejó su puesto de Director. Los indicios de estos cambios se reflejaron en la denominación de la Estación, la que a partir de 1918 recibió el nombre de Estación Agronómica.

En 1923, por presiones del Ministerio de Guerra, la Estación debió ceder parte de su superficie para la construcción de un cuartel de caballería, lo cual se hizo a pesar de la resistencia de la Dirección de Enseñanza Agrícola, división a la que pertenecía la Estación en aquel entonces. De este modo el predio se redujo a 32 ha, luego de detraer 2 ha adicionales destinadas a la traza del ferrocarril. Durante este período de transición, la Estación no tuvo una orientación definida.

Hacia finales de la década de 1920 la Estación adoptó una orientación citrícola y en 1928 fue denominada Estación Citrícola de Concordia. En la definición de este perfil, y en la instauración del mismo, tuvo gran influencia la actividad de Rubén Bence Pieres, quien había asumido la dirección de la Estación un año antes, en 1927. La especialización citrícola comenzó con la adquisición de colecciones cítrica y la realización desde entonces de trabajos en sanidad, nutrición, productividad, calidad, selección de variedades y orientación sobre variedades tardías.

Entre las principales dificultades que debió afrontar la producción citrícola se encontraban las plagas, como la langosta y la mosca de la fruta. Respecto a la primera, en la Estación se concluyeron los trabajos sobre su conocimiento y control,

realizados por el entomólogo Kenneth Hayward. En cuanto a la mosca de la fruta, hacia fines de la década de 1930 se encontraba vigente un programa nacional de lucha, que se extendía desde la zona del Delta hasta Concordia.

En 1937 los ataques de mosca en frutales de carozo habían sido devastadores, y se observaban ataques cercanos al 80% en naranjas de ombligo y pomelo. En aquel entonces el director de la Estación, Rubén Bence Pieres, tenía a cargo la aplicación del programa nacional de lucha en la zona de Concordia, que era la más intensiva en fruticultura. Se aplica-

*Edificio de la bodega reciclado para vivienda o laboratorio en 1937, muestra del cambio de perfil de la Estación*



ba entonces la ley nacional 4.683 que obligaba a los productores a dar participación a los inspectores en sus observaciones, y que establecía además sanciones para quienes no colaborasen en el combate de la plaga. En las memorias de la Estación de esos años se destacaba la amplitud, el alcance y el grado de organización del programa; en esas memorias han quedado registrados los estudios intensos sobre el comportamiento de la plaga, que llegaban hasta Misiones, realizados por el grupo de Entomología liderado por Kenneth Hayward y con la colaboración del Ingeniero Agrónomo Aldo Vergani.

*Imagen de edificaciones del primer emplazamiento de la Estación*



Otros grandes temas de trabajo fueron la reconversión del uso del portainjerto de naranjo dulce, afectado por la enfermedad de la gomosis, y su remplazo por el naranjo agrio. La solución fue transitoria ya que poco tiempo después, hacia fines de la década de 1930, se difundió la enfermedad denominada inicialmente en nuestro país como "podredumbre de las raicillas", la que rápidamente afectó a toda la citricultura regional. En tanto se estudiaba esta enfermedad, merced a la información proveniente de ensayos de portainjertos que se llevaban a cabo desde de 1934 en la Estación Citrícola fue posible reemplazar con éxito el pie de naranjo agrio -que era susceptible a la podredumbre de las raicillas- por el pie trifolío, el cual había demostrado resistencia a la enfermedad en los ensayos.

El estudio de la "podredumbre de las raicillas", conocida luego como "tristeza de los cítricos", insumió mucho tiempo, ya que originalmente era atribuida a problemas nutricionales. El estudio de la tristeza dio origen posteriormente a un convenio con la Universidad de Florida, Estados Unidos, la cual envió profesionales para el estudio. Esta enfermedad es considerada uno de los primeros casos de enfermedades causadas por virus estudiados en el país.



*Transporte de plantas de olivo producidas en la Estación, con destino a Santa Fe. La Memoria de la Estación de 1940 registra el envío, y en la misma se menciona la recepción de una nota del comprador que indica “he recorrido ayer la plantación y no he visto ni una planta en mal estado, creo un éxito del 100%.”*

## EL CULTIVO DE OLIVO EN LA REGIÓN



*Ing. Agr. Rubén Bence Pieres (Foto gentileza de Magdalena Reta de Troncoso y Augusto Bence Pieres)*

Rubén Bence Pieres, quien fue Director de la Estación entre 1928 y 1944, dio gran difusión al cultivo del olivo. Consideraba que era apropiado para la zona, y orientó las actividades de la Estación a cubrir todo el proceso de producción primaria, desde la mejora del uso de portainjerto, la multiplicación de variedades seleccionadas, la adaptación de las mismas a la zona, la producción en vivero, el manejo del cultivo y la evaluación de la calidad posterior a la cosecha.

Las primeras plantaciones de olivos de la zona de Concordia habían sido realizadas en el año 1882, en un predio ubicado a unos 8 km de la ciudad, que era por entonces propiedad del Señor José Oriol. Las plantas se importaron de España, Italia, Francia, Portugal y África, originalmente con destino a Federación, pero debido a que en aquella época las tierras de Concordia se consideraban superiores, la plantación se realizó en el citado predio. Casi simultáneamente, por el año 1885, el Señor Jaime Ferrer y la firma Alsina y Rovira realizaban plantaciones en Federación con plantas importadas por el Señor Oriol más otras que ellos mismos habían introducido. Según se registra años más tarde en la memoria de la Estación, de las variedades importadas en aquella época, las que más llamaron la atención de los productores fueron las denominadas "Grande de Portugal" y la "Sevillana", de aceituna chica y de carozo reducido.

Si bien desde 1933 operaba la Ley 11.643, de Fomento del Cultivo del Olivo, ésta no había tenido gran acatamiento en la región. Aún cuando los beneficios de la promoción incluían el pago de las plantas en un plazo de 10 años, entre las opciones de los cítricos, la vid y el olivo, los productores seguían optando por los primeros porque le permitían adelantar ingresos.

Bajo el sistema de promoción, las plantas de olivo eran provistas por la Oficina de Control y Fomento del Olivo, y adquiridas a grandes viveros de Buenos Aires. Las plantas se entregaban a un precio de \$2,50 y \$1,90, pero su calidad era discutible. Bence Pieres realizó entonces una fuerte crítica a la compra en aquellos viveros, proponiendo producir las plantas a más bajo costo y en la zona, tanto en viveros privados como públicos. Se propuso entonces desde la Estación producir plantas a un costo más bajo, lo cual permitiría venderlas también a un menor precio, hasta un máximo de \$0,60. Se esperaba así fomentar la adopción más generalizada del cultivo de olivo por parte del productor.

A partir de esta propuesta, se instaló un vivero en la Estación y se realizó una tarea de propaganda y venta de plantas bajo el sistema de la Ley 11.643. De esta forma, y por insistencia del Director, la Estación se convirtió en referente en la provisión de plantas de olivo. Según consta en la memoria de 1937, en aquel año la estación logró la venta de 3.220 plantas de un total de 5.450 plantas comercializadas en toda la provincia, registrándose además envíos de plantas a diferentes zonas del país.

## UN INGLÉS ENTRE LAS PLAGAS DE LOS CÍTRICOS

Quien visite hoy la Sección Entomología de la EEA Concordia podrá encontrar en la colección del laboratorio muchos insectos, en cajas y en preparados microscópicos, que datan de la década de 1930. Quizás no se logre comprender el valor que tiene ese material, pero si nos ponemos a pensar lo que debía sentir Mister Hayward cuando colectaba y estudiaba las pocas conocidas plagas de los cítricos en esa época y el aporte que hizo a la sanidad citrícola de esta región y del país, tal vez nos intrigue un poco conocer más de la vida de este entomólogo tan particular.

Kenneth John Hayward nació el 7 de marzo de 1891, en un pueblito llamado Pitney Lortie al sur de Inglaterra. Ya desde corta edad mostró interés por la naturaleza, dedicando su tiempo libre a coleccionar insectos, principalmente mariposas. En 1909, a la edad de 18 años, partió a Londres para estudiar radiotelefonía y comenzó a trabajar en los ferrocarriles de la ciudad. Dos años después, se embarcó hacia Egipto para trabajar de electricista en la represa de Asuán. Estando en este país, en 1914 se enroló en el ejército inglés al comienzo de la guerra, permaneciendo hasta 1922, cuando regresó a Inglaterra.

En 1923 llegó a Argentina con su familia, contratado por la Compañía Forestal del Chaco Santafesino como jefe de la Sección Estadística. Al año siguiente su esposa y sus dos hijos regresaron a Inglaterra, y Hayward quedó solo en nuestro país. Trabajó en varias compañías y en 1933 fue nombrado jefe de la Octava Expedición Exploradora de las Zonas Invernales de la Langosta, por el Ministerio de Agricultura de la Nación.

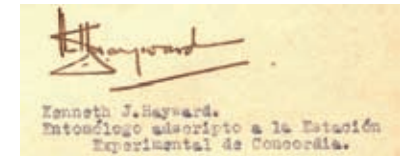
En 1934 ingresó de forma permanente como entomólogo en la Estación Experimental de Concordia, donde tuvo a su

cargo el estudio de las plagas citrícolas del país. Incansablemente recorrió plantaciones en la Mesopotamia, identificando las plagas y enfermedades que afectaban al cultivo, realizando ensayos de control y asesorando a los productores e investigadores que requerían de sus conocimientos.

En sus informes, que todavía se conservan, se registran sus inspecciones periódicas a quintas cítricas de Pindapoy y de productores de la zona de las familias Malvasio, Larocca, Sauré, Baugatner, Spinelli, entre otras. También describe ensayos que realizaba sobre control de plagas y enfermedades, como por ejemplo una prueba que llevó a cabo a principios de 1935 con distintos mosqueros y cebos para capturar moscas de la fruta, plaga que todavía seguimos estudiando.

Estando en Concordia se naturalizó argentino y recibió su libreta de enrolamiento el 19 de julio de 1938 como Kenneth Juan Hayward. Este inglés andariego y solitario, en marzo de 1940 renunció al cargo en Entre Ríos y partió hacia Tucumán, contratado por el Gobierno Superior de la Provincia como jefe del Departamento de Entomología de la Estación Experimental Agrícola, donde permaneció hasta 1944. Renunció una vez más a su cargo e ingresó como Entomólogo Investigador en la Fundación Miguel Lillo y como profesor de Entomología en la Universidad Nacional de Tucumán, actividades que realizó hasta su muerte a los 81 años, en mayo de 1972.

Son muchas las publicaciones realizadas por Mr. Hayward, como era conocido, completando unos 300 títulos y siendo el primero de ellos una pequeña nota sobre *Mantis religiosa* de Egipto en 1920. Los mayores aportes comprenden estudios sistemáticos y catálogos de lepidópteros, pero se pueden destacar obras como los cuatro tomos de gran formato de



*Kenneth John Hayward (Foto gentileza de María Eugenia Godoy) y su firma, según figura en los informes realizados durante su estadía en Concordia*



"Genera et Species Animalium Argentinorum" (Géneros y Especies de Animales Argentinos). También, muchos son los estudiantes que descubrieron su vocación gracias a la "Guía para el entomólogo principiante" y el tomo sobre "Instrucciones para la caza y acondicionamiento de insectos".

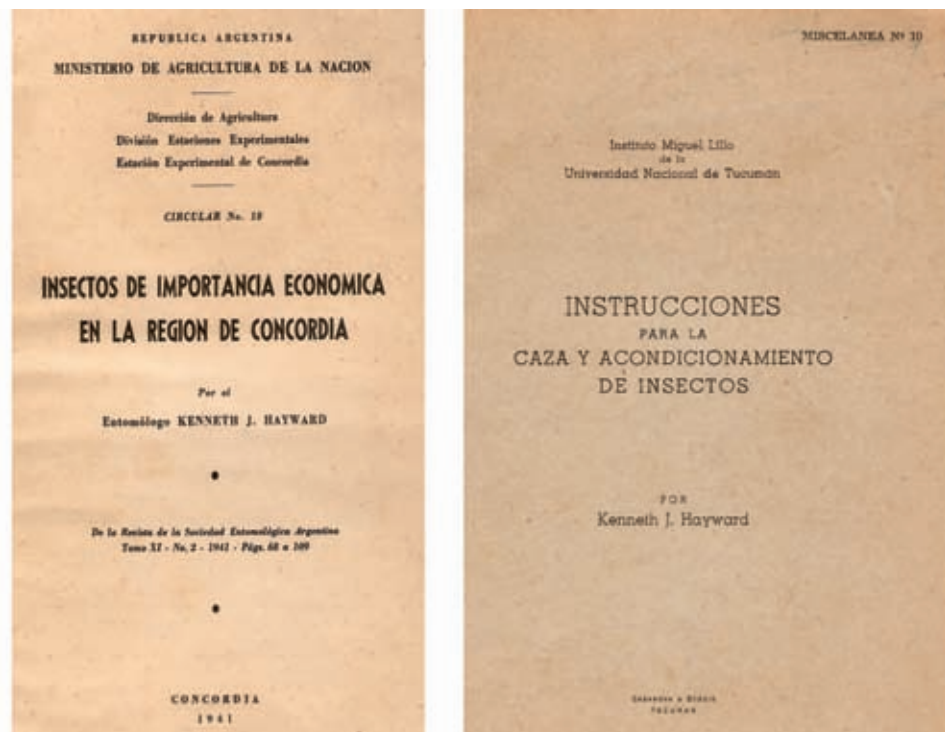
De los informes que realizó durante su estadía en Concordia, publicó en 1941 en la Revista de la Sociedad Entomológica Argentina un artículo de 45 páginas llamado "Insectos de Importancia Económica en la Región de Concordia", donde describía una gran cantidad de especies de

insectos asociados no sólo a los cítricos sino también a plantas ornamentales, nativas, cultivos agrícolas y forestales.

Además de su gran labor en la entomología, tuvo otros dos amores: la filatelia y Cafayate. Llegó a formar una de las mejores colecciones de estampillas de la Argentina, la cual vendió poco antes de morir. Y por más de dos décadas, no dejó de pasar sus vacaciones en Cafayate, recorriendo los alrededores en busca de algún insecto interesante y al anochecer siempre en la plaza tomando su infaltable vino torrontés.

Las personas que lo conocieron lo recuerdan como una figura algo solitaria, de porte distinguido, con una sonrisa tímida, además de su carácter íntegro y su probada honradez. El Doctor Hayward contribuyó de manera prolífica a las ciencias naturales, principalmente a la entomología de nuestro país, y tuvimos el honor de que iniciara los estudios sobre las plagas en nuestra zona. Es bueno recordarlo como un modelo de trabajo y dedicación.

*Algunas publicaciones de Kenneth John Hayward existentes en la Sección Entomología de la EEA Concordia*



## LA SUB-ESTACIÓN DE COLONIA YERUÁ

En 1892, cuatro años después de la creación de Colonia Yeruá, se constituyó allí una Escuela de Agricultura, para la cual se había reservado un campo de 500 ha. Debido a que esta escuela nunca llegó a funcionar, la reserva de tierras quedó a disposición del gobierno de la provincia. En 1911, el gobierno nacional solicitó a la provincia el traspaso de estas tierras e instalaciones para la conformación de un "campo de aclimatación" dependiente de la Dirección de Ganadería. Ubicada en el centro de Colonia Yeruá, esta dependencia de la Dirección de Ganadería trabajaba con ganado bovino de leche y carne, y de doble utilidad.

En 1925 el predio pasó a depender de la Dirección de Enseñanza Agrícola, y en él se constituyó una chacra agrícola experimental. En este período las actividades se concentraban en ganado de leche. Esto se debía a que la zona se especializaba como productora de leche y abastecía a la ciudad de Concordia. A esta actividad se agregaron actividades de granja en pequeña escala, como producción de huevos, aves y de hortalizas. Poco después, ya bajo la órbita de la Dirección de Agricultura, esta unidad experimental fue denominada "Estación Experimental de Colonia Yeruá", contando por entonces con una superficie de 200 ha.

Dado que en la zona se producía maní, en 1934 la Estación Experimental comenzó a trabajar en este cultivo. Se realizaban además estudios en otras oleaginosas como lino, girasol, soja, tung y tártago. También se llevaban a cabo ensayos en cereales, forrajeras, horticolas, así como en vides, olivos y cítricos. La estación tenía un vivero y lotes forestales con especies de eucaliptos colorados, de álamos y con paraísos para abrigo del ganado. Debe considerarse que la Estación Experimental de Yeruá se ubicaba en la zona de confluencia de suelos arenosos y mestizos al norte y este de la misma,

aptos para cultivos como citrus, maní y moniato, entre otros, y la zona de tierras negras al sur, aptas para la producción de granos y ganadería; su ubicación influyó así en la definición de su perfil.

A partir de mediados de la década de 1930, se realizaron fuertes inversiones en edificios de administración y dirección, laboratorios, cabañas y vivienda de trabajadores. En 1936 el director de la Estación Citrícola de Concordia era, a su vez, director interino de la Estación Experimental de Yeruá. Si bien en 1939 la Estación Experimental de Yeruá contaba con un director independiente, la relación entre la Estación de Concordia y la de Yeruá era afectada por la descoordinación y la duplicación de actividades, según manifestaba un informe del período 1946 a 1951.

Desde mediados de la década de 1940 se trabajaba a nivel nacional en base a planes quinquenales. En 1948 se creó el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (hoy INTA Castelar), con el objeto de organizar y estimular el estudio y el desarrollo de tecnología agraria. Este Centro se complementaba con Centros Nacionales en diferentes regiones del país, tal como el Centro de la Región Pampeana, del cual pasó a depender la Estación Experimental Citrícola de Concordia, nombre que adquirió en esta etapa la Estación de Yeruá. Bajo este nuevo esquema se reorganizó la estructura de la entidad. A partir de su intervención, a cargo de Horacio Speroni primero y Américo Banfi después, se elaboró una nueva estructura con miras a superar las dificultades previas de coordinación y, sobre todo, con el objeto de aportar eficazmente a las metas del plan quinquenal.

Se propuso entonces la unificación de los establecimientos ubicados en Concordia y en Yeruá, y su coordinación desde un

único centro. Esta propuesta fue aprobada en enero de 1949, quedando ambos establecimientos bajo la Dirección de la entidad a la cual se dio el nombre de Estación Experimental Citrícola de Concordia, con sede en esta ciudad. De esta Estación pasó a depender el establecimiento ubicado en Colonia Yerúa, el cual recibió la denominación de Sub-estación de Colonia Yerúa.

*Entrada principal a la Estación Experimental de Colonia Yerúa (en la Memoria de la Estación de 1939)*

La Sub-estación de Colonia Yerúa fue activa protagonista de los cambios operados en la producción agropecuaria de la provincia de Entre Ríos. A mediados del siglo pasado el país

había modificado la estrategia de producción agropecuaria, pasando de una estrategia de procesos a otra de insumos. Quienes trabajaron en la Sub-estación de Colonia Yerúa orientaron su actividad a la diversificación de la producción intensiva. De esta forma, la Subestación de Colonia Yerúa se ubicó en una situación privilegiada, dado que la actividad citrícola ya había adoptado una estrategia de insumos, la cual la Subestación aplicó luego tanto a los cultivos agrícolas como a la producción ganadera y forestal.

De esta manera, la Sub-estación permitió incorporar a Entre Ríos a la Región Pampeana por vía de la agricultura, promoviendo además la transformación de la ganadería tradicional en producción animal de precisión. No hay dudas de que se trataba de un gran esfuerzo para una Subestación; sin embargo, ello fue posible porque contó con la colaboración de los productores, de las sociedades que los nuclean y con el apoyo institucional de los grupos CREA. Estas experiencias fueron luego trasladadas a otras Estaciones Experimentales del INTA.



## LOS INICIOS DE LA ACTIVIDAD FORESTAL

La experiencia forestal comercial en la zona de Concordia se inició hacia fines de la década de 1950 con la plantación de las primeras forestaciones de pinos, a saber: pino elliottii (*Pinus elliottii* var *elliottii*) y pino taeda (*Pinus taeda*), cuyo destino principal era cubrir el déficit de pasta celulósica para papel de diarios y de otros productos, como la madera para construcción.

En correspondencia con esta tendencia, la EEA Concordia instaló en 1962, en su actual ubicación geográfica en el campo experimental en Yuquerí, las primeras plantaciones experimentales de coníferas en la región de Concordia. Se trataba de un ensayo en el que se comparaban distintas especies de pinos. Este ensayo integraba una red de ensayos regionales coordinada por el Dr. Wilfredo Barrett y su equipo de mejoramiento de árboles forestales del Instituto de Botánica Agrícola del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de INTA Castelar. En estos ensayos se destacaron, por su adaptabilidad ecológica y crecimiento volumétrico, los pinos elliottii y taeda, de régimen subtropical, que actualmente constituyen las principales especies de pinos cultivadas en la Región Mesopotámica.

Otro hito importante fue la instalación en la EEA Concordia, entre 1962 y 1964, de los primeros huertos semilleros clonales de pino elliottii en el país, los que fueron conformados a partir de injertos de púas de árboles seleccionados en plantaciones ubicadas en Campana, Buenos Aires, en Capitán Bermúdez, Santa Fe, y en Puerto Piray, Misiones, en predios propiedad de la empresa Celulosa Argentina S.A.

Posteriormente, en los años 1967 y 1968 se instalaron en la EEA Concordia dos ensayos de orígenes geográficos de semilla de pinos elliottii y taeda recolectada en toda el área de

distribución natural de estas especies, en el sudeste de Estados Unidos. Un origen de semilla en particular, Columbia, Florida, plantado solamente aquí en Concordia en el año 1968, fue el más destacado en crecimiento volumétrico. Este potencial de crecimiento fue corroborado posteriormente en toda la zona cálida húmeda de la Región Mesopotámica. El origen Columbia, junto con Marion, constituyeron la población base de casi todos los programas de mejoramiento genético de esta especie que se conducen actualmente en la región.

En 1981 se instaló en la EEA Concordia un huerto semillero de *Pinus elliottii*, conformado originalmente por progenies de 26 clones introducidos desde Estados Unidos, donde fueron seleccionados por su alta producción de resina. Este huerto, junto a una repetición del mismo instalada en la EEA INTA Sombrerito, Corrientes, más otro huerto semillero similar plantado en Puerto Piray, Misiones, por la empresa Celulosa Argentina S.A., constituyeron los primeros huertos especializados en producción de resina en Argentina. En el caso de INTA, ambos huertos semilleros están aún vigentes y se cosechan regularmente todos los años, con un rendimiento de resina superior a los 6 kg/árbol, con algunos individuos que casi duplican ese valor.

Con el transcurso de los años el cultivo de los pinos en la región de Concordia fue perdiendo protagonismo por el avance del cultivo del *Eucalyptus grandis*, la especie de mayor cultivo en la región en la actualidad.

La forestación comercial con eucaliptos en Concordia comenzó a tomar importancia hacia mediados del siglo XX cuando viveristas pioneros observaron el buen crecimiento y buena forma de los árboles obtenidos a partir de la semilla cosechada en una cortina de 22 ejemplares plantada en 1932



Forestación con pino en Ea. El Potrero  
(foto gentileza Alejandro von Wernich)



en el Golf Club de Concordia. Recién en 1964 estos árboles fueron identificados como *Eucalyptus grandis* a partir de un trabajo del Ing. Agr. Luis Mendonza de INTA Castelar. Estos eucaliptos tendrían influencia decisiva para convertir a la zona en un importante centro forestal cuando se demostró la aptitud de su madera para fabricar cajones citrícolas. Posteriormente su uso industrial se diversificó, y hoy es utilizada tanto como madera industrial para usos sólidos (madera aserrada y postes) como en destinos triturables (celulosa y tableros aglomerados).

Actualmente los árboles de la cortina original plantada en el Golf Club ya no están en pie; sí persisten ejemplares de primera y segunda generación del Golf Club que aún pueden apreciarse, entre ellos la cortina plantada en la década de 1940 en el Campo El Alambrado, cortina que le dio nombre a la conocida Avenida de los Eucaliptos. Asimismo se mantiene un pequeño macizo plantado en 1943 en la quinta Salto Grande, hoy en día propiedad de la empresa Salto Chico S.A. en la zona de Colonia Ayuí, que fue talado hace unos años y hoy constituye un rebrote. La EEA Concordia ha rescatado parte de ese germoplasma original, tanto bajo la forma de semillas o de clones (o sea, copias de árboles originales logradas por enraizamiento de estacas tomadas a partir de rebrotes de cepas), y se lo mantiene en un ensayo de progenies instalado en 1982 así como en bancos clonales.

*Página anterior: Plantación de eucalipto al costado de la ruta provincial N° 128.*

*Resina de pino producida en la exfábrica Ascona (foto gentileza Alejandro von Wernich)*



## LA CONSOLIDACIÓN DE LA CITRICULTURA

La crisis provocada por la "tristeza de los cítricos" ocasionó una reducción significativa de la producción, la cual se redujo de 2,1 millones de cajones de cítricos en 1941 a 700 mil cajones en 1951. Una vez resuelto el problema con el uso del portainjerto de trifolio, y con el impulso de mejoras en el mercado interno, la citricultura comenzó un período de mayor expansión, el cual se extendió hasta mediados de la década de 1970.



*Ilustración de una publicación de la Junta Provincial de la Citricultura en 1969, época de esplendor de la citricultura. En la imagen se observan plantaciones cítricas, empaque y fábrica de jugos. Esta última hace referencia a la fábrica conocida como "Las Tejas", empresa mixta integrada por el Estado y los productores*

En tal sentido, el gobierno realizó un decidido plan tendiente a la recuperación, que incluyó programas de créditos a través del Banco de la Nación Argentina. Ello permitió que sólo en 1949 se replantaran 300 mil plantas, y en 1950 más de medio millón. La Estación y su Dirección tuvieron un rol activo en la orientación y provisión de material así como en la aprobación de los créditos respectivos, tomando los recaudos técnicos específicos. Se destacó además el gran interés de la Región Noroeste, en particular de Salta y Jujuy, en el suministro de material desde la Estación Citrícola de Concordia.

Concordia se convirtió así en la Capital Nacional del Citrus, lo cual llevó a que a partir de mediados de la década de 1970 se instituyera la realización anual de la Fiesta Nacional de la Citricultura. Por otra parte, acorde con la madurez y alcance de la producción cítrica local, se generaron instituciones sectoriales, como la Junta Provincial de la Citricultura, organización público privada que interactuó con la Estación, realizándose conjuntamente las Reuniones Cítricas Nacionales. En ellas se discutían aspectos técnicos, con la presentación de experiencias nacionales e internacionales, convirtiéndose en verdaderos foros de conocimiento de la citricultura. Las mismas tuvieron luego continuidad en las Jornadas Cítricas Nacionales, que aún hoy organiza la EEA Concordia en coordinación con la Asociación de Ingenieros Agrónomos de Entre Ríos (AIANER).

## CREACIÓN DEL INTA Y DE LA EEA CONCORDIA EN YUQUERÍ

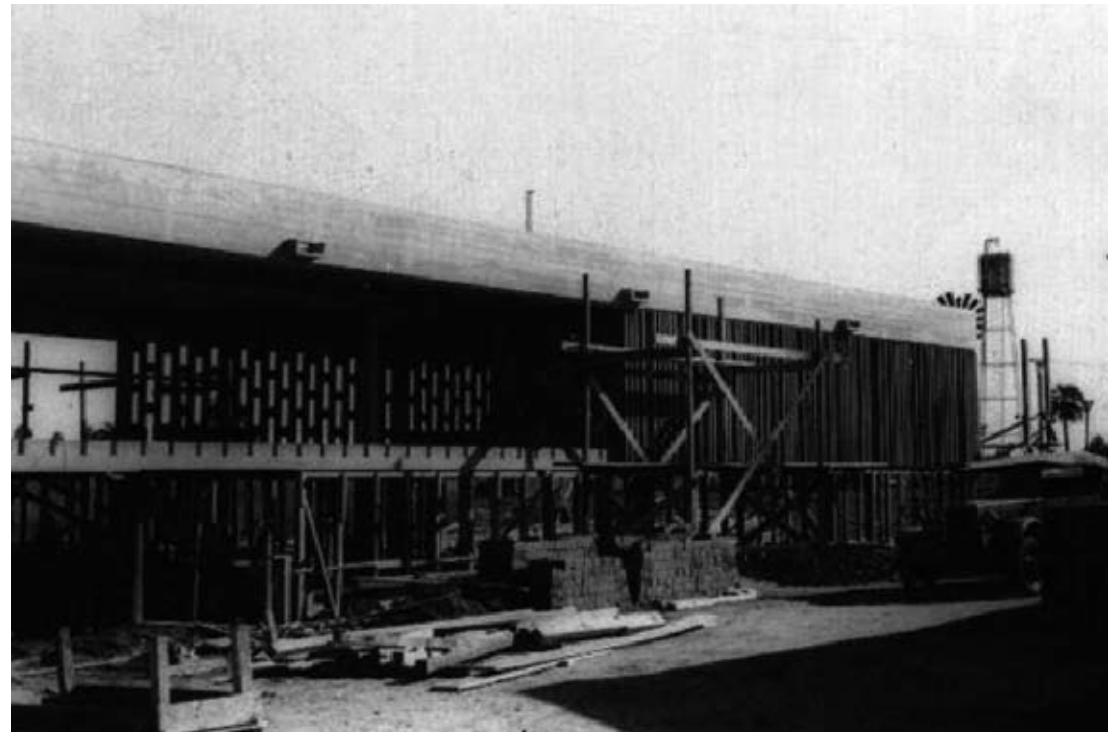
Con la creación del INTA en 1956, la Estación Experimental Citrícola de Concordia se incorporó a la red de Estaciones Experimentales Agropecuarias de la nueva institución. Sin embargo, con el crecimiento de la ciudad, el predio donde a principios de 1912 se había instalado originalmente la Estación Enológica, hacia mediados de la década de 1950 se encontraba prácticamente dentro de la planta urbana de Concordia. A ello se sumaba que, debido a lo limitado de su superficie, de alrededor de 30 ha, resultaba completamente insuficiente para los diferentes trabajos en frutales y forestales.

Es así que luego de diferentes pedidos de ampliación, el Estado nacional aprobó la compra a la Sociedad Rural de Concordia de un campo de alrededor de 200 ha, conocido como "El Cerrito", ubicado frente a la Estación Yuquerí del Ferrocarril Gral. Urquiza. Poco tiempo después se aprovechó la oportunidad de adquirir un campo lindero al mismo vendedor y se completó así una superficie total de cerca de 600 ha.

A partir de entonces, comenzó la edificación de la nueva Estación Experimental, donde hoy sigue funcionando, y cuyo edificio, tanque de agua, así como sus palmeras, son emblema de la presencia regional del INTA. Construido el edificio central, todos los servicios se unificaron en ese lugar desde noviembre de 1966.

Los predios de la Estación original, junto con los de Sub-Estación Yerúa, pasaron a dominio municipal; en ellos posteriormente se instalaron respectivamente el Polideportivo Municipal y el establecimiento conocido como Hogar Escuela Juan XXIII.

*Construcción del edificio central de la EEA Concordia, en el campo de Yuquerí*







# LOS DIRECTORES

Desde la fundación de la Estación Enológica de Concordia, hasta la actualidad, 19 Directores guiaron las acciones de la Estación.

En la tabla siguiente se indican los nombres de todos los Directores y el período durante el cual ocuparon el cargo.

*Página anterior: Edificio principal, tanque, y paisaje de palmeras yatay, imagen de identidad de la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA (en la Memoria de la EEA Concordia de 1970).*

Período	Director
1912 - 1919	José Alazraqui
1919 - 1923	Pablo Trico
1923 - 1926	Rómulo Ramírez Calderón
1926 - 1927	Mario Vera
1927 - 1944	Rubén Bence Pieres
1944 - 1944	Heraclio Rivas
1944 - 1944	Mario G. Weiler
1944 - 1947	Américo Banfi
1947 - 1948	Juan Carlos Nicolini
1948 - 1948	José Gorostegui
1948 - 1949	Horacio Speroni
1949 - 1982	Américo Banfi
1982 - 1986	David Hogg
1986 - 1987	Hugo Díaz Vélez
1987 - 1992	Carlos Casafús
1992 - 1999	Guillermo Marcó
1999 - 2003	Martín A. Marcó
2003 - 2009	Daniel Vázquez
2009 y continúa	Carlos Noé



# LA EEA CONCORDIA, EN SU CENTENARIO



*Vista del parque de la EEA Concordia desde el edificio principal*



dientes de los Programas Nacionales -particularmente PN Frutales y PN Forestales- y Áreas Estratégicas de INTA, así como de proyectos regionales del Centro Regional Entre Ríos, del cual depende la EEA Concordia.

La planta de personal de la EEA Concordia está conformada por 120 personas, de las cuales 50 son profesionales y 70 constituyen el personal de apoyo que desempeña funciones administrativas, de laboratorio, de mantenimiento o de campo.

Respecto a los objetivos de sus áreas técnicas, el Área Frutales tiene como misión entender en todo lo relacionado a los problemas de la actividad frutícola de la región noreste de Entre Ríos y sudeste de Corrientes. El Área Forestales se aboca a mejorar la eficiencia productiva en todos los eslabones de la cadena forestal bajo pautas de un manejo forestal sustentable, contribuyendo a la tecnificación y al mejoramiento de la empresa agraria. Por su parte, el Área Extensión tiene como misión difundir en la zona de influen-

cia la información y las prácticas disponibles, de generación propia o adaptada de otro origen, para los sistemas de producción citrícola, forestal, apícola y frutihortícola, así como otras alternativas tendientes a la diversificación productiva; además debe contribuir a caracterizar la demanda de tecnología de distintos actores y ayudar a reorientar las actividades de investigación y extensión en beneficio del desarrollo regional.

Los recursos generados en lotes experimentales y comerciales ubicados en el predio de la Estación Experimental son administrados por la Asociación Cooperadora de la EEA Concordia. Ésta fue creada en 1975, en virtud de una disposición del Consejo Directivo Nacional de INTA de ese mismo año.

Los ingresos generados por los recursos mencionados han sido, y son, una gran ayuda para la EEA Concordia, permitiendo, aumentar su patrimonio, contribuir a la capacitación de técnicos dentro y fuera del país y atender principalmente las necesidades orientadas al mejor funcionamiento de la unidad.

La Asociación Cooperadora es conducida y administrada por una Comisión Directiva integrada por técnicos y productores relacionados con las actividades de la Estación Experimental. Nombrar a todos quienes han colaborado en forma desinteresada y con responsabilidad a través del tiempo sería demasiado extenso; sin embargo, y a riesgo de omitir alguno, creemos oportuno reconocer su acompañamiento en la figura de sus presidentes. En la tabla (abajo, a la izquierda) se indican sus nombres y el periodo durante el cual ejercieron la función.

Período	Presidente de la Asociación Cooperadora
1975 - 1979	Defendente Ricagno
1979 - 1983	Agustín Malvasio
1983 - 1992	Juan Mauel Ofner
1992 - 1995	Rubén Díaz Velez
1995 - 1999	Washington Robles Lobos
1999 - 2001	Gonzalo Cunha
2001 - 2003	Washington Robles Lobos
2003 - 2007	Vicente Tamaño
2007 y continúa	Guillermo Blanco

La EEA Concordia cuenta además con un Consejo Local Asesor. El establecimiento de los Consejos Locales Asesores de las Estaciones Experimentales Agropecuarias data desde la creación del INTA. Estos Consejos Asesores son ámbitos de generación y consenso de estrategias, en los que se aspira a la construcción de un espacio social, dentro del cual las diferencias pueden ser reconocidas, controladas y ocasionalmente superadas, sin perjudicar la capacidad de cooperación entre las partes.

El primer Consejo Local Asesor de la EEA Concordia se conformó el 21 de diciembre de 1985, durante la gestión del Ing. Agr. David Hogg. Con ello se dio inicio a una relación de compromiso con las entidades del medio. Su primer presidente fue el Sr. Jorge C. Busch; posteriormente han ocupado ese puesto los señores Carlos Pellichero, Gustavo Bellorini, Juan Manuel Ofner, Pedro Merro y actualmente Ricardo Azcué.

Conforman en la actualidad el Consejo Local Asesor de la EEA Concordia las siguientes entidades, por orden alfabético: la Asociación Forestal Argentina - Regional Río Uruguay (AFoA), la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Nordeste de Entre Ríos (AIANER), la Asociación de Productores de Arándanos de la Mesopotamia Argentina (APAMA), la Asociación de Viveristas de Cítricos de la Región del NEA, la Cámara de Exportadores de Citrus del NEA (CECNEA), el Centro de Desarrollo Foresto-industrial (CeDeFi), la Comisión Administradora del Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG), el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Entre Ríos (CPCEER), la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos, la Federación de Asociaciones Rurales de Entre Ríos (FARER), la Federación del Citrus de Entre Ríos

(FECIER) y la Universidad Tecnológica Nacional - Regional Concordia. Participan además la Agencia de Extensión Rural de Monte Caseros, dependiente de la EEA Mercedes de INTA. El Consejo Local Asesor realiza periódicamente reuniones de las cuales participan las tres Agencias de Extensión dependientes de la EEA Concordia y el director de la Estación Experimental.

*El arroyo Yuquerí Grande, límite norte del predio de la EEA Concordia*







## ÁREA FRUTALES

CONCORDIA cuenta con la Estación Experimental del Ministerio de Agricultura de la Nación, que es el establecimiento oficial de más prestigio en materia citrícola - **CONSULTELO** -



LA ESTACION EXPERIMENTAL DE CONCORDIA asesora, orienta y enseña a los plantadores. Consultala como primera institución citrícola del país.

- EL ÉXITO DE UNA EXPLOTACIÓN CITRÍCOLA, ESTÁ BASADO EN:
- A. La elección del terreno apropiado
  - B. La selección de plantas vigorosas
  - C. La elección de buenas variedades comerciales
  - D. El mantenimiento de la fertilidad del suelo
  - E. El control económico de las plagas
  - F. Reducir al mínimo el costo de producción

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACION  
  
 Estación Experimental de Concordia

Las plantas que se adquieren en las viveros son la base de la futura citricultura. No plante cualquier planta. Adquiera plantas vigorosas, capaces de producir el máximo en el menor número de años. Para ello, controle al vivero la selección de los porta-injertos, las ramas de injerto y asegure con esmero el control inicial.



Concordia contribuye al mejoramiento social de la región, aportando anualmente de \$ 1.000.000 en jornales

Mano de obra por cuidado de las quintas	\$ 350.000
Mano de obra por cosecha	180.000
Mano de obra por transporte	300.000
Mano de obra por lavado	170.000
<b>Total</b>	<b>\$ 1.000.000</b>

...aporta al comercio con las adquisiciones ... para el mantenimiento de las quintas



## DIVERSIDAD GENÉTICA Y MEJORAMIENTO EN CÍTRICOS

Los cítricos se cultivan en Argentina desde el siglo XVII. Las primeras plantas se encontraban en las misiones jesuíticas a lo largo del río Paraná, en la provincia de Misiones, pero las primeras plantaciones con fines comerciales se instalaron en la provincia de Corrientes. Antes de 1900 ya existían plantaciones de naranjas de semilla (pie franco) cerca de la ciudad de Corrientes; sin embargo, la expansión de la citricultura se produjo recién después de la primera guerra mundial.

La citricultura argentina pasó por una serie de problemas que llevaron a cambios radicales en su desarrollo. Las primeras plantaciones, que eran de pie franco, murieron por gomosis, enfermedad causada por un hongo. Las quintas fueron reemplazadas por plantas injertadas sobre pie de naranjo agrio, que era resistente al hongo. Entre 1935 y 1955, millones de plantas injertadas sobre este pie murieron afectadas por el virus de la tristeza. A partir de ese momento se usaron en ensayos otros portainjertos como trifolio, limonero rugoso, lima Rangpur, mandarina Cleopatra y lima dulce.

Con el objetivo de disponer de la diversidad genética necesaria para apoyar tanto las investigaciones como las producciones comerciales, la Estación Experimental Agropecuaria de Concordia al igual que otras estaciones experimentales especializadas en cítricos, mantiene y estudia "colecciones". Estas son lotes, a campo o en invernáculo, en los que se mantienen plantas de diferentes especies y variedades. Disponer de una colección permite conocer el comportamiento de las variedades en determinadas condiciones ambientales y su reacción frente a los factores bióticos (como las enfermedades) y abióticos que afectan a las plantas.

Inicialmente los lotes de colección de cítricos fueron instalados en la Estación Experimental de Colonia Yerúa, luego en la Estación Citrícola de Concordia y por último en la actual Estación en Yuquerí.

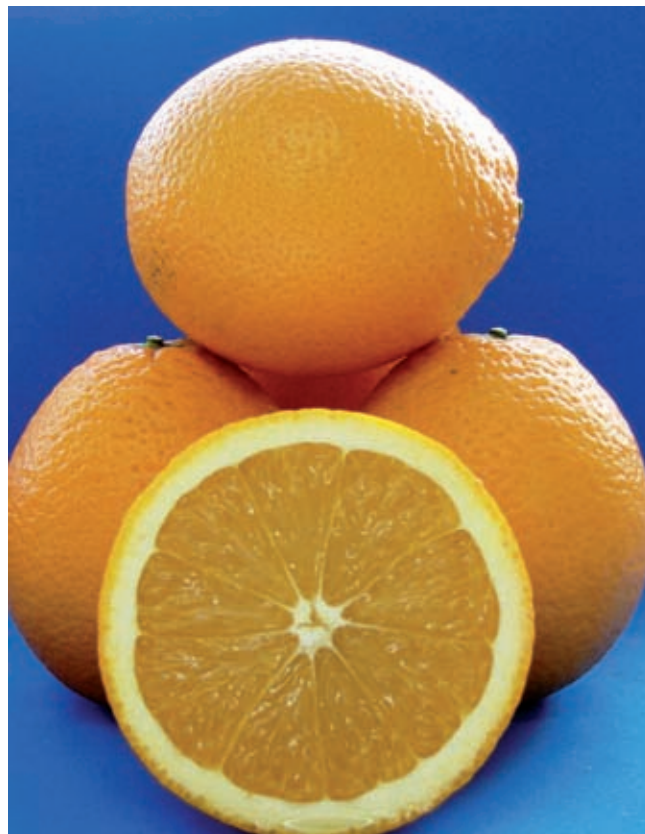
En 1929 se plantó el primer lote de colección de especies y variedades de cítricos injertada en pie agrio, proveniente de los viveros que en Corrientes poseía el Sr. Francisco Becker. El Ing. Agr. Nicolás Beñatena, responsable de la Colección en aquel tiempo, escribía en su informe ante el avance de la tristeza: "Las únicas variedades del lote no

*Página anterior: Aspecto del stand de la Estación Experimental de Concordia en la exposición citrícola (en la memoria de la Estación Experimental de Concordia de 1939).*

*Especies y variedades de la colección de cítricos en la EEA Concordia*



afectadas fueron los limoneros y las toronjas", y continuaba: "por el año 1945 y a instancias del Director Ing. Agr. Américo Banfi, se injertaron todas las variedades sobre pies resistentes a la tristeza, o sea sobre *Poncirus trifoliata* (trifolío) y limonero rugoso, consiguiéndose así salvar toda la Colección". En 1959, la Colección contaba con 234 variedades. De esta manera se logró rescatar un número importante de plantas que aún se conservan.



*Naranja Valencia seedless, variedad nucelar seleccionada en la EEA Concordia*

En 1964 el material original se trasladó al nuevo campo en Yuquerí, donde se plantaron 346 variedades, de las cuales la mayoría eran naranjos dulces; la colección incluía además un importante número de variedades de mandarinos, así como de pomelos, limoneros, limeros, naranjos agrios, cidras, toronjas, híbridos y de otras especies de Citrus y géneros afines.

Sin lugar a dudas, uno de los problemas más graves que enfrentaron los investigadores al seleccionar plantas que se usarían como madres para propagarlas comercialmente fue el disponer de material libre de enfermedades. Para asegurar la calidad sanitaria, se decidió importar material sano de otros países y producir nucelares (embriones asexuales producidos en el nucelo de la semilla) de todas las variedades, con la finalidad de obtener plantas libres de psorosis y exocortis, que eran las principales enfermedades de la época. En 1958 se inició la selección local de plantas en quintas en producción, con el objetivo de obtener Plantas Madres de las principales variedades comerciales y se continuó en 1965 con la obtención de nucelares. Los nucelares obtenidos permitieron rejuvenecer los clones viejos y eliminar las enfermedades que tenían las variedades seleccionadas, lográndose un avance significativo de la citricultura.

Varios años más tarde, en 1985, el uso de la técnica de microinjerto permitió la limpieza de variedades valiosas en forma masiva y rápida, recuperando los clones enfermos. La Estación Experimental fue pionera a nivel nacional en implementar la técnica, y en producir las primeras 100 variedades de alta producción y sanidad certificada. Años más tarde, la disponibilidad de este material de propagación le permitiría a la Secretaría de Agricultura reglamentar la producción comercial de plantas de cítricos de vivero en el país.

La aprobación de las Normas de Reglamentación de Viveros Cítricos en 1998 trajo como consecuencia la necesidad de organizar el Programa de Certificación de la Argentina con participación del INASE y SENASA. El INTA aportó el material vegetal de propagación producido en la Estación Experimental Agropecuaria de Concordia.

Actualmente la EEA Concordia es sede del Banco de Germoplasma de Cítricos y géneros afines del INTA y atesora 982 entradas, de las cuales 201 variedades se encuentran libres de enfermedades en la Colección Protegida, la que se encuentra bajo malla anti-insectos para evitar que se enfermen nuevamente. Estas variedades están disponibles para uso comercial. Como producto de los ensayos con este material se hicieron recomendaciones para la plantación de las variedades demandadas por el mercado, seleccionando aquellas de mejor comportamiento en calidad y producción.

Desde los inicios de la Estación Experimental se distribuyeron yemas de las principales variedades de naranjas como Valencia, Midnight, Parent, Lane late y Salustiana, de mandarinas como Murcott, Satsuma, Ellendale y Nova, de limoneros como Génova y de pomelos como Marsh, Red Blush y Flame. El principal portainjerto usado en la Región del NEA es una selección de trifolio de la Estación Experimental.

El mantenimiento de una colección tan diversa permitió a la EEA Concordia avanzar en la selección y mejoramiento de las variedades destinadas a la producción comercial. Las actividades de mejoramiento del material de cítricos comenzaron con la selección de variedades locales en quintas de productores, con la introducción de variedades de otros países productores y con el inicio de los cruzamientos para la

producción de híbridos. Los primeros híbridos fueron obtenidos en 1938 mediante cruzamientos realizados con material de la Colección y fueron plantados en el campo de Colonia Yerúa. En 1973 se continuó con el programa de hibridación en mandarinas y naranjas, produciéndose más de diez mil híbridos, de los que quedan en evaluación 200, seleccionados por calidad de fruta y período de maduración, mientras que otros son usados en irradiaciones con el objetivo de obtener variedades sin semillas.

Hoy día las investigaciones en mejoramiento se orientan a evaluaciones de combinaciones de portainjerto y copa para su recomendación al sector productivo, la obtención de nuevas variedades y la evaluación de nuevos portainjertos híbridos y transgénicos en colaboración con otras instituciones.

# ARÁNDANOS, PECÁN Y VID: ALTERNATIVAS PARA LA DIVERSIFICACIÓN

*Página siguiente: Frutos de zarzamora producidos en lotes experimentales de la EEA Concordia.*

*Frutos de arándano (Vaccinium corymbosum), variedad Misty*

Desde sus inicios la Estación Experimental conservó material de propagación de otros frutales. En sus primeros años, como Estación Enológica, instaló una Colección Vitícola que mantuvo hasta 1961. En un informe del Ing. Agr. Reynaldo Montironi se indicaba "El vino común obtenido con los híbridos Seibel 8745, Courdec 7120 y Seibel 1038 han sido muy halagüeños". Las variedades incluidas en el ensayo eran Bonarda, Lambrusco, Cabernet sauvignon, Riesling itálico, Semillón y Pinot blanco. El mismo investigador también era responsable de la Colección Olivícola, que en ese tiempo mantenía 56 variedades sobre

las cuales se realizaban ensayos de producción y rendimiento industrial.

Años más tarde, en el campo de Yuquerí, se instalaron nuevos lotes de vides, así como lotes de frutales de carozo y arándanos. El lote de Colección más recientemente instalado corresponde a variedades de pecán.

En 1995 se instaló en la EEA Concordia la primera colección local con variedades de arándanos; años después el cultivo comercial tuvo una gran expansión en la región.

En la actualidad, la Estación Experimental continúa evaluando otras especies frutales como alternativas de diversificación a la citricultura. Se mantienen Colecciones a campo e *in vitro* de frutales de carozo (durazneros, ciruelos y pelones), de frutos del bosque (arándanos, frambuesas, zarzamoras é híbridos), vid (variedades de uva de mesa y vino) y nuez pecán. Se adaptan y validan tecnologías de producción, difundiendo la información generada y transfiriéndola a técnicos y productores.

El material de la Colección de frutos del bosque se usa en mejoramiento para la producción de nuevas variedades de arándanos y zarzamoras y se estudia el comportamiento varietal en diferentes condiciones ecológicas. Por otra parte, dado que en los últimos años existe interés en producir vinos en la provincia de Entre Ríos, la Estación Experimental está actualmente ampliando los lotes de evaluación de variedades vitiviníferas y portainjertos de su Colección de vides.







## EL SUELO, BASE DEL SISTEMA PRODUCTIVO

La región del noreste de Entre Ríos y sudeste de Corrientes se caracteriza por presentar suelos arenosos, los que, junto a una alta pluviometría, permiten el desarrollo de cultivos diversos, desde la recordada vitivinicultura, incluyendo la citricultura, la forestación y hasta el novel cultivo del arándano. Asimismo los cultivos hortícolas, tanto los intensivos bajo cubierta como los extensivos (sandía, melón, zapallito), son posibles gracias a esas dos condiciones naturales. A estas cualidades se agregan cierta proximidad a los centros de consumo masivo y el río Uruguay como vía de transporte, el cual en algún momento fue el único medio que

conectaba a la región con los grandes centros urbanos. A esta región se la denomina Terrazas Arenosas del Río Uruguay, dado que bordean dicho río y sus muchos afluentes.

Dentro de esas Terrazas cabe hacer referencia a dos grupos de suelos: los arenosos rojizos profundos, próximos al río Uruguay y los arenosos pardos, denominados "mestizos", hacia el oeste de la región. En particular en el caso de los arenosos rojizos profundos, se trata de suelos de muy baja fertilidad, caracterizados por un pobre contenido de materia orgánica, muy baja capacidad de intercambio catiónico, baja conductividad eléctrica y un pH también muy bajo (4,5-5,5).

La EEA Concordia se ubica precisamente en el centro de esta región, encontrándose dentro de su predio la casi totalidad de las series que representan a estos dos tipos de suelos. Ello ha permitido instalar en el campo de la Estación Experimental un sinnúmero de ensayos nutricionales de todos los cultivos que se encuentran en la zona.

En los tiempos de plena actividad vitivinícola y cuando la citricultura era incipiente, se realizaban ensayos con abonos y enmiendas tradicionales, tales como los estiércoles, abonos verdes, hueso molido y la sangre seca, siendo estos últimos subproductos de una actividad importante por aquella época, como era la ganadería y la industria frigorífica. Cabe destacar que la EEA Concordia se encuentra hoy en un campo que fue antiguamente propiedad del Frigorífico Yuquerí de la CAP.

Ya en la citricultura más moderna, o sea en la injertada sobre pie trifolio, comenzaron a usarse los abonos químicos, especialmente los fertilizantes fosfatados como el súper fosfato simple y entre los nitrogenados el nitrato de Chile. Este

*Cultivo cítrico en curvas de nivel*





*Lote de alta densidad de mandarina  
nova en la EEA Concordia*

último presentaba altas concentraciones de sodio, ya que se extraía de yacimientos cercanos a la costa marítima de ese país. Estos ensayos se localizaban y llevaban adelante en el Campo anexo o Sub-Estación Yerúa.

Tanto en la antigua Estación Citrícola de Concordia (ubicada en dónde hoy se encuentra el Polideportivo Municipal) como posteriormente en el campo de la EEA Concordia, ubicada en Yuquerí, bajo la dirección del Ing. Agr. Alberto S. Schatz se realizaron un número importante de ensayos de fertilización, para satisfacer incógnitas de manejo y generar

*Ensayo de riego por aspersión con caños de polietileno y picos de baja presión (en la memoria de la EEA Concordia de 1970).*



información de máxima utilidad para el productor citrícola. El desafío era encontrar una formulación que equilibrara los macronutrientes, además de neutralizar el bajo pH de los suelos arenosos, siempre con el objetivo de mejorar el volumen de producción en la forma más económica, tanto en naranjas y pomelos como en mandarinas. Así por ejemplo, merece destacarse un ensayo de gran trascendencia implantado en 1964 con naranja Valencia sobre trifolío, en el cual intervenían 18 formulaciones con cuatro repeticiones, además de una replicación sobre un lote con suelo neutralizado con cal. Este ensayo permitió determinar las mezclas de elementos con los mejores equilibrios nutricionales, en búsqueda de producciones continuas de muy alta calidad. Tal es así que la formulación que mejores resultados mostró en el ensayo, fue adoptada por la empresa Petrosur, pionera en fertilizantes mezclas en Argentina, que fabricó una formulación de amplísima demanda para aquella época. Hoy, con pequeñas modificaciones, este fertilizante se sigue comercializando en toda la región como 15-6-15-6.

En los ensayos con mandarinas no sólo se trabajó con los macro- sino también con los micronutrientes, especialmente con zinc, solucionando problemas de producción y en algunos casos duplicando la misma, como fue en el caso de la hoy olvidada mandarina Malvasio, que fue baluarte en décadas pasadas.

A partir de 1960, en el Laboratorio de Suelos y Nutrición de la EEA Concordia se inició una actividad de gran aplicación actual por su implicancia tecnológica: el análisis foliar en Citrus. Previamente se habían analizado y estudiado los macronutrientes en tejidos foliares, comparando los valores arrojados en los análisis de laboratorio realizados localmente con valores óptimos para las mismas especies publicados

en Florida y en California, en Estados Unidos, así como en San Pablo, en Brasil. Se hallaron entonces marcadas diferencias, causadas principalmente por el distinto portainjerto que se utiliza en esta región. Con el pasar del tiempo se ajustaron los valores óptimos para nuestras condiciones y hoy en día se busca alcanzar el equilibrio entre diferentes elementos, con el fin de brindar una recomendación sumamente precisa y por ende altamente económica, a través del denominado DRIS, o Sistema Integrado de Diagnostico y Recomendación.

Otra actividad importante desarrollada en la EEA Concordia fue la realización de ensayos de riego. En el año 1970 se instaló el primer ensayo, en el que se utilizaron los clásicos caños de aluminio, con los contratiempos que los mismos acarreaban. A fines de la década de 1980 se implantó un nuevo ensayo de riego, ya con una mayor densidad de plantas (408 pl/ha) y con "riego localizado", el primero de este tipo en funcionamiento en la región, que utilizaba la incipiente técnica del fertirriego. Los resultados obtenidos de este ensayo permitieron avanzar escalones tecnológicos, al tiempo que dieron lugar a la instalación de otro ensayo, en el que se comparaban nueve densidades distintas en mandarina Nova, desde la conocida "6x4" (o sea con un distanciamiento de 6 m por 4 m) con 416 plantas por ha, hasta la muy alta densidad, de 1250 pl/ha (plantada a 4 m por 2 m), en el que además se comparaban dos técnicas de riego: con goteos y con microaspersores.

En la actualidad la EEA Concordia continúa trabajando en resolver los inconvenientes que se presentan en el estado nutritivo de las plantas, y con miras a la fruticultura de 2020, desarrollando tecnología de "hidroponía abierta" en frutales intensivos, principalmente cítricos y arándanos. Esta tecno-

logía incluye un fertirriego con la máxima eficiencia de aplicación, que utiliza una solución nutritiva "a la carta" según el momento fenológico tanto de la planta en sí como de la fruta a ser cosechada, teniendo en cuenta sólo el estado de humedad del suelo. Esta tecnología permitirá alcanzar máximos niveles de producción, con mejor calidad de fruta, de forma más económica y, a su vez, de manera más sustentable ya que se fertiliza el suelo, por ende las raíces, sólo cuando ellas lo necesitan.

## LA FRUTICULTURA Y LAS ADVERSIDADES FITOSANITARIAS

Las enfermedades y las adversidades climáticas han tenido una notable influencia en el desarrollo y evolución de la fruticultura en la región del río Uruguay. La EEA Concordia ha mantenido un papel clave como organismo generador y difusor de tecnologías para atenuar el impacto negativo de estas adversidades.

A principios del siglo XX, los viñedos eran afectados

por enfermedades como la antracnosis, que en condiciones de primaveras, veranos y otoños lluviosos, sumados al escaso desarrollo de soluciones terapéuticas en esos años, eran mencionadas como limitantes importantes para el desarrollo vitivinícola regional. De hecho, éste fue uno de los argumentos esgrimidos por las Comisiones Legislativas de aquellos años para declarar a la región del Litoral como "no apta para la vitivinicultu-



*Izquierda: Pie trifolío sano  
Derecha: Pie trifolío afectado por  
exocortis (fotos en un informe del Ing.  
Agr. A. Rodríguez Pujol de 1965)*

ra" y decretar la erradicación y prohibición de su cultivo en la zona.

Con respecto a la citricultura, ya en las memorias de la Estación Enológica de 1912, Jose Alazraqui mencionaba consultas de productores de naranjos afectados por fumagina, caída prematura de frutos, cochinillas y hormigas. En las primeras plantaciones cítricas se utilizaba el denominado "pie franco" o de semilla. Luego se comenzó a aplicar la técnica de injerto (o sea, sobre una planta cítrica obtenida por semilla se injertaba una yema de la variedad cítrica deseada). Esta técnica trajo muchas ventajas, como rápida entrada en producción, homogeneidad de la plantación y plantas sin espinas; sin embargo, estuvo también estrechamente relacionada con la aparición de enfermedades.

Las primeras plantas injertadas tenían como portainjerto a la naranja dulce (*Citrus sinensis*). La presencia en estas plantas de enfermedades como la gomosis de los cítricos, causada por hongos del género *Phytophthora* llevó, hacia fines de la década de 1920, al paulatino reemplazo del "pie dulce" como portainjertos por el "pie agrio" (naranja agrio, *Citrus aurantium*).

En la década de 1930, la sarna y la cancrrosis "B" eran descritas como enfermedades presentes en la región, afectando los frutos de diversas variedades de naranjos la primera y sólo a limoneros la segunda. Otros problemas sanitarios de esa época eran las periódicas "mangas de langostas" que asolaban la región así como la irrupción de ataques de cochinillas, las heladas y sequías ocasionales. En las memorias anuales de la Estación Citrícola de esos años ya se citaban ensayos realizados con productos químicos para el control de estas enfermedades.

Una mención especial merecen las enfermedades transmisibles en cítricos. Así por ejemplo, en 1939 el Ing. Agr. Aldo Vergani, investigador de la Estación, comprobaba por primera vez que la denominada "lepra explosiva o leprosis" del naranjo era transmitida por un acaro vector, denominado entonces *Tenuipalpus pseudocuneatus*; este investigador mencionaba además que por sus características la enfermedad era provocada por un agente "toxicógeno". Mucho tiem-



Arriba: Ácaro vector de la lepra explosiva (foto en publicación del Ing. Agr. Aldo Vergani de 1945).

Izquierda: Rama de naranjo dulce afectada por lepra explosiva.

po después se constataría que ese agente toxicógeno era un virus transmitido por un ácaro.

Una de las enfermedades transmisibles más graves, que afectó fuertemente a la citricultura argentina durante la década de 1930, fue la tristeza. Esta enfermedad, llamada originalmente "podredumbre de las raicillas", provocó una devastadora epifita causando la muerte de millones de árboles cítricos que se hallaban injertados sobre naranjo agrio. Esta virosis causó gravísimos daños en Argentina, Brasil y Uruguay como así también en la mayoría de los países citrí-

*Tristeza: necrosis de los vasos conductores producida por incompatibilidad del naranjo dulce sobre el pie agrio. En la unión del pie con la copa se observa la línea de incompatibilidad (banda castaña)*



colas del mundo y es uno de los ejemplos clásicos de la acción devastadora que puede tener una enfermedad. La EEA Concordia tuvo un papel importante en todos esos años, estableciendo relaciones de trabajo e investigación con Institutos de Brasil y de Estados Unidos a través de viajes de intercambio científico y hasta el establecimiento de un grupo de investigadores americanos en la Estación Experimental.

La solución a esta enfermedad llegó aún cuando se desconocía qué agente la causaba y sin saber entonces que se transmitía por injerto y por insectos (pulgones). Dado que los investigadores de la época observaban que el "pie trifolío" (*Poncirus trifoliata*) no era afectado por la tristeza, propusieron como solución el reemplazo del "pie agrio" por un pie resistente como el pie trifolío. La muy buena compatibilidad de este portainjerto con las variedades cítricas cultivadas en la región y las características ventajosas del mismo, como su resistencia a tristeza, tolerancia a frío y a *Phytophthora* así como inducción de buena calidad externa e interna en frutos de naranjas y mandarinas, potenciaron el desarrollo post-tristeza de la citricultura regional.

En la década de 1940, cuando se generalizó el uso del pie trifolío, comenzaron a aparecer cítricos afectados por exocortis y xiloporosis, que provocaban escaso desarrollo de las plantaciones y pérdidas de producción. Debido a la existencia de estas enfermedades, causadas por viroides y transmitidas al cultivo durante las operaciones de injerto o de poda, sumadas a la presencia de la psorosis de los cítricos, en la EEA Concordia se inició en 1965 el Programa de Plantas Nucleares de todas las variedades, con la finalidad de obtener plantas libres de estas enfermedades. Sin embargo, a fines de la década de 1960 el Ing. Agr. Arnoldo Rodríguez

Pujol, investigador de la EEA Concordia, mencionaba por primera vez la difusión natural de la psorosis.

Desde la década de 1960 y hasta la actualidad, la psorosis ha sido motivo de investigación por parte de la EEA Concordia debido principalmente a las características tan particulares (agresividad y difusión por vectores) que mostraba la enfermedad en la región citrícola de Entre Ríos. Investigadores de la EEA Concordia comprobaron respecto a la forma de transmisión natural, que la enfermedad era transmitida, si bien en muy bajo porcentaje, por vectores aéreos (pulgonos). Por otra parte, en convenio con Universidades de Argentina y en proyectos con Institutos de España, Italia, Francia y Uruguay se demostró años después que su agente causal era un nuevo virus, *Citrus psorosis virus* (CPsV); conjuntamente con estas instituciones se obtuvieron métodos de diagnóstico inmunoenzimático (TAS-ELISA) y molecular (RT-PCR) y se lograron los primeros cítricos transgénicos con resistencia a psorosis.

Hacia mediados de la década de 1970 irrumpió en la zona, la cancrrosis "A" o asiática. Se pusieron en práctica diversas metodologías de manejo de la enfermedad, algunas de las cuales fracasaron. Sin embargo, en base a la tecnología denominada Control Integrado, desarrollada con activa participación de técnicos de la EEA Concordia, fue posible el manejo de la cancrrosis en los montes frutales.

A fines de la década de 1980 se detectaron los primeros focos de mancha negra en limoneros y en naranja Valencia late. A partir de ese entonces las restricciones cuarentenarias de la Unión Europea se intensificaron tanto para cancrrosis como para mancha negra, y más recientemente, para la sarna del naranjo dulce. La aparición de resistencia a fungicidas de

amplio uso en la región también fue un hecho detectado en la década de 1990 y ante la cual la EEA Concordia realizó estudios sobre detección, modelización y propuestas de manejo antirresistencia.

A partir de la década de 1990, la sobreoferta de cítricos a nivel nacional e internacional sumado a las restricciones cuarentenarias para exportar a ciertos mercados y a la baja



*Izquierda: Descortezado provocado por psorosis (en informe de H. Beñatena de 1960).*

*Arriba: Síntoma de cancrrosis A en fruto de naranjo.*



productividad de las plantaciones de la región, llevaron a la citricultura regional a situaciones recurrentes de crisis. Adversidades climáticas como las heladas han contribuido también a desplazar el núcleo citrícola de la región hacia el departamento de Federación y zona de influencia del lago de Salto Grande. En esta década comenzaron las primeras plantaciones de arándanos, frutal prácticamente desconocido hasta entonces en la zona, siendo la exportación como fruta fresca su principal destino. Su superficie plantada y el impacto de la actividad en la economía regional tuvieron un notable aumento durante la primera década del siglo XXI,

*Síntomas de sarna del dulce en frutos de mandarino Satsuma*



reemplazando en parte a plantaciones decadentes de cítricos e incorporándose así un nuevo frutal al historial frutícola de la región. Los daños causados a su producción por las heladas tardías fueron contrarrestados con buenos resultados por la implementación de métodos activos para su control, basados en el uso del riego por aspersión.

Los comienzos del siglo XXI marcaron cambios en los conceptos de calidad en frutas y hortalizas, siendo el concepto de calidad de productos reemplazado por el de calidad de procesos. Los mercados con mayor poder adquisitivo comenzaron a exigir productos con menores residuos químicos y con procesos de producción menos contaminantes. Para satisfacer esas nuevas demandas la EEA Concordia, además de proveer de variedades comerciales sanas, desarrolló protocolos de producción integrada de cítricos. Este antecedente facilitó la implementación de buenas prácticas agrícolas, las que pasaron a ser exigencia de los principales mercados europeos.

La actualidad y el futuro cercano parecen signados por una mayor competitividad debido a la incorporación de nuevos productores al mercado citrícola internacional, mayores exigencias socio-ambientales por parte de los consumidores así como también por la globalización de plagas y enfermedades como está ocurriendo con la clorosis variegada de los cítricos (CVC) o el huanglongbing( HLB), de gran severidad. Ello lleva a extremar esfuerzos en mejorar los sistemas de alerta y detección fitosanitarios, disponer de plantaciones cítricas de origen certificado, precocidad y producciones de altos rendimientos, calidad de proceso y seguridad de cosecha, además de la incorporación de técnicas que permitan ajustar una fruticultura de precisión y un manejo integrado en los establecimientos cítricos de la región.

## EL LABORATORIO DE PROTECCIÓN VEGETAL Y BIOTECNOLOGÍA

La biotecnología, de acuerdo al Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, es toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. En otras palabras es el empleo de organismos vivos para la obtención de un producto o servicio útil para el hombre. En la EEA Concordia la biotecnología vegetal se utiliza para obtener y/o multiplicar plantas de frutales genéticamente idénticas a la planta original y para el diagnóstico de patógenos que las afectan. Los métodos utilizados son el microinjerto y la micropropagación *in vitro* (el término *in vitro* se refiere a células/plantas que crecen en un tubo de ensayo), y de diagnóstico serológicos y/o moleculares para la detección de patógenos.

En 1978 la Estación Experimental invitó al Dr. Luis Navarro, investigador del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias de Valencia, España, a dictar una conferencia sobre las técnicas de cultivo *in vitro*: microinjerto y obtención de plantas nucelares de variedades monoembrionicas. Estas técnicas se emplean para obtener plantas sanas a partir de plantas enfermas. Motivada por el avance que significaban estas nuevas técnicas, la Estación Experimental puso en marcha en 1985 el laboratorio de cultivo de tejidos con el objetivo de implementar la técnica de microinjerto para la obtención de plantas cítricas libres de enfermedades. Esta técnica consiste en injertar el extremo microscópico de un brote de la planta enferma -el ápice caulinar generalmente libre de enfermedad- en un plantín germinado en un tubo de ensayo, es decir *in vitro*. Al cabo de cuatro a seis semanas, en condiciones controladas de luz y temperatura, el injerto se desarrolla y la planta así obtenida se trasplanta a maceta y se mantiene en un invernadero a

prueba de insectos. Después de varios meses se inician las pruebas de diagnóstico para confirmar la sanidad de la planta obtenida. La adopción de esta técnica le permitió a la EEA Concordia contar en la actualidad con 201 variedades de cítricos libres de enfermedades y disponibles para uso comercial por el sector productivo.

Por otra parte, la técnica de micropropagación permite obtener, a partir de una pequeña porción de tejido de la planta seleccionada, plantas idénticas (clones) a la planta original. En 1986 la EEA Concordia inició la micropropagación

*Arándano in vitro, variedad Misty*



*Página siguiente: Diagnóstico molecular de psílicos (insectos vectores del huanglongbing) para detectar la presencia de la bacteria (Ca. Liberibacter spp.), causante de la enfermedad*

*Laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología para diagnóstico de enfermedades con técnicas moleculares*

de portainjertos cítricos a fin de que la sección Mejoramiento de la Estación Experimental pudiera disponer de material para llevar a cabo ensayos a campo. A partir de 1991 se aplicó la micropropagación para multiplicar otros frutales, tales como zarzamora, frambuesa, arándano, duraznero, kiwi y vid, partiendo de plantas sanas importadas de Bancos de Germoplasma internacionales o de productores locales. Las plantas micropropagadas desarrolladas en el laboratorio bajo condiciones controladas de luz y temperatura, se aclimatan en un umbráculo antes de ser trasplantadas a campo. Como resultado de esta actividad, actualmente el

banco de germoplasma *in vitro* conserva 22 cultivares de arándano, 5 de frambuesa, 15 de zarzamora, 9 de vid y 1 de duraznero en las cámaras instaladas en la Estación Experimental.

Para asegurar la calidad sanitaria de las plantas obtenidas por microinjerto o micropropagación se adaptaron métodos de diagnóstico serológicos y/o moleculares. En cítricos se cuenta con métodos de diagnóstico para los virus de psorosis, tristeza, para los viroides de exocortis y cachexia, así como para las bacterias que producen clorosis variegada de los cítricos, cancrisis y huanglongbing (HLB). Esta última es la enfermedad más destructiva de los cítricos presente en varios países, incluido Brasil, aunque aún no ha sido detectada en el país. Además se dispone de la metodología para diagnosticar siete virus en arándanos y cuatro virus en zarzamosas y frambuesas.

El Laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología de la EEA Concordia integra la red nacional de laboratorios para el diagnóstico de huanglongbing. Con el fin de detectar la presencia de la bacteria del huanglongbing o HLB lo más pronto posible y tomar las medidas necesarias para su control, se analizan los psílicos (*Diaphorina citri*), insectos transmisores de la enfermedad, así como material vegetal, en muestras recolectadas por monitores en plantaciones cítricas en las provincias de Chaco, Formosa, Misiones, Corrientes y Entre Ríos.

En síntesis, la micropropagación de nuevos materiales y la implementación de nuevos métodos de diagnóstico de enfermedades realizadas en el Laboratorio permiten el desarrollo continuo de las actividades de provisión de material de propagación de los diferentes frutales.





# CENTRO ÚNICO DE INTRODUCCIÓN Y SANEAMIENTO DE VARIETADES CÍTRICAS

*Página siguiente: Enrollamiento de la hoja de cidra Etrog, producido por la enfermedad exocortis*

En 1965 la EEA Concordia inició la obtención de clones nucelares con la finalidad de mejorar la sanidad de las principales variedades de cítricos y así disponer de plantas libres de psorosis y exocortis, las principales enfermedades de la época.

Sin embargo, durante la década de 1970 comenzaron a detectarse plantas enfermas de psorosis en los lotes de nucelares, cuando hasta ese entonces se creía que la enfermedad sólo era transmisible por injerto de material enfermo.

*Acceso al Centro Único de Introducción y Saneamiento, ubicado en el predio de la EEA Concordia*



Recién con la introducción de una nueva tecnología, la técnica de microinjerto de ápices caulinares *in vitro* y los diagnósticos biológicos e inmunoquímicos, fue posible sanear variedades comerciales de copa y pie (portainjerto). Ello, a su vez, le permitió a la EEA Concordia iniciar la multiplicación de semillas, plantines y yemas libres de enfermedades para la zona citrícola del Río Uruguay. Esta actividad sentó las bases para que en la década de 1990 el INTA organizara un proyecto a nivel nacional, PROCITRUS, del cual participaban otras Estaciones Experimentales ubicadas en las regiones citricolas de Argentina. Este proyecto tenía por objetivo asegurar la disponibilidad y promover el uso de material genética y sanitariamente superior para las nuevas plantaciones comerciales, como un primer paso hacia una citricultura eficiente y competitiva.

De esta forma, y para atender a los objetivos del PROCITRUS, la EEA Concordia creó el Centro Único de Introducción y Saneamiento (CUIS) de variedades cítricas comerciales de alto valor estratégico. Este Centro es actualmente responsable a nivel nacional de mantener en condiciones aisladas material sano de variedades cítricas comerciales. En el CUIS convergen las actividades del Laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología, y de Mejoramiento en cítricos para la obtención de lo que se denominan las "Plantas Madres".

La obtención de una Planta Madre sana comienza con la introducción de material vegetativo cítrico (ramitas yemas) al cual se lo considera Planta "candidata" a Planta Madre; la selección de este material se decide en función de su importancia comercial. A partir de este material introducido, empleando la técnica de microinjerto se obtiene una nueva planta, que sigue siendo aún "candidata" a Planta



*Página siguiente: Plantas Madres de variedades cítricas comerciales en condiciones de aislamiento*

Madre. Cuando la planta "candidata" alcanza un tamaño suficiente es sometida a una serie de diagnósticos para las enfermedades de tristeza, psorosis, exocortis, xiloporosis o cachexia, clorosis variegada, cancrrosis y huaglongbing, empleando métodos de diagnóstico biológicos, inmunoquímicos o moleculares. Si todos los diagnósticos confirman su sanidad, la Planta candidata pasa a ser Planta Madre.

Una vez obtenida la Planta Madre, se la mantiene en condiciones de aislamiento dentro de invernáculos y se la somete a un cronograma de controles sanitarios y de manejo con

*Invernáculos de mantenimiento de Plantas Madres*



el fin de asegurar que su calidad genética y sanitaria se mantiene intacta.

De las Plantas Madres se extraen varas yemas que son enviadas a los Centros de Incremento Regionales, tanto públicos como privados, donde se multiplican para su posterior entrega a los viveristas.

EL CUIS cuenta con laboratorios y cámaras de cría para microinjerto, para análisis inmunoquímicos y moleculares de enfermedades, con invernaderos y jaulas para introducción, diagnóstico y mantenimiento de las Plantas Madres saneadas y sus réplicas, y con profesionales y técnicos capacitados en estas actividades.

En 1998, la EEA Concordia conjuntamente con el Instituto Nacional de Semillas (INASE), el Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA) y el sector de viveros elaboraron las Normas de Propagación de Material Cítrico y/o sus partes, más conocido como Programa Nacional de Certificación de Cítricos.

En casi tres décadas de existencia, el CUIS ha incrementado la cantidad y calidad del material genético de cítricos disponible. En la actualidad, en el CUIS se mantienen 201 variedades cítricas comerciales, tanto de copa como de pie sano, en condiciones de aislamiento. Este recurso atesorado en la EEA Concordia asegura la calidad genética y sanitaria en el cultivo de los cítricos, piedra fundamental para una producción sustentable.



046-1

138-X

05-1

M1-062



## LA SANIDAD DE LAS PLANTAS FRUTALES

*Página siguiente: Chinche predatora (Podisus nigrolimbatus) alimentándose de oruga defoliadora (Iridopsis britonae)*

Desde los comienzos de la fruticultura en la región noreste de Entre Ríos, a fines del siglo XIX, los productores han tenido que lidiar con plagas y enfermedades que afectan a las plantas cultivadas. Desde esos tiempos y hasta la actualidad se ha podido observar una tendencia o evolución por etapas en cuanto a las técnicas de control utilizadas.

En las primeras décadas, los agricultores controlaban la sanidad de sus plantas de manera más bien orgánica: utilizando variedades resistentes, dejando actuar a los ene-

*Aplicación de agroquímico en plantación de vid*



migos naturales y si era necesario realizando controles muchas veces manuales, sin organización y de forma esporádica.

Recién en la década de 1940, durante la Segunda Guerra Mundial, con el gran desarrollo de la industria química empezaron a utilizarse los productos químicos de síntesis en los cultivos, lo que produjo grandes cambios en el agro y mucho éxito en el desarrollo humano, siendo el DDT (Difenil tricloroetano) uno de los primeros plaguicidas sintéticos ampliamente usados.

A partir de ese momento, en la sanidad de las plantas preponderó el control químico, basado en el empleo de plaguicidas de amplio espectro, aplicados sistemáticamente según un calendario, realizándose en muchas ocasiones tratamientos sin estar presente la plaga o enfermedad. Si bien era un método sencillo y de fácil aplicación, trajo aparejado muchos efectos colaterales sobre el medio ambiente y la salud humana, matando indiscriminadamente organismos benéficos y generando resistencia en las plagas y enfermedades.

Como consecuencia de esta situación, se comenzó a realizar un control químico más cuidadoso, que consistía en aplicaciones de pesticidas por recomendaciones dadas por técnicos especialistas, basadas en la biología de las plagas y las enfermedades, eligiendo el momento adecuado para su realización, así como los productos fitosanitarios más específicos. Si bien se redujo el número de aplicaciones y se mejoró la eficacia, los tratamientos se realizaban en zonas bastante extensas, sin tener en cuenta las poblaciones locales reales de los organismos perjudiciales.



Hongo entomopatógeno sobre colonia de cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*)



Posteriormente, para mejorar la eficiencia del control, surgió la necesidad de realizar intervenciones sanitarias basadas en el daño producido. Aquí se introdujo el concepto de "umbral de daño económico", es decir, la densidad de la plaga a la cual los daños que ésta ocasiona son superiores a los costos de las medidas de control que la evitarían. Este tipo de análisis sumado a la utilización de productos más selectivos y de baja toxicidad, produjo un buen control de plagas y enfermedades, aunque exigió una mayor dedicación por parte del agricultor y/o técnicos especialistas en la determinación de los niveles de plagas.

Desde la década de 1960, para idear un sistema de regulación de las poblaciones de los diferentes agentes nocivos, se empezó a tener en cuenta el medio ambiente particular y la dinámica de las poblaciones de las especies consideradas, utilizando todas las técnicas y métodos apropiados de forma compatible. Es lo que se conoce como "Manejo Integrado de Plagas". Este tipo de manejo del cultivo utiliza una serie de técnicas culturales, varietales, mecánicas, químicas y sobre todo biológicas, pero dando siempre prioridad a los procedimientos no químicos. Sólo se justifica la aplicación de medios de control químico cuando el nivel de plaga sobrepasa un umbral de tolerancia económica.

Sumando esta nueva filosofía a las restricciones en las exportaciones, producidas por los límites de residuos de los agroquímicos aplicados, la tendencia es reducir la cantidad y dosis de estos productos, buscando alternativas orgánicas a la hora de controlar las plagas y enfermedades que afectan a los frutales.

Actualmente y viendo a futuro, la lucha biológica es la tendencia mundial que siguen los productores para realizar control de los agentes perjudiciales de sus cultivos. Es lo que se llama "Control Biológico" y aunque nos parezca novedoso, estas técnicas se vienen realizando desde el siglo XVI en Arabia y China, dónde se utilizaban hormigas para combatir los insectos que atacaban a los cítricos y a las palmeras datileras.

El Control Biológico es la utilización de parasitoides, predadores o patógenos para mantener la densidad de población de un organismo perjudicial a niveles que no causen daño económico. Dentro de los parasitoides, los más conocidos son un grupo de pequeñas avispas que colo-



*Cirrospilus* sp., especie parasitoide de  
larva del minador de los cítricos  
(*Phyllocnistis citrella*)

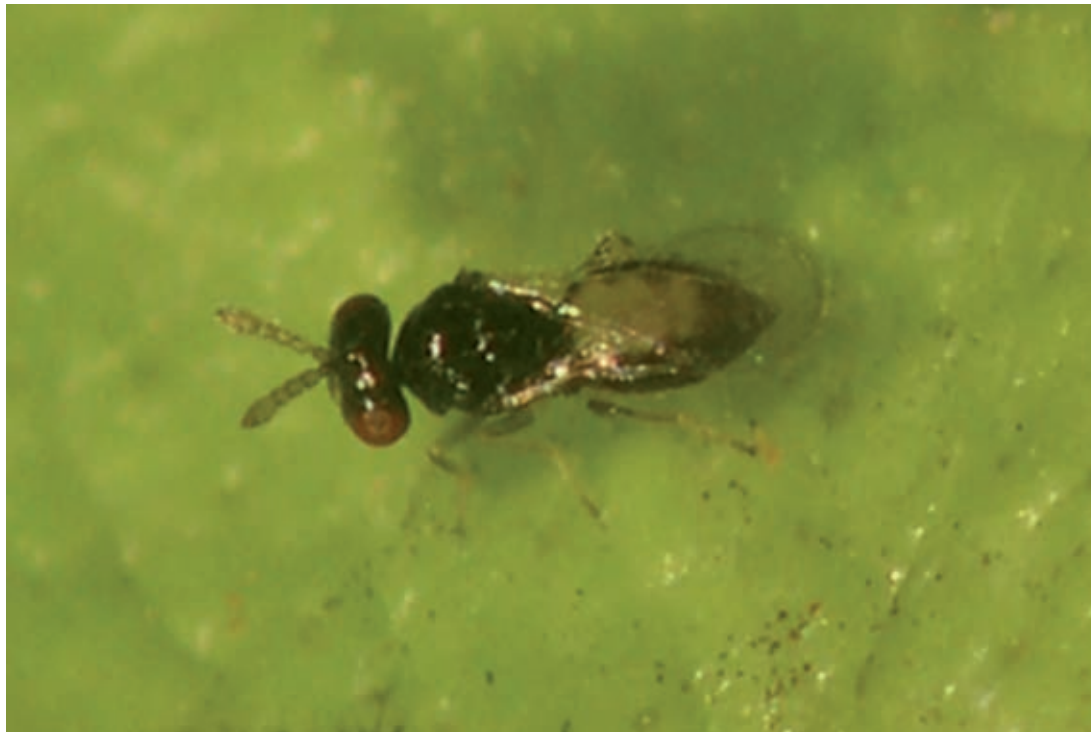
can sus huevos en el hospedero y cuyas larvas al nacer se alimentan lentamente de los mismos. Los predadores son otro grupo de insectos que se alimentan rápidamente de sus presas; aquí se pueden mencionar las vaquitas de San Antonio, las crisopas y algunas chinches, entre otros. Por último, dentro de los patógenos, los más utilizados son los hongos, pero también algunas bacterias y virus son buenos controladores de plagas y enfermedades.

*Tamarixia radita*, parasitoide de la chicharrita de los cítricos (*Diaphorina citri*)

En Argentina, existen trabajos sobre Control Biológico desde fines de 1800, de Holmberg y Weyenbergh, quienes

hablaban sobre los benefactores de la agricultura y los enemigos de las langostas, plaga que en esos momentos acosaba a los productores.

Si bien los trabajos sobre control biológico en nuestro país son muchos, la aplicación de estas técnicas no ha progresado tanto como en otros países. No es por falta de voluntad ni de capacidades técnicas, sino por la carencia de medios y acceso directo a las fuentes especializadas. Desde la Estación Experimental de Concordia, hace varias décadas se está promocionando la protección y uso de enemigos naturales para el control de plagas de los cítricos como una técnica dentro del manejo integrado. Se pretende continuar con esta labor, buscando desarrollar tecnologías de crías de enemigos naturales accesibles a los productores. De esta forma, se busca intensificar el uso del control biológico en los cultivos frutales de la región y así propiciar la reducción del uso de agroquímicos para disminuir los residuos tóxicos en los alimentos, proteger la salud de los productores y evitar la contaminación del medio ambiente.



## LA POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

En la provincia de Entre Ríos, la citricultura comercial se inició a partir de 1880 en manos de inmigrantes italianos, franceses, alemanes, entre otros, quienes comenzaron a producir localmente la fruta fresca y en conserva que antes provenía de Italia y España. Una publicación del diario El Litoral del 10 de enero de 1921 hacía mención a este hecho así como a la problemática de las pérdidas en postcosecha, es decir, aquellas que se producen desde la cosecha hasta que las frutas llegan al consumidor. En dicho artículo se hacía referencia a la necesidad de disponer de tecnología para evitar tales pérdidas, encomendando dicha misión a la Estación Agronómica de Concordia. En 1936, en la por entonces Estación Citrícola de Concordia, se comenzaron a realizar los primeros análisis de calidad interna de las distintas variedades de frutas cítricas cultivadas en la región.

El Ing. Agr. Florindo Sastre, de la EEA Concordia, en la década de 1960 comenzó a ensayar formulaciones de ceras, colorantes y productos químicos para cambiar el color de los cítricos. Además realizó los primeros estudios con fungicidas para el control de las "podredumbres" producidas por los hongos que afectan a la fruta cítrica, problema que preocupaba a los citricultores debido a los graves perjuicios económicos que ocasionaban. La EEA Concordia fue la primera en el mundo en ensayar un producto a base de amonio cuaternario aplicado sobre fruta para el control de podredumbres, con buenos resultados; cabe aquí hacer mención que estos productos se siguen utilizando. Hacia fines de la misma década se publicó un trabajo sobre el fungicida tiabendazol, en el cual se hacía referencia a su efectividad frente a otros fungicidas, lo económico de su aplicación, la menor utilización de agua ya que no requería de enjuague, el hecho de que no manchara la fruta y la posibilidad de aplicarlo junto con la cera. Respecto al desverdizado, o sea al

proceso que tiene por fin modificar el color de los frutos para hacerlos más atractivos, en 1975 se demostró en la EEA Concordia la efectividad del regulador de crecimiento ethrel en naranjas y limones, proponiéndose entonces su aplicación por inmersión como opción a la utilización de las cámaras con etileno. A estas propuestas tecnológicas se sumaban además las prácticas de manejo de fruta y de limpieza de los empaques.

En la década de 1990, el INTA adquirió una línea de empaque experimental, cámaras de desverdizado y conser-

*Fruto cítrico con podredumbre causada por Penicillium sp.*





*Lavado de limones en la línea de empaque experimental*

vacación frigorífica, además de equipos de laboratorio que ampliaron las temáticas de estudio en postcosecha. Esto se sumó a la mayor capacitación brindada a su personal.

Por demandas del sector productivo continuaron las investigaciones en desverdizado y se determinaron los momentos oportunos de cosecha de variedades de maduración temprana en función de su color inicial, aplicando etileno en cámaras de flujo continuo. Otras temáticas abordadas fueron el uso de distintos recubrimientos, tanto ceras como envolturas plásticas, y su influencia en la calidad interna y externa de los cítricos, así como estudios de cuarentena por frío contra la mosca de los frutos, en vista a exportaciones a países con restricciones hacia esa plaga.

La incorporación de profesionales de otras ramas de la ciencia además de la agronomía, como ciencias en alimentos y economía, contribuyó en la última década a ampliar el espectro de investigaciones a otras etapas de la cadena, como ser el procesamiento de cítricos, su transporte y comercialización, y permitió además iniciar estudios en otros frutales (de pepita, de carozo, arándanos) y hortalizas (zapallo, batata, verduras de hoja) considerando su valor nutritivo, características sensoriales (color, textura, apariencia) y nutraceuticas. Por otra parte se integraron aspectos de la comercialización y extensión. Esto se vio acompañado con nuevas instalaciones y equipos adquiridos con recursos aportados por otras instituciones.

En la actualidad, en cítricos se está trabajando en aspectos de manejo integrado de enfermedades en postcosecha, en tecnología de conservación para el almacenamiento y transporte así como en la adaptación de tecnología para obtener cítricos mínimamente procesados. La aparición de cepas

resistentes a los fungicidas de síntesis de amplio uso en postcosecha en nuestra zona, junto con las restricciones de los mercados compradores en materia de residuos de plaguicidas y una mayor conciencia ambiental, han llevado a estudiar alternativas efectivas de control de patógenos, sin comprometer la calidad de los frutos. Entre ellas se presentan como promisorias el uso de sales de sodio en baños y los tratamientos con aire o agua caliente. Además, se estudia la influencia de distintas temperaturas de conservación y recubrimientos sobre la calidad sensorial de cítricos de importancia en el mercado interno.

*Medición de color con colorímetro en zapallo anquito (*Cucurbita moschata*)*





Con respecto a otros frutales se estudian los momentos óptimos de cosecha y conservación en manzanas, duraznos, ciruelas y arándanos. En cuanto a hortalizas, se llevan a cabo experimentaciones relacionadas a tecnologías de postcosecha de batatas y zapallos, y se prueban tecnologías de acondicionamiento y conservación en hortalizas de hoja cultivadas a campo y bajo cubierta.

La capacidad de trabajo del grupo se amplía a través de convenios con Universidades, institutos del CONICET y organismos de Gobierno. Así, por ejemplo, en 2007 se firmó

un convenio marco de acciones conjuntas entre la Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG) e INTA, con el objetivo de realizar acciones relacionadas al desarrollo local y de divulgación de los resultados obtenidos en las investigaciones.

En el futuro se pretende afianzar las actividades llevadas a cabo manteniendo como premisa llegar al consumidor con frutas y hortalizas inocuas y de calidad, tanto organoléptica como nutracéutica.

*Panel entrenado de análisis sensorial en cítricos*



## INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Hasta 2001 el desconocimiento de los residuos resultantes de la aplicación de plaguicidas en cítricos era casi total en Argentina. En la zona citrícola de la costa del río Uruguay sólo existían estudios aislados realizados por la EEA Concordia y la facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

En ese entonces, como respuesta a las exigencias de los mercados europeos de acceder a frutas con contenido de residuos que cumplieran con sus estándares legales, en la región de influencia de la EEA Concordia se implementó el Protocolo INTA de "Producción Integrada de Cítricos". Este protocolo contenía un listado de agroquímicos permitidos y restringidos, y explicitaba además la prohibición de utilizar los agroquímicos más tóxicos (banda roja). En dicho protocolo se consideraba como punto crítico la aplicación eficiente y segura de los agroquímicos, de manera de minimizar el impacto ambiental. Así, en el marco de un proyecto nacional INTA, primero en contemplar el estudio sistemático de residuos en cítricos en el país, se estudiaron la presencia y el comportamiento de los principios activos más utilizados y que presentaban conflictos a la hora de enviar fruta a diferentes destinos.

Entre los estudios realizados en aquel momento se incluía el análisis de la evolución de los residuos de insecticidas y acaricidas, tales como mercaptotión, imidacloprid, tetradi-fón y dicofol, utilizados en plantaciones de cítricos con el fin de controlar las plagas de mayor incidencia en la región. A través de la elaboración de curvas de degradación a 30 días en naranjas, pomelos, mandarinas y limones fue posible corroborar el cumplimiento de los valores legales. También se estudiaron las consecuencias de tratamientos repetidos en el control de "moscas de los frutos", demostrándose que a

los 30 días, si bien a valores muy bajos, seguían apareciendo residuos de plaguicidas en la fruta. Sin embargo, se confirmó que trabajando con buenas prácticas, aún con dosis máximas, no se corría el riesgo de exceder los límites indicados en la legislación.

Además se evaluaron todos los agroquímicos utilizados en la postcosecha (fungicidas y un fito-regulador) utilizando dosis máximas; así se pudo comprobar que los valores de los residuos iniciales cumplían con los estándares legales. Realizando la trazabilidad de los residuos a la llegada a la

*Control de homogeneidad en la aplicación de plaguicidas*



Unión Europea y mercados más lejanos como China y Japón, se observó que la degradación continuaba a lo largo del viaje, dando mucha tranquilidad a todo el sector productivo, respecto a que la fruta llegaría a destino sin riesgo de padecer rechazos.

Previendo posibles cambios en la normativa de la Unión Europea, Argentina comenzó en 2004 un proceso de reevaluación de su legislación sobre límites máximos de residuos en productos vegetales y animales. Convocada por la ex Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, y en conjunto con los sectores de la actividad privada, la EEA Concordia participó activamente en la revisión de las diferentes normas y del análisis del impacto de la posible eliminación de casi 500 sustancias activas del listado de agroquímicos aceptados por la Unión Europea. El estudio concluyó que el panorama interno en Argentina se ajustaba a las exigencias de la nueva normativa europea y a las buenas prácticas agrícolas.

A partir de 2005, la Unión Europea inició el proceso de revisión de todos los principios activos (cerca de 980) registrados para todos los cultivos, y propuso la eliminación de más de la mitad de ellos. Comenzó entonces un proceso de armonización entre los países que conforman la Unión Europea respecto a la normativa que regula límites máximos de residuos. Este proceso concluyó en 2008, con la derogación de todas las directivas hasta entonces vigentes y la propuesta de límites máximos de residuos armonizados para todos los productos alimenticios. A estas nuevas exigencias sobre límites máximos de residuos de agroquímicos en frutas se agregaron las impuestas por la Federación Rusa, segundo mercado en importancia económica para la producción cítrica de Entre Ríos, que demandaba valores legales

extremadamente bajos, con el requisito adicional de que éstos debían ser determinados en pulpa.

Así surgió una nueva manera de encarar los estudios relativos al uso de los agroquímicos y de realizar las determinaciones analíticas de los residuos, con equipos más sofisticados.

Para cubrir las nuevas demandas, los períodos considerados en las curvas de degradación se extendieron a 60 y 120 días, tanto en fruta entera como en pulpa, habiéndose obtenido resultados promisorios para los principios activos clorpirifós y cipermetrina. Se alcanzaron también resultados exitosos respecto a los residuos presentes al momento de cosecha en fruta proveniente de ensayos que evaluaban diferentes tratamientos para controlar enfermedades y plagas, realizados bajo el concepto de Manejo Integrado de Plagas. Cabe mencionar que todos los ensayos "a campo" fueron realizados aplicando buenas prácticas de pulverización y considerando el concepto "ALARA" (por las siglas en inglés de "as low as reasonable achievable"), esto es, aplicando la menor dosis efectiva que controle la plaga y que deje el menor contenido de residuos, bajando así el riesgo toxicológico y el impacto ambiental.

Estos estudios permitirán modelar la trazabilidad de la fruta, desde la cosecha, hasta su llegada a diferentes mercados, y de esa manera, facilitarán la comercialización de la fruta producida en la región noreste de Entre Ríos en los mercados internacionales más exigentes.

## ASEGURANDO LA CALIDAD AGROALIMENTARIA

Hacia finales del siglo XX se percibían cambios, provenientes de la industria de los alimentos, en los conceptos de calidad en la producción de frutas y hortalizas. Las exigencias de los mercados de producir alimentos "seguros", esto es, considerando no sólo la calidad del producto sino también de los procesos para la obtención de los mismos, se trasladó a la producción primaria. Así, al referirnos a alimentos, al concepto de aseguramiento de la calidad se incorpora el de "inocuidad".

Los clientes europeos comenzaron a demandar frutas producidas bajo buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manufactura (BPM), procedimientos eco-compatibles y con seguridad para el trabajador rural (menor uso de agroquímicos y sus residuos); además solicitaban que sea posible rastrear los inconvenientes acontecidos en el lugar de destino hasta el lugar de origen (trazabilidad), de manera sistematizada, y así demostrar que se implementaban "producciones diferenciadas".

Ante esta demanda inminente, sumada a la pérdida de competitividad del sector cítrico, en la EEA Concordia se generó el "Protocolo de Producción Integrada de Cítricos para la región del Río Uruguay". Este protocolo incluye el desarrollo de buenas prácticas a lo largo de toda la cadena productiva, registros en cuadernos de campo y empaque, y auditorías sistematizadas. Sobre la base de este protocolo, se implementó un programa de Producción Integrada de Cítricos (PIC) sobre 2000 ha correspondientes a quintas de 52 productores de Entre Ríos, Corrientes y Misiones, nucleados en cuatro empresas exportadoras: Fama SA., Cítrica Chajarí SA., Nobel SA. y Ayuí SA. En 2002, bajo un espectro socio-económico muy convulsionado y difícil del país, se exportaban con éxito las pri-

meras cajas certificadas de mandarinas Okitsu a Inglaterra.

Ya durante esa temporada, los clientes europeos indicaban su conformidad, y por lo tanto solicitaban la implementación de los protocolos de un grupo de distribuidores y minoristas líderes de Europa (EUREPGAP®). Estas guías poseían criterios unificados para la implementación de BPA, con conceptos básicos de ISO 9000 y HACCP, entre otros, y trazabilidad, no referidos a un cultivo específico sino a frutas y hortalizas en general.



*Página siguiente: Limpieza y desinfección de cámara de empaque como Buena Práctica de Manufactura*

*Uso de media sombra como Buena Práctica Agrícola durante la cosecha de arándanos*





*Página anterior: Protección de luces y vestimenta adecuada como Buena Práctica de Manufactura*

Así, gracias a poseer previamente todos los registros de producción integrada de cítricos, el 21 de enero del 2003 Citrícola Ayuí SA. se convirtió en la primera empresa frutícola del país en recibir el certificado EUREPGAP®; le siguieron sólo con diferencia de días Citrícola Chajarí SA. y Nobel SA.

Se inició así una serie de cursos de capacitación en diferentes rubros: aseguramiento de la calidad e inocuidad, calibración de pulverizadoras, disposición de envases vacíos de agroquímicos, buenas prácticas de higiene en

*Primer certificado EUREPGAP® emitido en Argentina*



campo y post cosecha, trazabilidad y registros, entre otros, que ayudan al resto de empresas citrícolas y arandaneras a implementar este protocolo.

Considerados pioneros en Argentina con estos cambios, la ex Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación decidió iniciar en Concordia cursos de "Formación de implementadores de BPA" dictados por profesionales de INTA para profesionales del sector, los que se repitieron por todo el país durante los cuatro años siguientes.

Para reforzar este nuevo escenario, a finales del año 2003 se organizó a nivel nacional el "Working Group" de EUREPGAP junto a otras instituciones, como Fundación ArgenINTA, IRAM, BAYER, FEDERCITRUS, CAFI, entre otras, y desde 2008, a nivel de la Región NEA, con sede en Concordia. Esto ha permitido ir posicionando a Argentina, lentamente pero con voz, frente a nuevas versiones del protocolo y con la capacidad de aplicarlas en toda la producción frutícola nacional.

El sector frutihortícola argentino ha debido adaptarse a las nuevas demandas de comercialización internacional y así, junto con la participación activa de la EEA Concordia, se han elaborado, y se elaboran, protocolos de calidad certificables. Ejemplo de ello son los protocolos que avalan el sello de calidad "Alimentos Argentinos" pertenecientes al Ministerio de Agricultura, para arándanos frescos y para naranjas frescas, como así también los protocolos de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura para frutas y hortalizas, aún no oficializados.

## LA ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA

Desde sus inicios, en 1912, se llevan registros meteorológicos en este centro experimental. Revisando sus Memorias anuales, se puede leer, en la mayoría de ellas, informes meteorológicos con los correspondientes registros de lluvias y temperaturas. Los mismos han sido de gran valor para conformar las estadísticas necesarias para caracterizar el clima de la región y también para fundamentar técnicamente acontecimientos que afectaron, tanto a favor como en contra, las sucesivas actividades agropecuarias que se han desarrollado en la zona.

Con la creación del INTA en el año 1956, y el traspaso a la nueva institución de muchas estaciones experimentales que estaban bajo la administración del Ministerio de Agricultura, más la creación de nuevas estaciones experimentales distribuidas a lo largo y a lo ancho del país, se fortaleció una red meteorológica que pasó a complementar la ya existente del Servicio Meteorológico Nacional, dando así un gran impulso a los estudios y registros ambientales en Argentina. Fue el Instituto de Clima y Agua del INTA Castelar quien lideró y reorganizó esta nueva red agrometeorológica, capacitando al personal designado en las diferentes estaciones y realizando además tareas de supervisión, apoyo técnico y de mantenimiento de las mismas.

A partir del año 1967, con el definitivo emplazamiento de la EEA Concordia en la zona de Yuquerí, se instala una estación mucho más completa y equipada, incorporándose también personal especializado a cargo de la misma. A partir de entonces se realizan observaciones tridurias, a las 12, 18 y 24 horas UTC; con registros de temperaturas máximas, mínimas y medias en casilla, temperaturas mínimas en intemperie y en superficie, a 5, 50, 100, 150 y 200 cm de altura, heliofania, freatímetro, registros de lluvias mediante

lecturas del pluviómetro y los registros de un pluviógrafo, lecturas de velocidad y dirección del viento utilizando una torre con veleta y escala Beaufort ubicadas a 10 metros de altura y anemómetro de cazoletas a dos metros.

Se cuenta también desde entonces con un tanque de evaporación tipo "A" y se dispone de geotermómetros a profundidades de 5, 10 y 20 cm. También se realizan observaciones sobre la visibilidad, nubosidad, estado del suelo y presencia o ausencia de rocío. Se elaboran registros diarios, mensuales y anuales. Desde entonces, la estación se mantie-

*Sensores de dirección y velocidad del viento de la estación automática ADCON ubicada en la EEA Concordia*





ne en funcionamiento permanente, y con sólo excepciones puntuales, se dispone de una serie estadística continua de 45 años con las principales variables ambientales.

En el año 1985 y a través de un Proyecto de Investigación y Cooperación con la Universidad de Florida, EEUU, se incorporó una estación automática Campbell Scientific, muy moderna para la época, la que estuvo en funcionamiento por 24 años. La misma permitió desarrollar "in situ" estudios epidemiológicos de enfermedades, como la cancrrosis de los cítricos, y también aportar información más

completa de eventos climáticos como en el caso de tormentas y vendavales.

Esta información generada por la estación agrometeorológica ha sido, y sigue siendo, de utilidad para cumplir objetivos como los de caracterizar el clima regional, realizar estudios específicos del efecto de eventos meteorológicos y del clima sobre los cultivos de la región y sus principales adversidades, así como también para implementar nuevas tecnologías, como el riego y el fertirriego.

En los últimos años ha ocurrido una verdadera revolución tecnológica en lo que se refiere a las tecnologías de la información y de las comunicaciones, las denominadas TICs. Por otro lado, el avance en el desarrollo de las estaciones meteorológicas automáticas ha sido notable, reduciendo sus costos, mejorando la precisión, seguridad de funcionamiento y capacidad de almacenamiento de datos, así como la transmisión de la información generada a partir de sensores de última generación. Ello ha abierto enormes posibilidades para aprovechar la información ambiental no solamente, como ha ocurrido hasta el presente, con el objetivo principal de generar estadísticas para caracterizar situaciones o para explicar o justificar hechos ya acaecidos, sino para "torcer el rumbo" de los mismos, e incluso, evitarlos o profundizarlos según conveniencias técnicas, a través de decisiones de manejo fitosanitario y productivo tomadas en tiempo y forma.

Con tal fin, se ha ampliado la red meteorológica regional, instalando estaciones automáticas en los departamentos de Federación, Monte Caseros, Federal y Colón, cubriendo ahora sí toda el área de influencia de la EEA Concordia. Al mismo tiempo, en un desarrollo conjunto con la Asociación

*Estación agrometeorológica automática  
ADCON instalada en 2006 en la EEA  
Concordia*



Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI) y asociaciones de citricultores de la región, se ha implementado el sistema FruTIC (Tecnologías de la información y comunicaciones aplicadas a la gestión frutícola), una infraestructura de información y comunicaciones muy poderosa que permite que, quienes gestionan el manejo diario de los establecimientos citrícolas, tengan disponible en tiempo real y operativo la información ambiental (meteorológica, edáfica, fenológica del cultivo y de sus principales plagas y enfermedades) necesaria para poder optimizar un manejo integrado de los mismos.

Por último, cabe un reconocimiento a todas aquellas personas que, en el transcurso de estos últimos 100 años, colaboraron, en más de una ocasión anónimamente, en la toma de las observaciones meteorológicas, bajo las más diversas condiciones climáticas, tanto nocturnas como en días feriados, fines de semana y asuetos, permitiendo que podamos contar nosotros y toda la comunidad, con esta valiosa información.

*Cambiando la faja diaria del heliofanógrafo Campbell-Stokes instalado en la EEA Concordia*





## ÁREA FORESTALES

## MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ESPECIES FORESTALES

La cadena forestal de la región se ha desarrollado gracias a la existencia de un núcleo de forestaciones que abastecen a las industrias transformadoras. Pero es necesario que estas forestaciones satisfagan las necesidades de estas industrias, o de las potenciales a instalarse, para hacer eficientes los procesos de transformación de la madera.

Para lograr forestaciones que cumplan con este objetivo, son necesarias fuentes proveedoras de material de propagación (semillas o clones) que garanticen el producto final, con óptimos crecimientos y calidad de madera acorde a los pro-

ductos a desarrollarse. A fin de obtener este material de multiplicación se requiere un programa de mejoramiento genético que, mediante un proceso de selección basada en investigación, logre ir combinando en los futuros árboles los genes que controlan las características deseables.

El mejoramiento genético y la biotecnología aseguran la potencialidad de respuesta al manejo de las forestaciones. En considerar ambos aspectos -silvicultura y mejoramiento genético- está la clave para el desarrollo y consolidación del negocio de la madera.

Desde fines de la década de 1970, teniendo ya la región un desarrollo forestal importante, en la EEA Concordia se comenzó a investigar la manera de mejorar la productividad de estas plantaciones. Se instalaron así los primeros ensayos de procedencias de *Eucalyptus grandis*, en diferentes tipos de suelos de la región. Asimismo se instalaron ensayos con otras especies de *Eucalyptus* y de *Pinus* así como de otras especies maderables, potencialmente productoras de madera de alto valor, como por ejemplo el roble sedoso (*Grevillea robusta*).

El programa de mejoramiento genético de *Eucalyptus grandis* se inició en INTA a principios de la década de 1980, con el objetivo de generar poblaciones genéticamente superiores (o sea mejoradas) en varias características, a partir de poblaciones genéticamente amplias y diversas de la especie. El material de inicio del programa de mejoramiento fueron las plantaciones comerciales de *E. grandis* existentes en la región de Concordia, de origen geográfico desconocido. Sobre estas plantaciones se efectuaron selecciones en procura de individuos superiores en volumen y en forma según su apariencia visual. Posteriormente, los estudios sobre

*Estacas de Eucalyptus híbridos para multiplicación clonal*



variación geográfica iniciados a mediados de la década de 1980 señalaron la conveniencia de redefinir la población inicial, reintroduciendo semilla de los mejores orígenes australianos del sudeste de Queensland y Nueva Gales del Sur, en Australia.

Con los resultados de diferentes ensayos se comenzó a divulgar el potencial de la semilla importada de *E. grandis*, como la proveniente de Huertos Semilleros de Sudáfrica, para obtener plantaciones más productivas, con mayor crecimiento y mejor forma, hasta tanto se lograra obtener una semilla mejorada localmente.

En el año 1991 se instaló la primera red de ensayos de orígenes y progenies de *E. grandis* en cuatro sitios de la región mesopotámica. La selección posterior de los mejores individuos, en base a su crecimiento y forma, permitió la transformación de tres de esos ensayos en huertos semilleros de progenies; estos huertos constituyen hoy la principal fuente de producción de semilla mejorada de INTA. Por otro lado, con la finalidad de explorar y disponer del amplio germoplasma nativo de *E. grandis*, entre los años 1996 y 1998 se introdujeron nuevos materiales de diferentes orígenes y provenientes de distintos programas de mejoramiento locales e internacionales. Estos recursos genéticos, variados y amplios, permiten asegurar progresos genéticos futuros.

Además de los estudios realizados con *Eucalyptus grandis*, se han probado satisfactoriamente en esta región otras especies de *Eucalyptus* con mayor valor maderable, como por ejemplo *Eucalyptus maculata*, *E. pilularis*, *E. pyrocarpa*, o con mejor aptitud para la producción de postes, como *E. cloeziana*. Si bien ninguna de estas especies iguala a *Eucalyptus grandis* en sus posibilidades de usos múltiples,

que van de aquellos triturbables a aquellos como madera sólida, estas especies alternativas pueden constituir una nueva opción para pequeños nichos de productos.

Paralelamente a los ensayos de introducción y selección, se ha realizado investigación aplicada sobre multiplicación agámica de *Eucalyptus grandis*, con el fin de aplicar esta técnica como herramienta del programa de mejoramiento.



Árbol selecto de *Eucalyptus grandis*

En este marco se ajustaron prácticas de enraizamiento de estacas y medios de cultivo para multiplicación *in vitro* en el laboratorio. Esto, a su vez, ha permitido generar clones selectos, los cuales fueron los primeros clones forestales inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares del INASE, y que ya se encuentran en varias forestaciones comerciales de la Región Mesopotámica.

Más allá de los logros obtenidos mediante décadas de investigación, se presentan nuevos desafíos. La industria y el mercado se transforman constantemente y es necesario responder a las nuevas demandas. Las plagas, enfermedades y eventos meteorológicos también varían o evolucionan con el paso del tiempo y ante éstos es necesario disponer de alternativas de respuesta, generadas a través de la investigación.



*Cosecha de semilla de Eucalyptus grandis en Misiones*

## BIOTECNOLOGÍA APLICADA AL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE EUCALYPTUS

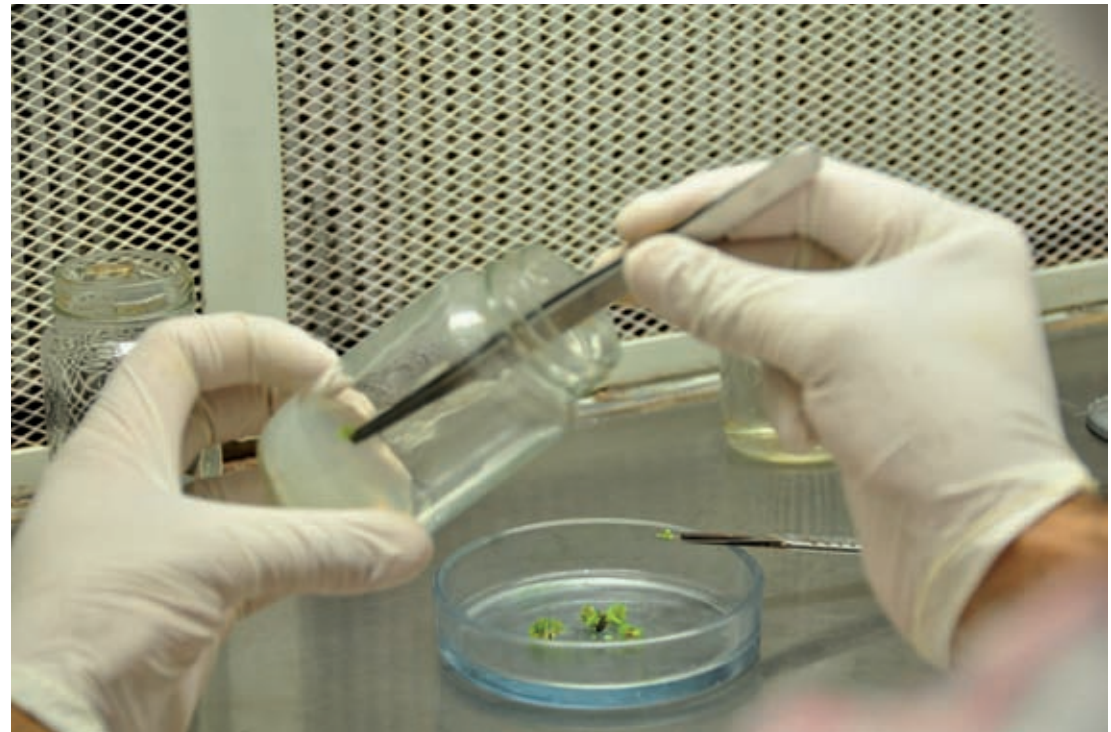
La silvicultura intensiva basada en especies exóticas comenzó, en el Hemisferio Sur, hace aproximadamente cincuenta años. Desde entonces, la industria forestal mundial ha experimentado un incremento sin precedentes en las plantaciones forestales hacia los trópicos, subtrópicos y regiones templadas. Las especies del género *Eucalyptus* han jugado un rol clave en este proceso. Los bosques de alta productividad de este género han suministrado materia prima de alta calidad para pulpa, energía y construcción. Bajo este paradigma los programas de mejoramiento genético han cobrado importancia radical a nivel global.

Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas de 1992, se entiende por biotecnología toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Sin embargo, a la hora de definir la biotecnología vegetal *in sensu stricto* podríamos referirnos a la intervención humana sobre los sistemas vegetales mediante herramientas tecnológicas, con el fin de producir efectos permanentes, los cuales pueden transferirse a la progenie. La biotecnología incluye así a la ingeniería genética y la manipulación de genes para la obtención de plantas transgénicas. En la actualidad, gracias a estas nuevas herramientas, podemos acortar significativamente los programas de mejoramiento genético forestales.

La EEA Concordia dispone de un laboratorio de micropropagación de especies forestales, en donde ha sido posible clonar genotipos selectos y rejuvenecer fisiológicamente las plantas madres existentes. En dicho laboratorio se ajustaron y optimizaron protocolos de micropropagación, lo cual aseguró la obtención de material clonal superior. Esta técnica permite, a partir de una porción pequeña de tejido prove-

niente de las plantas seleccionadas, obtener clones idénticos a nivel genético a la planta original. Por otra parte, en conjunto con otras instituciones y estaciones experimentales del INTA, la EEA Concordia participó en una plataforma internacional de investigación, novedosa en nuestro país, que posibilitó la obtención del perfil genético de poblaciones de mejoramiento de *Eucalyptus grandis* y *Eucalyptus globulus*, la realización de los primeros estudios en "genética de asociación" y el reconocimiento de regiones del genoma de *Eucalyptus* responsables de caracteres de gran importancia, como ser propiedades de la madera y parámetros de creci-

Multiplicación *in vitro* de clones de *Eucalyptus grandis*







Yemas de *Eucalyptus grandis* obtenidas por micropropagación (Clon EG-INTA-36 inscripto en el Registro Nacional de Cultivares del INASE)

miento. Estos resultados fueron posibles gracias a equipos multidisciplinarios especializados en la utilización de herramientas moleculares, micropropagación, silvicultura y bioinformática.

Otro precedente en la utilización de la biotecnología, específicamente la utilización de marcadores moleculares en los programas de mejoramiento genético de *Eucalyptus*, fue la correcta identificación de clones élite así como también la caracterización de los progenitores involucrados en los cruzamientos controlados. Esta huella dactilar de ADN o "DNA fingerprinting" fue utilizada también para la descripción de los primeros diez clones de *Eucalyptus grandis* de Argentina inscriptos en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares. Estos marcadores moleculares se aplicaron con éxito a otras especies de *Eucalyptus*, como *Eucalyptus dunii*, en cuyo caso se seleccionaron individuos en base a su grado de parentesco, con el fin de establecer huertos semilleros clonales.

El desarrollo biotecnológico y sus aplicaciones al sector forestal se están expandiendo rápidamente. A nivel mundial muchos laboratorios contribuyeron en la generación de información sobre mapas genéticos, estudios genómicos y secuenciación completa de genomas como el de *Eucalyptus grandis*, recientemente publicado. Estos avances permitieron y posibilitan en la actualidad el desarrollo de nuevas estrategias para la identificación de genes involucrados en características de interés. Características como altura y forma del árbol, fenología, uso de agua y eficiencia, almacenamiento y traslocación de carbono, producción de metabolitos secundarios, resistencia a estrés biótico y abiótico, tasa de crecimiento, densidad de la madera y asimilación de nutrientes, entre otros, son las características fenotípicas que interesan a pro-

ductores forestales o tienen impacto directo en la cadena productiva; por tal motivo éstos caracteres son los principales objetivos en los programas de mejoramiento genético de este género en nuestro país.

La madera es vital para la economía mundial, pero la presión del desarrollo humano y el crecimiento de la demanda están contribuyendo a la degradación de los ecosistemas forestales naturales, haciendo más evidente la necesidad de forestar con especies de rápido crecimiento y producir madera de buena calidad. En este contexto, la EEA Concordia está haciendo una apuesta importante en mejorar estos caracteres de la mano de la biotecnología y se espera que en poco tiempo los programas de mejoramiento genético convencionales de *Eucalyptus*, que duran 18 años, se puedan acortar a la mitad del tiempo aplicando selección genómica, y aun más en caso de utilizar transgénesis para uno o varios genes de interés en simultáneo.



*Cámara de cultivo in vitro de clones de Eucalyptus*

## LA PLANTACIÓN DE ESPECIES NATIVAS

Página siguiente: Frutos inmaduros de algarrobo blanco (*Prosopis alba*)

En la región de influencia de la EEA Concordia se han priorizado las producciones forestales con especies introducidas, como los eucaliptos y pinos. Y esto es lógico, dado su mayor velocidad de crecimiento, lo cual se traduce en una mayor producción de madera en menos tiempo.

En cambio, el monte nativo ha sido considerado muchas veces un impedimento para la realización de algunas actividades agropecuarias, habiéndose llegado en épocas pasadas a promover su desmonte. Estos hechos han provocado una disminución muy importante de la

Paisaje típico de la Región del Espinal en Entre Ríos



superficie con monte nativo; asimismo ha habido una reducción de su calidad a consecuencia de que la explotación del bosque nativo se ha caracterizado por la extracción de los mejores ejemplares arbóreos. La reducción de la calidad de los bosques nativos debido a un incorrecto aprovechamiento ha limitado, de esta forma, su capacidad para generar productos, ya se trate de productos leñosos, como la madera, o de productos alimenticios, como los frutos y el forraje.

Los algarrobos son un componente común en los bosques nativos de la Región del Espinal en Entre Ríos. Las especies presentes son el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), el algarrobo amarillo (*P. nigra var ragonesei*), el algarrobo blanco (*P. alba*) y el ñandubay (*P. affinis*), así como híbridos naturales que se producen entre estas especies. Todas ellas abastecieron en algún momento a carpinteros de la región para la producción de muebles, o se aprovecharon para el aprovisionamiento de leña. Sin embargo, hoy es difícil encontrar árboles de estas especies con madera en buen estado y de diámetros importantes como para su utilización.

Frente a este panorama el Área Forestales de la EEA Concordia ha comenzado a trabajar con el objetivo de asegurar la obtención de semilla de algarrobos, de calidad tal que amerite su uso en forestaciones con estas especies o en el enriquecimiento de los bosques nativos remanentes. Para lograr este objetivo se han identificado árboles semilleros y realizado ya las primeras cosechas de semilla, conjuntamente con la caracterización morfológica de los árboles, con el fin determinar si corresponden a una especie o si se trata de híbridos. El próximo paso será ensayar en diferentes zonas el comportamiento de las plantas producidas a



partir de la semilla cosechada, y ajustar su manejo silvícola para lograr en el tiempo árboles que nos proporcionen nuevamente madera para carpintería, sombra para el ganado, o sencillamente una rama para que se posen las aves.

*Bandeja multicelda con platines de algarrobo blanco obtenidas por siembra directa*



## PRODUCCIÓN DE PLANTAS FORESTALES EN VIVERO

Los viveros forestales tienen como meta producir plantas que garanticen el establecimiento exitoso de la plantación. Para ello deben invertir en la calidad genética del material de propagación así como en las prácticas de manejo de vivero empleadas.

Los sistemas de producción de plantas forestales presentan una amplia diversidad en cuanto a capacidad, grado de tecnificación, proceso de producción y calidad de plantas producidas. Sin embargo, desde los inicios de la actividad forestal en la zona, los sistemas de producción de plantas forestales han ido evolucionando, incorporando nuevas tecnologías disponibles y adaptándose a las demandas y exigencias del mercado. Entre los cambios más significativos merece la pena mencionarse algunos, que han llevado a la mejora del producto obtenido: los plantines forestales.

En primer lugar, el material de propagación, que hace más de treinta años consistía en semillas recolectadas de cortinas de eucalipto, ha ido siendo reemplazado por materiales mejorados genéticamente, primero por semilla de huertos semilleros, luego de huerto semillero de progenies y actualmente algunos viveros producen también clones. De todos estos avances el INTA ha sido un protagonista clave a través de su programa de mejoramiento genético, permitiendo a los productores acceder a estos materiales.

Otro de los aspectos destacables es el reemplazo de las bolsas de polietileno por bandejas multicelda, en un principio de telgopor y posteriormente bandejas y tubetes plásticos. Esto ha permitido mejorar la calidad de los sistemas radicales de las plantas, permitiendo la poda aérea de las raíces. De la mano de este cambio va la sustitución de la tierra por otros materiales empleados en la composición de los

sustratos, entre ellos la turba, la corteza de pino compostada, el lombricompost, la perlita y la vermiculita. La incorporación parcial o total de estos materiales resultó en medios de crecimiento con mejores propiedades de aireación y retención de agua, disminuyendo la incidencia de problemas sanitarios asociados al uso de suelo como sustrato. Por otro lado, la prohibición del bromuro de metilo como fumigante ha conducido a la utilización de alternativas químicas y fisi-



*Arriba: Sembradora neumática semi-automática.*

*Izquierda: Detalle de barra y boquillas de sembradora neumática.*

*Página siguiente: Bandeja multicelda con plantines de eucaliptos logrados por siembra directa*

*Sustrato empleado en la producción de plantines clonales, preparado con corteza de pino compostada, perlita y vermiculita.*



cas de desinfección de sustratos, con menor impacto negativo sobre el ambiente.

Por último, una modificación del proceso productivo todavía poco adoptada la constituye el reemplazo de la siembra en almácigo y repique por la siembra directa en bandejas o tubetes. Esta práctica implica disminución del tiempo requerido para el repique, una de las tareas más demandantes de tiempo y a la que se asocian defectos en las raíces por un mal procedimiento. Mejora el control sanitario, disminuye también los riesgos de propagación de enfermedades y la

necesidad de movimientos entre celdas para la clasificación de los plantines, pues las sembradoras requieren semilla de tamaño uniforme para su correcto funcionamiento.

En cuanto a la calidad de las plantas, si bien algunos clientes solicitan plantines de determinadas características, basándose en los resultados logrados en la plantación, los requisitos se basan únicamente en aspectos morfológicos generales e identificables a simple vista. La calidad del proceso de producción no es un punto hasta ahora considerado por los contratistas, empresas y productores forestales en el momento de elegir un vivero para la provisión de plantas, y mucho menos aspectos ambientales relacionados a su producción. No obstante, es un hecho que la exigencia de los mercados de productos de calidad alcanza también a la producción de plantas: qué se produce en cuanto a calidad, abarcando tanto la semilla, las prácticas de cultivo, los controles sanitarios y el comportamiento de las plantaciones establecidas a partir de ese material. Puede suponerse, por lo tanto, que a corto plazo la calidad medioambiental del proceso productivo será una condición para acceder y permanecer competitivamente en el mercado forestal, donde el vivero es la base y primer eslabón de toda la cadena.





## EL MANEJO SILVÍCOLA DE LAS FORESTACIONES

Las plantaciones son inversiones a largo plazo en las que se debe invertir para maximizar su ganancia. La aplicación de un correcto manejo silvícola es indispensable para que los árboles expresen mejor su crecimiento y para que la madera obtenida de éstos sea de mejor calidad, lo cual permitirá obtener un mejor precio por este producto al final del turno. Es por ello que desde un principio se ha acompañado desde la EEA Concordia con investigación aplicada y difusión de las correctas técnicas de preparación de suelo, aplicación de fertilizantes y herbicidas, realización de podas y raleos. Estas prácticas van mejorándose

*Preparación del sitio a forestar. Laboreo sobre la línea de plantación y aplicación de herbicida en la entrelínea*



continuamente y ajustándose a las realidades de mercado de cada tiempo.

Desde que se planifica realizar una plantación es necesario considerar una buena preparación del terreno. Tradicionalmente la preparación del suelo era total y se realizaba con maquinaria pesada y efectuando laboreo intensivo. Con el tiempo, esta técnica se ha ido modificando; hoy en día se aplican preparaciones más puntuales sobre la línea de plantación y con menor movimiento de suelo. Se usa además subsolado profundo en suelos pesados, o acamellonado en suelos con pobre drenaje, y se consideran las pendientes para proteger el suelo de la erosión. En forma análoga a la tecnología que se conoce como siembra directa en la actividad agropecuaria, hoy en día los espacios entre líneas de las forestaciones suelen manejarse con herbicidas, disminuyendo de esta manera la disgregación innecesaria del suelo y consecuentemente el riesgo de erosión.

Las necesidades nutritivas de los árboles poca veces están completamente cubiertas por los nutrientes disponibles en el suelo. Es por ello que es conveniente realizar fertilizaciones de arranque, principalmente con los nutrientes de mayor consumo, como el fósforo, el nitrógeno y el potasio, pero también con los llamados micronutrientes. Estos últimos son necesarios en muy bajas concentraciones, pero su deficiencia puede afectar severamente el crecimiento o buen desarrollo de las plantas. Si bien se siguen aplicando fertilizantes "clásicos" como el fosfato diamónico, hoy se proponen también nuevas alternativas como mezclas físicas y/o químicas, con un balance más adecuado de macro y micronutrientes, y con nuevas tecnologías que permiten una liberación lenta de los fertilizantes, en bajas dosis durante largos períodos, para una mejor disponibilidad para la planta.

Una correcta preparación y fertilización deben garantizar una alta supervivencia de las plantas, con un "arranque" de crecimiento rápido para escapar de problemas tales como las malezas, las hormigas y las heladas del primer año; y a su vez mantener una producción sustentable en el tiempo y amigable con el ambiente.

Realizar podas a los árboles, puede garantizar una madera libre de nudos, mucho mejor valorada en el mercado. Pero esto se logrará si las tareas se realizan en el momento y con las herramientas adecuadas, obteniendo lo que se llama un "cilindro nudoso" de poco diámetro y el resto de la madera "clear" (sin nudos). La calidad de la operación de poda, y por ende del producto final a cosechar, depende en gran medida de contar con operarios forestales entrenados en la tarea. En tal sentido, la EEA Concordia, desde su Campo El Alambrado, ha realizado una intensa actividad de capacitación de trabajadores forestales sobre poda forestal.

La altura alcanzada con la poda será definida por el productor, pues cuanto más alta es la misma, mayor costo presenta la operación. De todas formas, es necesario garantizar que al menos las trozas basales estén completamente podadas. Sin embargo, para que la poda se exprese en un aumento de la calidad de la madera producida-y por lo tanto también en una mejora de su precio- es necesario que vaya acompañada por el raleo.

El raleo es la decisión de ir eliminando, en determinados momentos, cierta cantidad de árboles de la forestación, para permitir un mayor crecimiento de los individuos que quedan en pie. Hay forestaciones que se dejan sin raleos durante todo su turno, obteniendo en el momento de corta un gran

volumen de madera; sin embargo, estas forestaciones presentan gran variación en los tamaños de los troncos, con diámetros desde muy finos hasta intermedios, y muchos de ellos con mala forma, lo que reduce su valor. En el otro extremo, actualmente se pueden observar forestaciones que llegan al final del turno con sólo unos 200 árboles en pie, de los 1000 plantados inicialmente, pero con troncos de gran diámetro. Existen situaciones intermedias, en las que la decisión del productor respecto a cuántos árboles dejará en pie, influirá en el tamaño de los árboles logrados. El raleo no constituye una pérdida, pues los productos que se obtienen en cada operación de raleo son comercializables, y el valor obtenido por los árboles finales -de grandes dimensiones- es muy superior al obtenido por árboles de menor diámetro.

Vale insistir en que las actividades de poda y raleo deben estar íntimamente relacionadas. La realización de podas en forestaciones sin raleo, no rendirán madera libre de nudo en gran volumen, y árboles de gran porte gracias al raleo, pero sin poda, proporcionarán madera de baja calidad.

Las forestaciones de eucaliptos han sido manejadas por varias décadas con turnos rotativos de manejo de rebrote. Esta alternativa está siendo reemplazada actualmente, dada la importancia de plantar con nuevo material genético, de mayor productividad. La reforestación de los sitios ocupados por antiguas plantaciones es, por lo tanto, una práctica cada vez más común. Sin embargo, las actividades de preparación de sitio difieren de las realizadas cuando la plantación se hace sobre suelos que no han tenido previamente forestación. En tal sentido, la EEA Concordia lleva adelante desde 2004 una serie de ensayos comparando la tradicional práctica de quema de los residuos de la cosecha forestal con otras técnicas, como lo es la trituración de estos residuos, lo cual

*Derecha: Poda alta de eucalipto en un lote ubicado en la EEA Concordia*

permite mantener los nutrientes y la materia orgánica dentro del sistema.

El manejo silvícola mejora la calidad de las plantaciones y sus productos mientras que el mejoramiento genético y la biotecnología aseguran la potencialidad de respuesta al manejo de estas forestaciones. En un buen aprovechamiento de ambas está la clave para el desarrollo y consolidación del negocio de la madera.

*Plantación joven de eucalipto manejada con poda y raleo*



## LA ECOFISIOLOGÍA FORESTAL

En el campo de las ciencias forestales, la ecofisiología forestal es la disciplina que intenta desentrañar los procesos y variables que determinan el funcionamiento de los sistemas boscosos. En ella se propone una visión integradora de los sistemas forestales, donde las variables de estructura del bosque y los procesos que en él se desarrollan se condicionan mutuamente. Por ejemplo, la cantidad de follaje de un bosque en determinado momento va a depender, entre otras cosas, del estado de desarrollo de las plantas, de la capacidad de asimilación de nutrientes para formar esas hojas, y del balance entre fotosíntesis y respiración de las mismas. Asimismo, tanto la asimilación de nutrientes, como la tasa de fotosíntesis van a estar condicionadas por la tasa de transpiración de las plantas, que a su vez dependerá de la cantidad de follaje que antes mencionábamos. Es decir, los cambios en los ecosistemas se dan por una conjunción de factores y procesos que interactúan dinámicamente entre sí y con el ambiente.

Inicialmente, los estudios de procesos eran reservados a espacios de laboratorio, dada la necesidad de controlar el ambiente y de utilizar costoso instrumental. Sin embargo, el progreso tecnológico que generó un abaratamiento del equipamiento de precisión, así como su reducción en tamaño y mayor robustez, permitió que los análisis de procesos fisiológicos fueran saliendo del ámbito de ensayos controlados en el laboratorio, para pasar a ser medidos directamente en el campo. Consecuentemente fue posible integrar el conocimiento de los procesos fisiológicos que ocurren a nivel de la planta individual con el estudio de los procesos que se dan a nivel de comunidad en el ambiente natural. De esta fusión surge la ecofisiología.

En la EEA Concordia los estudios sobre ecología forestal han verificado un progreso similar al observado en otras

disciplinas de la ciencia. Han pasado así de ser estudios ecológicos principalmente descriptivos en distintos sistemas a ensayos con un enfoque orientado al análisis de los procesos.

Bajo este marco, en la EEA Concordia se está trabajando actualmente en el estudio de las interacciones entre el manejo de plantaciones de *Eucalyptus grandis* y el consumo de agua y la eficiencia de su uso. Para ello, complementando las tradicionales mediciones de crecimiento de los rodales, se establecieron ensayos donde se miden los principales pro-

*Medición de fotosíntesis con equipo de medición portátil (TPS-2, PP Systems) en plantín clonal de Eucalyptus grandis*



cesos determinantes del crecimiento y distintas variables que los puedan influenciar. Por ejemplo, se mide la velocidad del flujo de agua que asciende hacia la copa dentro de los tallos de los árboles para posteriormente calcular cuánto transpiran. Al mismo tiempo se monitorea la humedad del suelo con sondas de capacitancia eléctrica, la tensión del agua en las hojas para evaluar su estado hídrico, y las condiciones micro-meteorológicas con una estación automática.



Medición del contenido de agua en el suelo con sonda de capacitancia portátil (Sentek Diviner) en plantación comercial de *E. grandis*

Asimismo, se monitorea la dinámica de la cantidad de follaje (índice de área foliar), y la relación entre la capacidad fotosintética con respecto a la concentración de nitrógeno en hoja, lo cual a su vez da idea de la capacidad del bosque para fotosintetizar, o sea producir carbohidratos y crecer.

Para poder aplicar estos resultados a otras circunstancias, es necesario poder describir cómo se ven modificados los distintos procesos por las condiciones meteorológicas y las características fisicoquímicas del suelo. Este enfoque permite formular modelos ecofisiológicos (o basados en procesos) que integren el conocimiento generado a partir de las mediciones realizadas.

Una de las principales ventajas de los modelos ecofisiológicos es la posibilidad de pronosticar la respuesta de un sistema forestal ante nuevas situaciones ambientales. Esto potenció el interés de la comunidad científica por los mismos, ya que constituyen una herramienta esencial para predecir las posibles consecuencias del cambio climático sobre los ecosistemas. Esto no es posible cuando los resultados se obtienen a través de un enfoque o modelo empírico, porque no permite comprender las relaciones causales que explican cómo funciona el ecosistema. Si bien a través de los enfoques empíricos es posible obtener respuestas rápidas a problemas concretos, no es posible pronosticar qué sucederá en caso de que las condiciones ambientales sean distintas a las actuales. Ante nuevas circunstancias, como pueden ser cambios en el clima o en las prácticas de manejo, los resultados obtenidos sin conocimiento de las causas dejan de ser aplicables. Sólo mediante un profundo conocimiento de los procesos involucrados se podrán manejar los sistemas forestales de un modo sustentable y previendo los efectos potenciales de los cambios en el clima.



*Vista desde hidroelevador durante una operación de muestreo de hojas, en un ensayo clonal de E. grandis*

## ASPECTOS SANITARIOS EN LAS FORESTACIONES DE EUCALIPTO

La sanidad de los bosques es un tema que ha despertado gran interés en los últimos años. Los bosques cultivados tienden a ser más homogéneos que un bosque nativo, lo cual aumenta el riesgo de daños y enfermedades. Por otra parte, durante los últimos cincuenta años las actividades antrópicas han tenido por efecto el aumento de la temperatura media de la atmósfera terrestre, así como alteraciones en la circulación atmosférica. Estas modificaciones en el clima, conocidas como "cambio climático", podrían favorecer, a su vez, cambios en la frecuencia, duración e intensidad del ataque de plagas y enfermedades, como también de eventos de sequía, incendios o tormentas.

*Manchas en hojas de Eucalyptus grandis producidas por Mycosphaerella marksii*



Como todos los vegetales los eucaliptos están sujetos a las condiciones ambientales extremas: altas temperaturas, frío, vientos, deficiencias de minerales, inundaciones o sequías. Estos son factores abióticos que producen alteraciones en el normal funcionamiento de la planta. Por otro lado existen seres vivos, denominados factores bióticos, principalmente insectos, hongos y bacterias, que necesitan de los árboles para proveerse de alimento y refugio y de esta manera poder cumplir su ciclo de vida.

Estos factores abióticos y bióticos puede producir alteraciones en la fisiología de las plantas e incluso provocar su muerte. El agua es esencial en el proceso de fotosíntesis y transpiración; su limitación provoca síntomas de marchitamiento y debilita los árboles predisponiéndolos al ataque de insectos y hongos. La deficiencia de minerales produce decoloración de las hojas o malformaciones según el mineral de que se trate. Los insectos que se alimentan de las hojas disminuyen la superficie fotosintéticamente activa por reducción del área foliar y algo similar sucede con las manchas foliares producidas por hongos y bacterias. Otros hongos dificultan el transporte de agua y minerales al obstruir los vasos del leño y de savia.

Los eucaliptos son especies originarias de Australia que al haber sido plantadas lejos de su lugar de origen se vieron beneficiadas, entre otras cosas, por la ausencia de sus enemigos naturales, es decir de los insectos, hongos y bacterias que habitan los bosques de eucaliptos de Australia. Sin embargo desde su introducción en Argentina han ido aumentando los reportes de enfermedades y plagas, en un proceso que se ha intensificado en los últimos años debido al intercambio de material vivo y productos madereros en el mundo globalizado. Tales son los casos del gorgojo del eucalipto

(*Gonipterus scutellatus*) y más recientemente de la chinche del eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*), así como de las enfermedades foliares producidas por hongos del género *Mycosphaerella*.

Por otro lado existen patógenos no originarios de Oceanía, que se adaptaron a las nuevas condiciones y adoptaron a los eucaliptos como nuevos hospedantes en los lugares donde se los cultiva. La roya del eucalipto (*Puccinia psidii*) es un ejemplo de este tipo de patógenos pues se trata de un hongo oriundo de Centro y Sudamérica.

En otros casos no está claro el origen del patógeno aunque sí sus efectos; *Teratosphaeria zuluensis* y *T. gauchensis* son ejemplos en este sentido. Ambas especies de hongos producen pequeños canchales que en determinadas ocasiones pueden ser muy profundos y comprometen la vida del árbol. Debido al kino producido por el árbol como reacción ante la presencia del hongo, se observan manchas en las tablas aserradas, lo cual afecta también a la calidad de la madera y reduce su valor de venta.

El aumento de los problemas sanitarios en cultivos forestales ha llevado a la EEA Concordia a intensificar los estudios en el tema. Entre las tareas que actualmente se llevan a cabo se incluyen el relevamiento y diagnóstico de las dificultades que se presentan a lo largo del proceso de producción, así como el estudio de las principales plagas y enfermedades, y su control bajo el enfoque del manejo integrado. Los resultados son oportunamente difundidos entre los productores, a través de jornadas y charlas, así como en publicaciones, como el "Manual de insectos asociados al eucalipto", recientemente editado.

*Agallas en peciolo y nervadura central producidas por la avispa de la agalla, Leptocybe invasa, sobre híbrido Eucalyptus grandis x Eucalyptus tereticornis*





## MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE

Si bien los primeros antecedentes sobre el aprovechamiento sustentable de los bosques se remontan a la silvicultura europea del siglo XVIII, el concepto de Manejo Forestal Sustentable se ha difundido y generalizado a partir de la década de 1990. Desde entonces, la silvicultura y gestión de los bosques deben no sólo garantizar la generación de productos en forma económicamente viable, sino también hacerlo de forma socialmente aceptable y sin comprometer la base de recursos naturales. Atendiendo a estas nuevas demandas de la sociedad, desde la EEA Concordia se iniciaron estudios para evaluar los efectos que generan las plantaciones forestales de *Eucalyptus grandis* sobre la base de recursos naturales, en particular sobre el suelo, el agua y la diversidad biológica.

Así, coordinados por el Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales (LISEA) de la Universidad de La Plata y con la participación de la EEA Concordia, en la década de 1990 se llevaron adelante los primeros estudios locales para determinar los contenidos de nutrientes (particularmente Carbono, Nitrógeno, Fósforo, Calcio, Potasio y Magnesio) acumulados en la biomasa forestal y en el suelo de la plantación. Esta información demostró al productor, con datos concretos, la importancia de mantener los residuos de cosecha en el sitio, en particular el follaje y la corteza de los árboles cosechados, dado que en ellos se concentran gran cantidad de nutrientes. De esta forma, a través de la degradación de estos residuos, los nutrientes regresan al suelo y están nuevamente a disposición de las plantas en el ciclo posterior. Posteriormente se evaluó el efecto de las forestaciones sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos y se identificaron los principales indicadores edáficos que deberían ser monitoreados para asegurar el manejo susten-

table de los suelos. Actualmente se monitorean estos indicadores en lotes forestales que forman parte de un observatorio agroambiental localizado en el área de influencia de la EEA Concordia.

También en coordinación con el LISEA se realizaron estudios sobre el uso del agua y flujo de nutrientes en una plantación comercial de *Eucalyptus grandis*. De acuerdo a los resultados de estas investigaciones, cuando las plantaciones son manejadas bajo la forma tradicional, es decir, a densidades de 1100 plantas por hectárea y sin raleos, un incremento sustancial de la proporción forestada de una cuenca puede afectar el balance de agua del paisaje que integran, en especial en años de lluvias escasas. Ello significa que se deben tomar recaudos respecto al porcentaje del área ocupada por forestaciones en una cuenca hidrográfica así como en cuanto a la ubicación de las forestaciones dentro de la misma. Actualmente se están analizando particularmente los efectos del raleo sobre el consumo de agua, con el fin de crear guías de recomendaciones para un eficiente uso del agua en las plantaciones forestales con *E. grandis*.

En relación a la conservación de la diversidad biológica, en forma conjunta con el Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia a la Producción del CONICET y con la Universidad Autónoma de Entre Ríos, actualmente se evalúan los efectos del manejo silvícola sobre la diversidad de especies vegetales. Se ha observado que es posible favorecer la conformación de un sotobosque en el que prosperen especies de la flora nativa realizando en la forestación prácticas de poda y raleo para la obtención de madera de calidad. Se analiza además el rol de las áreas remanentes de vegetación nativa, en particular la vegeta-

*Página siguiente: Los arroyos constituyen un elemento importante del paisaje del noreste de Entre Ríos; la conservación de la vegetación ribereña así como del caudal y calidad del agua que fluye en los mismos son aspectos a considerar en el manejo sustentable de las forestaciones*





*Instructor dictando un curso sobre aspectos de higiene y seguridad en el trabajo forestal*

ción de bordes de arroyo, con el fin de diseñar corredores de diversidad biológica.

Con respecto a la capacidad de las forestaciones de brindar servicios forestales, se evaluó el rol de plantaciones de eucaliptos ubicadas en suelos vertisoles de la región como sumideros de carbono. Los resultados obtenidos demostraron que al reemplazar pastizales degradados por plantaciones de eucaliptos se incrementaba el carbono almacenado en su conjunto (es decir, considerando el suelo y la biomasa forestal) a medida que crecía la plantación; además se verificó que la aplicación de raleos favorecía la conservación del carbono del suelo.

En cuanto a los aspectos sociales, se abordaron temas de higiene y seguridad en el trabajo forestal mediante la elaboración de listas de control para las operaciones forestales más riesgosas, como el apeo, y a través del dictado de cursos. Posteriormente, trabajando en forma coordinada con el Centro de Estudios e Investigaciones Laborales (CEIL-PIETTE) del CONICET, se determinaron coeficientes de trabajo, los cuales permiten estimar la mano de obra empleada en las forestaciones de la región noreste de Entre Ríos; de la misma forma se avanzó en la caracterización de los trabajadores migratorios que participan en las actividades de cosecha forestal. En la actualidad se pone énfasis en el análisis de los aspectos que influyen sobre la actitud de las comunidades hacia las forestaciones y sobre los factores que inciden en la incorporación de prácticas de manejo sustentable por parte del productor forestal.

Los estudios que se realizan actualmente tienden a integrar el análisis de las variables ambientales con los

estudios en ecofisiología y silvicultura. Los resultados de estos estudios son la base para la elaboración de Guías de Buenas Prácticas para productores forestales, y proveen información para los procesos de certificación del Manejo Forestal Sustentable de las plantaciones de eucaliptos ubicadas en el área de influencia de la EEA Concordia.

## LA CALIDAD DE LA MADERA ASERRADA

La gestión del bosque reconoce tres horizontes de planificación: el corto, el mediano y el largo plazo. Con excepción del primero, que requiere información del estado actual del recurso, información que es posible obtener a través de inventarios, tanto la planificación de mediano como la de largo plazo se apoyan en modelos que proyectan el crecimiento anual y la producción de madera del rodal.

Sin embargo, esta información no es suficiente para evaluar la calidad ni el valor de la madera que se obtiene al aplicar determinadas prácticas de manejo silvicultural. Por ejemplo, la poda puede afectar negativamente el crecimiento de los árboles, pero al mismo tiempo incrementar el valor económico al producir madera libre de nudos. Por ello es imprescindible no sólo estimar la productividad del rodal sino también realizar análisis integrados del rendimiento, estimando además la calidad de los rollizos que se obtienen al aplicar determinada práctica silvicultural y el rendimiento de estos rollizos en madera aserrada.

A mediados de la década pasada, la EEA Concordia, trabajando en forma coordinada con otras Estaciones Experimentales de INTA, comenzó a evaluar el efecto de diferentes manejos silvícolas sobre las características de la madera rolliza y sobre la calidad de la madera aserrada producida. En estos estudios, aún en desarrollo, se caracteriza en primer lugar el rodal y los rollizos cosechados del mismo, para lo cual se evalúan la frecuencia de diámetros, la forma (o sea, conicidad y curvatura) de los rollizos y la proporción de corteza en los mismos. Posteriormente, luego del procesamiento industrial de estos mismos rollizos, se estiman el rendimiento en tablas según su calidad por grados de apariencia, la trabajabilidad de la madera, así como los módulos de elasticidad (MOE) y de rotura (MOR), indicadores de la

aptitud de las tablas para aplicaciones estructurales. Conocer el rendimiento de tablas aserradas según grados de calidad es importante porque cuanto mayor sea la cantidad de tablas de grados superiores que se obtengan de un rollo, mayor será la calidad y el valor del mismo.

Para evaluar la calidad de la madera aserrada era necesario contar con normas para tipificación de madera aserrada. Es así que la EEA Concordia, con el apoyo de la ONG canadiense SOCODEVI, elaboró en 2007 las "Reglas de tipificación de madera aserrada y secada en horno de *Eucalyptus*

*Ensayo de rendimiento en aserrado. El color en el extremo de los rollos identifica al árbol al cual pertenece el rollo. Aquí se muestran los rollos rearmados, luego de su procesamiento en el Aserradero Ubajay*



*grandis*, en la Mesopotamia, Argentina". Estas normas están siendo actualmente utilizadas por varios aserraderos así como por la cadena de productos EASY como requerimiento para la comercialización de la madera aserrada.

La información generada en estos estudios permitirá orientar la producción en función de las propiedades de los rodales a cosechar y de los requerimientos de mercado, así

como también optimizar la transformación industrial. Por otra parte facilitará el desarrollo de sistemas complejos de toma de decisiones de largo y mediano plazo, permitiendo conocer la afectación de la calidad de la materia prima en función de la silvicultura, la edad y el sitio.



*Izquierda: Madera aserrada de Eucalyptus grandis clasificada según las cuatro clases previstas en las Reglas de tipificación para eucalipto.*

*Derecha: Curso de tipificación de tablas de eucalipto dictado en la EEA Concordia*

## LA EVOLUCIÓN DE LA FORESTO-INDUSTRIA EN EL NORESTE DE ENTRE RÍOS

Las actividades de procesamiento industrial de la madera en el este de Entre Ríos se iniciaron en Federación, debido a que la madera que se extraía de los bosques nativos en la selva misionera y se enviaba por el río Uruguay en las famosas "jangadas", no podía continuar hacia el sur a causa de las cascadas de Salto Grande. Así, la madera en grandes rollos se bajaba en Federación, donde era aserrada, para luego seguir hacia Buenos Aires. Si bien esta actividad era muy artesanal y de baja manufactura, marcó el comienzo y la tradición maderera en Entre Ríos.

Dado el déficit celulósico, hacia mediados del siglo XX el gobierno nacional decidió fomentar la forestación para este destino. Pese a que Entre Ríos no contaba con plantas celulósicas, las empresas del sector, visualizando el enorme potencial de la región, comenzaron a efectuar plantaciones para tal fin.

Con la evolución de las producciones frutícola, hortícola y posteriormente avícola, se hizo necesario contar con envases y tarimas para el movimiento de la producción. Por ello se generó una industria de aserrado de pequeña escala, que producía cajones, bins y pallets; este tipo de productos permitía aprovechar sin mayores problemas las plantaciones existentes, de poco diámetro. Lo innovador de la región fue el emplear madera de *Eucalyptus grandis*, el cual al demostrar sus virtudes de bajo peso y alta resistencia logró reemplazar a la madera de pino en la elaboración de cajones.

Las plantaciones en altas densidades y sin raleos generaban árboles de un diámetro aceptable para su uso como postes, y el eucalipto debido a su buena forma y adecuada

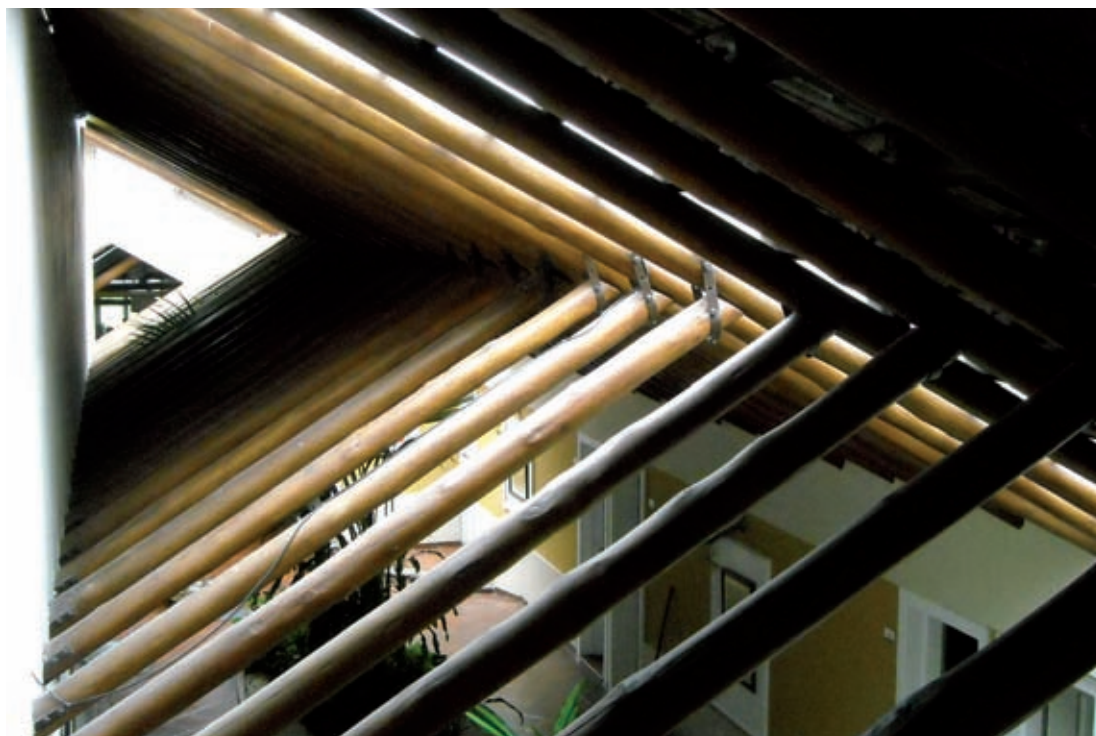
relación peso/resistencia, comenzó a emplearse con este fin, especialmente en la elaboración de postes largos para líneas aéreas, de siete a nueve metros de longitud. Debido a su baja durabilidad natural era necesario aplicar procesos para su preservación, lo cual tenía lugar en las plantas de preservación que se instalaron en la región o en otras existentes en el país. En este rubro el eucalipto reemplazó completamente a otros materiales que se utilizaban en país, como es el caso de la palma blanca. En la actualidad, prácticamente todos los postes de líneas aéreas del país son de eucaliptos, los que incluso llegan a exportarse.

Postes de eucalipto para exportación.



Considerando el periodo de vida de la EEA Concordia, las actividades relacionadas a las aplicaciones de la madera se encuentran entre las más recientes, ya que los estudios de la madera y su industrialización se iniciaron en la década de 1980. A partir de 1983, y hasta 1992, merced a un convenio firmado entre la EEA Concordia, la Dirección de Silvicultura del Gobierno de Entre Ríos y el Instituto Forestal Nacional (IFONA), en aquel entonces organismo responsable de la política forestal nacional, se potenciaron las actividades en el tema, en particular a través del trabajo con el CITEMA (hoy INTI-Madera),

*Aplicación de madera redonda en arquitectura.*



donde se realizaron los primeros ensayos de caracterización, secado y propiedades de la madera de eucalypto grandis.

En esa época, la madera corta de poco diámetro, proveniente de la cosecha y del manejo de los rebrotes y plantaciones, no encontraba destino industrial. A partir de un desarrollo de la EEA Concordia con la empresa Maderas Don Ángel, de Mendoza, se identificaron potenciales aplicaciones a este tipo de materia prima, lo cual dio lugar al surgimiento, a principios de la década de 1990, del mercado de madera redonda y "rodrigones" de eucalypto preservados industrialmente. Estos postcillos de 2,5 m de largo y de 5 a 11 cm de diámetro, se emplean hoy en día en la región de Cuyo, en viñas, y cultivos con espalderas. Este proceso hizo que en Mendoza se instalaran 10 autoclaves, y paralelamente se pasó de dos a 13 plantas de impregnación en Entre Ríos, generando prácticamente una nueva actividad.

Si bien el aserrado de la madera proveniente de las plantaciones comenzó en los años 60, recién a fines de la década de 1970 e inicios de la década siguiente se dieron condiciones favorables para la expansión de aserraderos, principalmente de los que producían tablas largas con el fin de destinarlas a encofrados, andamios o empleos relacionados con la construcción. Aún cuando la madera de eucalypto para este fin se conoce generalmente como "saligna" en el mercado consumidor, en realidad se trata de madera de la especie *Eucalyptus grandis*.

En los años noventa el contexto favorable a la inversión de capital fijo y la perspectiva de abundancia de madera, generó la instalación de fábricas de tableros en la

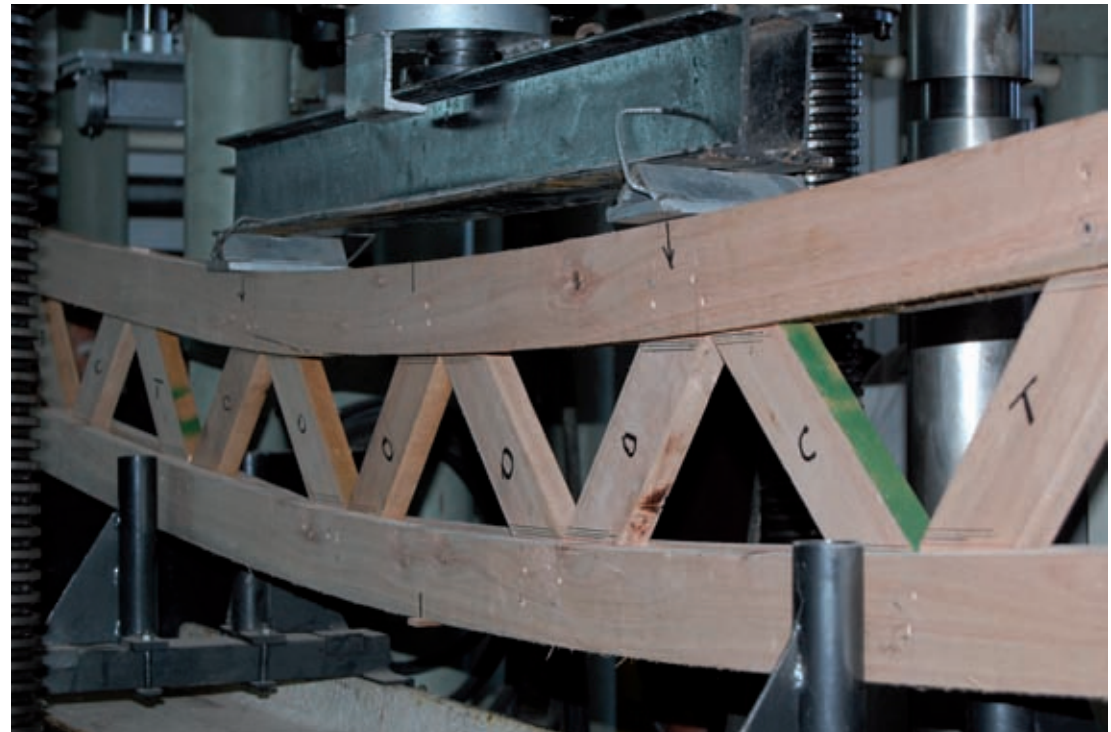
zona. La primera fue Masisa, en Concordia, produciendo tableros de partículas aglomerados en base a eucalipto y tableros de fibra de mediana densidad MDF en base principalmente a pino, y en menor porcentaje eucalipto. Posteriormente se instaló la fábrica de tableros aglomerados Sadepán, en Concepción del Uruguay, que emplea preferentemente eucalipto. Estas industrias basan su abastecimiento principalmente en residuos de aserraderos (costaneros, recortes, virutas y aserrín) y de remanufacturas, y en madera de poco diámetro de las plantaciones, lo que favorece el aprovechamiento integral de la madera tanto en las forestaciones como en la industria.

En la primera mitad de la década de 1990 el contexto era también favorable a la inversión en maquinarias y equipos de aserrado para el mercado interno, lo cual hicieron algunos aserraderos innovadores. Sin embargo, la crisis de fines de la década de 1990 hizo que muchos de ellos comenzaran a buscar alternativas que les permitieran agregar mayor valor a la materia prima y así diferenciarse de la numerosa competencia de productos simples, como la tabla simplemente aserrada y verde. Si bien en los años ochenta algunas empresas hacían remanufacturas, los estudios llevados por la EEA Concordia, en más de las veces en forma interdisciplinariamente con otros entes como el INTI y las Universidades, entre ellas la Universidad Tecnológica Nacional con su grupo de estudios en Madera GEMA, como así también las de Concepción del Uruguay, Nacional de La Plata, Nacional de Buenos Aires y Nacional de Misiones, fueron demostrando la aptitud tecnológica del eucalipto grandis para productos de mayor calidad. Dado que este tipo de procesamiento requiere madera en rollo de mayores diámetros y libre de nudos que la cajonería, ya en esa época la EEA

Concordia comenzó a estudiar y promocionar las prácticas de raleo y de poda.

Las investigaciones y los desarrollos llevados a cabo en el transcurso de los años, favorecieron la generación de nuevos productos, principalmente de eucalipto, e incrementaron la producción de esta madera, lo cual generó las condiciones favorables para que el INTA comenzara a trabajar en el tema de aplicación de la madera y productos forestales en la construcción de viviendas, con el fin de colaborar a paliar el déficit de viviendas,

*Ensayos de resistencia de vigas de eucalipto, realizadas en el laboratorio GEMA-UTN, Concepción del Uruguay*





mejorar la calidad de vida de la población tanto urbana, como rural, generando así mismo un nuevo canal de comercialización de productos forestales

Es así como en un principio, merced al convenio entre la EEA Concordia y la ONG SOCODEVI, de Canadá, se obtuvo el apoyo y capacitación del instituto de construcción con madera EMOIQC, de Quebec, uno de los mayores de mundo en su tipo. Así se construyó en el predio de la EEA Concordia una primera casa muestra de 142 m<sup>2</sup> en dos plantas, realizada 100% con madera de eucalipto, con personal de la zona, y con productos que se pueden encontrar en el mercado nacional. Esta construcción se acompañó con dos cursos de capacitación a los que asistieron más de 600 personas, lo cual demuestra el gran interés que se tiene en este sistema de construcción, no tradicional en Argentina.

Sobre esta base, la EEA Concordia está generando, con Universidades y otras entidades, desarrollos para la aplicación en la construcción de viviendas de eucalipto, con particular énfasis en las denominadas "de interés social". Es así como se llega en la actualidad a contar con una segunda casa muestra, de 61 m<sup>2</sup> cubiertos, en una zona humilde de Concordia. Esta unidad fue realizada con la Parroquia Nuestra Señora de Lourdes de Concordia y con el apoyo de la Fundación Rose de España.

En ese contexto la EEA Concordia acompañó, y en varias oportunidades se adelantó, a los acontecimientos, procurando básicamente lograr el mejor aprovechamiento de la madera y sus subproductos, y aportar el mayor valor agregado posible, buscando alternativas de producción

*Página siguiente: Vivienda de eucalipto en la EEA Concordia construida con el EMOIQ aplicando tecnología canadiense*



## LA INTEGRACIÓN DE LA CADENA FORESTO-INDUSTRIAL

La cadena foresto-industrial integra diversos procesos, desde la producción de las plantas en vivero, la plantación, el manejo, la cosecha de la madera, su industrialización -ya sea en la industria de pulpa, de impregnación, de tableros o de aserrado- su reprocesamiento en otros productos tales como muebles, hasta la comercialización del producto final. Esta diversidad de actividades implica también un número importante y diverso de actores, que incluye viveristas, productores y empresas forestales, profesionales, empresas de servicios y proveedoras de insumos, industrias forestales, operarios forestales e industriales así como ins-

tituciones de ciencia y tecnología, y entidades gremiales del sector.

Al ser la madera un producto de baja relación precio/volumen, la industria de procesamiento se ubica por lo general en las cercanías de las forestaciones, con el fin de disminuir los costos de flete. Esto favorece la aglomeración en la región de los diferentes segmentos de la cadena y de los actores enumerados previamente y tiene por consecuencia una fuerte especialización del territorio en la actividad forestal. Ahora bien, en la medida en que cada uno de los segmentos y actores que conforman esta cadena incorpore tecnología y agregue valor localmente, mayor será la contribución de la actividad forestal al desarrollo de la región. Para que esto sea posible es necesario que el sector, en su conjunto, trabaje en forma coordinada, y que exista una fluida comunicación entre el sector privado, las instituciones de ciencia y técnica y el sector de políticas públicas.

Con el fin de facilitar la comunicación y el trabajo coordinado entre los actores, más allá de la organización de los eventos de difusión y capacitación que tradicionalmente se llevan a cabo desde la EEA Concordia, en los últimos años se ha comenzado a promover la integración de los actores del sector bajo el marco de un modelo de desarrollo forestal asociativo. Así, en base al trabajo conjunto del Área Forestal y el Área Extensión, se ha fomentado la agrupación de los actores a través de la conformación de grupos de Cambio Rural, tanto de pequeños productores forestales como de carpinteros de Concordia. También se apoyó la organización de la Asociación de Carpinteros de Concordia y la creación de la Asociación de Plantas de Preservación del Noreste Argentino (APIMNEA).

*Mueble elaborado por el grupo Cambio Rural de carpinteros con madera de Eucalyptus grandis seleccionada y secada por técnicos de la EEA Concordia*



Paralelamente, como resultado de las reuniones de la Mesa Foresto-industrial promovida desde el gobierno de Entre Ríos, varias entidades del sector acordaron en 2008 la constitución de la Fundación para el Desarrollo Foresto-Industrial de Entre Ríos (FUNDEFI). Bajo esta nueva organización, sus nueve socios fundadores, a saber, la Comisión Administradora para el Fondo especial de Salto Grande (CAFESG), los Industriales Madereros de Federación Entre Ríos (IMFER), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Ministerio de Salud y Acción Social de la provincia de Entre Ríos, la Municipalidad de Concordia, la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU), la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria a través de la EEA Concordia, han convenido promover el desarrollo de una cadena forestal-industrial con alto valor agregado, que aproveche las ventajas competitivas de la cuenca forestal de la provincia de Entre Ríos.

En el marco de esta fundación sin fines de lucro se instaló en 2010, en un predio perteneciente a la Municipalidad de Concordia, el Centro de Desarrollo Foresto Industrial de Entre Ríos (CeDeFi). El centro cuenta con máquinas para carpintería y una sala de afilado, así como con un secadero para madera aserrada. En el mismo, o en las instalaciones de las instituciones que lo integran, se dictan charlas para promover la incorporación de tecnología, así como cursos de capacitación para el sector. Está previsto que el CeDeFi funcione en un futuro en el predio que la EEA Concordia ha donado en comodato a la Fundación Polo Tecnológico de la Región de Salto Grande, del cual el CeDeFi forma parte.

*Integrante del grupo Cambio Rural de carpinteros operando una escuadradora ubicada en el Centro de Desarrollo Foresto-industrial (CeDeFi)*





## ÁREA EXTENSIÓN

# LOS PERÍODOS HISTÓRICOS DE LA EXTENSIÓN EN INTA

Para comprender las acciones realizadas en el área de Extensión de la EEA Concordia es necesario revisar brevemente el contexto histórico-político en el que ésta evolucionó.

El primer proyecto institucional de Extensión se podría encuadrar como “educativo”; este proyecto estuvo en vigencia durante veinte años, entre 1956 y 1976. Según el Ing. Agr. Alemany, de la EEA Alto Valle de INTA, el nacimiento de la extensión del INTA tuvo como objetivo esencial alcanzar una mayor productividad agrícola para la conquista de mejores niveles de vida en el campo, a través de la educación de la familia rural.

En este periodo, desde las Agencias de Extensión Rural se realizaban numerosas actividades en el marco de un programa de extensión que comprendía el trabajo no sólo con productores agropecuarios sino también con los jóvenes y mujeres rurales. Esta estrategia se implementó en Argentina en 1930, promovida primero por la Dirección General de Enseñanza Agrícola, y más tarde por la Dirección de Agronomías Regionales, que organizó el Servicio de Extensión y creó la División de Clubes Juveniles y de Hogar Rural. Una vez creado el INTA en 1956, tomó este programa y le dio un gran impulso.

A partir de la década de 1970, las actividades de Extensión se enmarcaron en un modelo “transferencista”, perspectiva de trabajo que se mantuvo vigente hasta comienzos de la década de 1990. El proyecto transferencista redefinió el público beneficiario; la acción de extensión dejó de tener como objetivo prioritario la familia rural y se concentró en los productores agropecuarios. Este modelo tuvo como eje articulador la generación y transferencia de los

paquetes tecnológicos de los cultivos claves de exportación. El trabajo consistía en la difusión de un conjunto de prácticas e insumos que eran utilizados indivisiblemente en un cultivo, según patrones establecidos por la investigación agropecuaria. Así es que, a mediados de la década de 1980, las memorias de la EEA Concordia mostraban gran actividad de las agencias, abocadas a la organización de días de campo, jornadas de capacitación en regulación de pulverizadoras, actividades de fomento a la Ley de Conservación del suelo, entre otras. Particularmente en la AER Concordia se realizaban reuniones de intercambio entre ingenieros agrónomos y médicos veterinarios relacionados a la ganadería. También se mantenía una estrecha relación de intercambio y colaboración con los grupos CREA “Concordia-Chajari” y “Mandisovi” de esta zona, cuyas actividades principales eran la ganadería vacuna y ovina y la producción de arroz.

Durante este período se iniciaron las tradicionales Jornadas “Nacional Citrícola” y “Forestales de Entre Ríos” que mantienen su vigencia hasta la actualidad, congregando a productores, técnicos, estudiantes, empresarios de todo el país y de países vecinos. Coincidentemente, se editaron las Carpetas de Información Citrícola y Forestal mediante las cuales, por un sistema de suscripción, se mantenía informado al productor acerca de los avances tecnológicos en ambas producciones. Posteriormente estas carpetas fueron reemplazadas por los Manuales para Productores, tanto citrícolas como forestales.

En la década de 1990, durante un período de transición, la extensión comenzó a focalizarse en audiencias. Este proceso se profundizó a partir de 2000, organizándose en programas de intervención dirigidos a cinco audiencias: los pro-

*Página siguiente: Reunión con productores de Colonia Oficial Nro. 5 General Campos (según un informe de 1961)*





ductores minifundistas, la pequeña y mediana empresa rural, la mediana y gran empresa, la agroindustria y los sectores carenciados con insuficiencia alimentaria. Esta forma de trabajo permitió reconocer la complejidad de las demandas del sector rural.

En INTA se inició entonces un nuevo debate que dio lugar a un tercer modelo de extensión. Bajo este nuevo



enfoque las actividades se adecuaron a las nuevas demandas tecnológicas, sociales y ambientales. De acuerdo a Alemany, en este escenario el extensionista debe asumir el rol de “mediador” entre el saber científico y el saber empírico, y simultáneamente convertirse en un “traductor” de inquietudes, necesidades, pareceres, desacuerdos o satisfacciones del hombre de campo.

Así planteado, el desafío es no limitarse a atender las demandas de áreas temáticas, sino propender al desarrollo de los territorios en un marco de equidad y respeto por el ambiente, potenciando las capacidades y la interacción de los actores locales.

## LA AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL CONCORDIA

La Agencia de Extensión Rural (AER) Concordia comenzó a funcionar el 29 de mayo de 1958 en una sede ubicada en Urquiza 430, en el centro de la ciudad. En sus inicios tuvo como jurisdicción los departamentos Concordia, Federación y San José de Feliciano.

A partir de los informes mensuales elaborados por los profesionales de la Agencia de Extensión fue posible saber que en aquel entonces los productores de su área de influencia se dedicaban a diferentes actividades, tales como: citrus, olivos, ganadería, forrajes, arroz, tártago, lino, forestación y plantas ornamentales, entre otras.

Siguiendo el modelo educativo de extensión que se había implementado a nivel nacional, desde la AER Concordia se fomentaba la conformación de los Clubes Hogar Rural y los Clubes 4A. Los primeros estaban destinados a la mujer; en ellos se trataban los problemas del hogar, como por ejemplo los aspectos relacionados a la salud y a la economía doméstica, y se realizaban también actividades de recreación. Los Clubes 4A (cuyo nombre proviene de las palabras amistad, adiestramiento, actitud y acción) tenían por objetivo incentivar a los jóvenes a realizar nuevos proyectos y actividades, con el fin de promover actitudes positivas e innovadoras hacia la actividad rural. Hacia 1970, desde la AER Concordia se coordinaban los Clubes Hogar Rural “Alegría” de Colonia Los Sauces, “Unidas Triunfaremos” en Colonia Oficial Nro. 5 de General Campos, “Nuevo Amanecer” de Colonia Loma Negra, “Los Aromos” en Colonia Yeruá y “Juvenil Ayuí” en Colonia Ayuí. Asimismo se promovían Clubes 4A “Los Amigos” en Colonia Loma Negra, “Los Azahares” de Colonia Yeruá y “Los Naranjales” en Colonia Ayuí.

Hacia finales de la década de 1970 y durante la década siguiente se adoptó la estrategia de trabajo por actividad y las actividades de extensión se focalizaron en el productor. Se participaba de la organización de las Reuniones Nacionales de Citricultura y de la Fiesta Nacional de la Citricultura. Se coordinaban acciones con la Junta Provincial de la Citricultura, con la Corporación Entrerriana de Cítricos y con la Sociedad Rural.



*Primera Hoja de Divulgación publicada por la AER Concordia*

En este período la agencia tuvo diferentes domicilios. Posteriormente, durante varios años la AER Concordia funcionó en el edificio del SENASA (hoy Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria), ubicado en la intersección de las calles Brown y Ramírez, en Concordia.

En la década de 1990 y durante un breve período, la AER de Concordia se trasladó a la Estación Experimental. En 2002 la Agencia retornó a la ciudad, bajo la denominación de Oficina de Desarrollo, tras la celebración de un convenio con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, que cedió

un local en Concordia. La estrategia de trabajo se basó en los Programas de Intervención dirigidos a productores minifundistas y pequeñas empresas, a medianas y grandes empresas, a la agroindustria y a sectores con necesidades básicas insatisfechas.

Desde 2006 la AER Concordia funciona en la calle Güemes 46. Durante los últimos años el equipo de trabajo se ha ampliado, incorporando a profesionales de diferentes disciplinas. Las labores desarrolladas en la actualidad son muy diversas; se brinda atención a demandas puntuales sobre enfermedades, plagas y producciones alternativas y se continúa trabajando en el marco de los programas de intervención por audiencias. Este programa ha incorporado en la actualidad un enfoque más amplio, que incluye aspectos sociales, culturales, organizacionales y de economía social.

*Función de cine en Colonia Los Sauces organizada por grupo mujeres Club Hogar Rural (según un informe del Ing. Agr. Mario Garrán de 1961)*



## MICROBANCO EN LA REGIÓN DE SALTO GRANDE

El Microbanco fue creado en 2005 en el marco del Programa de Créditos a Emprendedores de la Región de Salto Grande, impulsado desde la Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG) en conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Fondo de Capital Social (FONCAP S.A.), el Polo Tecnológico Constituyentes S.A., la Sociedad de Garantía Recíproca Vínculos y el INTA. Tiene por objetivo fomentar la creación y consolidación de nuevos emprendimientos, generar nuevos puestos de trabajo, incorporar sectores al sistema formal de la economía, promover la asociación de emprendedores e incentivar el desarrollo socio-económico de la región de Salto Grande.

La operatoria del Microbanco está destinada a todos los microemprendedores de los ocho departamentos que conforman la mencionada región y apunta a brindarles no sólo una herramienta financiera sino también asesoramiento técnico gratuito para la confección, el análisis y la presentación de sus proyectos. Los proyectos presentados son evaluados por organismos competentes, lo cual garantiza la total transparencia del proceso de otorgamiento de créditos.

Dentro de la diversidad de proyectos que se presentan, a la EEA Concordia le corresponde abordar la capacitación, evaluación y el seguimiento de aquellos emprendedores interesados en el acceso al crédito para actividades agropecuarias. La metodología utilizada por el equipo de INTA incluye la evaluación técnica, económica, financiera y social de los proyectos, un análisis de la situación de los emprendedores, su capacitación y el seguimiento de los proyectos aprobados. Estas acciones se orientan a los puntos críticos que CAFESG ha identificado y desea fortalecer mediante esta herramienta crediticia.

Desde los comienzos del Microbanco, la EEA Concordia participó en las evaluaciones de los proyectos presentados, las cuales eran direccionadas a profesionales especializados pertenecientes al organismo. Este esquema se mantuvo hasta 2009, cuando se conformó en la AER Concordia un equipo evaluador. A la fecha se han evaluado en total 368 proyectos. A partir de 2011, se realizan también actividades de seguimiento de los proyectos iniciados, habiéndose realizado a la fecha el seguimiento de 30 proyectos. Ello ha generado una base de información que retroalimenta el proceso de otorgamiento crediticio y permite así mejorar el programa del Microbanco.

*Visita de seguimiento a emprendedor en producción de lechuga hidropónica.*



## DESARROLLO LOCAL: EL CASO LOS CHARRÚAS

*Página siguiente: Productor hortícola de Los Charrúas acondicionando cebolla de verdeo*

*Capacitación en la Unidad Demostrativa Apícola en Los Charrúas*

El éxito de los procesos de desarrollo depende en gran medida del compromiso asumido por los Municipios. Un ejemplo es el Municipio de Los Charrúas, en el Departamento Concordia, el cual viene trabajando desde hace varios años en pos del desarrollo productivo de la zona, con el convencimiento de que, de esta forma, se moviliza la economía de su pueblo. A diferencia de otros lugares, donde es el sector privado quien impulsa los procesos de desarrollo a los que luego se suman los municipios, aquí es el gobierno municipal quien lidera el proceso. En ese marco, el Municipio se ha ido vinculando con diferentes

instituciones y organizaciones, conformando una importante red de apoyo socio-productivo dentro de la cual se inserta la EEA Concordia.

La estructura productiva de la zona es diversificada y está conformada por pequeños y medianos productores. Los distintos programas y proyectos del INTA convergen en este territorio potenciando y aportando al desarrollo.

Desde la EEA Concordia se acompaña el proceso liderado por el gobierno municipal, participando junto a otras instituciones y empresas en la formulación de proyectos para la gestión de recursos.

Los logros más importantes en ese marco han sido la conformación de grupos de productores que se han ido afianzando en el tiempo, la constitución de una cooperativa apícola, emprendimientos que lograron la exportación de miel y calabazas, la compra conjunta de maquinaria, la integración de una red de instituciones y la experiencia generada en esta metodología de trabajo, que se va difundiendo en la región.





## LAS MUJERES RURALES, PROTAGONISTAS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR

*Página siguiente: Artesanías elaboradas por mujeres rurales*

Desde 2009 la Agencia de Extensión Rural de Concordia apoya a familias rurales enmarcadas dentro de la agricultura familiar. Las condiciones que caracterizan a estas familias son la escasez de recursos naturales y económicos, la posesión de parcelas pequeñas en función del núcleo familiar, la tenencia precaria de la tierra, la baja remuneración de la mano de obra familiar, la falta de tecnología y de asesoramiento profesional adecuados así como fuertes dificultades para acceder al crédito, poco poder de negociación en los mercados y debilidad organizativa.

*Conservas presentadas para su comercialización*



Buscando atenuar los efectos de estas condiciones, en distintas zonas del ejido de Concordia se ha fomentado la conformación de grupos de mujeres rurales. Estos grupos de mujeres se reúnen semanalmente con el fin de capacitarse para mejorar la calidad de los productos artesanales que elaboran, promocionarlos y comercializarlos. Con el fin de favorecer la comercialización de sus productos, se gestiona además su participación en distintas ferias y eventos regionales, en los que tienen oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones.

Paralelamente, en virtud del trabajo coordinado entre varias instituciones de la región, funciona actualmente la Mesa de Gestión para la Agricultura Familiar. El objetivo de esta Mesa es generar espacios de encuentro y trabajo para los integrantes de las familias, en los que puedan plantear las problemáticas comunes a sus comunidades y realizar gestiones tendientes a resolverlas. Se fomenta así la comercialización y producción en forma conjunta de los productos generados en sus campos, y se proponen alternativas para mejorar el acceso al crédito. En síntesis, desde esta plataforma, se acompaña a estas familias rurales para que puedan mejorar su calidad de vida y participar en forma activa del proceso de desarrollo de los lugares a los cuales pertenecen.





# LA AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL CHAJARÍ

En 1965 el Centro de Actividades Económicas de Chajarí solicitó a la EEA Concordia establecer en Chajarí una Agencia de Extensión Rural. El 1º de marzo de 1967 se abrieron las puertas de la Agencia, en un local ubicado en Irigoyen 3030, en la localidad de Chajarí. El Ing. Agr. Buberman fue designado primer jefe de la misma. Desde entonces, la AER Chajarí ha funcionado en diferentes locales, estando actualmente ubicada en instalaciones de la Cooperativa de Citricultores de Chajarí.

*Agencia de Extensión Rural Chajarí  
emplazada en las instalaciones de la  
Cooperativa de Citricultores de Chajarí*

Dada la importancia de la actividad citrícola, la AER Chajarí ha concentrado gran parte de sus esfuerzos en pro-

mover una citricultura de calidad, difundiendo el uso de las variedades más adecuadas provenientes de yemas certificadas de especies y variedades con sanidad controlada, obtenidas en el Centro de Introducción y Saneamiento de la EEA Concordia. Asimismo, se ha promovido el buen manejo de la quinta citrícola y el uso correcto de los agroquímicos.

Por otra parte, desde la Agencia se ha colaborado en un programa de conservación de suelos en regiones de colonias y apoyado a la forestación a través de la difusión de la semilla de *Eucalyptus grandis* producida por los programas de mejoramiento llevados adelante en la EEA Concordia. Al mismo tiempo, se ha impulsado la actividad hortícola, la que año a año adquiere mayor importancia en la región.

Otro aspecto importante de su accionar es el compromiso con la economía social, apoyándose fuertemente en el Programa Pro-huerta para acercar los conocimientos de una alimentación saludable a las familias de menores recursos y a la vez enseñarles a obtener con sus propias manos los productos de la huerta y granja.

La promoción del asociativismo entre los pequeños y medianos productores ocupa un rol central en el accionar de la Agencia, con el convencimiento de que esta forma de trabajo es una herramienta muy valiosa para crecer y posicionarse en un mundo global y competitivo.



## LA COOPERATIVA “COLONIA TUNAS DE SAN JAIME DE LA FRONTERA”

Al norte de la provincia de Entre Ríos se encuentra la localidad de San Jaime de la Frontera, aproximadamente a 10 kilómetros del límite con la provincia de Corrientes llegando su ejido municipal hasta el Arroyo Tunas, punto fronterizo natural entre ambas provincias.

La zona de colonias en San Jaime tiene chacras con una superficie promedio de 50 hectáreas. La principal actividad productiva es la ganadería, siguiendo en importancia la citricultura. La ganadería es de cría bajo monte nativo, el cual en muchos casos se encuentra degradado debido al sobrepastoreo y al bajo nivel tecnológico. En cuanto a la actividad citrícola, ésta se realiza sobre suelos muy pesados con problemas de drenaje y calcáreo en profundidad, lo cual dificulta la actividad y determina bajos valores de producción, que rondan las 20 t/ha. También se realizan, en menor medida, actividades de forestación, horticultura, agricultura y apicultura.

Partiendo de la premisa que las comunidades son responsables de su propio desarrollo, el aporte de la AER Chajarí en estos últimos siete años de trabajo en terreno se enfocó en apoyar a las decisiones que toman los integrantes de la comunidad, valorizando los conocimientos empíricos de los productores. Estos conocimientos, conjuntamente con las alternativas ofrecidas por los técnicos extensionistas, fueron las bases de la creación de una cooperativa fruti-hortícola.

El elemento principal de esta relación de trabajo con la comunidad rural fue el diálogo. Este diálogo permitió el entendimiento entre los productores y los técnicos extensionistas, y fue requisito para crear la confianza necesaria a fin de estimular las acciones de desarrollo. El rol principal de la AER Chajarí fue sin dudas el de facilitador, proporcio-

nando el ámbito y apoyando el diálogo y la reflexión entre los productores, para trabajar en torno a un objetivo común de forma eficiente, efectiva y bajo un clima de confianza y colaboración. Bajo este marco se creó la Cooperativa “Colonia Tunas de San Jaime de la Frontera”.

No caben dudas de que este proceso llevó al fortalecimiento de los actores involucrados, a través del desarrollo de su autonomía y organización, de la construcción de redes y de coaliciones. Fue así que crearon un sistema de comunicación e información que les permitió debatir y socializar sus ideas, además de movilizar recursos, aprovechar los espacios de participación para conocer otras experiencias, adaptarlas, recrearlas y mostrar sus propios avances.

Así como las personas tenemos la esperanza de un futuro mejor, a nivel comunitario también existen aspiraciones compartidas. Este ejercicio de soñar despierto puede ayudar a orientar los esfuerzos comunes hacia la solución de los problemas y facilitar la identificación de proyectos, en donde la comunidad y las instituciones de apoyo puedan coincidir y a través de los cuales sea posible, entre todos, construir un mejor porvenir.

# LA AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL FEDERAL

Con la aparición del Programa Cambio Rural - Programa Nacional para la Reconversión Productiva de las PyMes Agropecuarias- en 1993 se creó la Agencia de Proyecto Cambio Rural del Centro Norte, con sede en la localidad de Federal. Si bien el Programa Cambio Rural había sido implementado originalmente desde la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la nación, a INTA le cupo desde el inicio del programa la responsabilidad de su coordinación operativa y ejecución presupuestaria. Esta actividad de coordinación de las actividades de Cambio Rural que se llevaban adelante en la

Agencia de Proyecto de Federal se realizaba desde la EEA Concordia.

En la Agencia se promocionaba el trabajo agrupado de productores rurales, no sólo en Federal, sino en todo el centro y norte de la provincia de Entre Ríos. Paralelamente, y para reforzar el apoyo a la tarea de extensión de Cambio Rural, la Secretaría de Producción de la provincia de Entre Ríos creó, en el marco de su Programa GISER, la Unidad de Extensión Rural Federal, la cual contaba con el apoyo de instituciones locales como el Municipio de Federal, la Sociedad Rural y el Centro de Comercio de Federal. Se conformaron así grupos ganaderos, tamberos y mixtos (agrícolas-ganaderos). La metodología aplicada era la de dinámica y trabajo en grupo, y la temática principal giraba en torno al análisis económico-financiero y patrimonial de cada empresa rural. Luego del intercambio entre los productores y técnicos, y debido a la baja o negativa rentabilidad de aquella época, se sugerían modelos para la reconversión de las empresas, basados en la racionalización, intensificación y diversificación productiva.

En 1999, ante los escasos recursos para funcionamiento, la Agencia de Proyecto Cambio Rural del Centro Norte y la Unidad de Extensión Rural Federal, junto al Municipio y demás instituciones de Federal, se movilizaron en búsqueda de alternativas, conformándose una experiencia piloto, a la que se denominó "Núcleo Federal". Esta experiencia constituyó una de las dos experiencias pilotos de este tipo en Entre Ríos, con su par ubicado en Gualaguay.

Finalmente, en 2004, se creó formalmente la Agencia de Extensión Rural Federal, dependiente de la EEA Concordia,

*Producción de reinas. Grupo apícola Cambio Rural "Don Fernando" de Conscripto Bernardi*



manteniendo hasta hoy en día su asiento de funciones en una oficina cedida en forma gratuita por la Sociedad Rural de Federal.

En ganadería, la actividad tradicional en la zona, desde la Agencia de Extensión en coordinación con proyectos de promoción provincial y nacional, tales como el proyecto ganadero de INTA o en el marco de la Ley Ovina, se ha fomentado la incorporación de la tecnología de destete precoz e hiper-precoz, el entore temprano y otras prácticas para la producción de carne de calidad.

A las actividades de extensión con grupos ganaderos y agrícolas, se suma actualmente el apoyo a la diversificación de la producción a través de la realización de ensayos de experimentación con especies alternativas en el predio “El Triángulo”. Se trabaja también con grupos de apicultores, fomentando la conformación y funcionamiento de las cooperativas apícolas de Federal, Conscripto Bernardi y Sauce de Luna. Además, a través de un grupo Cambio Rural, se apoya a la producción de miel orgánica certificada.

En síntesis, la actividad de la agencia se orienta hacia todas las audiencias, desde pequeños productores, pequeñas y medianas empresas y hasta grandes productores, con una visión de apertura y de servicio no sólo a productores, sino a instituciones y a la comunidad toda. Así se trabaja con las Cooperativas y con la Escuela Agrotécnica, en ensayos de experimentación y/o validación, y se articula con el gobierno provincial y con los gobiernos municipales de Federal y de Conscripto Bernardi en temas de agricultura familiar y desarrollo local, propiciando todas las actividades en el marco de la sustentabilidad de los sistemas productivos locales.

*Visita a lotes de frutales alternativos en el predio municipal de experimentación y demostrativo “El Triángulo”*



## PREDIO EXPERIMENTAL “EL TRIÁNGULO”

*Página siguiente: Manzana (Malus doméstica) var. Caricia, una de las especies frutales promisorias para la diversificación en la zona*

*Lote de variedades de ciruelas (Prunus salicina) instalado en el Monte Experimental “El Triángulo”, para observación de adaptación a la zona y determinación de rendimiento de fruta*

El predio experimental “El Triángulo” tiene una extensión de cinco hectáreas dedicadas a la experimentación agropecuaria y se encuentra ubicado en el kilómetro 202 de la Ruta Nacional 127, en la zona de influencia de la AER Federal. Este Predio Experimental fue una iniciativa de la Municipalidad de Federal a la cual, desde su comienzo, acompañó la Agencia de Extensión. El objetivo del predio es ensayar producciones alternativas a las actividades tradicionales de la zona, que puedan ser adoptadas por los productores medianos y pequeños de la región.

En 2001 se iniciaron las actividades, con el acondicionamiento del predio y la instalación de ensayos de experimentación en distintos rubros productivos, tales como cultivos hortícolas, especies aromáticas, industriales y frutales. En los últimos años se decidió centrar los esfuerzos en la producción de frutales, ya que se considera a esta actividad como una alternativa viable, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

Actualmente, el monte experimental cuenta con trece especies frutales diferentes, incluyendo duraznos, ciruelas, manzanas, vides, tunas, peras europeas y asiáticas, kakis, kiwis, higos, membrillos, damascos y granadas, así como numerosas variedades de estas especies. También se ha implantado un ensayo de variedades de nuez pecán, el cual forma parte de una red nacional de ensayos en esta especie que lleva adelante INTA.

En estos ensayos se realizan observaciones y llevan registros fenológicos, de adaptación a la zona, y de productividad. La información producida es difundida en la comunidad a través de jornadas y publicaciones, y es utilizada por técnicos y profesionales para asesorar a los productores locales. Desde la EEA Concordia se contribuye con diferentes determinaciones, que aportan información sobre la conducción del monte frutal, el control de malezas, el control integrado de plagas y el manejo de cosecha y postcosecha, entre otros temas.

En el predio se lleva a cabo también la multiplicación de plantas frutales; en su vivero se reproducen las variedades que muestran mejor adaptación y rendimiento. Estas variedades son entregadas con financiamiento a productores de la zona, quienes hoy ya están comercializando





localmente las primeras cosechas. Además, desde 2009 se proveen plantas frutales de manzanas, duraznos y ciruelas al programa Pro-Huerta para ser distribuidos en toda la provincia de Entre Ríos.

*"Aurora" una de las 22 variedades de duraznos (Prunus pérsica) implantadas en el Monte Experimental "El Triángulo", con la finalidad de promover la diversificación productiva en la región*

*Colección de variedades de tuna (Opuntia ficus-indica) instalada en el Monte Experimental "El Triángulo" para determinar adaptación a la zona de Federal. Algunas de ellas han mostrado muy buenos resultados productivos.*



## EL CAMPO “EL ALAMBRADO”

El Campo “El Alambrado”, actualmente un campo anexo de la EEA Concordia, se encuentra ubicado en la margen izquierda del Río Uruguay, en las cercanías de la Represa Binacional de Salto Grande. Tiene una superficie de aproximadamente 630 ha, de las cuales sólo el 60% está destinada a actividades productivas; el área restante se encuentra destinada al paso de las líneas de alta tensión, u ocupada por canteras, terrenos bajos y por el bosque en galería que acompaña al arroyo Ayuí.

El Campo se vinculó originalmente a la EEA Concordia mediante un Convenio firmado en 1991 entre el INTA y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM), su anterior dueño, generando en forma conjunta el Proyecto de Desarrollo Regional “Campo El Alambrado”. Este proyecto tenía como propósito mejorar, intensificar y diversificar las principales actividades primarias, tradicionales o no, fundamentalmente a través de la adopción y difusión de tecnología y el apoyo a la capacitación no formal, dentro del contexto de preservación de los recursos naturales. Desde julio de 2008 el predio ha sido cedido definitivamente al INTA.

El Campo tiene la consigna de generar sus propios recursos y mantenerse en forma autónoma desde el punto de vista financiero. Las actividades que allí se realizan, tanto productivas, demostrativas como de experimentación adaptativa, están relacionadas a las principales producciones locales, tales como forestales, frutales, apicultura y horticultura. Además, últimamente han cobrado mayor importancia los aspectos vinculados a la capacitación y la ecología.

A través de los años se ha generado tecnología para el manejo y reconversión de montes forestales, como así tam-

bién se logró reconvertir los residuos del manejo de montes de eucalipto en subproductos con valor, tales como varas, tijeras y rodrigones, utilizados en construcción de invernáculos, quinchos y tutores de cultivos como la vid y el olivo.

El Campo cuenta con un Centro de Incremento Regional de yemas cítricas certificadas, de alta calidad genética y sanitaria, que abastece a viveristas locales, regionales y del exterior. Por otra parte, posee un Módulo de Experimentación Hortícola a través del cual se ha generado

*Oficinas del Campo “El Alambrado”*





información sobre paquetes tecnológicos de cultivos hortícolas a campo y bajo cubierta, bajo la premisa de Buenas Prácticas Agrícolas.

Las actividades de transferencia de tecnología y capacitación multidisciplinaria que se realizan en el Campo “El Alambrado”, lo vinculan con los distintos actores de la actividad productiva y con otras instituciones, asociaciones y universidades. El Campo es hoy una importante herramienta con la que cuenta la EEA Concordia en su trabajo tendiente al desarrollo productivo y social de la región.

*Centro de Incremento Regional para variedades cítricas, ubicado en el Campo “El Alambrado”*



## EL PROGRAMA PRO-HUERTA

El Pro-Huerta es un programa creado en 1990, ejecutado por INTA y financiado por el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, dentro de su Plan Nacional de Seguridad Alimentaria. El objetivo del programa es mejorar la seguridad y la soberanía alimentaria, a través de la promoción de una dieta más diversificada y equilibrada mediante la autoproducción en pequeña escala de alimentos frescos y sanos por parte de sus destinatarios, que son principalmente los sectores vulnerables de la población. El Pro-Huerta tiene alcance nacional e interviene en todas las provincias del país, con presencia en más de 3500 localidades.

Desde la EEA Concordia, el Programa Pro-Huerta, brinda asistencia técnica, capacitación y acompañamiento, y provee insumos, tales como semillas, plántulas de animales de granja -pollitos, conejos-, árboles frutales y herramientas, tanto a familias como a redes prestacionales, como es el caso de comedores, grupos comunitarios, escuelas, centros de jubilados y centros de salud. Realiza acciones en los departamentos de Concordia, Federación y Federal, cubriendo más de 35 localidades atendidas por el equipo de técnicos y auxiliares que desempeñan sus labores en las distintas Agencias de Extensión Rural.

Para poder llegar a toda la comunidad el Programa se sustenta en la colaboración de promotores voluntarios e instituciones que ayudan a multiplicar y difundir esta propuesta. Esta red de vinculación comprende distintas instituciones, entidades y organismos de muy diverso tipo, incluyendo promotores voluntarios, municipios, organizaciones de base, hospitales, entidades religiosas así como organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Actualmente el Programa cuenta con una red de más de 130 promotores distribuidos en el área de

influencia de la EEA. Concordia, que colaboran en la instrumentación del mismo.

Por otra parte, en la EEA Concordia funciona desde 2005 una Huerta Agroecológica Demostrativa de 3.000 m<sup>2</sup>, que tiene por objetivo la difusión de las técnicas para la autoproducción de alimentos. En esta huerta demostrativa se pueden apreciar tres Módulos. El Módulo de Huerta está constituido por la huerta agroecológica, en donde se aprecian diferentes cultivos y distintas técnicas productivas, tales como la asociación y rotación de cultivos, los abonos orgánicos, el

*Página siguiente: Hortalizas y semillas Pro-huerta*

*Diferentes variedades de zapallos y calabazas cultivadas en la Huerta Agroecológica Demostrativa*







*Página anterior: Vista del área de producción de plantines de hortalizas en la Huerta Agroecológica Demostrativa*

manejo ecológico de plagas, aspectos de biodiversidad y de cobertura de suelo. A este Módulo se suman el Módulo de Cría de Animales de granja, que incluye gallinas ponedoras, pollos camperos y conejos de razas rústicas adaptadas a la cría casera, y el Módulo de Monte frutal, el cual cuenta con una interesante variedad de frutales adaptados a la zona, tales como cítricos, manzanos de bajo requerimiento de frío, durazneros y ciruelos, entre otros.

*Visita de una escuela primaria a la Huerta Agroecológica Demostrativa*

La huerta demostrativa recibe regularmente visitas de instituciones, contingentes y público en general; se

realizan además capacitaciones dentro y fuera del ámbito de la EEA Concordia. Los cursos cubren tanto temas de horticultura agroecológica como otros temas de interés para los beneficiarios, incluyendo la elaboración de conservas, la alimentación saludable, clases de cocina y panificación, construcción de hornos económicos, lombricultura y producción de plantas ornamentales. Se articula además con otros programas de INTA que contribuyen a dar solución a las demandas de los pequeños productores.

Hoy en día, existen numerosas experiencias de huertas con excedentes, que comienzan a estructurar mercados alternativos, como por ejemplo la venta en la huerta, la venta a domicilio o en ferias semanales. De esta forma se va afianzando la generación de microemprendimientos enmarcados dentro de circuitos de producción y comercialización propios de la economía social y de la agricultura urbana



## APICULTURA: UNA ACTIVIDAD EN CRECIMIENTO

La apicultura tuvo, y tiene, un lugar preponderante entre las actividades agropecuarias de nuestro país. La intensa actividad de los apicultores de la Región de Salto Grande determinó que a partir de 1978 la EEA Concordia intensificara su actividad en el tema.

En esos años un gran número de apicultores locales, así como muchos otros de otras provincias, se instalaban en la zona durante el periodo de floración de los cítricos. La posibilidad de conseguir insumos tales como cera, tambores, trajes, y demás elementos necesarios para la actividad era baja. Sin embargo, en Concordia era posible disponer de las abejas reina necesarias para iniciar una nueva colonia, gracias a la labor de un productor local, el Sr. Hernández, que las importaba desde Italia y se dedicaba a su cría. La comercialización de la miel no era sencilla; los acopiadores venían desde otras provincias y no se contaba con empresas locales que cumplieran esta función. Existía además un gran problema de mortandad de abejas al finalizar el verano, por lo cual las actividades de investigación llevadas a cabo en la EEA Concordia se centraron en determinar el origen de este problema.

Por otra parte, la EEA Concordia participó en estudios sobre la agresividad de las abejas liderados desde otros países, como Estados Unidos y Alemania. Además se propiciaron medidas tendientes a mejorar el manejo de las colmenas y a identificar parásitos y enfermedades, así como a establecer el tratamiento de los mismos.

En 1983, a partir de un relevamiento realizado con los productores, se estimaba un importante incremento del número de colmenas, que alcanzaban a unas 40.000 entre los departamentos de Concordia y Federación.

Con el correr de los años, la producción de miel y su industrialización fue creciendo y consolidándose. Actualmente son innumerables las acciones y logros del sector. Desde la EEA Concordia se ha promovido el trabajo en grupo, la participación en mesas locales y provinciales afines al sector. Asimismo se han propiciado acciones para mejorar el manejo de las colmenas y la incorporación de buenas prácticas a través de capacitaciones, tanto a través de cursos o charlas, como a partir de la instalación de Unidades Demostrativas “in situ”, cuyo manejo se encuentra bajo la responsabilidad de los productores. En estas unidades demostrativas periódicamente se exponen los resultados, tanto técnicos como económicos, de un correcto manejo de las colonias.



*Jornada a campo: revisión de colmenas.  
Grupo Cambio Rural Manantiales*

# HORTICULTURA, MÓDULO DE EXPERIMENTACIÓN

*Página siguiente: Cosecha de achicoria en el predio de un productor*

Desde hace poco más de diez años y por inquietud de productores de la zona, la EEA Concordia comenzó a trabajar en horticultura. Así es que en 2002 se instaló un módulo de experimentación hortícola, financiado por el proyecto “Campo El Alambrado”, bajo el convenio INTA-CTM (Comisión Técnica Mixta de Salto Grande). Este módulo permite generar información local y concentra la actividad de varios profesionales que se han ido sumando en distintas especialidades, tales como manejo de cultivos, terapéutica, entomología y tecnología de post-cosecha. Relacionado a esta temática se trabaja también en economía, comunicaciones y extensión.

*Macro-túneles para experimentación*



En la actualidad se dispone de información generada en el módulo para variedades de tomate, frutilla, batata, papa, lechuga, acelga, espinaca, zapallito de tronco y ajo; esta información se difunde por distintos medios entre productores de la zona. Así por ejemplo, en el marco del Manejo Integrado de Plagas se han buscado alternativas al uso de agroquímicos en el control de insectos, identificando nuevas técnicas de control, como por ejemplo el uso de insectos benéficos. Tal es el caso de *Encarsia formosa*, una pequeña avispa que se utiliza en el control de mosca blanca de los invernaderos. Asimismo, se están probando bandas de colores adhesivas y aceites esenciales para el control.

La tecnología de postcosecha también se ha tenido en cuenta a la hora de producir hortalizas, de manera de prolongar y preservar los alimentos obtenidos. Así es que hoy se cuenta con información de conservación de las distintas variedades de zapallo, batata y verduras de hojas.

Sin duda alguna, lo más importante es que toda esa información llegue a los productores. Por ello es que, mas allá del trabajo que se realiza desde el Área de Extensión de la EEA Concordia, se organiza anualmente la Jornada Hortícola de Entre Ríos, siendo actualmente el único evento en el ámbito de la provincia que convoca a los horticultores.





## FLORES Y FOLLAJES PARA CORTE

En 2004 se creó en INTA una Red Nacional de ensayos de nuevas especies y variedades ornamentales comerciales. Esta red tiene por objetivo diversificar, en un principio, la oferta del mercado interno de florales y de esta manera lograr un desarrollo regional de la actividad, con vías a la introducción de la producción argentina en el comercio internacional. A partir de la conformación de esta Red, se logró la caracterización agroecológica de distintas zonas productoras según su aptitud florícola, la evaluación de las prácticas de manejo más adecuadas para cada cultivo y cada zona, y la formación de recursos humanos especializados en floricultura.

*Abajo: Varas florales de Lisianthus Echo Blue para corte.*

*A la derecha: Cultivares de Gerberas (*Gerbera jamensonii*) para corte, en invernáculo experimental*



En la EEA Concordia, que participa de esta Red Nacional de ensayos, se comenzó a trabajar en 2005 con diferentes variedades e híbridos de especies, utilizadas ya sea como flores o como follajes para corte, entre ellas *Lisianthus*, *Gypsophila*, *Lilium*, *Gerbera*, *Asparagus*, *Callistemon*, *Melaleuca* y *Chamaelaucium* o flor de cera.

La información generada en estos ensayos demuestra que



la región de Concordia puede competir con las zonas productoras tradicionales en Argentina, puesto que la calidad y productividad lograda en estas especies se encuentran dentro de las categorías comerciales. Además, la región presenta como ventaja que la fecha de cosecha se anticipa 15 a 20 días respecto a la región de mayor volumen de producción en Argentina (Buenos Aires y La Plata), lo cual tiene incidencia directa sobre el precio que recibe el productor. De esta forma,

la EEA Concordia ofrece información sobre variedades y prácticas de manejo de cultivo para una nueva alternativa productiva con viabilidad de desarrollo local

*Página siguiente: Invernadero para cultivo experimental de florales y follajes para corte.*

*Abajo, derecha: Distintas variedades de Lisianthus (Eustoma grandiflorum) para la producción de flores para corte*

*Abajo, izquierda: Diferentes cultivares de Asparagus densiflorus para la producción de follaje para corte*





## FUENTES CONSULTADAS

- Alazraqui, José. "La Estación Enológica Nacional de Concordia, 4 años y medio de labor (Febrero 1912 - Agosto 1916). Consultas Técnicas, síntesis de su labor, Día de la enseñanza agrícola". Concordia, agosto de 1916.*
- Casafús, Carlos. Discurso de conmemoración del 80º Aniversario de la Estación Experimental Agropecuaria. 1982.*
- Domínguez Soler, Susana. "Entre Ríos viñas y vinos". Instituto Urquiza de Estudios Históricos, Buenos Aires. 2001.*
- Estación Experimental de Colonia Yerúa. Memorias de 1936, 1937, 1938, 1941, 1942.*
- Estación Experimental de Concordia. Memorias de 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1944, 1945, 1946-1951, 1954/55, 1968/69, 1969/70.*
- Horne, Bernardino. "Política agraria y regulación económica". 2º edición de 1945 (1ra. de 1943). Editorial Losada. 1945.*
- INTA EEA Concordia. "90º Aniversario Estación Experimental Concordia". Ediciones INTA. 2002.*
- Larocca, Luis. "Rentabilidad forestal en Entre Ríos". II Jornadas Forestales de Entre Ríos. Concordia, octubre de 1987.*
- Medina, Luis María. "Creación de la Sociedad de Citricultores". Dirección Municipal de Cultura de Concordia ER. 2011, en prensa.*
- Osuna, María Elena. "La vitivinicultura en Concordia desde 1910 hasta su finalización, y comienzos de la citricultura". Seminario final Profesorado de Historia del Instituto del Profesorado Concordia.*

## LOS AUTORES

*Diseño y Edición. Díaz, Diana E.*  
*La creación de la Estación Enológica de Concordia. Vera, Luis*  
*La conversión a Estación Citrícola. Vera, Luis*  
*El cultivo de olivo en la región. Vera, Luis*  
*Un inglés entre las plagas de los cítricos. Bouvet, Juan Pedro R.*  
*La Sub-estación de Colonia Yerúa. Vera, Luis y Galli, Ignacio*  
*Los inicios de la actividad forestal. Marcó, Martín A.*  
*La consolidación de la citricultura. Vera, Luis*  
*Creación del INTA y de la EEA Concordia en Yuquerí. Vera, Luis*  
*Los Directores. Vera, Luis*  
*La EEA Concordia. Noé, Carlos*  
*Diversidad genética y mejoramiento en cítricos. Anderson, Catalina*  
*Arándanos, pecán y vid: alternativas para la diversificación. Anderson, Catalina*  
*El suelo, base del sistema productivo. Banfi, Guillermo*  
*La fruticultura y las adversidades fitosanitarias. Garrán, Sergio y Costa, Norma*  
*El Laboratorio de Protección Vegetal y Biotecnología. Plata Tamayo, María Inés*  
*Centro Único de Introducción y Saneamiento de variedades cítricas. Costa, Norma*  
*La sanidad de las plantas frutales. Bouvet, Juan Pedro R.*  
*La postcosecha de frutas y hortalizas. Vázquez, Daniel E.; Meier, G. E.; Bello, F. y Cocco, M.*  
*Investigación y Desarrollo en residuos de plaguicidas. Kulczycki, Cecilia*  
*Asegurando la calidad agroalimentaria. Kulczycki, Cecilia*  
*La Estación Agrometeorológica. Garrán, Sergio*  
*Mejoramiento genético de especies forestales. Harrand, Leonel*  
*Biotecnología aplicada al mejoramiento genético de Eucalyptus. Surenciski, Mauro R.*  
*La plantación de especies nativas. Salto, Carla S.*  
*Producción de plantas forestales en vivero. García, María de los Ángeles*  
*El manejo silvícola de las forestaciones. Harrand, Leonel*  
*La ecofisiología forestal. Licata, Julián*  
*Aspectos sanitarios en las forestaciones de eucalipto. Ramos, Sergio*  
*Manejo forestal sustentable. Díaz, Diana E.; Tesón, N. y García, M. de los A.*  
*La calidad de la madera aserrada. Mastrandrea, Ciro*  
*La evolución de la foresto-industria en el noreste de Entre Ríos. Sánchez Acosta, Martín y Vera, L.*  
*La integración de la cadena foresto-industrial. Díaz, Diana E. y Mastrandrea, Ciro*  
*Los períodos históricos de la Extensión en INTA. Roman, Lilian*  
*La Agencia de Extensión Rural Concordia. Roman, Lilian*  
*Microbanco en la Región de Salto Grande. Trupiano, Sebastián*  
*Desarrollo local: el caso Los Charrúas. Barreto, Carlos*  
*Las mujeres rurales, protagonistas de la agricultura familiar. Carlini, Dariela*

*La Agencia de Extensión Rural Chajarí. Dallacamina, Roque A.*  
*La Cooperativa "Colonia Tunas de San Jaime de la Frontera". Perini, Sebastián D.*  
*La Agencia de Extensión Rural Federal. Schuhmacher, Carlos*  
*Predio experimental "El Triángulo". Fenoy, José Luis*  
*El Campo "El Alambrado". Rembado, Graciela*  
*El Programa Pro-Huerta. Rosenbaum, Javier*  
*Apicultura: una actividad en crecimiento. Mesina, Natalia y Román, L.*  
*Horticultura, módulo de experimentación. Barreto, Carlos*  
*Flores y follajes para corte. Gagliano, Elena*

*Imágenes: Carlos Barreto (pgs. 28, 119, 138); Maximiliano Ronch (pg.29); Norma Costa (pgs. 34; 45; 46; 53; 54); Catalina Anderson (pgs. 35, 36); Guillermo Marcó (pg.38); Sergio Garrán (pgs. 47; 48); María Inés Plata Tamayo (pg. 49); Juan Pedro R. Bouvet (pgs. 57, 58, 59, 60) ; Daniel Vázquez (pg. 61); Cecilia Kulczycki (pgs. 67, 68, 69, 70); Martín Sánchez Acosta (pgs. 74; 91; 101, 102, 103, 108; 112); Leonel Harrand (pgs. 76, 77, 78, 88, 90); Mauro Surenciski (pg. 80); Carla Salto (pgs. 82, 83, 84); María de los Ángeles García (pg. 87); Natalia Tesón (pg. 93); Sergio Ramos (pgs. 94, 95); Ciro Mastrandrea (pgs. 99, 100); Sebastián Trupiano (pg. 115), Javier Rosenbaum (pgs. 130; 132); Natalia Messina (pg. 133); Elena Gagliano (pg. 136). Grupo Audiovisuales, de la Gerencia de Comunicaciones de INTA, conformado por Laura Caramelli, Cecilia Rattagan, Nicolás Toffani, Paula Aguilera y Eugenia De Rossi, conjuntamente con Ivana Maldonado y María Noel Comparetto (pgs. 28, 31, 39, 41, 50, 51, 52, 55, 56, 62, 63, 64, 65, 71, 72, 73, 79, 81, 85, 86, 90, 92, 97, 106, 107, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 135, 136, 137, 138).*

100 años  
1912 - 2012



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación