



Resumen

Este centro de incremento se planificó tanto para la producción de yemas, plantines y semillas de las especies y variedades requeridas especialmente por los viveros de la zona norte de la provincia de Buenos Aires, como para la generación, adaptación y transferencia de tecnología de manejo de cultivo. Para ello, se construyeron invernáculos conforme los requerimientos establecidos para producir materiales certificados.

Se evaluaron diferentes técnicas de cultivo de plantas cítricas en contenedor y bajo cubierta y se organizaron numerosas actividades de capacitación dirigidas a los diferentes actores intervinientes en un Programa de producción de materiales de propagación de cítricos certificados (Certificación sanitaria y de identidad varietal).

Se hace referencia a los aspectos relativos al manejo de plantas yemeras, producción de plantines del portainjerto *Poncirus trifoliata* y sobre producción de plantas comerciales; con el objetivo que esta información sea de utilidad para quienes continúen con esta tarea, así como para aquellos que quieran iniciarse en la misma.

El informe sintetiza el trabajo realizado entre 2006 – 2014 en la Estación Experimental del INTA San Pedro, incorporándola como uno de los centros de incremento de material cítrico certificado, productor y proveedor del mismo en el marco de las normativas vigentes (mencionadas en las referencias bibliográficas) elaboradas por el Instituto Nacional de Semillas (INASE) y el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)

La problemática de los cítricos

Los cítricos son afectados por diferentes problemas sanitarios ocasionados por insectos y enfermedades. Dentro de esta problemática sanitaria, las enfermedades producidas por "virus" como generalmente se los agrupa (involucran en realidad no solamente virus, sino también viroides, fitoplasmas y bacterias), son transmitidas principalmente por injerto.

Por esta razón, cuando se utilicen materiales de propagación infectados (yemas y/o portainjertos), las plantas logradas se encontrarán enfermas desde el inicio de su ciclo de desarrollo en el vivero. Una vez implantadas en el sitio definitivo, se verá afectada su capacidad de producción, tanto en calidad como en cantidad, influyendo negativamente en la rentabilidad del cultivo, llegando en casos extremos a provocar la muerte de la planta. Moreno y Roistacher (1990) estiman que en el mundo las enfermedades transmitidas por injerto ocasionan como media, pérdidas en la producción del 15 al 25%.

Por otra parte, el citado status fitosanitario puede ser motivo de la aplicación de restricciones cuarentenarias por parte de los países compradores. En este sentido, la disponibilidad de materiales de propagación de alta calidad genética y sanitaria, pasa a ser un tema estratégico para la actividad.

Antecedentes en la producción de material certificado

Debido a las graves consecuencias que implica para la citricultura de un país la producción de material sin control, es que se han implementado en diferentes países del mundo programas de certificación, como por ejemplo España (Chomé Fuster P.M. y otros, 2011), Brasil. Un Programa de certificación es un conjunto de normas que se deben observar durante el proceso de propagación que garantizan el mantenimiento del estatus sanitario y genético del cultivar y del porta – injerto e incluye la descripción de aspectos varietales, morfológicos y sanitarios, zonas de producción autorizadas, registros de

viveros, categorías de establecimientos, documentación que se debe presentar, forma de identificación de materiales; entre las principales definiciones.

Los programas de cuarentena y de saneamiento brindan la fuente del material libre de patógenos y su distribución es responsabilidad del programa de certificación, el cual exige además diferentes evaluaciones durante el proceso de propagación para verificar la ausencia de patógenos.

Las plantaciones de citrus en la Argentina se encuentran ubicadas en dos grandes regiones: el Noroeste (NOA) y Nordeste (NEA).

La región del NOA integrada por las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy y Catamarca, basa su actividad fundamentalmente en variedades tardías de naranja, pomelos y principalmente limón.

Por su parte en el NEA la producción es principalmente de naranjas y mandarinas, con un bajo porcentaje dedicado a pomelos y limones. Las plantaciones están ubicadas en Corrientes, Entre Ríos, Misiones y el norte de Buenos Aires. Las producciones de Formosa, Chaco y Santa Fe son de menor significación económica.

Existen antecedentes acerca de la producción de plantas cítricas en invernáculo (Zubrzycki H. M. y otros, 1983).

Las Estaciones Experimentales del INTA, situadas en las distintas zonas cítricas del país, siempre estuvieron involucradas en la producción y distribución de material selecto en su zona de influencia para la producción de plantas (Anderson C. M. 1990 y Anderson C. M. et al, 1993). Sus esfuerzos se orientaron a la provisión de material genéticamente identificado y sanitariamente superior.

A mediados de la década del 90, el INTA a través del Programa de Mejoramiento Cítrico Varietal y Sanitario (PROCITRUS, Marco G., 1993), comienza a ordenar la provisión y distribución de material cítrico selecto para todo el país (Anderson y otros, 2005).

El objetivo instrumental del PROCITRUS fue la obtención, producción, mantenimiento y distribución de material de portainjertos y cultivares de especies cítricas con identidad varietal y estado sanitario controlados, asegurando la disponibilidad y promoviendo el uso de material genético y sanitariamente superior para las nuevas plantaciones. Su finalidad, mejorar la rentabilidad de las explotaciones y la competitividad de las exportaciones.

El PROCITRUS se conformó con un Centro Único de Introducción y Producción de Material Cítrico de alta sanidad e identidad varietal controlada (CUIS) ubicado en la Estación Experimental del INTA Concordia, Entre Ríos y diversos Centros de Incremento y distribución de material de propagación (CIR) ubicados en diversas provincias del NEA y NOA

Es importante mencionar que la Estación Experimental y Agroindustrial Obispo Colombes, dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo del Gobierno de Tucumán, reconocido como el otro Centro de Introducción y Saneamiento, realiza también desde hace mucho tiempo, una actividad similar a la del INTA Concordia. Por este motivo, actualmente, existen dos Centros de Introducción y Saneamiento (CIS) en la Argentina.

El objetivo de estos centros es la obtención, producción, mantenimiento y distribución de material de portainjertos y cultivares de especies cítricas certificados por su identidad varietal y estado sanitario. Estos materiales son distribuidos a diversos centros de incremento y distribución de material de propagación (CIR), desde los cuales llega a los viveristas. Se puede apreciar en la figura 1 el esquema de funcionamiento.

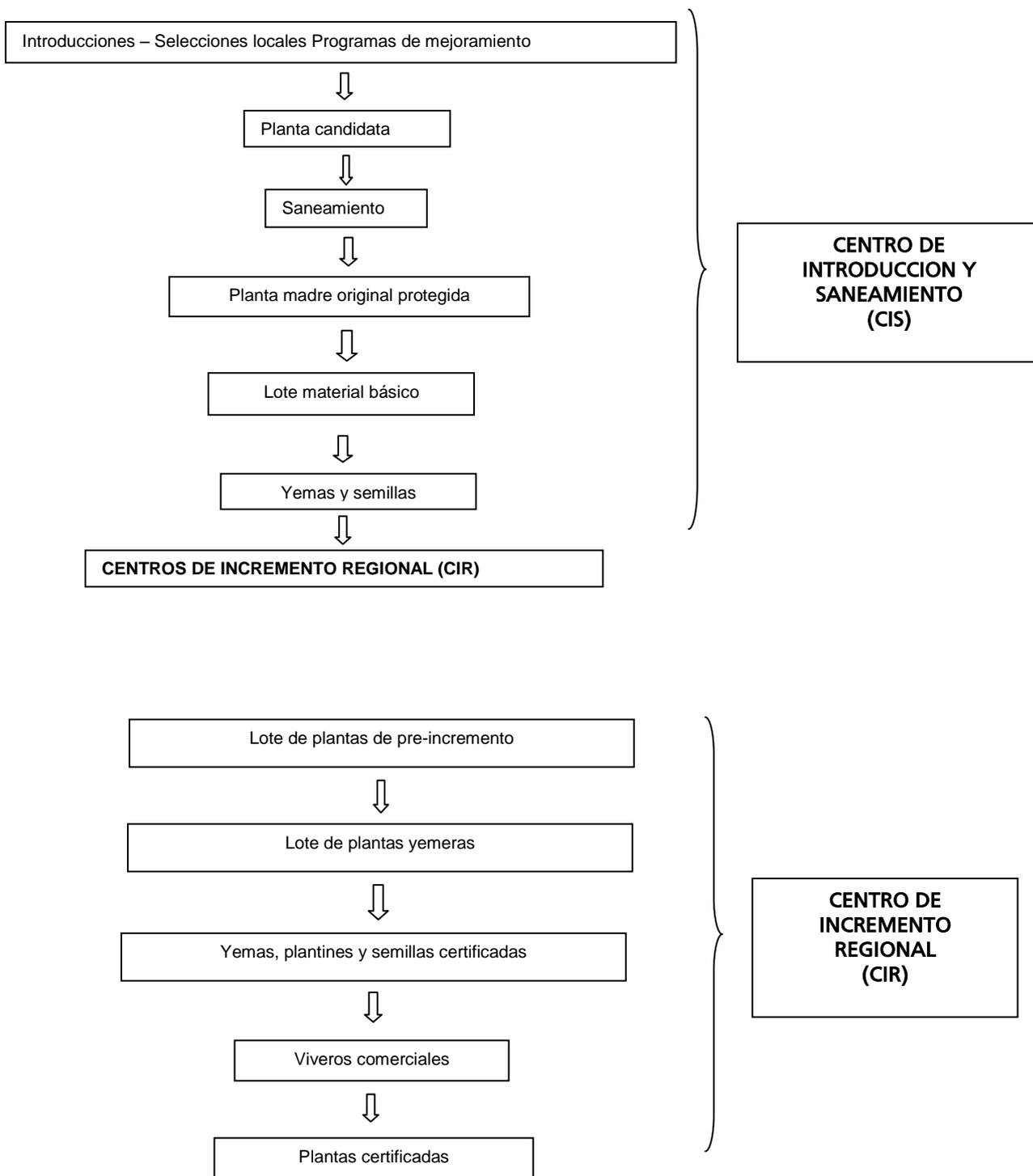


Figura 1: Esquema operativo sobre las etapas de producción de material cítrico certificado

Acciones realizadas en la Estación Experimental INTA San Pedro

En base a los antecedentes mencionados y en el marco del Programa de Innovación Territorial Sustentable (INTERRIS), la Fundación ArgenINTA otorgó un préstamo en el año 2006 a la Asociación Cooperadora de la Estación Experimental del INTA San Pedro para desarrollar un "Centro de incremento regional de material cítrico certificado" (Angel A. N. y otro 2011).

El proyecto se elaboró en base a la propuesta institucional de promover la creación de centros en las diferentes regiones productoras de cítricos para abastecer de material certificado a los viveristas a partir de material base originado en los Centros de Introducción y Saneamiento mencionados.

Se propuso como objetivos generales, en primer lugar atender en forma prioritaria la demanda de yemas, plantines y semillas del portainjerto utilizados por los viveristas del área de influencia de la Estación Experimental, en segundo lugar, el auto abastecimiento del CIR de materiales de propagación certificados y en tercer lugar, la validación y ajuste de prácticas de manejo de cultivo.

Para cumplimentar estos objetivos se plantearon dos estatus de plantas productoras de yemas, las de **Pre-Incremento** y las **Yemeras** propiamente dichas. Las primeras tienen como función, incrementar el material provisto por los CIS, para la producción de plantas del segundo nivel. Estas últimas, son las que permitirán atender la demanda del sector viverístico regional.

La superficie cubierta fue de aproximadamente 500 m² en dos invernáculos. La estructura de los mismos metálica, en un caso doble capilla y en otro simple (figura 2 y foto 1).

A partir de la experiencia realizada durante estos años, nos pareció importante recopilar las experiencias realizadas, sintetizar el material entregado a los viveristas durante este período y enunciar una serie de recomendaciones de carácter general.



Foto 1. Centro de Incremento Regional. CIR San Pedro

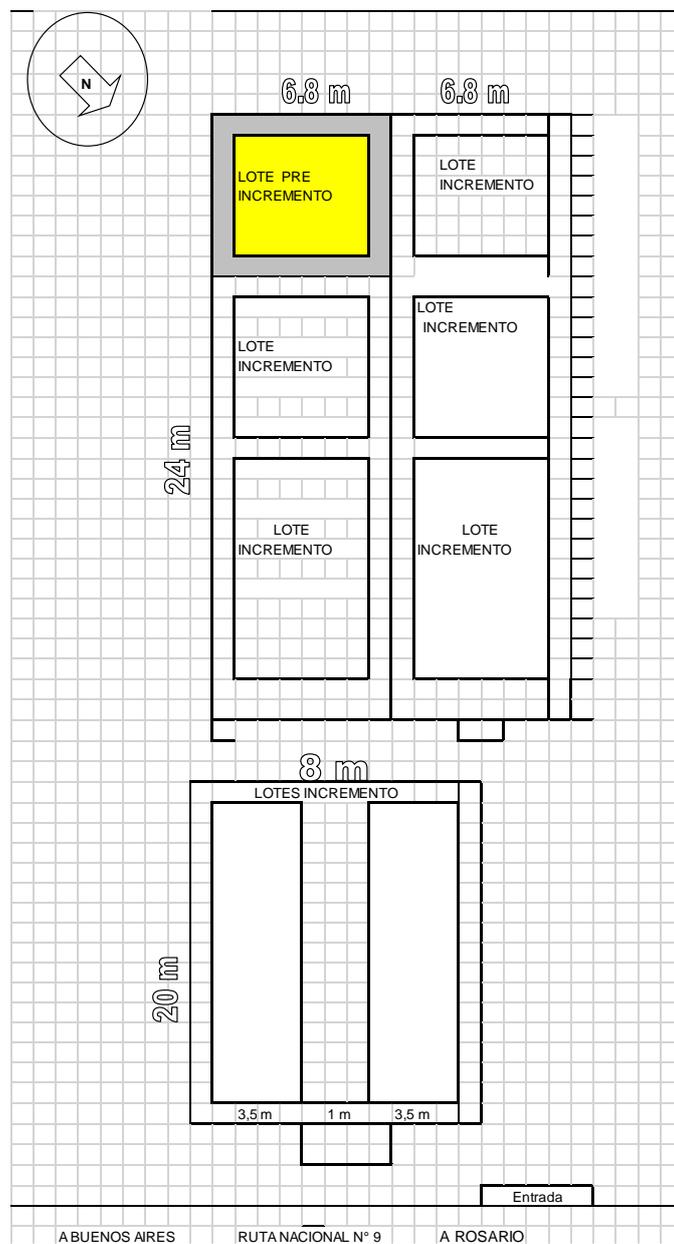


Figura 2. Vista en planta de los invernáculos – orientación – dimensiones – ubicación de lotes de preincremento e incremento.

A - Medidas de prevención y seguridad

Es fundamental mantener la higiene dentro del invernáculo y al mismo tiempo eviten el ingreso de ciertas plagas o enfermedades al mismo. El personal y los implementos que se utilicen merecen comentarios especiales.

Para esta actividad se asignó una persona en forma permanente para atender las tareas necesarias, incluyendo la siembra y trasplante de plantines, limpieza y mantenimiento general, monitoreo de plagas y enfermedades, riego y fertilización. Para otras tareas que requieren cierto conocimiento y además deben realizarse en cortos períodos de tiempo como corte de varas yemeras, clasificación,

identificación y entrega de los materiales comercializados, tratamientos sanitarios e injertación, se incorporó personal adicional especializado.

En el caso que el personal interviniente deba realizar otras tareas dentro de un vivero, una opción sería que inicie la actividad diaria en el invernáculo y luego pase a realizar las otras labores. Si esto no es posible, poner especial atención que al ingresar al invernáculo debe hacerlo evitando trasladar cualquier residuo vegetal, cambiándose la ropa e higienizándose de manera de evitar trasladar agentes causantes de enfermedades o bien vectores de las mismas u otros insectos considerados como plagas para las plantas cítricas.

Las herramientas utilizadas deberían ser de uso exclusivo para el invernáculo. Por ejemplo mochilas para realizar tratamientos sanitarios, contenedores, tijeras de podar, navajas de injertar, palas, etc. Existen diversos desinfectantes a los cuales se puede recurrir de acuerdo al tipo de material a desinfectar:

- Manos o piel en general y ropas: Los jabones antimicrobiales son indicados para lavarse las manos y la ropa, previniendo la cancrrosis de los cítricos. Estos "surfactantes" están considerados seguros para el uso humano como un agente de limpieza.
- Equipos y herramientas: Los compuestos de amonio cuaternario, el cloro (menor residualidad y efecto corrosivo en algunas superficies), son usados para desinfectar equipos y herramientas rociándolos con un rociador de mano o con un pulverizador. Las cantidades del desinfectante que se usan son pequeñas y las exposiciones de los trabajadores se minimizan por el equipo de protección del aplicador no advirtiéndose ningún efecto adverso para los trabajadores.
- Metales – Madera – Plásticos - calzados: Amonios cuaternarios, hipoclorito de sodio, bactericidas y fungicidas específicos a base de cobre.
- Los productos recomendados para diferentes equipos no deben aplicarse al personal. Por las bajas dosis empleadas y el reducido tiempo de exposición, no se asocia su empleo a impactos ambientales adversos.

B - Manejo de las plantas yemeras.

Con respecto al porta Injerto (PI), se utilizó el **Limonero Rugoso** (*Citrus jambhiri Lush*) (foto 2), que presenta la ventaja de tener un rápido desarrollo permitiendo obtener mayor cantidad de yemas que otros PI como **Naranja trifoliado** (*Poncirus trifoliata*) o híbridos de trifolio. Salvando las diferencias atribuidas al portainjerto empleado, los comentarios que se realizan pueden resultar de utilidad para la producción de plantas cítricas certificadas.

Dentro del invernáculo, los plantines de PI utilizados para injertar diferentes variedades comerciales que originaron las plantas de los lotes de **pre incremento e incremento de yemas** se dispusieron en **macetas** de plástico rígido de 7 litros de capacidad, ubicadas sobre tarimas para aislarlas del suelo, en tabloncitos de tres o cuatro filas cada una (foto 3).

No se recomienda más de cuatro filas por tabloncito, ya que las plantas de la fila central presentarán un desarrollo menor y se generará un ambiente excesivamente sombreado que puede favorecer el desarrollo de plagas y enfermedades, así como dificultar su control.

En estas condiciones, los plantines se **injertaron** con material proveniente del CIS (lote Pre Incremento) y del lote de Pre Incremento (lote yemero), permaneciendo in situ durante tres años.

Posteriormente, las plantas deben eliminarse y los envases descartarse o en caso de reutilizarse, desinfectarlos empleando los productos adecuados mencionados para estos materiales.



Foto 2: Plantines de porta injerto limón rugoso. CIR San Pedro.



Foto 3: Lote de plantas yemeras. CIR San Pedro.

Con respecto al **sustrato**, este debe ser desinfectado. En nuestro caso se utilizó vapor de agua y se probaron diferentes materiales (tierra + arena; tierra + resaca + cama de pollo parrillero; resaca de río + perlita; resaca de río + corteza de pino compostada). Las dos últimas alternativas resultaron las de mejor comportamiento.

Se empleó **riego por goteo** (foto 3) utilizando goteros de 1 litro hora. La calidad del agua es de suma importancia. Se debe conocer el pH y su conductividad para efectuar las correcciones que correspondan. Fue frecuente encontrar valores superiores a pH 8. La aplicación de ácido fosfórico permitió corregir este problema aunque no el de la conductividad. Por este motivo se implementó el riego utilizando agua de lluvia y las plantas mejoraron notablemente su desarrollo, sin manifestar síntomas de deficiencias nutricionales.

La duración y frecuencia del **riego**, dependerán de las características del invernáculo, del sustrato empleado y la época del año. En el caso del sustrato compuesto por resaca de río + corteza de pino compostada, durante el verano (máxima demanda) se realizaron riegos de 15min de duración con una frecuencia de 48hs (día por medio).

Con referencia a la **fertilización**, se aplicó durante la primavera y verano fertilizante Soluble 5 (11-46-16) a razón de 0,5 gr por litro de agua en forma quincenal y una vez por mes una formulación soluble con todos los micros y hierro (6%) quelatados vía foliar. Existen en los mercados diversos formulados para utilizar en plantas que se producen en contenedores.

Desde el punto de vista **sanitario** y de acuerdo a nuestra experiencia, la situación varía mucho en relación a las plagas y enfermedades presentes cuando se compara con la producción tradicional de plantas a campo.

En estas condiciones de crianza, la **enfermedad** de mayor importancia o incidencia es la Gomosis o **podredumbre del cuello** *Phytophthora spp.* Es importante destacar que nunca fue detectada la presencia de cancrrosis de los cítricos *Xanthomonas citri subsp citri* (Schaad y otros).

Las **plagas** que se presentan con mayor frecuencia son las **Cochinillas**, especialmente la cochinilla **roja australiana** *Aonidiella aurantii* (Maskell); y la cochinilla **algodonosa** de los cítricos *Planococcus citri* (Risso), los **Pulgones verde** *Aphis citricola* (Van der Goot) y **negro** de los cítricos *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy), el **Minador de la hoja de los cítricos** *Phyllocnistis citrella* (Stainton), la **Mosca blanca de los cítricos** *Dialeurodes citrifolii* (Morgan), la **Arañuela roja** *Tetranychus urticae* (Koch). Presente en épocas de alta temperatura y baja humedad y las **Hormigas** cortadoras.

Cabe destacar que el empleo de tela de malla anti insectos y la instalación de la doble puerta de acceso con antecámara entre ellas, son factores que limitan la entrada de plagas y la diseminación de enfermedades. La instalación de trampas cromáticas pegajosas y el monitoreo permanente, permiten minimizar los problemas sanitarios y tomar las decisiones en forma oportuna.

Los tratamientos sanitarios se realizaron de acuerdo al resultado de los monitoreos, con mochila, cuidando realizar un adecuado mojado de las plantas. Se sugiere la adaptación de una lanza cuyo/s pico/os permitan realizar un mojado desde abajo hacia arriba.

Entre los agroquímicos empleados se pueden mencionar productos que corresponden a las siguientes clasificaciones químicas: Avermectinas (Abamectina), Carbamatos (Carbaryl), Pirimicarb, Mancozeb), Derivados del petróleo (Aceite mineral), Fenilamidas (Metalaxil), Fosfonato de Aluminio (Fosetil aluminio), Funguicidas Inorgánicos (Cobre como oxiclورو, óxido, hidróxido), Neonicotinoides (Pyriproxifen), Nitroguanidinas (Imidacloprid), Organofosforados (Clorpirifós, Mercaptotión), Piretroides (Lambdacialotrina), otros insecticidas (Dicofol + Tetradifón, Bromopopilato), etc.

C - Producción de plantines de porta injerto certificados:

El porta injerto más utilizado en la zona para la producción de plantas comerciales para monte y/u ornamentales, es el **Naranja trifoliado o espinoso** (*Poncirus trifoliata Raf.*) (foto 4).

En una etapa inicial, el sistema de producción utilizado fue en spelding tipo fuele y bajo invernáculo (foto 5). Posteriormente, conforme los requerimientos de los viveristas y las postergaciones en la implementación de la reglamentación 930 (SENASA), el sistema de producción utilizado fue a campo en canteros de 1 metro de ancho. Finalmente, se ajustó el sistema de producción a la normativa citada precedentemente, producción bajo cubierta en tierra (foto 6) y posteriormente en contenedores.

Rusticación o endurecimiento. Como cualquier planta que se cría en invernáculo, es necesario proceder a una etapa de rusticación antes de llevarla a campo. Esto se consigue aumentando la ventilación de los invernáculos previo a la extracción de las plantas.



Foto 4. Plantines de *Poncirus trifoliata*. CIR San Pedro.



Foto 5. Plantines de *Poncirus trifoliata* desarrollando en invernáculo, en fuelles. CIR San Pedro.



Foto 6. Almacigo de *Poncirus trifoliata* desarrollando en invernáculo, sembrados en suelo. CIR San Pedro

D - Producción de yemas certificadas:

De acuerdo a consultas realizadas con los interesados y la disponibilidad de materiales certificados del CIS de la EEA INTA Concordia, se introdujeron regularmente cultivares de naranjas, mandarinas, pomelos, limón y kumquat. Durante el período que se informa se entregaron yemas certificadas producidas en los lotes de incremento de acuerdo al siguiente detalle (Tabla 1):

- 334.700 yemas de diferentes especies y cultivares
- 207.900 plantines del PI Naranja trifoliado
- 30 viveristas en promedio recibieron estos materiales entre 2010 y 2014

Tabla 1. Cantidad de yemas y plantines entregados en el período 2007 – 2014

	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Plantines de PI	23200	9400	30100	32000	35000	29500 *	21.200 *	27.500 *
Yemas	0	0	8500	33500	73300	81.100	95.000	43.300
Semillas	0	0	0	0	0	0	0	0
Viveristas	8	7	21	30	40	32	30	13

* El Ing. Agr. Leonardo García se hizo cargo de la producción de plantines de PI a partir de 2012

E- Nuevo lote de pre-incremento injertado con material proveniente de CUIS de INTA Concordia, diciembre de 2013

Tabla 2. Detalle del lote de preincremento injertado en diciembre de 2013

IDENTIFICACION	ESPECIE Y VARIEDAD	Plantas injertadas
CCC 223	LIMONERO GENOVA	15
CCC 701	LIMONERO TAIHITI	5
CCC 472	NARANJA DULCE NEW HALL	10
CCC 615	NARANJA DULCE WASHINGTON CLON EL AMANAECER	5
CCC 465	NARANJA DULCE LANE LATE	5
CCC 592	NARANJA DULCE VALENCIA LATE CLON SAMBIASI	5
CCC 521	KUMQUAT NAGAMI	10
CCC 222	POMELO MARSH SEEDLESS	5
CCC 681	POMELO FLAME	5
CCC 617	SATSUMA OKITSU	5
CCC 585	MANDARINA MONTENEGRINA	10
CCC 380	TANGOR ELLENDALE	5
CCC 383	TANGOR MURCOTT CLON NUCELAR CONCORDIA	5

F - Producción de semillas certificadas:

A fines de la primavera de 2010 se trasplantaron 40 plantas de Naranja trifoliado, futuro lote semillero (foto 7). Su ubicación por instrucciones del INASE, se realizó alejado de los lotes productores de yemas. De ellas 20 fueron injertadas (trifolio sobre trifolio) y 20 de semilla.



Foto 7. Lote de plantas semilleras de *Poncirus trifoliata*. CIR San Pedro

G - Experimentación:

Entre las principales actividades de experimentación realizadas, se destacan las siguientes técnicas:

- **Trenzado de los portainjertos** luego de realizada la injertación.
- **Frijo conservación de yemas**
- **Capacidad de producción de yemas sobre porta injertos alternativos**

G1 - Trezado:

La modalidad más frecuente de injertación consiste en realizarla aproximadamente durante los meses de febrero – marzo. Es decir a “yema dormida”, mediante un escudete que se introduce en un corte en forma de T invertida, realizado en el plantín del portainjerto, que en nuestro caso es Naranja trifoliado. Posteriormente se ata con cinta plástica cubriendo totalmente el injerto. Transcurridos 20 días aproximadamente se desata el injerto para constatar el prendimiento y en caso contrario proceder a reparar las fallas. Normalmente, pasado el peligro de heladas invernales y antes de iniciarse la brotación, se procede a descopar el plantín y luego se conduce la planta con ayuda de un tutor para sujetar el brote que va desarrollando en forma recta, eliminando los brotes laterales.

El **trenzado** consiste en entrelazar los portainjertos sin eliminarlos. Para mantenerlos, se sugiere emplear polietileno transparente o mejor aún las mallas antiheladas. De esta manera se consigue una brotación más rápida y uniforme al mantener el sistema foliar del portainjerto activo suministrando alimento al injerto manteniendo una adecuada luminosidad y aireación. Esta técnica desarrollada en España (González Zapater, F., 2008) (foto 8), se experimentó en el año 2013 en comparación con el manejo convencional, en 50 plantas yemeras de dos cultivares y los resultados se presentan en las tablas 3 y 4 (fotos 9 y 10).



Foto 8. Lote naranjo navel trezado.
Gentileza vivero Caliplant. Murcia, España. 2013



Foto 9. Lote trenzado. CIR San Pedro.



Foto 10. Plantas limonero con trenzado 16 meses, luego siembra de limonero rugoso. CIR San Pedro.

Tabla 3. Resultados de manejo convencional en limonero génova y naranjo New Hall injertados en plantines de Limonero rugoso y Naranja trifoliado.

	PI Limón Rugoso			PI Naranja trifoliado		
	Fecha injerto	Fecha Inicio brotación	Fecha que alcanza altura para descopar injerto	Fecha injerto	Fecha Inicio brotación	Fecha que alcanza altura para descopar injerto
Naranja dulce New Hall	27-11-2013	20-12-2013	18-1-2014	27-11-2013	22-12-2013	24-1-2014
Limón Génova	27-11-2013	18-12-2013	15-1-2014	27-11-2013	20-12-2013	20-1-2014

Tabla 4. Resultados de realización trenzado en limonero génova y naranjo New Hall injertados en plantines de Limonero rugoso y Naranja trifoliado

	PI Limón Rugoso			PI Naranja trifoliado		
	Fecha injerto	Fecha Inicio brotación	Fecha que alcanza altura para descopar injerto	Fecha injerto	Fecha Inicio brotación	Fecha que alcanza altura para descopar injerto
Naranja dulce New Hall	27-11-2013	14-12-2013	10-1-2014	27-11-2013	20-12-2013	18-1-2014
Limón Génova	27-11-2013	12-12-2013	7-1-2014	27-11-2013	17-12-2013	15-1-2014

G2. Frigo conservación de yemas

La conservación de yemas en heladera (5 C), permite disponer de material de propagación con anticipación al periodo en que normalmente lo est n (Febrero – Marzo) bajo condiciones convencionales de producción. Al mismo tiempo es posible aprovechar material remanente de las podas de invierno.

La técnica se basa en la **cosecha** de varas yemeras en el mes de Julio, cuando la planta madre se encuentra en el mayor estado de reposo posible (condición indispensable), el **acondicionamiento** de las mismas de la siguiente forma:

1. Cortar las láminas de las hojas sin tocar los peciolos de manera de evitar dañar la yema.
2. Desinfectar las varas con fungicida de contacto (captan).
3. Envolver las varas en papel de diario y colocarlas en bolsas plásticas.

Durante el periodo de **almacenamiento** en cámara frigorífica a 5  C, se repiten las desinfecciones cada 60 días.

La experiencia consistió en frigo conservar yemas de naranjo, limonero, pomelo y mandarino, cosechadas en el mes de Julio, por un periodo de 6,5 meses y proceder a injertar plantines del porta injerto *Poncirus trifoliata*.

G3. Uso de porta injertos alternativos

Uno de los principales factores que influye en la capacidad de producción de yemas de una planta cítrica, es el porta injerto empleado.

Así, se realizaron mediciones para determinar la producción de yemas de diferentes especies cítricas utilizando los portainjertos alternativos, Limón rugoso y Naranja trifoliado. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Promedio de producción de yemas por planta y por año. Se promediaron valores de 10 plantas por cada variedad evaluada. 2013

Especie y cultivar	Número de yemas en plantas útiles obtenidas por planta y por año						Tasa Incremento L.rugoso
	PI Limón Rugoso			PI <i>Poncirus trifoliata</i>			
	1 año	2 años	3 años	1 año	2 años	3 años	
Naranja dulce New Hall	45	70	120	25	50	80	52%
Naranja dulce Lane Late	30	60	90	20	40	75	33%
Mandarina Ellendale	30	70	110	24	43	70	53%
Mandarina Montenegrina	70	100	130	40	65	85	58%
Limón Génova	120	150	180	50	70	95	109%
Pomelo blanco Marsh Seedless	20	45	70	15	28	40	63%

Se destaca que, en todos los tratamientos evaluados, la producción total de yemas se incrementó significativamente cuando el porta injerto utilizado fue **Limonero Rugoso** (*Citrus jambhiri Lush*), respecto a las mismas especies y variedades injertadas sobre **Naranja trifoliado** (*Poncirus trifoliata*).

Comentarios – Sugerencias - Discusión

- El Centro de incremento se construyó y condujo de acuerdo a la normativa vigente, definida por SENASA e INASE. Regularmente se recibieron auditorías realizadas por profesionales de estos organismos. Esta actividad quedó registrada en actas. Las observaciones recibidas siempre fueron atendidas y la vinculación interinstitucional fue profesional, de cordialidad y respeto mutuo.
- Se realizaron numerosas actividades de capacitación y difusión entre las que se destacaron: reuniones con viveristas, profesionales y productores; visitas de docentes y estudiantes que anualmente realizan Facultades de diversas Universidades; publicaciones en revistas, periódicos, entrevistas radiales y televisivas y trabajos publicados en Congresos. También se atendieron visitas de integrantes del Consejo Regional y público en general en oportunidades en que la Estación experimental organizó alguna actividad de difusión.
- Se entregó el Centro en pleno funcionamiento y con los lotes de pre-incremento e incremento que aseguran la continuidad de producción de material, con las limitaciones aclaradas a las autoridades oportunamente
- La producción de material certificado, saneado y/o identificado es una actividad relevante para

una Estación Experimental. Esta experiencia podría servir como antecedente para ampliar la oferta de material a otro tipo de producciones en las cuales se especializa la Unidad.

- Es necesario apoyar esta tarea con actividades de investigación que posibilite generar la información necesaria para optimizar la producción de plantas cítricas bajo este sistema.
- La producción de material certificado es una tarea que demanda una serie de cuidados especiales. Nada difícil de lograr, ni costoso. Implica poner atención a la presencia de aspectos básicos como por ejemplo: el control de animales domésticos sueltos que pueden dañar estructuras que deben preservar su hermeticidad, higiene general de los trabajadores (ropa, herramientas), control riguroso del personal que ingrese al recinto, etc.
- La demanda en cuanto a aspectos administrativos no es una cuestión menor. Elaboración de notas para informar altas o bajas de lotes, solicitudes de autorización de venta de materiales, confección de rótulos, preparación de toda la documentación que debe acompañar el material certificado (rótulos, hologramas, remitos, guías fitosanitarias, facturas.
- Durante el período que se informa las plantas no tuvieron problemas de daño por frío en condiciones de invernadero
- El principal problema sanitario observado especialmente en el PI limonero rugoso es su susceptibilidad a la Gomosis o *Phytophthora*.
- El sustrato que se emplee debe ser el adecuado. Existe información acerca de las características físico – químicas más convenientes. En cualquier caso, además de asegurarse que reúnan las propiedades adecuadas para criar plantas cítricas, debe desinfectarse. Para este objetivo existen diversas alternativas a las cuales puede recurrirse y cuya conveniencia es más o menos adecuada de acuerdo a las zonas y volumen a desinfectar.
- La producción de plantas cítricas en invernáculo reduce el tiempo de la obtención de la planta finalizada en 1 año aproximadamente cuando la comparamos con una planta producida a campo. El tamaño de la primera es menor. Hay que continuar investigando para optimizar diferentes aspectos entre los cuales se pueden destacar: sustrato, envase, fertilización, etc.
- La conservación frigorífica de yemas cítricas es una técnica simple, de bajo costo y que permite aumentar el rendimiento de las plantas yemeras dado que mediante esta técnica es posible aprovechar una cantidad de material que normalmente se elimina con la poda. Para que la técnica sea exitosa es fundamental que el material a conservar provenga de plantas con un estado sanitario óptimo y que se encuentren en reposo absoluto. Teniendo en cuenta estas condiciones, el porcentaje de injertos prendidos según especie fue 100% en naranjo y limonero, 75% en pomelo y 61% en mandarina.
- Durante la campaña 2011 se realizó un análisis económico para la producción de plantas cítricas en invernáculo en el partido de San Pedro. Para el mismo se utilizó la propuesta metodológica para determinación de costos agrícolas de Frank (1994). El costo por planta lograda se ubicó alrededor de 11 % menor que las plantas producidas a campo (Pagliaricci y otro, 2011).
- Mejorar la integración dentro del INTA entre todos los especialistas que participan de una u otra manera en la generación, multiplicación y distribución de material cítrico certificado (CIS – CIR – Investigadores – Extensionistas). La relevancia de algunos aspectos sanitarios que podrían afectar significativamente el futuro de importantes economías regionales y la importancia que el INTA le asignó al tema, debe corresponderse con el involucramiento del Programa Frutales que sería la herramienta idónea para analizar estos aspectos y abordarlos de una manera integral.

- Mejorar la interacción entre el INTA, SENASA e INASE que posibilite plantear avances e inconvenientes para discutir, proponer y ejecutar acciones superadoras.
- La atomización de la actividad viverística no contribuye a la implementación de programas de certificación. En países donde se han implementado sistemas exitosos, el estado implementó políticas activas específicas para favorecer la reconversión del sector.
- La continuidad de este proyecto permitirá asegurar la disponibilidad de material de propagación (variedades de copa y portainjerto) en calidad y cantidad que contribuyan a hacer posible una más rápida respuesta de la oferta a los cambios de la demanda, aumento del orden del 15% en la producción, una reducción en la mortandad de plantas en producción del orden del 50% , un incremento de la producción media anual por hectárea del orden del 30% y un aumento de la calidad y homogeneidad de fruta producida. De ello derivará una mayor competitividad en el mercado internacional (Anderson y otros, 2005).
- Ventajas del sistema de producción de plantas cítricas en invernáculo en relación a la producción a campo
 - ✓ plantas más uniformes
 - ✓ sin daños en las raíces que pueden producirse durante la fase del arrancado
 - ✓ mejor sanidad
 - ✓ plantas con sistema foliar y radical equilibrado, por lo tanto mayor desarrollo inicial y más rápida entrada en producción
 - ✓ menor costo de producción
 - ✓ menor merma de plantas causadas por agentes bióticos y abióticos
- Desventajas del sistema de producción de plantas cítricas en invernáculo en relación a la producción a campo
 - ✓ Plantas más pequeñas
 - ✓ Menor aclimatación
 - ✓ Inversión inicial

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Agr. Rubén Díaz Vélez, responsable del CIR El Alambrado (en esa época), por el importante apoyo que nos brindó en la etapa de diseño e implementación inicial del proyecto, así como con diferentes gestiones realizadas con la Dirección de la EEA Concordia.

Asimismo destacan el compromiso y seriedad en el desempeño de sus funciones de los agentes Jorge Biglia y Nora Ramírez (2008 – 2013), Roberto Lull y Jonathan Corbalán (2013 a la fecha).

Para tareas específicas como corte, clasificación, identificación y entrega de material certificado se contó con la colaboración de compañeros de la AER y de la EEA.

Todo el material se entregó con documentación respaldatoria para cuya implementación fue muy importante el apoyo de Blanca Basaldua y Zulma Ledesma, personal administrativo de las Unidad mencionada.

Bibliografía

- Anderson, C.M. 1990. **Programa de Mejoramiento Cítrico Varietal y Sanitario para Argentina**. INTA - Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Entre Ríos, República Argentina.
- Anderson, C.M.; Costa, N.B.; Plata, M.I. y Larocca, L.H. 1993. The NE Argentinian citrus budwood multiplication program. **Proceedings IV ISCN Congress**. South Africa. p. 43-49.
- Anderson, C.; Plata, M.I. y Costa, N. 2005. Resultado de diez años de experiencia del PROCITRUS. **V Congreso Argentino de Citricultura**, INTA EEA Concordia. Concordia, Entre Ríos. 1/11 al 2/12 de 2005
- Angel, A.N.; Pagliaricci, I. 2011. The production of certificated citrus material. The case of the regional center for increasing. San Pedro, Buenos Aires, Argentina. En: **9th International Congress of Citrus Nurserymen**. ISCN-ATC-EEAOC- INTA. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Argentina, June 13-16, 2011 : Program and Abstracts, p. 61.
- Chomé Fuster, P.M. y otros. 2011. **Las variedades de cítricos. El material vegetal y el registro de variedades comerciales en España**. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España.
- González Zapater, F.J. 2008. Servicio de Sanidad Vegetal. Conserjería de Agricultura y Agua. Región de Murcia España. Horticultura Extra.
- Marco, G.M. 1993. Proposal for a national citrus budwood certification program in Argentina. **Proceedings IV ISCN Congress**. South Africa. p. 39-42
- Moreno, P. y Roistacher, C. 1990. Las enfermedades de los citrus transmisibles por injerto: una puesta al día. I. Tristeza. **Phytoma (España)** 20: 29-37.
- Pagliaricci, L. y Angel, A. 2011. **Análisis económico para la producción de plantas cítricas en invernáculo en el partido de San Pedro**. EEA San Pedro.
- Reglamento técnico de control y certificación de plantas de vivero de frutales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación «BOE» núm. 141, de 14 de junio de 1995 Referencia: BOE-A-1995-14422 - última modificación: 3 de noviembre de 2014
- Resolución N 149/98 - Normas para la producción, comercialización e introducción de plantas cítricas de vivero y sus partes. Bs. As., 27/10/98 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.
- Resolución N 811/2004-SAGPA - Bol. Ofic. 9/9/04 - Modificanse los Anexos I, II, III y IV de la Resolución N° 149/98 de la ex-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, referida a las Normas para la Producción, Comercialización e Introducción de Plantas Cítricas de Vivero y sus Partes.
- Resolución N 312/2007 de la ex SAGPYA , se crea el Registro Nacional de Operadores de Material de Propagación, Micropropagación y/o Multiplicación Vegetal (RENFO).
- Resolución N 447/2009 – Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria – Sanidad Vegetal– SENASA. Prohibición de producción, plantación, comercialización y transporte del Mirto

Resolución N 458/2009 – Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria – Sanidad Vegetal - SENASA. Declara el alerta fitosanitario por Huanglongbing (HLB).

Resolución N 930/2009 Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria – Sanidad Vegetal – SENASA. Adóptense medidas fitosanitarias en relación con el material de propagación de cítricos. Bs. As., 14/12/2009

Zubrzycki, H.M.; Gnoatto, I.L.; Boleso, J.A. y Diamante de Zubrzycki, A. 1983. Nuevo sistema para multiplicación cítrica. Plantas de vivero bajo cubierta. **IDIA**, (409-412):38-47.