INFORME TÉCNICO FINAL

PROYECTO
"INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE NUEVOS PORTAINJERTOS PARA CÍTRICOS"

Institución Ejecutante: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
Código: PROYECTO FIA COO-1-A-150
Fecha: 06 de Diciembre de 2006

ANTECEDENTES GENERALES

Nombre	:	INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE NUEVOS PORTAINJERTOS PARA CÍTRICOS
Código Proyecto	:	COO-1A-150
Regiones de Ejecución	:	3, 4, 5, 6 y METROPOLITANA
Fecha de aprobación	:	SEPTIEMBRE DE 2000, VÍA CONCURSO
Agente Ejecutor	:	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Agente Asociado	:	CONSORCIO DE VIVEROS DEL ACONCAGUA
Coordinador Proyecto	:	JOHANNA MÁRTIZ M
Costo Total	:	$ 181.923.844
Aporte del FIA	:	$ 57,3%
Período de Ejecución	:	DICIEMBRE 2000 A NOVIEMBRE 2006

OFICINA DE PARTES - FIA
RECEPCIONADO
Fecha 06 DIC. 2006
Hora 15:00
Nº Ingreso 6347

II. RESUMEN EJECUTIVO

Las exportaciones de cítricos desde Chile han presentado un gran aumento en la última década, principalmente por la apertura de nuevos mercados como Japón, Estados Unidos y últimamente Korea. Debido a la falta de experiencia respecto de la producción de cítricos en el país y a las altas exigencias del mercado, el volumen de fruta exportable se veía seriamente limitado. Si bien, los problemas de calidad y de desórdenes fisiológicos son de naturaleza compleja, se sabe que los portainjertos pueden mejorar o agravar la situación. Debido al inminente desarrollo de la citricultura de exportación, era imprescindible generar información sobre el comportamiento de distintas variedades sobre los mejores portainjertos de cítricos disponibles en el mercado. Con el fin de contribuir a mejorar la situación citrícola del país se formuló un proyecto que generaría información sobre portainjertos acorde a la realidad de los productores. El proyecto se planteó en base al siguiente objetivo general:

Mejorar la competitividad de la citricultura chilena mediante la optimización del uso de portainjertos de cítricos para mejorar el rendimiento, la sanidad del huerto, la calidad de la fruta y disminuir la incidencia de desórdenes fisiológicos que afectan una proporción importante de nuestra fruta.

Los objetivos específicos que perseguía el proyecto fueron:

1. Prospectar las principales zonas productoras para evaluar el comportamiento de las combinaciones patrón variedad y determinar las causas de los fracasos técnicos.

Debido a la existencia de gran cantidad de huertos con problemas productivos, no necesariamente asociados a la influencia del portainjerto, se optó a principios del año 2002, por buscar huertos que contaran con más de un portainjerto, con limitantes de suelo y/o agua con el fin de comparar su comportamiento bajo las mismas condiciones de manejo. Éste objetivo se dio por cumplido a fines del año 2004 y no fue considerado en el periodo de extensión del proyecto. Sin embargo, en Agosto de 2006 se realizó una última prospección en un huerto de mandarinas híbridas W.Murcott.

Durante las prospecciones llevadas a cabo fue notoria la gran cantidad de huertos afectados por el hongo *Phytophtora sp* por lo que se prospectaron algunos huertos teniendo como único objetivo identificar las cepas *Phytophtora* existentes en Chile y la relativa susceptibilidad de los distintos portainjertos a ellas.

2. Evaluar el comportamiento de nuevos portainjertos con las nuevas variedades de cítricos disponibles en Chile mediante el establecimiento de ensayos.

Debido a dificultades para conseguir material de propagación de parte de los viveros, el establecimiento de varios ensayos se vio bastante retrasado. Por otro lado, parte de los ensayos de portainjertos con nuevas variedades prometedoras para el país no pudieron ser establecidos debido a una demora en la salida de cuarentena de estas variedades. Durante el período de extensión del proyecto, correspondiente a los años 2005 y 2006, se disminuyó el número de huertos plantados a evaluar lo que permitiría hacer una mejor caracterización de cada uno.

3. Introducir semillas, propagar e injertar los nuevos portainjertos más promisorios del mundo para Chile. La introducción de semillas de portainjertos es una actividad rutinaria de los viveros ya que en Chile no existen bloques productores de semillas. Esto hizo plantear la idea de establecer plantas madres para producción propia, idea que no se llevó a cabo durante el proyecto ya que la evaluación técnico económica hace más rentable la importación de semillas. La introducción de material nuevo también se vio limitada debido a restricciones de los obtentores, especialmente españoles.

Este proyecto buscaba beneficiar económicamente a diversos sectores como viveristas, productores y exportadores; lograr un impacto social creando más empleos durante la época invernal especialmente en regiones deprimidas como son la III y IV regiones y consolidar la industria citrícola. Estos objetivos fueron cumplidos casi en su totalidad, y no se puede dejar de destacar que se logró dar un impulso a la industria de portainjertos de cítricos en el país.

Entre los principales impactos conseguidos con este proyecto y gracias a algunas actividades de difusión realizadas incluyendo la entrega de un pequeño catálogo de portainjertos en el seminario final realizado en noviembre de 2006, se logró que los productores tuvieran un mayor conocimiento de los portainjertos disponibles en el mercado nacional. Esto permitió que al momento de establecer nuevas plantaciones de cítricos las decisiones fuesen tomadas de acuerdo a información generada en nuestro país y no con datos provenientes del extranjero. Se logró mejorar la competitividad de algunas Zonas productivas de las III y IV regiones lo que permitió mejorar la cantidad y calidad de exportaciones de cítricos desde el país. Y principalmente se abrió el mercado de los portainjertos de cítricos a nivel de viveristas lo que los motivó a establecer sus propias evaluaciones y bloques parentales.

2.1 RESUMEN PROPUESTA ORIGINAL

La citricultura chilena se encuentra en una etapa de extraordinario desarrollo, sin precedentes en su historia. Las altas demandas de producción y calidad han llevado a los productores de cítricos a tener una gran necesidad de información para elegir el portainjerto más adecuado para una determinada variedad que le permita aprovechas al máximo las ventajas potenciales de ésta.

La información existente en Chile proviene de la experiencia de otros países con distintas variedades y distintas condiciones de suelo y clima, por lo que muchas veces puede no ser adaptable a la realidad del país. La experiencia nacional con patrones es limitada y se basa principalmente en la observación del comportamiento de huertos plantados con algunos de los patrones disponibles en el país, por lo que se requiere urgentemente generar información representativa de nuestra realidad citrícola actual. Hoy en día muchos productores están tomando decisiones de patrón sin contar con la información mínima sobre su comportamiento, ventajas y desventajas potenciales.

Debido a los antecedentes planteados, se elaboró este proyecto cuyo objetivo general es mejorar la competitividad de la citricultura chilena mediante la optimización del uso de portainjertos de cítricos para mejorar el rendimiento, la sanidad del huerto, la calidad de la fruta y disminuir la incidencia de desórdenes fisiológicos que afectan una proporción importante de nuestrafruta. Los objetivos específicos de este proyecto son los siguientes:

i) Prospectar las principales zonas productoras para evaluar el comportamiento de las combinaciones patrón-variedad y determinar las causas de los fracasos técnicos.

ii) Evaluar el comportamiento de nuevos portainjertos con las nuevas variedades de cítricos disponibles en Chile.

iii) Introducir semillas, propagar e injertar los nuevos portainjertos más promisorios del mundo para Chile

iv) difundir la información generada, de modo que los productores puedan tomar decisiones informadas y acertadas a su situación particular.

El primer objetivo será llevado a cabo mediante una prospección de huertos comerciales en que se buscará huertos que presenten problemas productivos que puedan asociarse a un mal comportamiento del patrón y se estudiará las condiciones patológicas, edáficas y fisiológicas que puedan explicar este comportamiento

Para el segundo objetivo, se establecerán ensayos de portainjertos con las principales variedades de interés comercial de modo de poder generar información precisa respecto a su comportamiento productivo y efectos sobre la calidad de la fruta y desórdenes. Estos ensayos se ubicarán entre la III Región y la Región Metropolitana

Para el tercer objetivo, se realizarán gestiones para introducir nuevos patrones, para poder generar información respecto a su comportamiento y su potencial utilidad en el país.

Con estos estudios se espera poder generar información sobre las susceptibilidades relativas de los patrones a las distintas condiciones problemáticas a nivel nacional así como sobre la influencia del patrón sobre la producción y calidad, que permita a los productores poder tomar decisiones de plantación más acertadas y obtener mayores rendimientos y mejor calidad de fruta

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.

El primer objetivo propuesto en el proyecto fue realizar una prospección de las principales zonas para evaluar combinaciones variedad-patrón y determinar con precisión las condiciones patológicas, edáficas y fisiológicas asociadas al fracaso de los huertos, cuya causa podría estar determinada por un mal comportamiento del patrón o alguna incompatibilidad. Este objetivo tuvo una variante ya que se observó que muchos de los problemas productivos de los huertos citrícolas no necesariamente estaban asociados a la influencia del portainjerto. Por ello, se optó a principios del año 2002 por buscar huertos que contaran con más de un portainjerto, con limitantes de suelo y/o agua con el fin de comparar su comportamiento bajo las mismas condiciones de manejo. Éste objetivo se dio por cumplido a fines del año 2004 y no fue considerado en el periodo de extensión del proyecto.

Dado el creciente interés por más información del comportamiento de los portainjertos en campo, en Agosto de 2006 se realizó una última prospección en un huerto de mandarinas híbridas W.Murcott, variedad nueva y de alto interés comercial que se encontraba plantada con 4 de los portainjertos de mayor interés para el país.

El segundo objetivo fue evaluar el comportamiento de los principales portainjertos con las nuevas variedades de cítricos en relación a crecimiento vegetativo, productividad, calidac, adaptación a distintas condiciones edafoclimáticas y susceptibilidad a desórdenes fisiológicos. Este objetivo fue totalmente cumplido y los resultados generados durante los 6 años fueron la base para la elaboración del primer catálogo de portainjertos de Chile.

El tercer objetivo: introducir semillas, propagar e injertar los nuevos patrones que presenten un mayor potencial a nivel nacional y mundial con las variedades de mayor interés comercial en el país, no pudo cumplirse ya que no se concretaron las negociaciones con los obtentores debido a disposiciones legales y restricciones de propagación en los países de origen. Además, se vio que gran parte de los portainjertos más promisorios que se están usando en otras áreas citrícolas del mundo, como California, ya estaban en el país, situación por la que este objetivo no fue incluido en el período de extensión solicitado a FIA.

III. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EFECTIVAMENTE UTILIZADA.

3.1.1 Establecimiento y manejo de Bloques de Evaluación

Las plantas a utilizar en los ensayos de evaluación fueron propagadas en distintos viveros pertenecientes al Consorcio de Viveros del Valle del Aconcagua dependiendo de la disponibilidad de semillas de portainjertos. La injertación de las variedades fue realizada entre los meses de Agosto y Marzo de 1997, 1999 y 2000 y 2004. Previo a la plantación de los bloques experimentales, se procedió a preparar los suelos mediante subsolado y encamellonado. Una vez que las plantas estuvieron listas fueron llevadas a terreno para realizar la plantación, idealmente en Otoño o Primavera del año siguiente. Se decidió evaluar las distintas combinaciones patrón variedad en las zonas de Copiapó, Ovalle, Quillota, Mallarauco y Peumo para así poder determinar el comportamiento de los portainjertos en distintas condiciones de suelo y de clima.

De las combinaciones con nuevas variedades y patrones sólo se establecieron los bloques de mandarinas W. Murcott y naranjas Parent Washington.

Durante el periodo de extensión correspondiente a los años 2005 y 2006 solo se evaluaron los ensayos establecidos en Ovalle y Mallarauco.

La plantación de los ensayos fue hecha usando un diseño experimental de Bloques completos al azar con 10 repeticiones en mandarinas y 8 en naranjas, limones y pomelos. En cada bloque experimental el número de portainjertos a evaluar fue distinto. Los bloques establecidos en las distintas zonas se detallan en el cuadro n° 1.

Cuadro 1: Ubicación y características de los bloques de evaluación

Zonas	Variedad	Nª de Plantas	Dist. Plantación	Fecha plantación	Carrizo	Citrumelo	C 35	Limón rugoso	Macrophylla	Naranjo Agrio	Rich 16	Rubidoux	X-639
Copiapó	Clemenules	40	5*2.5	Nov 98	X					X		X	X
Tamaya	Clemenules	40	5*2.5	Abr 98	X					X		X	X
Tamaya	W. Murcott				X	X	X		X	X		X	
Tamaya	Lane Late	56	5.5*1.5	Feb 01	X	X	X			X	X	X	
Tamaya	P. Washington	48	3*5	Oct 02	X		X		X	X		X	X
Montepatria	Clemenules	48	2.5*5	Oct 01	X		X			X		X	X
San Pedro	Star ruby	56	5.5*3	Feb 01	X	X	X		X			X	X
La Peña	Navelina	24	5*2.5	Nov 98	X		X		X			X	
La Peña	Atwood	48	5*2.5	Abr 98	X	X	X			X	X	X	
La Peña	Navelate	35	5.5*1.5	Feb 01	X				X	X		X	
San Isidro	Fino 49	48	3*5	Oct 02	X	X	X		X	X		X	
San Isidro	Eureka	32	2.5*5	Oct 01				X	X	X			X
Mallarauco	Limoneira	56	5.5*3	Feb 01	X	X	X		X			X	X
Peumo	O. Valencia.	48	5.5*3	Feb 01	X	X	X			X	X	X	

Manejo de los ensayos:

Plagas: Durante los primeros 4 años de proyecto se intentó uniformizar las labores respecto del control de plagas en todos los ensayos, entregando una recomendación de manejo después de las visitas a cada predio. Durante el alargue, los manejos de los ensayos estuvieron sujetos a los mismos manejos del predio en que se encontraban.

Poda: Durante los meses posteriores a la plantación se hizo poda de formación y durante los siguientes dos años podas de formación y producción combinadas. A partir del tercer año se procedió a realizar sólo poda de producción en los árboles más vigorosos. La metodología utilizada se encuentra especificada en el punto 3.4.1 a) y b).

*Riego:*Todos los bloques experimentales se regaron con sistema de riego por goteo, según las necesidades de agua del huerto comercial en que se encontraba cada bloque.

Fertilización: Para determinar el estado nutricional de los ensayos se realizaron análisis foliares de cada combinación variedad portainjerto a partir del segundo año desde su plantación. La toma de muestras se realizó según el protocolo especificado en el punto 3.4.1 e). Estos análisis permitieron a los productores adecuar los programas de fertilización según las necesidades reales de las plantas y comparar el comportamiento de los portainjertos en lo que se refiere a absorción de nutrientes..

Regulación de la cuaja: En el ensayo de Copiapó se realizaron labores para aumentar cuaja. Se recomendaron aplicaciones de Ácido giberélico e implementación de rayado, cuyos protocolos se describen en el punto 3.4.1 c).

Evaluación del comportamiento y desarrollo de las plantas

Identificación de patrones: Para verificar la autenticidad de los portainjertos se solicitó a los productores no realizar desbrotes bajo la zona de unión variedad-patrón durante los primeros años. La metodología utilizada consistió en observar las características de los rebrotes y determinar si éstos coincidían con la variedad indicada por el vivero. Para apoyar esta labor se elaboró una planilla con la descripción de cada uno de los patrones (punto 3.4.1. j).

Evaluación del crecimiento vegetativo: Las evaluaciones del crecimiento vegetativo comenzaron al momento de establecer los ensayos y fueron realizadas anualmente durante los meses de marzo y abril. Las mediciones consistían en registrar la altura y el diámetro de tronco de cada árbol. La altura fue medida con una regla metálica graduada cada diez cm y el diámetro de tronco con un pie de metro digital marca Mitutoyo. Los datos recolectados fueron procesados en el leboratorio para obtener el área de sección transversal de tronco. Durante el periodo de extensión se descartó la medición de altura de las plantas. En la última temporada de evaluaciones se incorporó la medición de volumen de copa de manera a tener otro registro del tamaño de las plantas.

Evaluación de la calidad de la fruta: El procedimiento de cosecha fue ajustado según los volúmenes de fruta producida en cada bloque. Las cosechas fueron organizadas en base a un calendario elaborado por especie y variedad.
Mandarinas: Según el estado de madurez se realizaron de una a dos cosechas al barrer. Las fechas de cosecha fueron en mayo y junio. En Mayo se cosechaba toda la fruta que cumpliera con un mínimo de color y en junio toda la que quedaba en las plantas. La fruta de cada árbol fue calibrada y pesada. Del total cosechado se seleccionó una muestra uniforme de 20 frutos (por árbol) para análisis de calidad en laboratorio.
Naranjas, limones y pomelos: en todos los bloques sólo se realizó una cosecha tardía por temporada. Al igual que en mandarinas, cada árbol fue cosechado individualmente con su correspondiente identificación. Se calibró y pesó toda la fruta en terreno, para luego seleccionar las muestras a analizar en el laboratorio. En el caso de naranjas la muestra estaba compuesta por 20 frutos, en pomelos 10 frutos y en limones 30 frutos.

La fruta seleccionada para análisis fue almacenada a 5°C (mandarinas, naranjas y pomelos) y 10°C (limones) en cámaras de frio. Para la evaluación postfrío se seleccionaron 10 frutos de mandarinas y naranjas y 20 de limones. Para evaluar calidad se realizaron mediciones externas e internas de los frutos, detalladas por especie en el punto 3.4.1 b).

3.1.2 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

Los huertos comerciales para propspectar problemas debido al comportamiento del portainjerto se escogieron en base a información manejada por el Consorcio de Viveros Aconcagua, asesores privados y contactos previos del equipo técnico de la Universidad.

La visita tuvo por objetivo recolectar antecedentes generales para descartar otros factores que pudiesen estar interfiriendo en el comportamiento de los portainjertos. Se realizaron análisis de suelo, de agua y de incompatibilidad en algunos predios. En otros casos se cosechó fruta para analizar calidad interna y externa. Las cosechas fueron una o dos por huerto y por combinación variedad-portainjerto. Se midió para evaluar la producción de al menos 6 plantas por combinación. Cada muestra fue debidamente identificada y guardada en el Laboratorio a 5°C hasta su análisis.
Se elaboro un informe por cada predio prospectado en base a todos los antecedentes recolectados.

3.1.3 Evaluación de combinaciones con nuevos portainjertos para cítricos y nuevas variedades.

En base a la literatura disponible y contactos con investigadores extranjeros se elaboró una lista de portainjertos con características interesantes para la producción de cítricos a nivel local. Se establecieron contactos con los más importantes centros de investigación sobre portainjertos de cítricos del mundo, USDA-ARS National Clonal Germplasm Repository en Estados Unidos, en España con el IVIA, y en Francia.

3.2 PRINCIPALES PROBLEMAS METODOLÓGICOS

3.2.1 Supervisión y manejo de Bloques de evaluación

Establecimiento de bloques experimentales:

Debido a problemas de disponibilidad de plantas en vivero se retrasó el establecimiento de varios bloques hasta Septiembre de 2001 e incluso diciembre de 2005. La consecuencia más importante fue el escaso número de cosechas en algunos de los bloques experimentales. El retraso de las plantas se debió a la dificultad para obtener material madre, problemas con los sustratos elegidos para realizar la propagación y retraso en las fechas de injertación en los viveros. Además, hubo problemas con la liberación de cuarentena de ciertas variedades como W. Murcott, Clemenpons y Fino 95, lo que retraso la multiplicación del material y su injertación. Sólo se pudo establecer el ensayo de W. Murcott en diciembre de 2005.

Diseño experimental:

El sistema de establecimiento por bloques completos al azar si bien no permitió realizar comparaciones visuales en tamaño, intensidad de floración y toma de color de la fruta, es un buen sistema ya que permite disminuir las variaciones en los resultados estadísticos debido a irregularidades en el suelo y en el sistema de riego.

Manejo de los bloques:

En Copiapó inicialmente el riego del ensayo estuvo por sobre las necesidades de las plantas (200% de la ETP), debido a la costumbre de regar los parronales varias horas al día sumado el lavado de sales de los suelos, por lo que hubo que enseñar al productor a regar en forma especial los cítricos.

En diversos ensayos hubo problemas debido a distintas plagas como conejos, mosquita blanca, hormiga, caracoles etc. El suelo donde se estableció el ensayo de Mallarauco presentaba una alta carga de nemátodos, lo que impidió un buen desarrollo de las plantas y la obtención de resultados realmente representativos.

En los bloques de Copiapó, San Pedro y San Isidro se presentaron serios problemas nutricionales, como clorosis férrica, toxicidad por excesos de carbonatos y toxicidad por Boro. Si bien estos factores influyeron directamente en el crecimiento de las plantas, fueron de mucha utilidad para discriminar entre los portainjertos tolerantes a estos problemas y los sensibles.

Establecimiento de ensayos con las nuevas variedades de cítricos disponibles en Chile:

Sólo se alcanzó a establecer los ensayos de portainjertos con las nuevas variedades Parent Washington y W.Murcott, ya que existieron retrasos en la salida de cuarentena de la mayoría de las variedades seleccionadas y disponibilidad de material en los viveros.

3.2.2 Evaluación del comportamiento y desarrollo de plantas

El número de ensayos a evaluar fue reducido en el período de extensión del proyecto debido a la disponibilidad de recursos para las salidas a terreno. Se seleccionaron los ensayos más antiguos y con la mayor cantidad de combinaciones variedad-portainjertos. Un problema enfrentado fue la restricción en el número de repeticiones plantadas. Originalmente eran 10 repeticiones con el fin de evaluar 8 en cada ensayo, pero sólo fueron plantadas 8, reduciendo la cantidad de plantas a evaluar y complicando un poco el análisis estadístico, ya que al perder un árbol se perdía una repetición.

Durante el periodo de extensión del proyecto se disminuyó el número de ensayos a evaluar de manera a caracterizarlos completamente y obtener mejores resultados.

Por otro lado, existen ensayos con plantas supernumerarias lo que complicó bastante su manejo, se tuvieron que realizar podas anuales a las plantas supernumerarias para que no interfirieran tanto en el crecimiento de los árboles del ensayo.

3.2.3 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

Encontrar buenos huertos para prospectar fue una tarea bastante complicada, ya que muchas veces los problemas no se debían al portainjerto sino a manejos, malas condiciones de suelo, agua o viento. Por otro lado, generalmente los huertos a evaluar tenían un solo portainjerto lo que impedía las comparaciones entre portainjertos.

En el caso de prospecciones para rescatar material vegetal de los portainjertos Naranjo agrio y Naranjo dulce, éstas no tuvieron muy buenos resultados ya que los productores no llevaban registros de las plantas que poseían y por lo tanto no fue posible corroborar si efectivamente pertenecían a las especies ya mencionadas.

3.2.4 Introducción de nuevos portainjertos para cítricos

Uno de los objetivos del proyecto fue ingresar material vegetal de portainjertos recientemente obtenidos en Estados Unidos y España. Esto no se pudo lograr debido a restricciones legales, ya que en ambos casos los productores son quienes financian mayormente la investigación y por lo tanto, la industria citrícola de cada país tiene exclusividad de uso de los portainjertos durante los primeros años (5 a 10 años). Hubo diversas negociaciones entre el consorcio de Viveros del valle del Aconcagua y el IVIA (España), no llegando ninguna a buen término.

3.3 ADAPTACIONES O MODIFICACIONES A LAS METODOLOGÍAS PROPUESTAS.

3.3.1 Supervisión y manejo de Bloques de evaluación

Establecimiento de bloques experimentales:

No se establecieron todos los ensayos propuestos, principalmente los que incluían las nuevas variedades de cítricos consideradas promisorias para el país, entre ellas Limón Verna 50, Mandarina Clemenpons y naranja Powell Navel. Esto ocurrió principalmente por un retraso en la liberación de las cuarentenas, para las dos primeras, y en Powell no se concretó negociación de la variedad no ingresando esta variedad al país.

Tampoco se pudieron establecer ensayos con portainjertos nuevos, ya que no se pudo llegar a acuerdo con diversas instituciones internacionales para poder importar este material.

Diseño experimental:

Se había decidido plantar 10 repeticiones de las que se iban a evaluar sólo 8. En el caso de los ensayos establecidos con anterioridad al año 2000, existían 10 repeticiones y todas fueron evaluadas. En el caso de los ensayos establecidos con posterioridad al año 2000, sólo se establecieron 8 repeticiones y todas fueron evaluadas.

Manejo de los bloques:

Tal como se especificó en la propuesta inicial, el manejo de los huertos estuvo a cargo de cada productor, a excepción de Copiapó, donde se hizo un trabajo conjunto para mejorar el sistema de riego, disminuir los problemas de cuaja e implementar un manejo integrado de las plagas.

3.3.2 Evaluación del comportamiento y desarrollo de plantas

El crecimiento anual y producción fueron evaluados en épocas diferentes a las originales, ya que durante la época de cosecha la carga de trabajo era intensa y no dio tiempo a otras evaluaciones. Por lo mismo, se eliminó el seguimiento semanal de madurez de la fruta en el árbol, ya que esto implicaba viajes semanales impidiendo la evaluación de fruta en laboratorio.

En algunos predios se registraron serios problemas nutricionales en las plantas debido a las condiciones de suelo presentes o a presencia de nemátodos como en Mallarauco. Se evaluó la tolerancia de los portainjertos a suelos con carbonatos y cal activa, lo que permitió establecer una primera tendencia sobre el comportamiento de los distintos patrones a esta condición edáfica. Luego fue necesario realizar una evaluación más detallada que permitiera identificar sutiles diferencias entre patrones, en base a lo que se desarrolló una nueva escala de evaluación con categorías entre 1 y 7 (ver punto 3.4.1 inciso d).)

Evaluación del Crecimiento vegetativo:

Las evaluaciones de crecimiento vegetativo de las plantas fueron realizadas una vez al año en los meses de marzo o abril. Las mediciones consistieron de altura del árbol y diámetro del tronco 4 dedos sobre la unión portainjerto / variedad. Durante las temporadas 2000 a 2005 no se realizaron mediciones de ancho ni alto de copa, por lo que no se registró datos de volumen de la copa. Esta medición fue reincorporada durante el 2006. Tampoco se midió diámetro de tronco cuatro dedos bajo la unión patrón / variedad ya que sólo con el diámetro de la variedad (4 dedos sobre la unión) es posible calcular el área de sección transversal de tronco.

Evaluación de la calidad de la fruta obtenida:

Respecto de los análisis a realizar en la fruta muestreada, se utilizó la metodología indicada en la propuesta original del proyecto.

3.3.3 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

En este punto no fue necesario realizar cambios sustanciales a la metodología propuesta. En gran parte de los casos evaluados sólo se visitó el predio una vez al contrario de lo establecido en la propuesta original. Esto se debió a que en esta primera visita se lograba descartar que los problemas productivos registrados en el huerto fuesen debido a una mala adaptación del portainjerto utilizado.

Durante las temporadas 2003 y 2004 se incorporó a las prospecciones un análisis fitopatológico que buscaba:

a) Determinar si el género *Phytophthora* era el causante de la declinación de los huertos de cítricos, identificando las principales especies del hongo involucradas.
b) Estudiar la patogenicidad del hongo en los portainjertos de cítricos más utilizados, identificando los que son resistentes o susceptibles.

Estos objetivos fueron incorporados debido a las importantes pérdidas de productividad registradas en el país debido a esta enfermedad. La metodología utilizada en este punto incluyó visitas a huertos de cítricos (Ovalle, Quillota, Mallarauco, Peumo) donde se observaron problemas de decaimiento de plantas,. En estas visitas se tomó muestras de raíces, raicillas y cuello, las que fueron aisladas, lavadas y desinfectadas. Luego se elaboraron cultivos para obtener colonias puras del hongo *Phytophtora spp.* Una vez aisladas las colonias se esperaba realizar sobre éstas pruebas de patogenicidad en diferentes órganos de la planta y por último en portainjertos de cítricos

3.3.4 Introducción de nuevos portainjertos para cítricos

En este punto se siguió paso a paso la metodología propuesta, estableciendo contactos en los centros de investigación sobre cítricos más importantes del mundo, tales como USDA en Estados Unidos, IVIA en España, CIRAD en Francia, entre otros.

Lamentablemente las negociaciones no llegaron a término, debido a que parte del material a traer aun no estaba protegido y tampoco contaba con todas las evaluaciones requeridas.

Durante este proceso de negociaciones se vio que en Chile existen gran parte de los portainjertos más usados a nivel mundial, y que la real problemática del rubro era la falta de semillas para propagar el número de plantas realmente demandado. Por lo que en conjunto con el Consorcio de Viveros se iniciaron conversaciones en Estados unidos para traer material certificado y establecer bloques parentales libres de virus en el país. Objetivo que ya está siendo cumplido.

3.4 DESCRIPCIÓN DE PROTOCOLOS Y MÉTODOS EFECTIVAMENTE UTILIZADOS

3.4.I Supervisión y manejo de Bloques de evaluación

a) Diseño de la plantación

1. Encargar las plantas a vivero.
2. Diseñar las parcelas experimentales, elaborar los mapas con la ubicación de los portainjertos para cada ensayo.
3. Preparar el terreno e instalar el sistema de riego.
4. Realizar la holladura del terreno y distribuir las plantas de acuerdo al mapa correspondiente.
5. Agregar fertilizante al fondo del hoyo y tapar con una capa de tierra.
6. Romper y quitar la bolsa colocando la planta dentro del hoyo, orientando el brote del injerto contra el viento.
7. Verificar que la planta quede a unos 3 cm sobre el nivel del suelo, de modo que con los riegos posteriores baje y se nivele.
8. Colocar el tutor al lado de la planta y amarrar, luego rellenar el hoyo.
9. Apisonar el terreno plantado, dar de inmediato un riego abundante y repetir a los dos días.
10. Cortar el cacho del portainjerto.

b) Identificación patrones

1. Observar si la planta tiene rebrotes.
2. Sacar el rebrote y comparar sus características con la siguiente lista, determinando a que portainjerto corresponde:

Nombre Patrón	Características
Rich 16-6	La hoja crece hacia abajo , nervaduras marcadas, Trifoliado Espinas más gruesas y largas
Citrumelo-Swingle	Hojas largas, estómas notorios al tacto, Trifoliado Patrón más ancho que injerto ,hoja arrepollada , se sienten gránulos al tacto
X-639	Peciolo corto, la hoja es como una motita, borde aserrado, Trifoliado
Rubidoux	Las hojas están superpuestas, achatadas , limbo más ancho, Trifoliado, borde aserrado
Macrophylla	Unifoliada, olor a limón

Carrizo	Trifoliado, Hojas notablemente separadas y alargadas
Agrio (Brazilian Sour)	Unifoliado, olor a naranjo
C35	Trifoliado, hojas muy redondas (gorditas)

3. Una vez identificado el patrón y conociendo la ubicación de la planta verificar si esto corresponde a lo indicado en el plano del ensayo y en el cartel ubicado a un costado.

Manejo de los bloques:

a) Poda de formación

1. Rebajar la planta a 90cm del suelo.
2. Despuntes para favorecer la ramificación y evitar futuros desganches.
3. Desbrotes en los primeros 70 cm del tronco.
4. Eliminación de brotes mellizos.

b) Poda de Producción

1. Eliminar ramas mal ubicadas y ramillas muertas para favorecer el ingreso de luz a la copa.
2. Eliminar o rebajar ramas que estuviesen desganchadas por el exceso de fruta de la temporada y por los fuertes vientos de esta zona.
3. Despuntar chupones largos.
4. Podar ramas cercanas al suelo para evitar pudriciones en fruta que esté en contacto con el suelo.

c) Aplicación de ácido giberélico

1. Aplicación durante el estado de caída de pétalos de la primera floración y luego repetir aplicación a los 10 o 15 días en la caída de pétalos de la segunda floración.
2. La dosis es de 10 ppm, lo que para las tabletas de 1g significa una pastilla por cada 100 litros de agua a aplicar o media pastilla por cada 50 litros de agua.
3. El volumen de mojamiento debe ser de 800 a 1000 litros por hectárea, lo que equivale a 2 litros por planta en árboles pequeños y hasta 6 litros por planta en árboles grandes.
4. A fin de dosificar correctamente conviene preparar como mínimo media pastilla en 50 litros de agua. Es posible que con una bomba de espalda se puedan aplicar sólo 10 litros de la solución, el resto debe ser eliminado.

d) Evaluación clorosis férrica.

Época de realización: Durante Marzo, cuando es posible ver la carga frutal y los distintos tipos de brotes de la temporada.

Procedimiento:

1. Observar el árbol en forma general desde las cuatro caras.
2. Evaluar, la apariencia general del árbol, es decir, tamaño, cubrimiento, cantidad de hojas
3. Evaluar carga a simple vista.
4. Evaluar presencia o ausencia de brotes jóvenes.
5. Evaluar estado de las hojas. Es decir analizar la presencia de clorosis y cuan generalizada está en el árbol.
6. Poner una nota al árbol desde 1 a 7.

- 7= Árbol con buen tamaño, buena apariencia general, con cero clorosis, buena cantidad de brotes de la temporada, hojas en buen estado.
- 5= Árbol con buen tamaño, con leve clorosis, con menor cantidad de fruta pero con carga suficiente, hojas pueden presentar acucharamiento.
- 3= Árbol con clorosis media a severa, con muy poca carga frutal, incluso inexistente, menor tamaño de lo esperado, se ve en forma general un huerto en mal estado, y con poco vigor.
- 0= Árbol con mucho menor tamaño de lo que debería tener, sin brotes de la temporada, sin fruta, con clorosis general tanto en brotes viejos como nuevos.

e) Análisis Foliar para Mandarinos, Naranjos, Limoneros y Pomelos

Una manera de determinar las necesidades nutricionales de los cítricos es mediante la técnica de Análisis Foliar, en general se admite que el contenido foliar de elementos minerales es un buen indicador de su disponibilidad en el medio.

Época de realización: Marzo – Abril

Muestra: Para cada variedad idealmente se saca una muestra por cada combinación con el portainerto. Procedimiento:

1. Se seleccionan brotes de primavera, de 4 a 7 meses de edad, tableados, con hojas oscuras, sin brotación apical y sin fruta.
2. De cada brote apical seleccionado se saca la tercera o cuarta hoja.
3. Se recolectan alrededor de 5 hojas/planta de las distintas caras de exposición del árbol.
4. En total se debe completar una muestra de 100 hojas por cada variedad en cada patrón.
5. Se guardan las muestras recolectadas en bolsas de papel, en el refrigerador evitando congelación. Para llevar lo antes posible al servicio de Análisis.

6. Hay que evitar exponer la muestra al sol, ya que las hojas siguen respirando y esto podría cambiar los resultados del análisis.

El análisis realizado es el de rutina, que analiza: N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, y Mn total, además en ciertos casos especiales se piden los contenidos de B total y Fe total.

f) Análisis de suelo.

Época de realización: Todo el año. Procedimiento:

1. Realizar calicatas, el número depende de los problemas que tenga el huerto. A modo de ejemplo, en la zona con problemas se hacen dos, y en la zona sin problemas se hace una.
2. La calicata debe tener las siguientes dimensiones, 1x 0.8 a 1x1 m.
3. Se toman las muestras de las estratas más representativas del perfil, idealmente:
    a) 20 cm,
    b) 50-60 cm.

4. El tamaño de la muestra debe ser de 1 Kg. de suelo. Si se desea medir densidad aparente se deberán extraer terrones completos.
5. El análisis se realiza por sector, generalmente las muestras de la zona con problemas se mezclan, si se requiere información sobre el perfil del suelo se analizan las muestras de cada estrata por separado, si es un análisis rutinario se mezclan, y se analizan como una sola muestra.
6. Las herramientas a utilizar son; picota, pizeta, y bolsas plásticas para guardar las muestras.

Los parámetros medidos en laboratorio correspondieron a análisis de salinidad, sodicidad y Cal activa de los suelos.

g) Análisis de Agua

Protocolo para la toma de muestras:

1. Utilizar una botella limpia con tapa hermética y con capacidad para aproximadamente 1 L.
2. Si el agua de riego proviene de un pozo se debe dejar correr unos minutos hasta que emerja clara y si proviene de un canal se debe de tomar la muestra cuando el agua está en circulación, nunca sacar la muestra desde aguas estancadas.
3. Si se realiza fertirrigación, se debe tomar la muestra de agua antes de la incorporación de fertilizantes.
4. Cada muestra se debe Identificar claramente y enviar lo antes posible al laboratorio de análisis.

h) Análisis de Nemátodos

Protocolo para la toma de muestras:

1. Época de realización : Febrero.
2. Si el huerto presenta síntomas de la enfermedad se deberían tomar 2 a 3 muestras, seleccionando 10 plantas al azar por muestra.
3. Si el riego es por goteo se debe de sacar la muestra en el gotero que se encuentre más cercano a la planta y si es por surco la muestra debe de ser tomada entre el surco y planta.
4. La primera capa de suelo se retira y se saca la muestra a unos 20 – 30 cm de profundidad.
5. El suelo no debe estar ni muy seco, ni muy húmedo.
6. La muestra se guarda en una bolsa plástica correctamente identificada (nombre del predio, nombre de la variedad y portainjerto, fecha de muestreo, etc.)
7. Dejar la muestra a una temperatura de 7° C, hasta ser llevada al laboratorio.

i) Análisis Fitopatológico (Phytophthora spp.)

Protocolo para realizar aislamientos de colonias de hongos:

1. Colectar muestras de raíces, raicillas y cuello de árboles sintomáticos.
2. Poner las muestras en diario húmedo dentro de bolsas previamente etiquetadas, y llevarlas al laboratorio para su análisis.
3. En el laboratorio lavar con agua corriendo para eliminar la tierra pegada, cortar en pequeños trozos y desinfectar con alcohol al 75% durante 30 seg, y luego colocar en papel secante.
4. Transferir los trozos a placas que contengan medios selectivos. Usar 5 a 6 trozos por placa y 3 placas por órgano en estudio para el caso de la *Phytophthora* y sólo una para *Fusarium.*
5. Los medios selectivos poseen antibióticos que inhiben el desarrollo de patógenos no deseados, lo que facilita la aislación de los hongos en estudio. En el caso del medio AMA, éste posee diversos antibióticos y fungicidas (ampicilina, benomilo, hymexazol, piramicina), que inhiben el desarrollo de varios hongos y bacterias, pero permiten el desarrollo de *Phythium.* El medio PDA posee estreptomicina que inhibe el desarrollo de muchas bacterias, pero permite el crecimiento de diversos hongos.
6. Cultivar las placas por alrededor de 1 semana a temperatura ambiente,
7. Transferir los trozos de micelio en crecimiento, con el fin de obtener colonias puras.

Protocolo para la identificación de los hongos aislados:

Se caracterizan morfológicamente las colonias puras ya obtenidas.

1. Para el caso de los hongos presentes en PDA, se diferenció a los *Fusarium* de otros hongos por las características morfológicas de colonias, como color y aspecto,

presencia o ausencia de macroconidias, las que poseen una célula característica en "forma de pie", las formas de éstas y de los esporangios, etc.

2. En el medio de cultivo AMA se pudo asilar colonias de *Phytophthora* y *Phythium.*
    a) ambos hongos se someten a una prueba de producción de esporangios, que consiste en tomar micelio del margen de las colonias, el que se coloca en caldo de zanahoria, que es previamente preparado por cocción de 500 gr de zanahoria por 10-15 minutos en 1 lt agua destilada, y se deja por 48 hrs. a la luz.
    b) Luego se lava el micelio en agua destilada por 2-3 minutos,
    c) Lavar con una solución salina,
    d) Se vuelve lavar con agua destilada,
    e) Finalmente poner en extracto de suelo (2 gr suelo en 100 ml agua destilada, se revuelve bien y se pasa a través de un filtro, como toalla nova). Y se deja por 48 hrs más, al cabo del cual se observan las características de los esporangios y del micelio, ya que *Phythium* diferencia las zoosporas dentro de una vesícula, y la *Phytophthora* lo hace dentro del propio esporangio.
3. Una vez que se diferenciaron ambos hongos, las colonias de *Phytophthora* se caracterizaron morfológicamente, al igual que el micelio, la producción, morfología y tamaño de los esporangios, oogonios y anteridios, y crecimiento del micelio a diferentes temperaturas.

Protocolo para pruebas de patogenicidad:

En frutos de limón,

1. lavar con agua y luego se desinfectar superficialmente con alcohol al 75%,
2. Hacer una herida en la fruta con un sacabocado de 5 mm,
3. Poner un trozo de agar con micelio,
4. Tapar con parafilm
5. Poner la fruta en cámaras húmedas, durante 1 semana. (Se utilizó 4 frutos por aislamiento, con un diseño en bloques completamente al azar).

En Ramillas:

1. *Fusarium*, se utilizaron 4 ramillas de limón eureka por asilamiento.
2. Realizar un corte en la corteza,
3. Poner un trozo de agar con micelio, asegurándose que el lado del hongo quede en contacto con la corteza.
4. Cubrir con parafilm, e incubar en cámara húmeda por 19 días.

En tubetes con plántulas de portainjertos:

1. Mantener plántulas de 4 meses de *C. macrophylla* y *Citrange carrizo* (*C. sinensis x Poncirus trifoliata*) en tubetes de 15 y 10 cm.
2. Preparar una solución de micelio cultivado en caldo de zanahoria
3. Incubar la solución por 5 días a temperatura ambiente (20-25°C) y bajo luz continua.

4. Ajustar la concentración de micelio a $1\text{-}2\cdot10^5$ propágulos$\cdot ml^{-1}$, mediante un hemacitómetro.
5. Inocular las plántulas con la solución de micelio.
6. Al cabo de 30 días, re-inocular los tubetes, e inundar cuatro veces durante 48 h, con un lapso de 2 semanas entre cada inundación, con el objetivo de favorecer el desarrollo de la enfermedad.
7. Mantener las plantas en cámara de incubación a 20-24 °C durante 90 días.
8. La evaluación de las raíces se realizó visualmente, utilizándose una escala relativa:
   - ✓ **10** = 100% de la masa radical fue afectada por el hongo.
   - ✓ **1** = 10% de la masa radical fue afectada por el hongo.

3.4.2 Evaluación del comportamiento y desarrollo de plantas

a) Evaluación del Crecimiento vegetativo:

Esta evaluación puede ser realizada en cualquier época del año, aunque lo ideal es hacerla después de terminado alguno de los ciclos de crecimiento de la planta. Para efectos de este proyecto se realizó en marzo y abril, idealmente después de finalizar la brotación de otoño:

1. Medir la altura promedio de cada árbol con una regla de aluminio de por lo menos 4 metros, graduada cada 10 cm.
2. Medir el diámetro de tronco de la variedad con un pie de metro, la medición se realiza a 4 dedos sobre la unión portainjerto / variedad para calcular.
   - ✓ Área de sección transversal de tronco:

   ASTT (cm^2) = (3.1444 * diámetro^2) / 400

b) Evaluación de la producción y de la calidad de la fruta obtenida

Mandarinas:

Procedimiento de cosecha

1. Se establecieron fechas de cosecha según la zona,

Tabla: Fechas de cosecha Ensayos de Mandarinas Clementinas:

	Copiapó	Tamaya	Montepatria
Primera cosecha: Fruta con 30% color naranja.	10 de Mayo	25 de Mayo	25 de mayo
Segunda cosecha: Cosecha al Barrer	10 de Junio	14 de junio	11 de Junio

2. Se procedió a recolectar toda la fruta de cada planta por separado en capachos cosecheros.

3. La fruta de cada árbol se pone en una caja cosechera, previamente marcada la identificación del árbol.

Evaluación de la producción

1. Una vez cosechada la fruta, en campo, proceder a pesar y calibrar la fruta.
2. Con Calibradores manuales, proceder a separar la fruta, de cada caja por separado según diámetro ecuatorial, en diferentes categorías
   - ✓ Menor a 50 mm (< 50mm).
   - ✓ Entre 50 y 55 mm (50-55 mm).
   - ✓ Entre 55 y 61 mm (55-61 mm).
   - ✓ Superior a 61 mm (>61 mm).
3. Pesar en una pesa eléctrica que registre gramos, la fruta obtenida por cada árbol en cada categoría de calibre.
4. Contar el número de frutos obtenidos por cada árbol en cada categoría de calibre
5. Registrar en planillas especiales los resultados obtenidos.
6. En Laboratorio procesar los datos para calcular:
7. Rendimiento por planta
   - ✓ Producción exportable (Kg de fruta con más de 55 mm)
   - ✓ Rendimiento exportable (Porcentaje de frutos que son exportables)
   - ✓ Porcentaje de fruta que no es comercializable.
   - ✓ Eficiencia productiva (producción respecto del tamaño del árbol)

Evaluación de la calidad de la fruta:

a) Selección de la muestra

Para la muestra que se evaluará en laboratorio, se seleccionan aproximadamente 25 frutos de calibre comercial, de color uniforme y representativos de la cosecha del árbol. Estos frutos se colectan en mallas plásticas correctamente identificadas (ensayo, variedad, patrón, repetición, fecha), las que son trasportadas al laboratorio de análisis. Las muestras, se mantienen en cámara de frío a 5°C hasta su análisis dentro de los próximos 7 días.

b) Procedimiento de evaluación de la calidad de Mandarinas

N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis interno y externo.
N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis de bufado.

Análisis Externo

1. Peso del fruto: pesar los frutos de cada repetición (10 frutos). Unidad = gramos.
2. Diámetro polar: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro polar de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.
3. Diámetro ecuatorial: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro ecuatorial de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.

4. Relación Largo / Ancho: Se calcula con diámetro polar y ecuatorial de la fruta, mediante la siguiente fórmula:
   - ✓ Rel L / A : d. polar / d. ecuatorial
5. Color por escala visual de color:
   - ✓ **1** = 100% verde.
   - ✓ **2** = 75% verde.
   - ✓ **3** = 50% verde.
   - ✓ **4** = 25% verde.
   - ✓ **5** = 0% verde.
   - ✓ **6** = 100% naranjo intenso
6. Color con colorímetro: Consiste en medir en cada repetición, el color de los frutos por ambas caras. El colorímetro debe estar programado para medir " HL, a y b ", debe ser previamente calibrado antes de iniciar la evaluación. Para luego calcular un Indice de color de cítricos (ICC):
   - ✓ ICC = (1000 * a) / (HL*b)
7. Rugosidad de cáscara: Se le asigna una de cuatro categorías según escala visual.
   - ✓ **0** = Muy lisa
   - ✓ **1** = Lisa, pero con glándulas de aceite apreciables
   - ✓ **2** = Semirrugosa, comercialmente de inferior calidad
   - ✓ **3** = Rugosa a muy rugosa

8. Incidencia de Creasing (agrietado del albedo o mesocarpio): importante desorden fisiológico que se traduce en un deterioro de la apariencia de la fruta y alta suceptibilidad al daño por compresión. Para evaluar visualmente su incidencia y severidad se utiliza el siguiente criterio:
   - ✓ **0-1** = Nada a leve (visible mediante corte tangencial superficial, zona media).
   - ✓ **2** = Moderado, levemente aparente desde el exterior
   - ✓ **3** = Severo, muy obvio desde el exterior
9. Forma de la base del fruto: Se refiere al levantamiento de la corteza del fruto en relación al cáliz. Se distinguen las siguientes categorías:
   - ✓ **Plano (0)** = plano.
   - ✓ **Bajo (1)** = leve pronunciamiento de cuello.
   - ✓ **Medio (2)** =cuello notorio.
   - ✓ **Piri (3)** = fruto con forma piriforme
10. Bufado: Este parámetro se mide después de un período de guarda en frío, se realiza un corte longitudinal en la parte media del fruto, a los 10 frutos destinados especialmente para este análisis. Este desorden es importante porque se traduce en un deterioro de la apariencia y alta susceptibilidad al daño por compresión. Para evaluar visualmente su incidencia y severidad se utiliza el siguiente criterio:
    - ✓ **0** = Nada
    - ✓ **1** = Leve (solo visible mediante corte longitudinal en ápice del fruto).
    - ✓ **2** = Moderado a Severo (separación se extiende más allá del ápice o es muy pronunciada en el ápice del fruto).

Análisis Externo:

1. Espesor de cáscara: Se realiza un corte del fruto transversalmente en la mitad y con una regla transparente medir el espesor de la cáscara y expresar el resultado en milímetros (mm). Pudiendo ser usada también para este procedimiento un pie de metro. Siendo importante no cambiar el instrumento de medición elegido inicialmente.
2. Desintegración del eje central: Al realizar el corte transversal en la mitad del fruto se observa la intensidad de separación que tiene el eje central. Clasificada de acuerdo a las siguientes categorías:
   - ✓ **0** = No existe separación del eje central.
   - ✓ **1** = Leve separación del eje central.
   - ✓ **2** = Separación moderada del eje central.
   - ✓ **3** = Eje central totalmente separado.
3. Número de semillas: Se extraen las semillas de cada fruto evaluado y se cuentan.
4. Contenido de jugo: Se extrae el jugo de cada repetición de 10 frutos por separado se filtra y se pesa, para luego calcular el porcentaje de jugo (gravimétrico o peso/peso) :
   - ✓ Peso de jugo x 100 / Peso de frutos
5. Sólidos Solubles del Jugo: De cada repetición se toman unas gotas de jugo para medir este parámetro en un refractómetro termocompensado. Se realizan dos mediciones por repetición. El refractómetro a utilizar será calibrado con agua destilada cada cierto número de evaluaciones realizadas.
6. Acidez mediante titulación con NaOH (según gasto de hidróxido de Sodio): Para hacer la medición de acidez colocar 5 ml de jugo de mandarina y 10 ml de agua destilada en un vaso de precipitado, agregar 2 a 3 gotas de fenolftaleína como indicador. Con una bureta agregar hidróxido de sodio (NaOH) al 0.1 N hasta que se produzca el cambio de color desde naranjo a rojo, lo que ocurre al llegar a pH cercano a 8.5. Se titula dos veces la misma muestra y se saca un promedio de los valores. Luego para convertir a porcentaje de ácido cítrico se utiliza la siguiente formula:
   - ✓ **% Acidez = ml NaOH x 0.128**

Naranjas:

Procedimiento de cosecha

1. Se establecieron fechas de cosecha según la zona,

Tabla: Fechas de cosecha Ensayos de Naranjas de ombligo y Naranjas Valencia:

Tamaya		La Peña			Peumo
Lane Late	Parent W.	Navelina	Atwood	Navelate	Olindva V.
10 Agosto	20 Agosto	25 Junio	30 Julio	11 Agosto	29 Septiembre

2. Se procedió a recolectar toda la fruta de cada planta por separado en capachos cosecheros.
3. La fruta de cada árbol se pone en una caja cosechera, previamente marcada la identificación del árbol.

Evaluación de la producción

1. Una vez cosechada la fruta, en campo, proceder a pesar y calibrar la fruta.
2. Con Calibradores manuales, proceder a separar la fruta, de cada caja por separado según diámetro ecuatorial, en diferentes categorías
   - ✓ Menor a 72 mm (< 72mm).
   - ✓ Entre 72 y 80 mm (72-80 mm).
   - ✓ Superior a 80 mm (>80 mm).
3. Pesar en una pesa eléctrica que registre gramos, la fruta obtenida por cada árbol en cada categoría de calibre.
4. Contar el número de frutos obtenidos por cada árbol en cada categoría de calibre
5. Registrar en planillas especiales los resultados obtenidos.
6. En Laboratorio procesar los datos para calcular:
7. Rendimiento por planta
   - ✓ Producción exportable (Kg de fruta con más de 80 mm)
   - ✓ Rendimiento exportable (Porcentaje de frutos que son exportables)
   - ✓ Porcentaje de fruta que no es comercializable.
   - ✓ Eficiencia productiva (producción respecto del tamaño del árbol)

Evaluación de la calidad de la fruta obtenida:

b) Selección de la muestra

Para la muestra que se evaluará en laboratorio, se seleccionan aproximadamente 25 frutos de calibre comercial, de color uniforme y representativos de la cosecha del árbol. Estos frutos se colectan en mallas plásticas correctamente identificadas (ensayo, variedad, patrón, repetición, fecha), las que son trasportadas al laboratorio de análisis. Las muestras, se mantienen en cámara de frío a 5°C hasta su análisis dentro de los próximos 7 días.

b) Procedimiento de evaluación de la calidad de Naranjas:

N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis interno y externo.
N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis de Granulación, (esto no se analiza en Navelina).

Análisis Externo

1. Peso del fruto: pesar los frutos de cada repetición (10 frutos). Unidad = gramos.
2. Diámetro polar: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro polar de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.

3. Diámetro ecuatorial: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro ecuatorial de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.
4. Relación Largo / Ancho: Se calcula con diámetro polar y ecuatorial de la fruta, mediante la siguiente fórmula:
   - ✓ Rel L / A : d. polar / d. ecuatorial
5. Color por escala visual de color:
   - ✓ **1** = 100% verde.
   - ✓ **2** = 75% verde.
   - ✓ **3** = 50% verde.
   - ✓ **4** = 25% verde.
   - ✓ **5** = 0% verde.
   - ✓ **6** = 100% naranjo intenso
6. Color con colorímetro: Consiste en medir en cada repetición, el color de los frutos por ambas caras. El colorímetro debe estar programado para medir " HL, a y b ", previamente calibrado antes de iniciar la evaluación. Para luego calcular un Indice de color de cítricos (ICC):
   - ✓ ICC = (1000 * a) / (HL*b)
7. Rugosidad de cáscara: Se le asigna una de cuatro categorías según escala visual.
   - ✓ **0** = Muy lisa
   - ✓ **1** = Lisa, pero con glándulas de aceite apreciables
   - ✓ **2** = Semirrugosa, comercialmente de inferior calidad
   - ✓ **3** = Rugosa a muy rugosa

8. Incidencia de Creasing (agrietado del albedo o mesocarpio): importante desorden fisiológico que se traduce en un deterioro de la apariencia de la fruta y alta suceptibilidad al daño por compresión. Para evaluar visualmente su incidencia y severidad se utiliza el siguiente criterio:
   - ✓ **0-1** = Nada a leve (visible mediante corte tangencial superficial, zona media).
   - ✓ **2** = Moderado, levemente aparente desde el exterior
   - ✓ **3** = Severo, muy obvio desde el exterior
9. Forma de la base del fruto: Se refiere al levantamiento de la corteza del fruto en relación al cáliz. Se distinguen las siguientes categorías:
   - ✓ **Plano (0)** = plano.
   - ✓ **Bajo (1)** = leve pronunciamiento de cuello.
   - ✓ **Medio (2)** =cuello notorio.
   - ✓ **Piri (3)** = fruto con forma piriforme
10. Número de surcos: Se contabiliza el número de surcos muy notorios (profundos y largos).

Análisis Interno:

1. Espesor de cáscara: Se realiza un corte del fruto transversalmente en la mitad y con una regla transparente medir el espesor de la cáscara y expresar el resultado en milímetros (mm). Pudiendo ser usada también para este procedimiento un pie de metro. Siendo importante no cambiar el instrumento de medición elegido inicialmente.

2. Incidencia y severidad de granulación (Naranjas media estación y tardías): Se observa al interior del fruto el estado de las vesículas, si éstas se encuentran secas y con poco color entonces presentan granulación. Se puede tratar de distinguir del daño por helada ya que dicho daño se encuentra en las vesículas cristalizadas y se separan una de la otra. Se evalúa mediante un corte transversal en el **extremo pedicelar (1/8 y 1/4)**, en la **zona ecuatorial (1/2)** , y en el **extremo estilar (3/4)**.
    - ✓ **0** = fruto sin granulación
    - ✓ **1** = granulación leve (<0.5 cm del carpelo)
    - ✓ **2** = granulación media a severa (>0.5 cm del carpelo)
3. Desintegración del eje central: Al realizar el corte transversal en la mitad del fruto se observa la intensidad de separación que tiene el eje central. Clasificada de acuerdo a las siguientes categorías:
    - ✓ **0** = No existe separación del eje central.
    - ✓ **1** = Leve separación del eje central.
    - ✓ **2** = Separación moderada del eje central.
    - ✓ **3** = Eje central totalmente separado.
4. Número de semillas: Se extraen las semillas de cada fruto evaluado y se cuentan.
5. Contenido de jugo: Se extrae el jugo de cada repetición de 10 frutos por separado se filtra y se pesa, para luego calcular el porcentaje de jugo (gravimétrico o peso/peso) :
    - ✓ Peso de jugo x 100 / Peso de frutos

6. Sólidos Solubles del Jugo: De cada repetición se toman unas gotas de jugo para medir este parámetro en un refractómetro termocompensado. Se realizan dos mediciones por repetición. El refractómetro a utilizar será calibrado con agua destilada cada cierto número de evaluaciones realizadas.
7. Acidez mediante titulación con NaOH (según gasto de hidróxido de Sodio): Para hacer la medición de acidez colocar 5 ml de jugo de naranja y 10 ml de agua destilada en un vaso de precipitado, agregar 2 a 3 gotas de fenolftaleína como indicador. Con una bureta agregar hidróxido de sodio (NaOH) al 0.1 N hasta que se produzca el cambio de color desde naranjo a rojo), lo que ocurre al llegar a pH cercano a 8.5. Se titula dos veces la misma muestra y se saca un promedio de los valores. Luego para convertir a porcentaje de ácido cítrico se utiliza la siguiente formula:
    - ✓ **% Acidez = ml NaOH x 0.128**

Limones:

Procedimiento de cosecha

1. Se establecieron fechas de cosecha según la zona,

Tabla: Fechas de cosecha Ensayos de Limones:

San Isidro		Mallarauco
Fino 49	Eureka Frost	Limoneira 8-A
19 Junio	19 junio	29 Junio

2. Se procedió a recolectar toda la fruta de cada planta por separado en capachos cosecheros.
3. La fruta de cada árbol se pone en una caja cosechera, previamente marcada la identificación del árbol.

Evaluación de la producción

1. Una vez cosechada la fruta, en campo, proceder a pesar y calibrar la fruta.
2. Con Calibradores manuales, proceder a separar la fruta, de cada caja por separado según diámetro ecuatorial, en diferentes categorías
   - ✓ Menor a 55 mm (< 55 mm).
   - ✓ Entre 55 y 65 mm (55-65 mm).
   - ✓ Superior a 55 mm (> 80 mm).
3. Pesar en una pesa eléctrica que registre gramos, la fruta obtenida por cada árbol en cada categoría de calibre.
4. Contar el número de frutos obtenidos por cada árbol en cada categoría de calibre
5. Registrar en planillas especiales los resultados obtenidos.
6. En Laboratorio procesar los datos para calcular:
7. Rendimiento por planta
   - ✓ Rendimiento exportable (Kg de fruta con más de 80 mm)
   - ✓ Rendimiento exportable (Porcentaje de frutos que son exportables)
   - ✓ Porcentaje de fruta que no es comercializable.
   - ✓ Eficiencia productiva (producción respecto del tamaño del árbol)

Evaluación de la calidad de la fruta obtenida:

a) Selección de la muestra

Para la muestra que se evaluará en laboratorio, se seleccionan aproximadamente 30 frutos de calibre comercial, de color uniforme y representativos de la cosecha del árbol. Estos frutos se colectan en mallas plásticas correctamente identificadas (ensayo, variedad, patrón, repetición, fecha), las que son trasportadas al laboratorio de análisis. Las muestras, se mantienen en cámara de frío a 10°C hasta su análisis dentro de los próximos 7 días.

b) Procedimiento de evaluación de la calidad de Limones:

N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis interno y externo.
N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis de Peteca después de 10 días de guarda).
N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición)- análisis de Peteca a los 40 días

Análisis Externo

1. Peso del fruto: pesar los frutos de cada repetición (10 frutos). Unidad = gramos.

2. Diámetro polar: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro polar de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.
3. Diámetro ecuatorial: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro ecuatorial de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.
4. Relación Largo / Ancho: Se calcula con diámetro polar y ecuatorial de la fruta, mediante la siguiente fórmula:
   - ✓ Rel L / A : d. polar / d. ecuatorial
5. Color por escala visual de color, determinando color dominante:
   - ✓ **VC** = Verde claro o plateado.
   - ✓ **AS** = Amarillo suave.
6. Color con colorímetro: Consiste en medir en cada repetición, el color de los frutos por ambas caras. El colorímetro debe estar programado para medir " HL, a y b ", previamente calibrado antes de iniciar la evaluación. Para luego calcular un Indice de color de cítricos (ICC):
   - ✓ ICC = (1000 * a) / (HL*b)
7. Mamelón: Se refiere a la presencia o ausencia de la prominencia ubicada en la zona estilar de los limones
   - ✓ **1** = Sin mamelón
   - ✓ **2** = Con mamelón.
8. Rugosidad de cáscara: Se le asigna una de cuatro categorías según escala visual.
   - ✓ **0** = Muy lisa
   - ✓ **1** = Lisa, pero con glándulas de aceite apreciables
   - ✓ **2** = Semirrugosa, comercialmente de inferior calidad
   - ✓ **3** = Rugosa a muy rugosa

9. Areola: se refiere a la hendidura que se encuentra en la base del mamelón y se le asigna una de cuatro categorías señaladas a continuación.
   - ✓ **0-1** = Ausencia de areola
   - ✓ **2** = Moderado, areola poco marcada
   - ✓ **3** = Severo, areola muy profunda
10. Forma de la base del fruto: Se refiere al levantamiento de la corteza del fruto en relación al cáliz. Se distinguen las siguientes categorías:
    - ✓ **Plano (0)** = plano.
    - ✓ **Bajo (1)** = leve pronunciamiento de cuello.
    - ✓ **Medio (2)** =cuello notorio.
    - ✓ **Piri (3)** = fruto con forma piriforme
11. Peteca: Desorden fisiológico también llamado " patita de rata" que aparece después de algunos días de guarda en frío. Se mide después de 10 y 40 días de guarda. Se le Asigna una de cuatro categorías indicadas a continuación
    - ✓ **N** = no hay problemas.
    - ✓ **L** = afección leve
    - ✓ **M** = afección moderada
    - ✓ **S** = afección severa

Análisis Interno:

1. Espesor de cáscara: Se realiza un corte del fruto transversalmente en la mitad y con una regla transparente medir el espesor de la cáscara y expresar el resultado en milímetros (mm). Pudiendo ser usada también para este procedimiento un pie de metro. Siendo importante no cambiar el instrumento de medición elegido inicialmente.
2. Contenido de jugo: Se extrae el jugo de cada repetición de 10 frutos por separado se filtra y se pesa, para luego calcular el porcentaje de jugo (gravimétrico o peso/peso) :
   - ✓ Peso de jugo x 100 / Peso de frutos

Pomelos:

Procedimiento de cosecha

1. Se establecieron fechas de cosecha según la zona,

Tabla: Fecha de cosecha Ensayo de Pomelos Star Ruby:

Cosecha	Santa Gema
Fines Agosto	Cosecha al Barrer.

2. Se procedió a recolectar toda la fruta de cada planta por separado en capachos cosecheros.
3. La fruta de cada árbol se pone en una caja cosechera, previamente marcada la identificación del árbol.

Evaluación de la producción

1. Una vez cosechada la fruta, en campo, proceder a pesar y calibrar la fruta.
2. Con Calibradores manuales, proceder a separar la fruta, de cada caja por separado según diámetro ecuatorial, en diferentes categorías
   - ✓ Menor a 80 mm (< 80mm).
   - ✓ Entre 80 y 100 mm (80-100 mm).
   - ✓ Superior a 100 mm (>100 mm).
3. Pesar en una pesa eléctrica que registre gramos, la fruta obtenida por cada árbol en cada categoría de calibre.
4. Contar el número de frutos obtenidos por cada árbol en cada categoría de calibre
5. Registrar en planillas especiales los resultados obtenidos.
6. En Laboratorio procesar los datos para calcular:
7. Rendimiento por planta
   - ✓ Rendimiento exportable (Kg de fruta con más de 100 mm)
   - ✓ Rendimiento exportable (Porcentaje de frutos que son exportables)

- ✓ Porcentaje de fruta que no es comercializable.
- ✓ Eficiencia productiva (producción respecto del tamaño del árbol)

Evaluación de la calidad de la fruta obtenida:

c) Selección de la muestra

Para la muestra que se evaluará en laboratorio, se seleccionan aproximadamente 25 frutos de calibre comercial, de color uniforme y representativos de la cosecha del árbol. Estos frutos se colectan en mallas plásticas correctamente identificadas (ensayo, variedad, patrón, repetición, fecha), las que son transportadas al laboratorio de análisis. Las muestras, se mantienen en cámara de frío a 5°C hasta su análisis dentro de los próximos 7 días.

c) Procedimiento de evaluación de la calidad de Pomelos:

N° frutos muestra: 10 frutos/árbol (repetición) – análisis interno y externo.

Análisis Externo

1. Peso del fruto: pesar los frutos de cada repetición (10 frutos). Unidad = gramos.
2. Diámetro polar: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro polar de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.
3. Diámetro ecuatorial: En una regla de Madera marcada se mide el diámetro ecuatorial de los diez frutos de cada repetición para luego sacar un promedio.
4. Relación Largo / Ancho: Se calcula con diámetro polar y ecuatorial de la fruta, mediante la siguiente fórmula:
   - ✓ Rel L / A : d. polar / d. ecuatorial
5. Color por escala visual de color:
   - ✓ **1** = 100% verde.
   - ✓ **2** = 75% verde.
   - ✓ **3** = 50% verde.
   - ✓ **4** = 25% verde.
   - ✓ **5** = 0% verde.
   - ✓ **6** = 100% Rosado intenso
6. Color con colorímetro: Consiste en medir en cada repetición, el color de los frutos por ambas caras. El colorímetro debe estar programado para medir " HL, a y b ", previamente calibrado antes de iniciar la evaluación. Para luego calcular un Indice de color de cítricos (ICC):
   - ✓ ICC = (1000 * a) / (HL*b)
7. Rugosidad de cáscara: Se le asigna una de cuatro categorías según escala visual.
   - ✓ **0** = Muy lisa
   - ✓ **1** = Lisa, pero con glándulas de aceite apreciables
   - ✓ **2** = Semirrugosa, comercialmente de inferior calidad
   - ✓ **3** = Rugosa a muy rugosa
8. Incidencia de Creasing (agrietado del albedo o mesocarpio): importante desorden fisiológico que se traduce en un deterioro de la apariencia de la fruta y alta

susceptibilidad al daño por compresión. Para evaluar visualmente su incidencia y severidad se utiliza el siguiente criterio:

- ✓ **0-1** = Nada a leve (visible mediante corte tangencial superficial, zona media).
- ✓ **2** = Moderado, levemente aparente desde el exterior
- ✓ **3** = Severo, muy obvio desde el exterior

9. Forma de la base del fruto: Se refiere al levantamiento de la corteza del fruto en relación al cáliz. Se distinguen las siguientes categorías:
   - ✓ **Plano (0)** = plano.
   - ✓ **Bajo (1)** = leve pronunciamiento de cuello.
   - ✓ **Medio (2)** =cuello notorio.
   - ✓ **Piri (3)** = fruto con forma piriforme

Análisis Interno:

1. Espesor de cáscara: Se realiza un corte del fruto transversalmente en la mitad y con una regla transparente medir el espesor de la cáscara y expresar el resultado en milímetros (mm). Pudiendo ser usada también para este procedimiento un pie de metro. Siendo importante no cambiar el instrumento de medición elegido inicialmente.
2. Desintegración del eje central: Al realizar el corte transversal en la mitad del fruto se observa la intensidad de separación que tiene el eje central. Clasificada de acuerdo a las siguientes categorías:
   - ✓ **0** = No existe separación del eje central.
   - ✓ **1** = Leve separación del eje central.
   - ✓ **2** = Separación moderada del eje central.
   - ✓ **3** = Eje central totalmente separado.

3. Número de semillas: Se extraen las semillas de cada fruto evaluado y se cuentan.
4. Contenido de jugo: Se extrae el jugo de cada repetición de 10 frutos por separado se filtra y se pesa, para luego calcular el porcentaje de jugo (gravimétrico o peso/peso) :
   - ✓ Peso de jugo x 100 / Peso de frutos
5. Sólidos Solubles del Jugo: De cada repetición se toman unas gotas de jugo para medir este parámetro en un refractómetro termocompensado. Se realizan dos mediciones por repetición. El refractómetro a utilizar será calibrado con agua destilada cada cierto número de evaluaciones realizadas.
6. Acidez mediante titulación con NaOH (según gasto de hidróxido de Sodio): Para hacer la medición de acidez colocar 5 ml de jugo de Pomelo y 10 ml de agua destilada en un vaso de precipitado, agregar 2 a 3 gotas de fenolftaleína como indicador. Con una bureta agregar hidróxido de sodio (NaOH) al 0.1 N hasta que se produzca el cambio de color desde naranjo a rojo), lo que ocurre al llegar a pH cercano a 8.5. Se titula dos veces la misma muestra y se saca un promedio de los valores. Luego para convertir a porcentaje de ácido cítrico se utiliza la siguiente formula:

   ✓ **% Acidez = ml NaOH x 0.128**

3.4.3 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

a) Selección de Huertos a prospectar:

Con información recopilada por el equipo técnico a partir de datos entregados por el Consorcio de Viveros del Valle del Aconcagua, asesores privados y contactos previos, se procede a seleccionar huertos con problemas productivos que podrían deberse al portainjerto utilizado.

b) Visita al huerto:

La inspección visual en terreno es de suma importancia descartar la existencia de problemas de tipo sanitario, nutricional y climático.

c) Toma de muestras:

Una vez descartados los problemas anexos se procede a tomar muestras de suelo y agua según la metodología fue descrita anteriormente.

d) Evaluación del comportamiento de los huertos prospectados

Una vez determinadas las condiciones generales del predio, se procedió, en algunos casos, a evaluar el comportamiento agronómico de la plantación, realizando los siguientes análisis:

1. Análisis de crecimiento vegetativo: Tal como fue indicado en el punto 3.4.2 a).
2. Análisis de Producción y Calidad de fruta: Tal como fue indicado en el punto 3.4.2 b) pero con 6 repeticiones en vez de 8 o 10.

e) Recuperación de material vegetal desde huertos antiguos:

1) Extraer rebrotes desde el portainjerto o desde las raíces de la planta.
2) Guardar a 5°C los brotes sin hojas.
3) Injertar.

IV. ACTIVIDADES EJECUTADAS

4.1 Supervisión y manejo de Bloques de evaluación

Plantación de bloques para evaluación.

Al iniciarse el proyecto ya se contaba con productores dispuestos a establecer los ensayos en sus huertos, incluso dos de ellos, Clemenules en Copiapó y Clemenules en Tamaya ya habían sido plantados en 1998. Los bloques experimentales fueron establecidos principalmente con plantas provenientes de los viveros miembros del Consorcio de Viveros Aconcagua (Viveros Tamaya, Viveros San José, Vivero de la UCV, Vivero Pencahue, Viverol Limache).

Gran parte de los ensayos fueron plantados durante febrero del año 2001 pero faltaron algunas combinaciones, ya que no todas las plantas presentaban un vigor mínimo como para ser llevadas a terreno. En octubre del mismo año se continuó con la plantación de los bloques de modo que los ensayos quedaran completos. En Diciembre de 2005 se estableció el último ensayo de mandarinas híbridas W.Murcott en el huerto de Tamaya. Las plantaciónes estuvieron a cargo del equipo técnico y del personal de los huertos. Luego se procedía a marcar cada una de las plantas con carteles que indicaban Variedad, Portainjerto, número de planta y zona.

Cuidado de bloques

Luego de establecer cada ensayo se comenzaba con las visitas de supervisión. En la primera se procedía a instalar los carteles de identificación de cada planta. Luego en cada uno de los viajes realizados se efectuaban labores de desbrote de los portainjertos, amarra de tutores, y principalmente revisión del estado hídrico, sanitario y nutricional de las plantas. Al momento de realizar el desbrote de los portainjertos se procedía a identificar las hojas para confirmar que efectivamente correspondían al portainjerto indicado en planos de los ensayos y en el cartel de identificación de la planta. Para esto se elaboró una ficha con la descripción de las hojas de cada portainjerto (punto 3) y se tomaron fotos de hojas recolectadas e identificadas en vivero para facilitar las labores de identificación.

El control fitosanitario de los bloques estuvo a cargo de los productores, sin embargo se elaboró una guía para control de plagas que fue entregada a los productores. En cada visita se supervisó el estado sanitario de los ensayos y en casos graves se procedió a enviar recomendaciones de aplicaciones a los productores.

El manejo de la fertilización fue realizado exclusivamente por los productores, bajo supervisión del equipo técnico.

La poda de formación fue realizada por el equipo técnico para asegurar una buena estructura de árbol. Como en los huertos juveniles se encuentra un mayor número de rebrotes desde el portainjerto, se facilitó la identificación de éstos. Posteriormente, los productores se encargaron de hacer las podas de producción después de haber terminado la cosecha de los huertos.

En Copiapó se recomendó la aplicación de Ácido giberélico para aumentar la cuaja de los árboles. En esta zona, debido a las altas temperaturas registradas durante floración, excesos de riego y problemas por toxicidad de Boro en aguas de riego y suelo, la cuaja de

fruta se ve muy limitada obteniendo producciones que a penas alcanzan la mitad en otros huertos.

4.2 Evaluación del comportamiento y desarrollo de plantas

Al establecer cada uno de los ensayos se hacía una medición de altura de la planta y del diámetro de tronco. Luego anualmente, en el mes de marzo, el equipo técnico midió estos parámetros en cada una de las plantas de los ensayos de modo a llevar un registro del crecimiento anual. Durante la temporada de cosechas del años 2006 se realizaron mediciones de volumen de copa en algunos de los ensayos. Esto permitió ampliar la comparación de vigor inducido por los portainjertos en la variedad.

4.3 Toma de muestras

Al establecer los ensayos se tomaron muestras de suelo y de agua de los predios en que se encontraban los ensayos. Los análisis de salinidad fueron hechos sobre el extracto de pasta de saturación. En zonas con problemas severos de suelos como Santa Gema (V región) se tomó un mayor número de muestras para evaluar la presencia de bicarbonatos disueltos en el suelo, parámetro llamado también Cal activa.

Anualmente al momento de evaluar el desarrollo vegetativo de las plantas del ensayo se procedió a tomar muestras para análisis foliares de cada combinación Variedad / portainjerto. El año 2004 se tomaron muestras sólo de Carrizo, portainjerto considerado estándar.

4.4 Análisis de Producción y Calidad de la fruta obtenida

Anualmente y según un calendario de cosecha pre-establecido se procedió a recolectar la fruta de todos los ensayos que presentaran producción. La metodología usada, y las labores llevadas a cabo fueron detalladas en el punto 3.

4.5 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

Se llevaron a cabo prospecciones de huertos comerciales con el fin de observar el comportamiento de distintos portainjertos bajo distintas condiciones de suelo, clima y manejo. Durante los tres primeros años de duración del proyecto se llevó a cabo este objetivo mediante la observación del comportamiento de los portainjertos frente a distintas situaciones tales como suelos pesados, presencia de sales, suelos arenosos, suelos arenosos con presencia de carbonatos, presencia de nemátodos, compatibilidad patrón / injerto, comparaciones de una misma variedad sobre distintos portainjertos, declinación de limoneros.

Según lo que se observaba en la primera visita se decidían los pasos a seguir respecto de toma de muestras y análisis a realizar. En gran parte de los huertos prospectados se tomaron muestras de suelo, agua y foliares. En huertos en los que se observaba un buen comportamiento general de las plantas, sólo se procedió a tomar muestras de fruta para evaluar comportamiento agronómico del portainjerto.

Durante el mes de Agosto de 2006 se realizó una última prospección en mandarinas W.Murcott sobre 4 portainjertos en Llay Llay en la que sólo se incluyeron mediciones de

calidad de fruta. Este objetivo no había sido incluido en el periodo de extensión, sin embargo el ensayo de W.Murcott establecido en el marco del proyecto era juvenil aún por lo que no alcanzaríamos a evaluar calidad de fruta. Esta prospección permitiría generar un poco de información sobre el comportamiento de esta variedad sobre distintos portainjertos.

4.6 Introducción de nuevos portainjertos para cítricos

A partir del mes de diciembre de 2000 se estableció contacto con diversas entidades internacionales que llevan a cabo investigaciones sobre portainjertos de cítricos, de modo a importar material recientemente estudiado y con gran potencial productivo para el país. A principios del año 2001 se iniciaron las negociaciones con el IVIA en España para traer nuevo material de portainjertos de cítricos a las que no se llegó a acuerdo.

En Chile no se producen semillas para portainjertos sino que todo el material es importado, lo que se traduce en graves problemas de abastecimiento cuando existe una alta demanda por un portainjerto determinado, problema que incluso retrasó el establecimiento de algunos ensayos de este proyecto. Durante el año 2002, se iniciaron conversaciones en conjunto con el Consorcio de Viveros del Valle del Aconcagua para internar material parental de portainjertos existentes en Chile desde Estados Unidos con el propósito de establecer un bloque productor de semillas. El material fue liberado de cuarentena el año 2005.

4.7 Difusión

Se elaboró una página web que incluye los resultados obtenidos a lo largo del proyecto, información sobre portainjertos proveniente de bibliografía internacional y todos los protocolos experimentales utilizados para llevar a cabo este estudio. Ésta fue puesta en el servidor de la Universidad en la dirección URL: www.citrus.puc.cl a fines del año 2004 y debe ser actualizada con los resultados de las últimas dos temporadas de evaluación.

En Mayo de 2003 se presentaron parte de los resultados del proyecto en el Seminario "Cítricos: limones, Clementinas, Naranjas" del Ciclo de Seminarios frutícolas de actualización técnico comercial" de ASOEX en Viña del Mar.

En Julio de 2003 se realizó un seminario en Ovalle presentando los resultados obtenidos en las prospecciones realizadas.

El 16 de Junio de 2004 se presentaron los resultados de prospecciones y de los ensayos de la temporada 2003 en un Seminario de actualización de cítricos realizado en la PUC.

En Agosto de 2004, se realizó un Seminario de cierre del Proyecto en la Pontificia Universidad Católica de Chile, se elaboró un pendón del proyecto y se entregó a los asistentes los resultados obtenidos en las últimas dos temporadas de evaluación.

En Noviembre de 2006 se realizó el Seminario Final del proyecto en la Pontificia Universidad Católica de Chile, ocasión en la que se presentó información sobre salinidad de suelos y manejos a realizar incluyendo elección de portainjertos y los resultados obtenidos tanto en prospecciones como en ensayos durante los 6 años de estudios. Se elaboró un pequeño catálogo de portainjertos el cual fue entregado a cada uno de los asistentes.

En la revista Aconex número 91 se publicó un artículo de manejo de portainjertos basado en los resultados del proyecto. Se adjunta copia del artículo en anexo 3.

V. RESULTADOS DEL PROYECTO

5.1 Supervisión y manejo de Bloques de evaluación

El trabajo de supervisión y manejo en los bloques experimentales fue realizado en cada una de las visitas y fue fundamental para el logro de los objetivos planteados. Las labores de reposición de plantas muertas, la correcta identificación de los portainjertos utilizados en cada uno de los ensayos, la instalación de estacas o carteles que identifican a cada planta facilitaron mucho las labores y la reducción de errores al procesar los datos de las muestras.

El control constante del estado fitosanitario, los manejos de poda y el desarrollo de programas de riego permitieron observar que las diferencias encontradas entre una planta y otra se debieron principalmente a la influencia del portainjerto y no a manejo.

5.2 Evaluación del comportamiento y desarrollo de plantas

Los resultados obtenidos por ensayo se encuentran en el anexo n°1.

a) Evaluación del crecimiento vegetativo

Al observar el comportamiento de los portainjertos en distintas zonas y con distintas variedades, fue notoria la forma de adaptación de cada uno a las condiciones de suelo y de clima existentes en el huerto.

Claramente y ante cualquier situación se confirmó que los portainjertos Rubidoux y Rich 16-6 son enanizantes. En mandarinas, Rubidoux confiere un tamaño equivalente al 67% del resto de los portainjertos, en naranjas Rubidoux y Rich 16-6 confieren un vigor equivalente a 80% de Carrizo, en limones y pomelos, ensayos que fueron establecidos en huertos con muy malas condiciones de suelo Rubidoux alcanzó un 20 y un 80% del tamaño de Carrizo respectivamente. Esto confirmó los antecedentes de la literatura que indican que los portainjertos de Naranjo trifoliado tienen vigor medio a bajo y que son muy sensibles a salinidad, carbonatos y boro en el suelo. En limones al contrario de lo esperado, C-35 y Citrumelo Swingle incluso fueron más vigorosos que Macrophylla especialmente en la variedad Fino 49, se observó también que Macrophylla y Limón rugoso tienen un mismo vigor.

Los portainjertos Carrizo, C-35, Citrumelo Swingle y Naranjo Agrio indujeron vigor medio a alto a las distintas especies y variedades evaluadas. Se adaptaron bastante bien a las condiciones de suelo y clima de Copiapó y a los suelos y aguas con carbonatos de San Isidro y San Pedro.

El portainjerto X-639 obtuvo buenos resultados respecto de su expresión vegetativa en Copiapó y en Tamaya. En el resto de los ensayos no se pudo evaluar bien ya que fue plantado en una fecha distinta que el resto de los portainjertos.

b) Evaluación de la producción:

Mandarinas:

En los ensayos establecidos con mandarinas en Copiapó, Tamaya y Montepatria se vio que Rubidoux es un portainjerto poco productivo, con gran cantidad de fruta de calibre menor al exportable pero con una muy buena eficiencia productiva, lo que podría indicar que se debe plantar a menor distancia y que requiere manejos para aumentar calibre de la fruta. En Copiapó no se obtuvo buenos resultados debido a que es extremadamente sensible a Carbonatos y Boro en el suelo. En Copiapó y Tamaya X-639 indujo una mayor cantidad de kg. por planta y kg. exportables por planta, manteniendo una buena eficiencia productiva. En Montepatria, X-639 tuvo una muy baja producción total y exportable, el contrario de lo visto en predios adultos. Esto podría indicar que X-639 es altamente productivo pero con una entrada en producción un poco más lenta que el resto de los portainjertos evaluados en estos ensayos. Los portainjertos Carrizo y Naranjo Agrio tuvieron un comportamiento similar a X-639 en todos los ensayos evaluados. Los portainjertos Citrumelo Swingle y C-35, evaluados solamente en Montepatria, tuvieron muy altas producciones, pero al ser la primera temporada de evaluación aún no se pueden sacar conclusiones.

Naranjas de ombligo:

Rubidoux y Rich 16-6, tuvieron una baja producción por planta y una alta eficiencia productiva respecto de los portainjertos Naranjo agrio y Carrizo que tuvieron una alta producción y eficiencia media. Macrophylla presentó una menor producción que el resto de los portainjertos, pero esto se debe a que fue plantado después que el resto, por lo que no se pueden hacer comparaciones. En los ensayos de Lane Late, Navelina y Atwood el portainjerto C-35 igualmente productivo pero más eficiente que Carrizo. En términos de eficiencia productiva destacaron Rich 16-6 y Rubidoux. Es importante recalcar que los portainjertos Rubidoux y Rich 16-6 disminuyen el vigor de la variedad y por lo tanto producen árboles de menor tamaño. Como se indicó en el punto anterior el tamaño de Rubidoux equivale a un 70% del resto de los portainjertos considerados estándar (Carrizo y Naranjo Agrio), y por ende se espera que tenga menores producciones. Existen antecedentes que indican que la producción por planta es directamente proporcional al tamaño de copa de la planta. Es por esto que se calculó el parámetro de eficiencia productiva que indica kg de fruta por planta respecto del tamaño del tronco de la misma. En este punto, Rubidoux y Rich 16-6 se comportaron igual o mejor que el resto de los portainjertos. Con estos antecedentes se podría decir que éstos son portainjertos que necesitan menores distancias de plantación, y así se mantendría el rendimiento por hectárea.

Naranjas Valencia:

En la primera temporada productiva, se observó que Rich 16-6 y Citrumelo Swingle fueron los que mayor cantidad de kg. por planta produjeron. En rendimiento exportable Swingle obtuvo los mejores resultados. Los portainjerto más eficientes resultaron ser, al igual que en naranjas Navel y mandarinas Clemenules, Rubidoux, Rich 16-6 y Citrumelo Swingle. Lamentablemente y debido a retrasos en la obtención de las plantas este ensayo

fue establecido tardíamente, lo que implica que durante el año 2004 obtuvimos su primera producción, y por lo tanto no se pudieron establecer claras tendencias en el comportamiento de los portainjertos.

Limones:

En Limones, bajo las condiciones de suelo existentes en San Isidro, *Citrus Macrophylla* obtuvo buenos resultados en producción total, exportable y eficiencia productiva en ambas variedades, Eureka Frost y Fino 49. En esa zona y debido a que los suelos son altamente calcáreos el resto de los portainjertos no dio buenos resultados, especialmente Rubidoux que simplemente no logró desarrollarse, por lo que estarían obligados a utilizar como portainjerto a Macrophylla. En Mallarauco, el ensayo establecido con la variedad Limoneira 8-A obtuvo resultados variables, esto puede deberse a que el ensayo fue establecido con plantas supernumerarias y en un suelo infectado por nemátodos. En la primera temporada de evaluación Carrizo, Macrophylla y Rubidoux tuvieron muy buena producción, siendo estos mismos los portainjertos más eficientes. La segunda temporada productiva, Citrumelo Swingle fue altamente productivo incluso más que Macrophylla y Rubidoux en cambio, presentó los menores rendimientos.

Pomelos:

Este ensayo fue establecido en suelos excesos de Carbonatos. Desde un principio, las plantas mostraron serios problemas, teniendo grandes dificultades para que sobrevivir al transplante y lograr algún tipo de crecimiento anual. Según la fecha de plantación la temporada 2004 debería haber sido la segunda temporada productiva del ensayo, pero debido a los problemas por toxicidades en el suelo, recién ese año se pudo cosechar un poco de fruta para evaluar. Se dieron por terminadas las evaluaciones de ese ensayo en ese mismo año. Podemos decir que Carrizo tuvo una relativamente buena adaptación a estos suelos ya que produjo 18 k g/ planta, seguido de Citrumelo Swingle, C-35, Macrophylla y Naranjo agrio (13 kg / planta). Rubidoux, debido a las malas condiciones de suelo y su extrema sensibilidad a carbonatos, obtuvo muy bajos rendimientos. En eficiencia Naranjo agrio marcó la pauta, en cambio Rubidoux y Carrizo fueron los más débiles.

c) Evaluación de la calidad de la fruta obtenida

Mandarinas Clemenules:

En los parámetros de calidad externa, relación largo/ancho, rugosidad de cáscara y forma de fruto no se observaron mayores diferencias debido al portainjerto. Existen antecedentes que indican que el portainjerto influiría en la forma del fruto, lo que no pudo ser corroborado durante los 6 años de estudios. En términos de coloración de la cáscara Rubidoux adelantó el quiebre de color de la fruta en todos los ensayos. En Calidad interna hubo diferencias estadísticamente significativas en contenido de jugo, sólidos solubles y acidez. Rubidoux fue el portainjerto que mayor cantidad de sólidos solubles y acidez acumuló, y X-639 el que menos obtuvo. En contenido de jugo, Naranjo agrio fue el que menores porcentajes alcanzó y en % de fruta afectada por creasing se observó que Rubidoux fue el portainjerto más susceptible, El ensayo de Montepatria incluyó un mayor

número de portainjertos, y el 2004 fue su primera temporada de producción por lo que los resultados no son significativos pero si perfilan ciertas tendencias como que C-35 y Swingle son bastante susceptibles a creasing y que el segundo produce fruta con un buen porcentaje de acidez.

Naranjas de ombligo:

En parámetros de calidad externa como rugosidad de cáscara, ombligos prominentes, forma de hombros y relación largo ancho no hubo tendencias claras lo que indicaría que el portainjerto no influye en éstas características de la fruta. En términos de color de la cáscara los portainjertos Rubidoux y Rich 16-6 serían los que mejores resultados obtuvieron adelantando así el quiebre de color de la fruta. El porcentaje de sólidos solubles alcanzado por Macrophylla sería 2 puntos menor que el alcanzado por el resto de los portainjertos. En contenido de sólidos solubles y acidez de la fruta Rubidoux y Rich 16-6 fueron los que mejores resultados obtuvieron. Los portainjertos Carrizo y Macrophylla obtuvieron gran cantidad de fruta con problemas de granulación.

Naranjas comunes (Olinda Valencia):

El año 2004 fue la primera y única temporada en que fue posible evaluar fruta. En relación largo ancho claramente el portainjerto C-35 obtuvo un menor valor, esto implica que produce fruta de forma más achatada. Rubidoux y Rich 16-6 fueron los portainjertos que produjeron fruta más anaranjada, con mayor contenido de sólidos solubles y acidez. Rubidoux produjo fruta con menor espesor de cáscara que el resto de los portainjertos. Los portainjertos Carrizo y Citrumelo Swingle presentaron serios problemas de granulación. Los portainjertos C-35 y Swingle fueron los que obtuvieron fruta más descolorida, con un contenido de sólidos solubles y acidez similar a Rich 16-6. Es importante recalcar que todos los portainjertos evaluados en este ensayo obtuvieron un menor contenido de azúcar y de acidez respecto de otros ensayos realizados.

Limones:

En limones los parámetros de calidad son distintos que para cítricos dulces. Principalmente se evalúa grosor de cáscara y contenido de jugo. Respecto del espesor de cáscara X-639, C-35 y Macrophylla fueron los que menor grosor presentaron en el ensayo de San Isidro Rubidoux y Swingle en Mallarauco. En contenido de jugo Limón rugoso alcanzó un 40% y Naranjo agrio estuvo muy cerca en San Isidro, en Mallarauco en cambio el mayor porcentaje de jugo lo obtuvo Rubidoux.

Pomelos:

El ensayo de pomelos presentó serios problemas nutricionales, lo que dificultó la toma de muestras para evaluar en el laboratorio. Los portainjertos que presentaron mayor espesor de cáscara fueron Macrophylla y C-35. Los portainjertos que produjeron fruta con más color rosado fueron Carrizo y C-35. Por último, Rubidoux produjo fruta con mayor contenido de sólidos solubles y acidez, Macrophylla, en cambio fue el que menos acumuló.

5.3 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

En gran parte de los huertos prospectados existían problemas productivos debido a incompatibilidad entre la variedad y el portainjerto, principalmente en las siguientes combinaciones: Limón Génova/Citrange Troyer y Limón Fino 49/Citrumelo Swingle. Este tipo de incompatibilidad aparece incluso en huertos muy jóvenes de 2 o 3 años de edad. Es importante recalcar que el problema de incompatibilidad aparece principalmente en Limoneros. En las prospecciones realizadas a los predios que tenían Naranjas Fukumoto sobre los portainjertos Carrizo y C-35, no se observaron problemas de incompatibilidad al contrario de la informaciones provenientes desde el extranjero.

En las prospecciones realizadas para evaluar calidad de fruta y producción, los resultados indicaron que Rubidoux inducía menor vigor, alta cuaja pero baja producción, además la fruta tenía excelente calidad interna pero con algunos problemas de sensibilidad a creasing, esto también se observó en los huertos que tenían plantas sobre Rich 16-6. Carrizo, el portainjerto más usado actualmente en Chile, tuvo un comportamiento intermedio tanto en calidad de la fruta como en rendimiento, pero con plantas de alto vigor. C-35 tuvo un comportamiento similar pero con mejor calidad interna y externa de la fruta.

En pomelos, al parecer Citrumelo Swingle sería una muy buena opción debido a que en huertos comerciales se observó que permite obtener fruta con cáscara bastante fina y con un buen contenido de sólidos solubles.

Respecto de las prospecciones a huertos antiguos para determinar las razones del decaimiento y para recolectar material de portainjertos que presenten adaptaciones a ciertas condiciones, se determinó que el decaimiento se debía a malos manejos de riego y a presencia de nemátodos en los suelos. Las labores de rescate de material fueron poco fructíferas debido a que los productores no tenían claro que variedades y portainjertos tenían.

En las prospecciones realizadas se vio que nemátodos y Phytophtora son la principal causa de pérdidas en la producción. Es imprescindible evitar el uso de portainjertos sensibles a nemátodos en suelos de replante y recomendable utilizar portainjertos tolerantes al hongo Phytophtora en suelos con problemas de drenaje. A pesar de la severidad con que Phytophtora ataca los huertos de nuestro país, aún no se conocían las cepas de este hongo que efectivamente existían en el territorio. Por lo que se llevaron a cabo prospecciones para recolectar muestras y así determinar en Laboratorio a que especie de Phytophtora correspondían. Se lograron reconocer dos especies *P. Citrophthora* y *P. cryptogea* quedando nueve aislamientos por identificar. Se determinó que la especie *Phytophtora citriphthora* es más virulenta.

5.4. Introducción de nuevos portainjertos para cítricos

El resultado de las negociaciones de nuevo material no fue satisfactorio, debido a la restricciones de los obtentores. El tema que parece más limitante es la escasez de semillas en los viveros para producir los volúmenes de plantas efectivamente demandados por el mercado local. Se realizó una evaluación técnico económica para el establecimiento de un bloque productor de semillas y se llegó a la conclusión que la importación es más conveniente. Pero se ha visto en la practica que los volúmenes de semillas traídos no

alcanzan a cubrir la demanda interna por plantas por lo que el Consorcio de viveros decidió traer desde Estados Unidos material para hacer sus propias plantas productoras. Se estableció una cuarentena que fue liberada en el año 2005.

VI) FICHAS TÉCNICAS Y ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO

Chile, a nivel mundial, es un productor minoritario de Cítricos y con un consumo per-cápita bastante menor al de países desarrollados. Así mismo, en países desarrollados se consume y produce principalmente jugo de Naranja. En cambio en Chile, y en otros países que se encuentran en vías de desarrollo, se consume principalmente fruta fresca y la producción está destinada también a este propósito. Aproximadamente un 70% de la producción mundial de cítricos proviene de países del hemisferio norte, donde destacan Estado Unidos, Italia, España, Grecia e Israel. La producción del hemisferio sur está liderada por Brasil, seguido por Argentina y Sudáfrica., Si bien Chile tiene una escasa participación, exporta cantidades atractivas de Limones, crecientes de Clementinas y moderadas de Naranjas (Grafico 1).

Situación de los cítricos en Chile:

Limonero:

Hoy en día se ha estimado la superficie de limones en 7.200 hás, ubicadas principalmente entre las regiones V, metropolitana y VI. Los huertos cuentan con variedades tradicionales, principalmente Génova y Eureka Frost, y nuevas variedades como Fino 49 (permite exportar un mes antes), Fino 95 y Verna.

A partir de 1996, las exportaciones de Limones mostraron una tendencia creciente, debido al inicio de las exportaciones hacia Japón. Los meses de embarque son Junio, Julio y Agosto, concentrando estos últimos dos meses un 80% de los volúmenes. El grueso de la producción se destina a mercado interno.

Durante las dos últimas temporadas el mercado de exportación de limones ha experimentado una fuerte caída debido principalmente a los grandes volúmenes en destino, Respecto de las perspectivas de exportación, se espera que las ventas mantengan su tendencia creciente. En EEUU se aprovechan buenas oportunidades en la medida que la fruta chilena no compita con la de California, y no se autorice el ingreso del limón Argentino a ese mercado. Para mercados más exigentesdel Lejano Oriente, Chile debe competir con limón de calidad.

Naranjas

La superficie actual de Naranjos se estima en 8.2200 hás, ubicadas mayoritariamente en la VI región, con un crecimiento notorio en las regiones centro norte del país. Las principales variedades plantadas son las Naranjas de Ombligo cuyo principal mercado es el consumo en fresco entre las que contamos, Thompson y Washington, más recientemente se han incluido las variedades New Hall, Fukumoto, Lane Late y Atwood, entre otras, loo que ha permitido ampliar el período de oferta desde Mayo a Noviembre.

Se ha registrado un aumento en las exportaciones de Naranjas debido a la apertura del mercado Japonés y a la entrada en producción de nuevas plantaciones manejadas para optimizar la calidad. Sería de gran ayuda desarrollar la agroindustria asociada a la

producción de Naranjas, esto permitiría procesar excedentes de exportación y evitar una saturación del mercado.

Mandarinas

Actualmente se cuenta con 2.500 hás de mandarinas principalmente de la variedad Clemenules, ubicadas en la IV región, luego le sigue la V y Metropolitana. La producción de mandarinas está orientada hacia la exportación, habiéndose logrado buenos precios en los mercados de Europa y con mucha dificultad las exportaciones a Japón. El año 2005 USA autorizó la entrada de mandarinas y en dos años ya lidera en volumen y en precio promedio FOB. Hasta 2004 los mayores envíos iban al Reino Unido, superando ampliamente los volúmenes destinados a Japón. Este último país, con altibajos, recibió un máximo de 2.480 ton en 2002, para luego decrecer a un mínimo relativo de 922 toneladas en 2004, recuperándose parcialmente en 2005, con 1.431 toneladas, aunque a un precio más bajo, similar al de 2003, que también fue un año complicado para esta fruta en Japón.

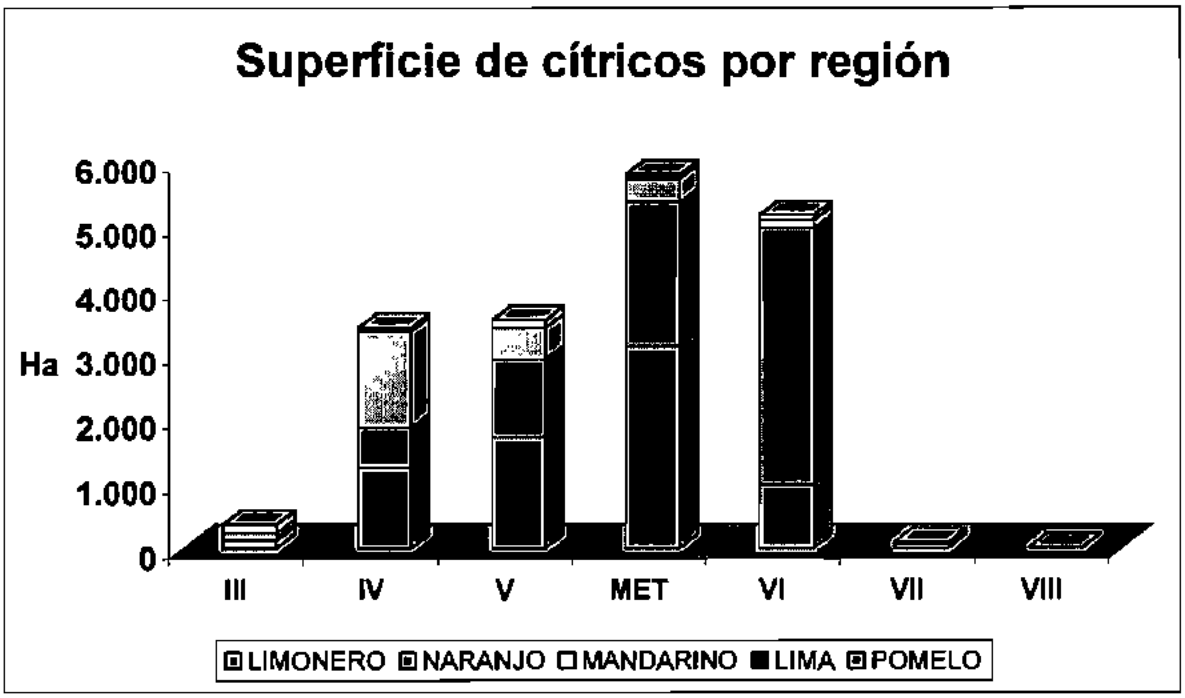
Pomelos:

En los últimos años, el cultivo del pomelo ha tomado cierto interés gracias a la introducción de la variedad Star Ruby, la cual es altamente productiva y produce fruta de pulpa roja y con un atractivo color externo rosado. Además la fruta tiene menores niveles de acidez y amargor , teniendo un mayor contenido de jugo que los pomelos tradicionales, por lo que ha tenido gran aceptación en el mercado interno. El mercado de exportación es muy pequeño, destacando las exportaciones a países como Argentina y España.

- Las perspectivas comerciales en los diversos mercados son favorables para los cítricos nacionales, a pesar de la presencia de competidores importantes como Sudáfica, para mandarina-clementina, y Australia para las naranjas en los mercados asiáticos. El día 30 de mayo recién pasado Corea autorizó el ingreso de la naranja nacional, bajo el cumplimiento de protocolo que requiere de la inspección y certificación de conformidad del SAG. En general, éstos son mercados exigentes en calidad y dan una gran importancia a los volúmenes pactados de antemano. Japón considera que nuestro limón es similar al local y las naranjas han sido bien aceptadas, pero las experiencias con las mandarinas-clementinas, por la irregularidad de la oferta y de la calidad, han dejado a este mercado en una posición más baja que la esperada.

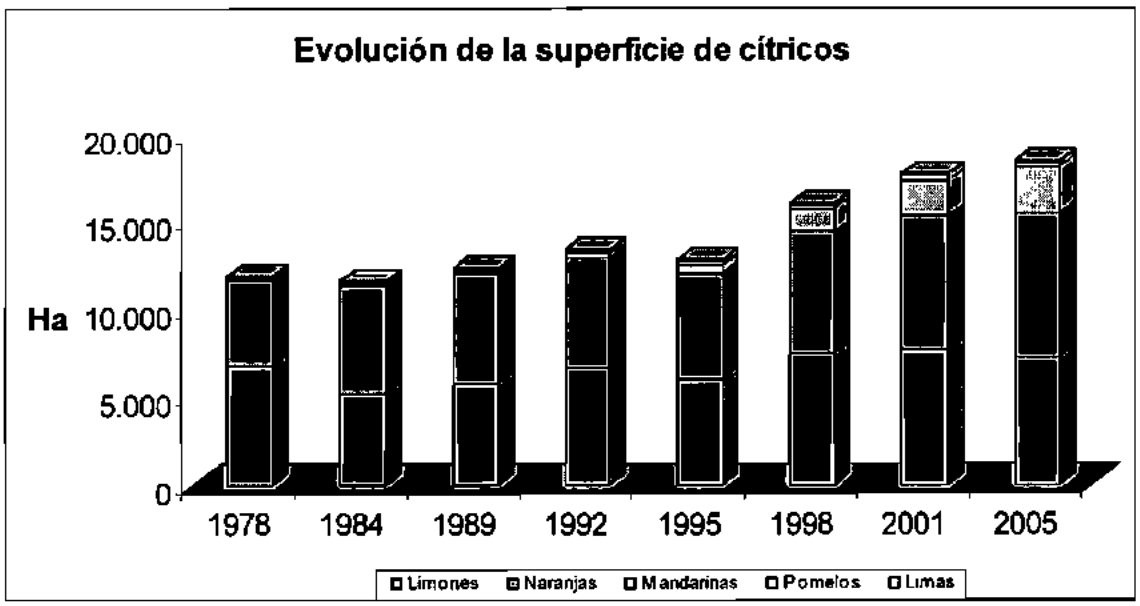
Como en gran parte de las especies cultivadas, las variedades plantadas no siempre alcanzan el comportamiento esperado en la fruta cosechada, situación que se constata en algunas clementinas, que han tenido variable calidad, a pesar del buen nivel tecnológico de las nuevas plantaciones. Se estarían afinando gradualmente las técnicas de manejo de los huertos y la utilización de apropiados índices de madurez de cosecha.

Gráfico 1: Superficie de Cítricos por región (hectáreas).



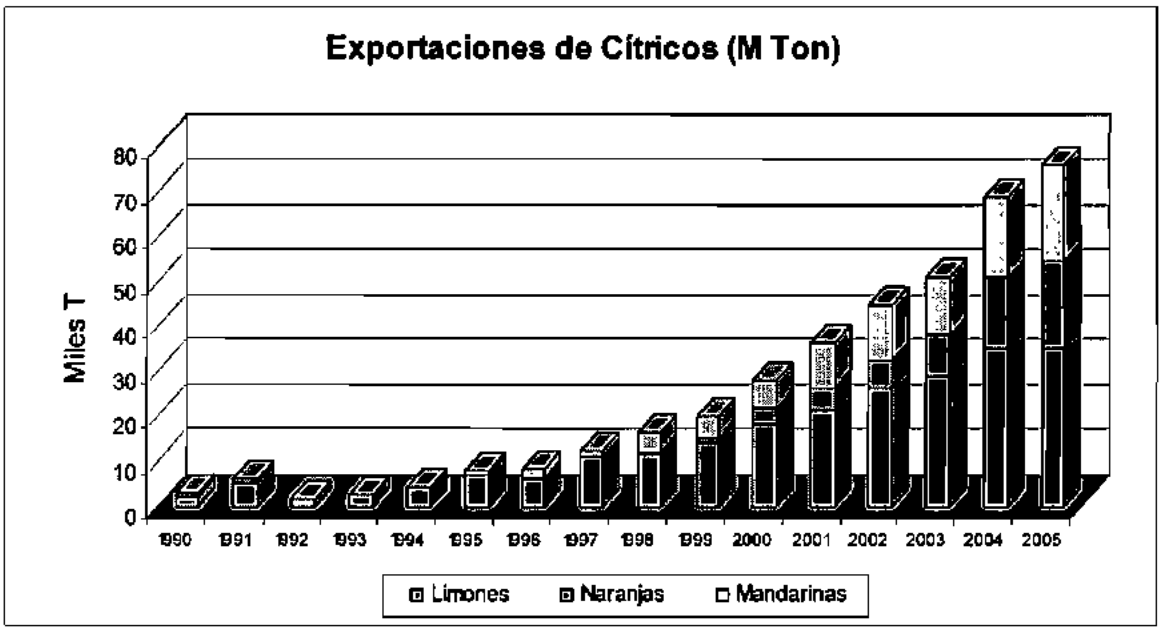
Fuente: CIREN, Catastro frutícola 2005.

Gráfico 2: Evolución de la superficie cultivada con Cítricos.



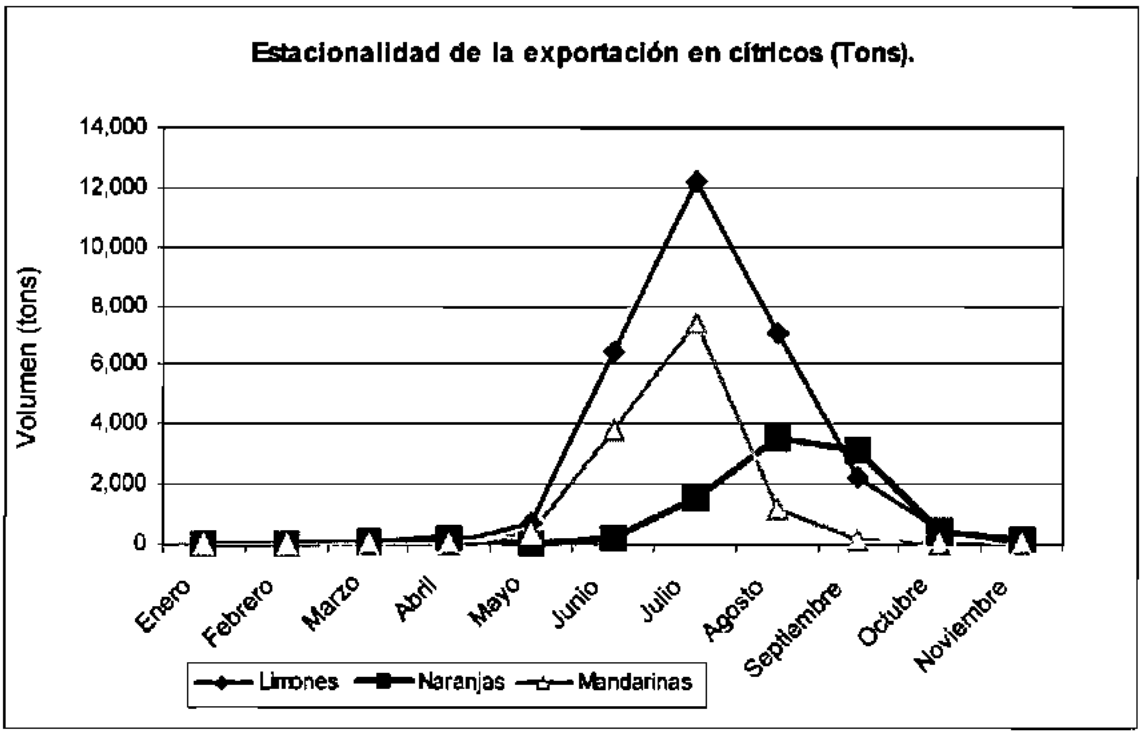
Fuente: CIRÉN, Catástro Frutícola 2005.

Gráfico 3: Evolución de las Exportaciones de Cítricos



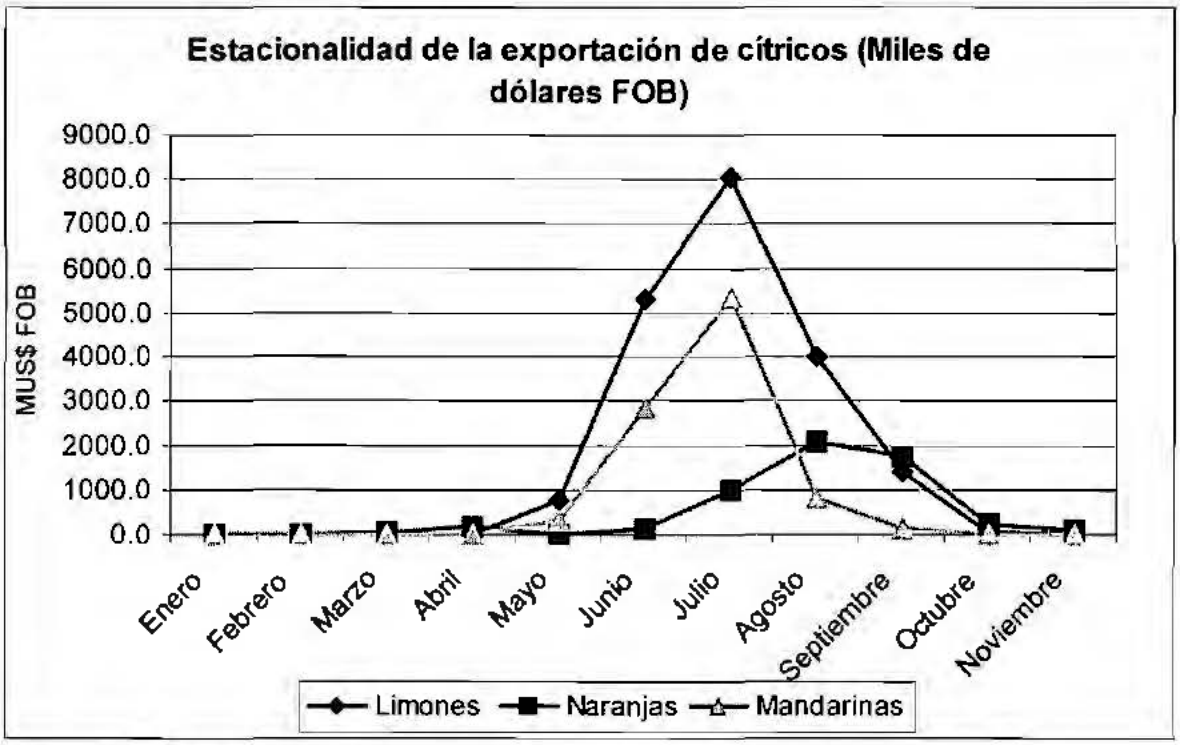
Fuente: ODEPA, 2006.

Gráfico 4: Estacionalidad de la Exportación de Cítricos desde Chile. (Volúmen).



Fuente: ODEPA, 2004.

Gráfico 5: Estacionalidad de la exportación de Cítricos desde Chile (dólares FOB)



Fuente: ODEPA, 2004.

Características generales del Cultivo de cítricos:

Suelo: Los cítricos necesitan suelos con una profundidad efectiva de al menos 80 cm, lo que obliga a formar camellones en zonas con suelos delgados. Los cítricos son sensibles a Cloruros (10 meq/lt en el extracto de saturación del suelo), niveles de 0.4% de concentración foliar indican problemas por toxicidad, obligando al uso de portainjertos tolerantes y lavados permanentes.

Agua: Los cítricos requieren alrededor de 7.000 m3 de agua al año y de buena calidad, ya que aguas con un alto nivel de salinidad (mayor a 2 mmhos/cm de CE) inducen pérdidas de productividad, incluso hasta un 90%. Aguas de tipo calcáreo obligan al uso de acidificantes.

Clima: La principal limitante para este cultivo es el riesgo de heladas en Otoño, momento en que la fruta está en pleno desarrollo o a punto de ser cosechada, habiendo daño con temperaaturas entre –0.9 y –1.4°C, según la variedad y el portainjerto utilizado. Otro factor relevante es el viento, cuando presenta velocidades mayores a 25 km/hr provoca pérdida en la fruta debido al daño por russet. La prevalencia de lluvias es importante ya que determina el momento de cosecha e induce oleocelosis cuando la cosecha se hace después de la luvia.

Fertilización: Al igual que el riego esto se calcula según las condiciones de suelo, agua y clima del lugar donde se va a realizar la plantación. También influyen la variedad, portainjerto y desarrollo vegetativo del huerto. Lo más eficaz para determinar la

fertilización es un monitoreo mediante análisis foliares. En cítricos adultos la fertilización es aplicada mensualmente via riego entre Septiembre y Marzo.

Plagas: Las principales plagas que afectan a los cítricos son: Chanchito blanco, Arañita roja, Mosquita blanca, Conchuela negra del Olivo, Pulgones y Ácaros.

Enfermedades: la principal enfermedad presente en Chile es Phytophtora spp, que causa pudriciones a nivel de cuello y radiculares, el manejo de ésta es preventivo.

Costos de Plantación y Producción de cítricos:

Tabla 1: Costos directos de plantación:

COSTOS DE IMPLANTACION				
Item	**unidad**	**costo**	**n°/ha**	**$/ha**
Sist. Riego (goteros)	u.	$ 1.650.000	1	$ 1.650.000
Limpieza	u.	$ 120.000	1	$ 120.000
Camellones y caminos	u.	$ 400.000	1	$ 400.000
Costo de las plantas	por planta	$ 2.500	1.250	$ 3.125.000
Hoyadura, plantar y tapar	por planta	$ 150	1.250	$ 187.500
Fertilización de base	por planta	$ 80	1.250	$ 100.000
Tutorar	por planta	$ 100	1.250	$ 125.000
Control conejos (Corromet)	por planta	$ -	1.250	$ -
Energia electrica	u.	$ -	1	$ -
Obras Civiles	u.	$ 100.000	1	$ 100.000
1% replantes	u.	$ 2.500	13	$ 31.250
Varios e imprevistos (5% de los costos)		$ 291.938	1	$ 291.938
COSTO IMPLANTACION POR HA				**$ 6.130.688**

Fuente: elaborado a partir de datos de campo

Tabla 2: Costos de Producción por hectárea

FERTILIZACIÓN	**Costo por hectárea huerto normal**	**Costo por hectárea huerto con limitaciones**
N nitrato de amonio	$ 141.429	$ 141.429
P ácido fosfórico	$ 48.148	$ 48.148
K Nitrato de potasio	$ 68.182	$ 68.182
Zn Sulfato de Zinc	$ 2.250	$ 2.250
Zn Sulfato de Manganeso	$ 2.025	$ 2.025
Horas de Tract/Pulver.	$ 43.500	$ 43.500
Horas de M. de Obra	$ 7.500	$ 7.500
COSTO TOTAL	$ 313.034	$ 313.034
CONTROL DE MALEZAS		
Glifosato (litro)	$ 28.000	$ 28.000
Aminotriazol (litro)	$ 22.500	$ 22.500
Simazina (litro)	$ 10.000	$ 10.000

MCPA (litro)	$	2.899	$	2.899
Humectante adherente no iónico	$	2.900	$	2.900
Mano de Obra	$	17.153	$	17.153
COSTO TOTAL	$	83.452	$	83.452
CONTROL DE PLAGAS				
Aceite miscible (litro)	$	150.000	$	120.000
Detergente (lt)	$	11.875	$	8.560
Acido fosforoso (kg)	$	17.500	$	17.500
Hidróxido de Potasio (kg)	$	11.625	$	11.625
Clorpirifos (kg de p.c./ha)	$	56.250	$	45.250
Tractor/Pulveriz. y Mano de Obra	$	270.000	$	270.000
COSTO TOTAL	$	517.250	$	517.250
COSECHA	$	600.000	$	600.000
PODA	$	104.167	$	104.167
MANTENCIÓN	$	460.000	$	460.000
ELECTRICIDAD	$	210.000	$	210.000
ASESORIAS	$	60.000	$	60.000
ADMINISTRACIÓN Y OTROS	$	400.000	$	400.000
COSTO TOTAL	**$**	**2.747.902**	**$**	**2.703.587**

Fuente: Elaborado a partir de datos de campo.

Tabla 3: Producción e ingresos por hectárea

	Huerto adulto sin limitaciones	**Huerto adulto con limitaciones**
Ventas anuales	$ 7.750.000	$ 3.487.500
Costo por hectárea	$ 2.747.902	$ 2.703.587
Utilidad por hectárea	$ 5.002.098	$ 783.913

Fuente: Elaborado a partir de datos de campo.

VII) PROBLEMAS ENFRENTADOS

7.1 Supervisión y manejo de Bloques de evaluación

Establecimiento de bloques experimentales:

En general no fue un problema encontrar productores dispuestos a establecer los ensayos en sus predios, sólo algunos retrasos en encontra sitio para mandarinas clemenules en Montepatria y naranjas de ombligo Parent Washington en Tamaya, lo que retrasó el establecimiento de estos ensayos.

A parte de la elección de los lugares, el retraso de las plantaciones se debió principalmente a la falta de disponibilidad de material vegetal en vivero. Algunos de los portainjertos usados en los ensayos eran poco solicitados, por lo que se disponía de suficientes semillas para las multiplicaciones (Brazilian Sour, Rubidoux y X-639). También se presentaron problemas durante la propagación debido al uso de sustratos muy ácidos para el desarrollo de plántulas, como la corteza de pino.

Los ensayos de Quillota, Mallarauco, Peumo y Lane Late Tamaya cuentan finalmente con distintas fechas de plantación lo que complicó bastante las comparaciones respecto de crecimiento vegetativo y de producción.

Otro motivo de retraso en las plantaciones se debió a la tardía liberación de cuarentena de las nuevas variedades prometedoras para el país, como mandarinas W. Murcott, Limones Verna y Fino 95.

Manejo de los bloques:

Se registraron ataques de plagas como conejos, hormigas, caracoles y mosquita blanca en gran parte de los ensayos, sobre todo al establecer los huertos, pero afortunadamente no afectaron mayormente el desarrollo de las plantas.

En las primeras visitas a San pedro y San Isidro las plantas injertadas sobre Rubidoux presentaron bajo vigor y muy poca brotación, con claros síntomas de clorosis intervenal producto de deficiencia de hierro, esto debido a la presencia de grandes cantidades de bicarbonatos, cal activa y carbonatos totales en estos suelos. En ambos ensayos existía sistemas de acidificación mediante riego tecnificado, pero en San Pedro la frecuencia y cantidad de riego eran calculadas en base a evapotranspiración, por lo que no se llevaba un registro de la cantidad de ácido aplicada.

En los ensayos de Copiapó y Montepatria hubo problemas con las frecuencias de riego al inicio de las plantaciones, ya sea por aplicaciones excesivas o deficientes de agua. En ambos casos se trabajó con los productores solucionando estos problemas.

Cada huerto fue manejado de acuerdo a las recomendaciones hechas por asesores contratados en cada campo. Esto hizo difícil hacer un manejo estándar para todos los ensayos. Es importante recalcar que el manejo y cuidado de los bloques de evaluación es un factor decisivo en la calidad de la fruta. En la medida que cada planta logre su desarrollo potencial se facilitaría la evaluación y caracterización de cada portainjerto. De todas formas al momento de establecer conclusiones sobre el comportamiento de los portainjertos, se tomaron en cuenta los manejos llevado a cabo en cada predio.

7.2 Evaluación del comportamiento y desarrollo de plantas

Los principales problemas enfrentados al momento de evaluar producción y calidad de fruta fueron los volúmenes que se tuvieron que trasladar al laboratorio y el número de muestras a procesar. Hasta el año 2003, las cosechas fueron realizadas en conjunto con las cosechas del proyecto "Introducción y Evaluación de nuevas variedades para cítricos", ya que se optimizó el número de salidas a terreno dado que los ensayos estaban ubicados en los mismos huertos. Debido a la gran cantidad de fruta a evaluar, ésta permaneció en varias ocasiones más de dos semanas en cámaras de frío previo a los análisis, condiciones que no correspondieron a las ideales. Esto obligó a establecer fechas de cosecha fijas para cada ensayo e impidió un seguimiento de floración y desarrollo de la fruta en las plantas.

Durante el periodo de extensión del proyecto no se pudieron realizar cosechas en el huerto de Montepatria. Durante la temporada de evaluación 2005 este huerto presentó muy bajas producciones que no fueron cosechadas ya que no representaban el comportamiento real del huerto. Para la temporada 2006 se decidió hacer una visita temprana a principios de abril, de manera de monitorear la carga frutal y su estado de madurez. Al llegar al huerto la cosecha ya había comenzado debido a un severo ataque de falsa arañita roja de la vid que impediría la exportación de la fruta, incluso con una coloración muy pálida que no alcanzaba al óptimo para desverdización. Esta decisión fue tomada muy rápidamente por el asesor y dueño del predio, no dando tiempo de avisar a la PUC.

7.3 Prospección de huertos plantados con distintas combinaciones de variedad-patrón

La primera de temporada de evaluación fue difícil encontrar huertos para prospectar debido a que la mayoría de los huertos visitados tenían problemas debido a malos manejos y no por debido al portainjerto. Además, se había desarrollado una técnica de análisis histológico para detectar incompatibilidades con ayuda de la Profesora Doris Prehn de la Pontificia Universidad Católica, debido a problemas de salud que la afectaron gravemente y la alejaron por una par de años de la Universidad no se pudieron llevar a cado estos análisis.

Lamentablemente en los huertos visitados los dueños no poseían suficiente información como para identificar correctamente las variedades y portainjertos que poseían, por lo que no se pudo obtener material promisorio de huertos antiguos.

Al final de la temporada 2002, se habían dado por terminadas las actividades en este punto, pero en Marzo de 2003 se recibieron noticias sobre una supuesta incompatibilidad existente en otros países entre la variedad Fukumoto y los portainjertos Carrizo y C-35. Se sabía que este problema aparecía en huertos con más de 5 años de edad, pero esta variedad había sido recientemente traída a Chile por lo que no nos fue posible evaluar huertos con más de 5 años, pero los resultados preliminares indican que no existirían problemas entre Carrizo, C-35 y Fukumoto.

7.4 Introducción de nuevos portainjertos para cítricos.

Las industrias citrícolas más importantes, como la Española y norteamericana, cuentan con apoyo económico de sus productores para desarrollar investigación. Esta situación obliga a los obtentores de las variedades y portainjertos a restringir el traspaso de material a otros países hasta que la industria local se beneficie por lo menos 5 años. Por este motivo

no se concretaron las negociaciones con el IVIA de España, quien tampoco aceptó realizar un test agreement para evaluar sus portainjertos.

Durante los años de proyecto fue notoria la falta de semillas de portainjertos para cubrir la demanda de plantas a nivel nacional, por lo que se consideró traer estacas desde Estados Unidos para formar en Chile un plantel madre de manera a tener producción nacional de semillas. El material fue traído por el Consorcio de viveros del Valle del Aconcagua.

7.5 Equipo técnico

Se produjeron importantes cambios en el equipo técnico durante la ejecución del proyecto. El ingeniero agrónomo a cargo y el Coordinador fueron reemplazados dos veces. Afortunadamente, esto no impidió el cumplimiento de los objetivos principales incluyendo la realización de seminarios y la elaboración de un catálogo de portainjertos.

Debido a las grandes cantidades de fruta a cosechar y evaluar el equipo técnico simplemente no dio abasto durante los primeros 4 años de proyecto. Para esto fue de vital importancia el apoyo de alumnos que hicieron sus tesis en el tema de portainjertos.

7.6 Difusión

El día de campo programado para Abril de 2002 en Copiapó no pudo realizarse debido a problemas de coordinación con los encargados del predio. En la misma temporada, no se pudo comenzar con la elaboración de la página web debido a la gran cantidad de fruta a cosechar y a evaluar.

Durante el mes de Enero de 2004 se perdió gran parte de la información existente en los computadores debido a un jaqueo externo a la red de la Universidad, lo que retrasó la elaboración de la página web final. En Noviembre de 2004, se publicó la página web del proyecto bajo la dirección URL: www.citrus.puc.cl, a pesar de las complicaciones enfrentadas en ese año por pérdidas de información en los computadores.

VIII) CALENDARIO DE ACTIVDADES EJECUTADAS

CARTA GANTT PERIODO 1

OBJ	ACT	DESCRIPCION	Dic-00	Ene-01	Feb-01	Mar-01	Abr-01
		Prospección					
1	1	Visita a huertos		xx	xx	xx	xx
1	2	Análisis de laboratorio muestras		xx	xx	xx	xx
1	3	Análisis de datos					
		Ensayos Controlados					
2	1	Plantación					
2	1,1	Ovalle	xx				
2	1,2	La Peña	xx				
2	1,3	Mallarauco	xx				
2	2	Visita de control y mediciones:					
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx		xx	
2	2,2	La Peña		xx		xx	
2	2,3	Mallarauco		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua					
2	3,2	Análisis foliar ensayos				xx	
2	4	Cosecha Plantación 1998					
2	5	Análisis de datos					
		Introducción de patrones					
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil					
3	2	Introducción de nuevos patrones		xx			
3	3	Propagación nuevos patrones			xx	xx	xx
3	4	Injertación nuevas combinaciones					
		Difusión					
4	1	Publicación de divulgación					
		Elaboración informe de avance y Gestión				xx	

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 1							
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Dic-00	Ene-01	Feb-01	Mar-01	Abr-01
		Prospección					
1	1	Visita a huertos		xx	xx	xx	
1	2	Análisis de laboratorio muestras			xx	xx	
1	3	Análisis de datos					xx
		Ensayos Controlados					
2	1	Plantación					
2	1,1	Ovalle			xx		
2	1,2	Quillota			xx		
2	1,3	Mallarauco			xx		
2	1,4	La Rosa, Peumo			xx		
2	2	Visita de control y mediciones:					
2	2,1	Copiapó-Ovalle				xx	
2	2,2	Quillota				xx	
2	2,3	Mallarauco				xx	
2	2,4	La Rosa, Peumo				xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua			xx		
2	3,2	Análisis foliar ensayos				xx	
2	4	Cosecha Plantación 1998					
2	5	Análisis de datos					
		Introducción de patrones					
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil					
3	2	Introducción de nuevos patrones					
3	3	Propagación nuevos patrones					
3	4	Injertación nuevas combinaciones					
		Difusión					
4	1	Publicación de divulgación					
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx

CARTA GANTT PERIODO 2								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-01	Jun-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01
		Prospección						
1	1	Visita a huertos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
1	2	Análisis de laboratorio muestras	xx	xx	xx	xx	xx	xx
1	3	Análisis de datos				xx	xx	xx
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación						
2	1,1	Ovalle, Montepatria						xx
2	1,2	La Peña						
2	1,3	Mallarauco						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx	xx		xx	
2	2,2	La Peña	xx		xx		xx	
2	2,3	Mallarauco	xx		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos						
2	4	Cosecha Plantación 1998	xx	xx				
2	5	Análisis de datos					xx	xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil			xx			
3	2	Introducción de nuevos patrones				xx		
3	3	Propagación nuevos patrones	xx	xx	xx		xx	xx
3	4	Injertación nuevas combinaciones					xx	xx
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación	xx					
		Elaboración informe de avance y Gestión						xx

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 2								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-01	Jun-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01
		Prospección						
1	1	Visita a huertos		xx	xx			
1	2	Análisis de laboratorio muestras						
1	3	Análisis de datos				xx	xx	
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación						
2	2,1	Ovalle						xx
2	2,3	Quillota						xx
2	2,4	Mallarauco						xx
2	2,5	Peumo						xx
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó	xx			xx		
2	2,2	Ovalle	xx	xx		xx		
2	2,3	Quillota		xx				xx
2	2,4	Mallarauco	xx					
2	2,5	Peumo	xx		xx			
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos						
2	4	Cosecha Plantación 1998	xx	xx				
2	5	Análisis de datos				xx	xx	
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil			xx			
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones						
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						

CARTA GANTT PERIODO 3								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Nov-01	Dic-01	Ene-02	Feb-02	Mar-02	Abr-02
		Prospección						
1	1	Visita a huertos	xx	xx				
1	2	Análisis de laboratorio muestras	xx	xx				
1	3	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación						
2	1,1	Ovalle						
2	1,2	La Peña						
2	1,3	Mallarauco						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx		xx		xx	
2	2,2	La Peña	xx		xx		xx	
2	2,3	Mallarauco	xx		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos					xx	xx
2	4	Cosecha Plantación 1998						
2	5	Análisis de datos						
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones	xx	xx	xx	xx		
3	4	Injertación nuevas combinaciones	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						
4	2	Día de campo plantación 98 (Copiapó)						
4	3	Ampliación página web			xx			
4	4	Seminario resultados prospección						
		Elaboración informe de avance y Gestión						xx

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 3								
OBJ.	ACT.	DESCRIPCION	Nov-01	Dic-01	Ene-02	Feb-02	Mar-02	Abr-02
		Prospección						
1	1	Visita a huertos					xx	
1	2	Análisis de laboratorio muestras					xx	xx
1	3	Análisis de datos					xx	xx
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación						
2	1,1	Ovalle, Mopntepatria			xx		xx	
2	1,2	Quillota			xx		xx	
2	1,3	Mallarauco						
2	2	Visita de control y mediciones:						
	2,1	Copiapó			xx		xx	
2	2,2	Ovalle			xx		xx	
2	2,3	Quillota	xx		xx		xx	
2	2,4	Mallarauco	xx		xx		xx	
2	2,5	Peumo	xx		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos					xx	xx
2	4	Cosecha Plantación 1998						
2	5	Análisis de datos						xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones					xx	xx
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						
4	2	Día de campo plantación 98 (Copiapó)						
4	3	Ampliación página web						
4	4	Seminario resultados prospección						
		Elaboración informe de avance y Gestión						xx

CARTA GANTT PERIODO 4								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-02	Jun-02	Jul-02	Ago-02	Sep-02	Oct-02
		Prospección						
1	1	Visita a huertos						
1	2	Análisis de laboratorio muestras						
1	3	Análisis de datos						
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones						xx
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx	xx		xx	
2	2,2	La Peña	xx		xx		xx	
2	2,3	Mallarauco	xx		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						xx
2	3,2	Análisis foliar ensayos						
2	4	Cosecha #2 Plantación 1998	xx	xx				
2	5	Análisis de datos						xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						
4	2	Día de campo plantación 98 (Copiapó)	xx					
4	3	Ampliación página web						
4	4	Seminario resultados prospección						
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 4								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-02	Jun-02	Jul-02	Ago-02	Sep-02	Oct-02
		Prospección						
1	1	Visita a huertos	xx	xx		xx	xx	xx
1	2	Análisis de laboratorio muestras	xx	xx		xx	xx	xx
1	3	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones	xx				xx	
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó						
2	2,2	Ovalle, Montepatria	xx	xx	xx		xx	
2	2,3	Quillota			xx		xx	
2	2,4	Mallarauco			xx		xx	
2	2,5	Peumo			xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos						
2	4	Cosecha #2 Plantación 1998	xx	xx				
2	5	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Introducción de patrones						
3	3,1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	3,2	Introducción de nuevos patrones						
3	3,3	Propagación nuevos patrones						
3	3,4	Injertación nuevas combinaciones						
		Difusión						
4	4,1	Publicación de divulgación						
4	4,2	Día de campo plantación 98 (Copiapó)						
4	4,3	Ampliación página web						
4	4,4	Seminario resultados prospección						
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT PERIODO 5								
OBJ.	ACT.	DESCRIPCION	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03
		Prospección						
1	1	Visita a huertos						
1	2	Análisis de laboratorio muestras						
1	3	Análisis de datos						
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones	xx					
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx		xx		xx	
2	2,2	La Peña	xx		xx		xx	
2	2,3	Mallarauco	xx		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos					xx	
2	4,1	Cosecha #3 Plantación 1998						
2	4,2	Cosecha #1 plantación 2000						xx
2	5	Análisis de datos	xx	xx				
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones			xx			
3	3	Propagación nuevos patrones				xx	xx	xx
3	4	Injertación nuevas combinaciones						
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación	xx					
4	2	Día de campo plantación 98 (Copiapó)						
4	3	Ampliación página web			xx			
4	4	Seminario Difusión Proyecto	xx					xx
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 5								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03	Mar-03	Abr-03
		Prospección						
1	1	Visita a huertos	xx					
1	2	Análisis de laboratorio muestras	xx					
1	3	Análisis de datos	xx					
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó	xx			xx	xx	
2	2,2	Ovalle, Montepatria	xx			xx	xx	
2	2,3	Quillota	xx		xx		xx	
2	2,4	Mallarauco	xx		xx		xx	
2	2,5	Peumo	xx		xx		xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos					xx	
2	4,1	Cosecha #3 Plantación 1998						xx
2	4,2	Cosecha #1 plantación 2000						
2	5	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones				xx		xx
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						
4	2	Día de campo plantación 98 (Copiapó)						
4	3	Ampliación página web						
4	4	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT PERIODO 6								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Sep-03	Oct-03
		Prospección						
1	1	Visita a huertos						
1	2	Análisis de laboratorio muestras						
1	3	Análisis de datos						
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	2,2	La Peña	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	2,3	Mallarauco	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos						
2	4,1	Cosecha #3 Plantación 1998	xx	xx				
2	4,2	Cosecha #1 plantación 2000	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	5	Análisis de datos			xx	xx	xx	xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones	xx	xx	xx			
3	4	Injertación nuevas combinaciones				xx	xx	xx
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						
4	2	Día de campo	xx			xx		
4	3	Ampliación página web			xx			
4	4	Seminario Difusión Proyecto	xx					
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 6								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-03	Jun-03	Jul-03	Ago-03	Sep-03	Oct-03
		Prospección						
1	1	Visita a huertos		xx	xx	xx		
1	2	Análisis de laboratorio muestras		xx	xx	xx		
1	3	Análisis de datos		xx	xx	xx		
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó	xx	xx	xx	xx	xx	
2	2,2	Ovalle, Montepátria	xx	xx	xx	xx	xx	
2	2,3	La Peña	xx	xx	xx	xx	xx	
2	2,4	Mallarauco	xx	xx	xx	xx	xx	
2	2,5	Peumo	xx	xx	xx	xx	xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos						
2	4,1	Cosecha #3 Plantación 1998	xx	xx				
2	4,2	Cosecha #1 plantación 2000		xx	xx	xx	xx	
2	5	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones						
		Difusión						
4	1	Publicación de divulgación						
4	2	Día de campo						
4	3	Ampliación página web			xx			
4	4	Seminario Difusión Proyecto			xx			
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT PERIODO 7								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04
		Prospección						
1	1	Visita a huertos						
1	2	Análisis de laboratorio muestras						
1	3	Análisis de datos						
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	2,2	La Peña	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	2,3	Mallarauco	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos					xx	
2	4,1	Cosecha #4 Plantación 1998						
2	4,2	Cosecha #2 plantación 2000	xx	xx			xx	xx
2	5	Análisis de datos	xx	xx				
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones	xx	xx				
		Difusión						
4	1	Fotografías ensayos			xx		xx	
4	2	Día de campo		xx				
4	3	Ampliación página web			xx			
4	4	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 7								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Nov-03	Dic-03	Ene-04	Feb-04	Mar-04	Abr-04
		Prospección						
1	1	Visita a huertos						
1	2	Análisis de laboratorio muestras						
1	3	Análisis de datos						
		Ensayos Controlados						
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones						
2	2	Visita de control y mediciones:						
2	2,1	Copiapó		xx	xx	xx	xx	
2	2,2	Ovalle, Montepatria		xx	xx	xx	xx	
2	2,3	Quillota		xx	xx	xx	xx	
2	2,4	Mallarauco		xx	xx	xx	xx	
2	2,5	Peumo		xx	xx	xx	xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua						
2	3,2	Análisis foliar ensayos						xx
2	3,3	Análisis fitopatológico	xx	xx	xx	xx	xx	xx
2	4,1	Cosecha #4 Plantación 1998						
2	4,2	Cosecha #2 plantación 2000						
2	5	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Introducción de patrones						
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil						
3	2	Introducción de nuevos patrones						
3	3	Propagación nuevos patrones						
3	4	Injertación nuevas combinaciones						
		Difusión						
4	1	Fotografías ensayos	xx	xx	xx	xx	xx	xx
4	2	Día de campo						
4	3	Ampliación página web						
4	4	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	

CARTA GANTT PERIODO 8									
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04
		Prospección							
1	1	Visita a huertos							
1	2	Análisis de laboratorio muestras							
1	3	Análisis de datos						xx	xx
		Ensayos Controlados							
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones							
2	2	Visita de control y mediciones:							
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
2	2,2	La Peña	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
2	2,3	Mallarauco	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
2	3,1	Análisis Suelo y Agua				xx			
2	3,2	Análisis foliar ensayos							
2	4,1	Cosecha #4 Plantación 1998	xx	xx					
2	4,2	Cosecha #2 plantación 2000	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
2	5	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
		Introducción de patrones							
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil							
3	2	Introducción de nuevos patrones							
3	3	Propagación nuevos patrones							
3	4	Injertación nuevas combinaciones				xx			
		Difusión							
4	1	Fotografías ensayos	xx	xx	xx	xx			
4	2	Día de campo	xx		xx				
4	3	Ampliación página web						xx	
4	4	Seminario Difusión Proyecto						xx	
		Elaboración informe de avance y Gestión					xx	xx	xx

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 8									
OBJ	ACT	DESCRIPCION	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04
		Prospección							
1	1	Visita a huertos							
1	2	Análisis de laboratorio muestras							
1	3	Análisis de datos						xx	xx
		Ensayos Controlados							
2	1	Plantación Nuevas Combinaciones							
2	2	Visita de control y mediciones:							
2	2,1	Copiapó-Ovalle	xx	xx	xx	xx	xx		xx
2	2,2	La Peña	xx	xx	xx	xx	xx		xx
2	2,3	Mallarauco	xx	xx	xx	xx	xx		xx
2	3,1	Análisis Suelo y Agua				xx			
2	3,2	Análisis foliar ensayos							
2	4,1	Cosecha #4 Plantación 1998	xx	xx					
2	4,2	Cosecha #2 plantación 2000	xx	xx	xx	xx	xx	xx	
2	5	Análisis de datos	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
		Introducción de patrones							
3	1	Viaje a Congreso ISCN Brasil							
3	2	Introducción de nuevos patrones							
3	3	Propagación nuevos patrones							
3	4	Injertación nuevas combinaciones				xx			
		Difusión							
4	1	Fotografías ensayos	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
4	2	Dia de campo							
4	3	Ampliación página web			xx	xx	xx	xx	xx
4	4	Seminario Difusión Proyecto				xx			
		Elaboración informe final					xx	xx	xx

			CARTA GANTT PERÍODO 9					
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott				xx		
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas				xx		
2	2,1	Tamaya-Lane Late				xx		
1	1,2	Tamaya-W. Parent				xx		
1	1,2	Tamaya-W.Murcott				xx		
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina				xx		
2	2,1	Mallarauco-Limones				xx		
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas						xx
	2,2	Tamaya-Lane Late						
	1,3	Tamaya-W. Parent						
	2,2	Montepatria-Clementina						xx
2	2,2	Mallarauco-Limones						
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**	xx	xx		xx	xx	
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos	xx			xx		xx
3	2	Actualización página Web						
3	3	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y gestión				xx		
		Elaboración informe final						

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 9								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott						
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas					xx	
2	2,1	Tamaya-Lane Late					xx	
1	1,2	Tamaya-W. Parent					xx	
1	1,2	Tamaya-W.Murcott					xx	
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina					xx	
2	2,1	Mallarauco-Limones					xx	
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas						xx
	2,2	Tamaya-Lane Late						
	1,3	Tamaya-W. Parent						
	2,2	Montepatria-Clementina						xx
2	2,2	Mallarauco-Limones						
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**	xx	xx			xx	
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos	xx				xx	xx
3	2	Actualización página Web						
3	3	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y gestión			xx			xx
		Elaboración informe final						

			CARTA GANTT PERIODO 10					
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05
		Ensayos Controlados				xx		
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott				xx		
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas						
2	2,1	Tamaya-Lane Late						
1	1,2	Tamaya-W. Parent						
1	1,2	Tamaya-W.Murcott						
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina						
2	2,1	Mallarauco-Limones						
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas	xx					
	2,2	Tamaya-Lane Late			xx			
	1,3	Tamaya-W. Parent		xx				
	2,2	Montepatria-Clementina	xx					
2	2,2	Mallarauco-Limones		xx				
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**				xx	xx	xx
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos	xx	xx	xx			
3	2	Actualización página Web						
3	3	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y gestión					xx	
		Elaboración informe final						

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 10								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott						
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas						
2	2,1	Tamaya-Lane Late						
1	1,2	Tamaya-W. Parent						
1	1,2	Tamaya-W.Murcott						
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina						
2	2,1	Mallarauco-Limones						
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas	xx					
	2,2	Tamaya-Lane Late			xx			
	1,3	Tamaya-W. Parent		xx				
	2,2	Montepatria-Clementina	xx					
2	2,2	Mallarauco-Limones		xx				
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**				xx	xx	xx
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos	xx	xx	xx			
3	2	Actualización página Web						
3	3	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y gestión						xx
		Elaboración informe final						

			CARTA GANTT PERÍODO 11					
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Dic-05	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott	xx					
	1,1	Tamaya-Fino 95			xx			
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas				xx		
2	2,1	Tamaya-Lane Late				xx		
1	1,2	Tamaya-W. Parent				xx		
1	1,2	Tamaya-W.Murcott						
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina				xx		
2	2,1	Mallarauco-Limones				xx		
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas						xx
	2,2	Tamaya-Lane Late						
	1,3	Tamaya-W. Parent						
	2,2	Montepatria-Clementina						xx
2	2,2	Mallarauco-Limones						
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**	xx	xx		xx	xx	
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos						
3	2	Actualización página Web						
3	3	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y gestión				xx		
		Elaboración informe final						

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 11								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Dic-05	Ene-06	Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott	xx					
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas					xx	
2	2,1	Tamaya-Lane Late					xx	
1	1,2	Tamaya-W. Parent					xx	
1	1,2	Tamaya-W.Murcott					XX	
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina					xx	
2	2,1	Mallarauco-Limones					xx	
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas						xx
	2,2	Tamaya-Lane Late						
	1,3	Tamaya-W. Parent						
	2,2	Montepatria-Clementina						xx
2	2,2	Mallarauco-Limones						
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**	xx	xx		xx	xx	XX
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos					XX	
3	2	Actualización página Web						
3	3	Seminario Difusión Proyecto						
		Elaboración informe de avance y gestión				xx		
		Elaboración informe final						

			CARTA GANTT PERIODO 12					
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott						
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas						
2	2,1	Tamaya-Lane Late						
1	1,2	Tamaya-W. Parent						
1	1,2	Tamaya-W.Murcott						
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina						
2	2,1	Mallarauco-Limones						
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas	xx					
	2,2	Tamaya-Lane Late			xx			
	1,3	Tamaya-W. Parent		xx				
	2,2	Montepatria-Clementina						
2	2,2	Mallarauco-Limones		xx				
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**				xx	xx	xx
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos						
3	2	Actualización página Web					xx	xx
3	3	Seminario Difusión Proyecto					xx	xx
		Elaboración informe de avance y gestión						
		Elaboración informe final	xx	xx	xx	xx	xx	xx

CARTA GANTT MODIFICADA PERIODO 12								
OBJ	ACT	DESCRIPCION	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06
		Ensayos Controlados						
1	1	**Plantación nuevas combinaciones**						
	1,1	Tamaya-W.Murcott						
	1,1	Tamaya-Fino 95						
		Visitas de control y mediciones						
2	2,1	Tamaya-Clementinas						
2	2,1	Tamaya-Lane Late						
1	1,2	Tamaya-W. Parent						
1	1,2	Tamaya-W.Murcott						
1	1,2	Tamaya-Fino 95						
2	2,1	Montepatria-Clementina						
2	2,1	Mallarauco-Limones						
2	2,2	**Cosechas**						
2	2,2	Tamaya-Clementinas	xx					
	2,2	Tamaya-Lane Late			xx			
	1,3	Tamaya-W. Parent		xx				
	2,2	Montepatria-Clementina						
2	2,2	Mallarauco-Limones						
1 y 2	1y2	**Análisis de datos**		xx	xx	xx	xx	xx
		Difusión						
3	1	Fotografías ensayos	xx					
3	2	Actualización página Web						xx
3	3	Seminario Difusión Proyecto						xx
		Elaboración informe de avance y gestión						
		Elaboración informe final	xx	xx	xx	xx	xx	xx

GASTOS PROGRAMADOS /REAL SOBRE APORTES FIA PRIMER PERIODO DE EJECUCIÓN (2000 A 2004)

	ITEM	PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7			PERIODO 8			TOTAL			SALDO	
		PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REITEM	REAL	PPTO	REITEM	REAL	PPTO	REITEM	REAL	TOTAL	REITEM
1	RECURSOS HUMANOS	3.009.250	2.960.020	5.610.220	5.493.740	6.427.135	6.070.612	6.183.342	6.221.327	6.674.621	6.821.621	6.633.152	6.551.390	6.990.228	9.066.539	7.540.309	9.654.192	10.178.591	11.487.892	51.182.150	53.782.859	53.146.911	-1.964 761	635.948
1,1	Profesionales	2 175 360	2 117 120	3 294 720	3 178 240	3 360 615	3 389 989	3 426 510	3 476 741	3 495 039	3 508 039	3 563 568	3 587 297	3 634 842	3 884 842	3 614 078	4 941 488	4 941 488	4 800 000	27 892 142	28 142 142	27 671 504	220 638	470 638
1,2	Técnicos	833 900	833 900	2 315 500	2 315 500	2 576 520	2 680 623	2 627 040	2 744 586	2 679 582	2 813 582	2 732 124	2 853 093	2 787 894	4 681 697	3 426 231	3 791 552	5 685 355	5 644 662	20 344 112	24 131 717	23 312 177	-2 968 065	819 540
1,3	Mano de Obra	0	9 000	0	0	0	0	129 792	0	0	0	337 460	111 000	67 492	0	0	421 152	-458 252	0	955 896	9 000	120 000	835 896	-111 000
1,4	Asesoría	0	0	0	0	490 000	0	0	0	500 000	500 000	0	0	500 000	500 000	500 000	500 000	10 000	1 043 230	1 990 000	1 500 000	2 043 230	-53 230	-543 230
2	ARRIENDO DE EQUIPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.124.865	1.124.865	224.973	0	0	1.403.832	0	0	2.753.670	1.124.865	1.124.865	1.628.805	0
	Calibrador Portátil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 124 865	1 124 865	224 973	0	0	1 403 832	0	0	2 753 670	1 124 865	1 124 865	1 628 805	0
	Colorímetro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	INFRAESTRUCTURA	0	0	124.800	124.800	0	0	259.584	259.584	0	0	539.936	539.936	202.476	202.476	202.476	701.920	491.344	491.344	1.828.716	1.618.140	1.618.140	210.576	0
	Uso de Cámara de Frío	0	0	124 800	124 800	0	0	129 792	129 792	0	0	337 460	337 460	202 476	202 476	202 476	491 344	491 344	491 344	1 285 872	1 285 872	1 285 872	0	0
	Uso Línea de Packing	0	0	0	0	0	0	129 792	129 792	0	0	202 476	202 476	0	0	0	210 576	0	0	542 844	332 268	332 268	210 576	0
4	MOVILIZACIÓN, VIÁTICO	1.028.983	746.036	1.697.286	624.001	1.706.949	1.401.484	1.404.612	2.267.215	1.652.619	1.630.178	1.900.626	2.491.762	1.938.639	1.605.394	1.124.256	2.635.536	1.434.921	1.942.752	13.965.250	12.431.390	12.227.684	1.737.566	203.706
4,1	Alojamiento y Comida	654 698	370 111	1 089 396	241 141	832 674	615 362	575 952	947 850	723 861	653 082	871 770	951 732	889 206	54 206	363 412	1 208 856	373 856	660 228	6 846 413	5 176 413	4 802 918	2 043 495	373 495
4,2	Combustible	299 696	313 625	486 312	301 710	383 787	651 722	281 262	1 064 870	355 002	781 010	428 742	1 050 860	437 316	1 305 386	559 705	594 520	1 462 590	1 121 694	3 266 637	5 002 777	5 845 196	-2 578 559	-842 419
4,3	Peaje	74 589	58 800	121 578	66 850	91 128	105 195	60 678	223 220	77 301	126 635	93 924	167 510	95 802	245 802	102 210	130 240	260 240	133 530	745 240	1 045 240	983 950	-238 710	61 290
4,4	Mantención Camioneta	0	3 500	0	14 300	399 360	29 205	486 720	31 275	496 455	69 451	506 190	321 660	518 315	0	98 929	701 920	-681 765	27 300	3 106 960	1 206 960	595 620	2 511 340	611 340
5	MATERIALES E INSUMO	119.732	211.986	44.824	303.985	21.873	173.850	49.105	245.923	30 082	241.520	110.123	352.365	56.031	1.006.031	232.096	136.284	865.934	271.216	568.054	2.247.704	2.032.941	-1.464.887	214.763
	Material Audiovisual	10 920	0	10 920	0	11 357	0	11 357	2 392	0	0	23 622	0	0	0	0	24 566	-65 784	0	92 742	2 392	2 392	90 350	0
	Insumos de Laboratorio	0	0	29 120	124 815	0	36 427	30 284	76 151	0	56 375	78 740	143 907	47 244	447 244	120 165	98 268	98 268	68 773	283 656	683 656	626 613	-342 957	57 043
	Materiales varios	108 812	211 986	4 784	179 170	10 516	137 423	7 464	167 380	30 082	185 145	7 761	208 458	8 787	558 787	111 931	13 450	833 450	202 443	191 656	1 561 656	1 403 936	-1 212 280	157 720
6	ANÁLISIS DE LABORATO	1.042.400	0	1.135 680	396 032	684.444	71 000	462 924	433.436	129 922	132.720	0	649.320	115.816	588.698	765.996	0	-770.000	753.486	3.571.186	3.274.068	3.201.990	369.196	72.078
	Suelo	108 159	0	216 318	376 032	108 159	65 010	224 973	78 116	0	117 600	0	0	0	332 482	125 678	0	0	69 166	657 609	990 091	831 602	-173 993	158 489
	Foliar	274 560	0	0	0	124 925	5 990	0	355 320	129 922	0	0	649 320	115 816	755 816	0	0	0	684 320	645 223	1 285 223	1 694 950	-1 049 727	-409 727
	Agua	62 400	0	124 800	0	62 400	0	129 792	0	0	15 120	0	0	0	-250 000	0	0	0	0	379 392	129 392	15 120	364 272	114 272
	Fitopatológico	356 000	0	312 000	0	264 159	0	108 159	0	0	0	0	0	0	0	640 318	0	-400 000	0	1 040 318	640 318	640 318	400 000	0
	Nematológico	66 561	0	133 122	20 000	66 561	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-120 000	0	266 244	146 244	20 000	246 244	126 244
	Anatómico	99 840	0	199 680	0	33 280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-250 000	0	332 800	82 800	0	332 800	82 800
	Virus	74 880	0	149 760	0	24 960	0	0	0	0	0	0	0	0	-249 600	0	0	0	0	249 600	0	0	249 600	0
7	VIAJE AL EXTRANJERO	0	0	285 000	285.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285.000	285.000	285.000	0	0
	Congreso ISCN	0	0	285 000	285 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	285 000	285 000	285 000	0	0
8	DIFUSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	7.089	600.000	0	300.000	269.755	0	0	0	600.000	-10.000	498.459	1.500.000	890.000	775.303	724.697	114.697
	Ampliación Página WEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	333 333	0	0	333 333	-333 333	-333 333
	Seminario de Difusión	0	0	0	0	0	0	0	7 089	600 000	0	300 000	269 755	0	0	0	600 000	-10 000	165 126	1 500 000	890 000	441 970	1 058 030	448 030
9	GASTOS GENERALES	587.062	587.062	1.004.459	1.004.461	996.688	996.688	943.697	943 697	1.029.854	1.029.854	1.197.598	1.197.597	1.080.047	1.080.047	1.080.047	1 713 064	1.713 064	1.713.064	8.552.470	8.552.470	8.552.470	0	0
	Gastos de Administración	587 062	587 062	1 004 459	1 004 461	996 688	996 688	943 697	943 697	1 029 854	1 029 854	1 197 598	1 197 597	1 080 047	1 080 047	1 080 047	1 713 064	1 713 064	1 713 064	8 552 470	8 552 470	8 552 470	0	0
10	ADQUISICIÓN DE BIENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	IMPREVISTOS (1,5%)	83.178	0	142.318	0	129.800	0	133.709	133.243	181.445	56.588	169.683	187.434	192.262	192.262	80.700	285 803	285 803	82.417	1.318.198	1.318.198	540.382	777.816	777.816
12	GASTOS COMPLEMENT/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.019.008	0	0	0	0	0
	TOTAL	5 870.615	4.505.104	10.044.587	8.232.019	9.966.889	8.713.634	9 436.973	10 511.514	10.298.544	9.912.481	11.975.983	13.364.424	10.800 472	13.741.447	11.025.880	17.130.631	14.189.657	19 259 638	85 524.694	85.524.694	83.505.686	2.019.008	2.019.008

Financiamiento solicitado a FIA	
Financiamiento	85 524 694
Financiamiento Utilizado	-83 505 686
Financiamiento de	9 323 899
Bienes comprados	-9 248 647
Total Solicitado	94.848.593
Total utilizado	-92 754 333
SALDO	2 094 260

GASTOS PROGRAMADOS /REAL SOBRE APORTES FIA PERIODO DE EXTENSIÓN (2005 Y 2006)

	ITEM	PERIODO 9		PERIODO 10		PERIODO 11		PERIODO 12		TOTAL		SALDO
		PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	
1	**RECURSOS HUMANOS**	**3.489.008**	**3.244.008**	**1.470.000**	**1.506.034**	**1.500.000**	**1.670.837**	**1.500.000**	**1.536.000**	**7.959.008**	**7.956.879**	**2.129**
1,1	Profesionales	3.489.008	3244008	1.470 000	1506034	1.500.000	1670837	1 500.000	1536000	7.959.008	7.956.879	2.129
												0
3	**INFRAESTRUCTURA**	**40.000**	**40.000**	**200.000**	**200.000**	**40.000**	**40.000**	**200.000**	**200.000**	**480.000**	**480.000**	**0**
	Uso de Cámara de Frío	40 000	40000	200.000	200000	40.000	40000	200.000	200000	480.000	480.000	0
												0
4	**Movilización viáticos y Combustible**	**456.690**	**206.001**	**696.690**	**513.180**	**471.358**	**675.509**	**720.958**	**406.580**	**2.345.695**	**1.801.270**	**544.425**
4,1	Alojamiento y Comida	145.000	38071	280 000	190050	150.800	223835	291.200	180743	867.000	632 699	234.301
4,2	Combustible	191.250	98000	281 250	228400	198.900	285600	292.500	193237	963.900	805.237	158.663
4,3	Peaje	30.440	23100	45.440	55400	31.658	39200	47.258	32600	154.795	150 300	4.495
4,4	Mantención Camioneta	90.000	46830	90.000	39330	90.000	126874	90.000	0	360.000	213.034	146.966
												0
6	**ANÁLISIS DE LABORATORIO**	**203.440**	**0**	**0**	**0**	**105.581**	**147.659**	**0**	**148.070**	**309.021**	**295.729**	**13.292**
	Suelo	101 920	0	0	0	0	147659	0	0	101.920	147.659	-45.739
	Foliar	101.520	0	0	0	105 581	0	0	148070	207.101	148.070	59.031
												0
9	**GASTOS GENERALES**	**217.013**	**217.013**	**236.669**	**236.669**	**211.694**	**211.694**	**242.096**	**242.096**	**907.472**	**907.472**	**0**
	Gastos de Administración (10%)	217.013	217013	236 669	236669	211 694	211694	242.096	242096	907.472	907 472	0
												0
	TOTAL	**4.406.151**	**3.707.022**	**2.603.359**	**2.455.883**	**2.328.632**	**2.745.699**	**2.663.053**	**2.532.746**	**12.001.196**	**11.441.350**	**559.846**

Financiamiento solicitado a FIA	
Saldo anterior	2019008
Financiamiento solicitado	9982188
Financiamiento utilizado	11441350
Saldo	**559846**

Financiamiento solicitado a FIA	
Financiamiento solicitado 1	85524694
Financiamiento solicitado 2	9982188
Financiamiento utilizado 1	-83505686
Financimiento utilizado 2	-11441350
Financiemiento bienes	9323899
Bienes comprados	-9248647
Total solicitado	104830781
Total utilizado	-104195683
Saldo	**635098**

GASTOS PROGRAMADOS /REAL SOBRE APORTES DE TERCEROS PRIMER PERIODO DE EJECUCIÓN (2000A 2004)

	ITEM	PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		TOTAL PERIODO		SALDO
		PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PROYECTO
1	RECURSOS HUMANOS	1 392 560	1.392 560	2.109 120	2 109 120	2 151 300	2 151 300	2.193 480	2.193 480	2 237 352	2 237 352	2 281 224	2 281 224	2 326 848	2 326 848	3.117 672	3.163 296	########	########	-45 624
1	Profesionales	1 392 560	1 392 560	2.109.120	2 109 120	2 151 300	2 151 300	2 193 480	2 193 480	2 237 352	2 237 352	2 281 224	2 281 224	2 326 848	2.326 848	3 117 672	3 163 296	17.809 556	17 855.180	-45 624
	Agrónomo Consorcio Vivenstas	1 392 560	1 392 560	2 109.120	2 109 120	2 151 300	2 151 300	2 193 480	2 193 480	2 237.352	2 237 352	2 281.224	2 281 224	2 326 848	2 326 848	3 117 672	3 163 296	17.809 556	17 855.180	-45 624
2	ARRIENDO DE EQUIPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	INFRAESTRUCTURA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	MOVILIZACIÓN, VIÁTICOS Y COMBUSTIBL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	MATERIALES E INSUMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ANÁLISIS DE LABORATORIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	VIAJE AL EXTRANJERO	598 500	0	0	0	0	598 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Viaje Congreso ISCN en Brasil	598 500	0	0	0	0	598.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	DIFUSIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	GASTOS GENERALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	ADQUISICIÓN DE BIENES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	IMPREVISTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	MANTENCION DE ENSAYOS	664 560	196 560	32 760	0	225 640	693 640	473 100	479 850	254 235	247 486	518 324	265 230	277 560	270 539	367 800	367 800	2 813 979	2 521 105	292 874
	Preparación terreno y riego	468 000	0			0	468 000	243 360	243 360	0	0	253 094	0	0	0	0	0	964 454	711 360	253 094
	Preparación y plantación	0	0	0	0	12 480	12 480	0	6.750	6 750	0	0	0	7 020	0	0	0	26 250	19 230	7 020
	Amendo tierra	196 560	196 560	32 760	0	213 160	213 160	229 740	229.740	247 485	247 486	265 230	265 230	270 540	270 539	367.800	367.800	1 823 275	1.790 515	32 760
13	APORTE VIVERISTAS	1 872 000	0	312 000	0	1 909 440	3 132 692	1 946 880	152 568	1 985.907	95 580	2 024.754	33 984	2 065 251	0	2 767 167	0	########	3 414.824	########
	Aporte vivenstas	1 872 000	0	312 000	0	1.909 440	3.132 692	1.946 880	152 568	1 985 907	95 580	2 024 754	33 984	2 065 251	0	2 767.167	0	14 883 399	3 414 824	11 468 575
	TOTAL	4 527 620	1 589 120	2 453 880	2.109.120	4.286.380	6.576.132	4 613.460	2.825.898	4.477.494	2 580 418	4 824 302	2 580 438	4 669 659	2 597.387	6 252.639	3 531 096	########	########	########

Total cuadro Inversiones y Gastos	
Diferencia (siempre debe ser = 0)	

598 500

GASTOS PROGRAMADOS /REAL SOBRE APORTES DE TERCEROS PERIODO DE EXTENSIÓN (2005 Y 2006)

	ITEM	PERIODO 9		PERIODO 10		PERIODO 11		PERIODO 12		TOTAL		SALDO
		PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	
1	**RECURSOS HUMANOS**	**2.372.472**	**2.372.472**	**2.372.472**	**2.372.472**	**2.372.472**	**2.372.472**	**2.372.472**	**2.372.472**	**9.489.888**	**9.489.888**	**0**
1,1	Profesionales	2.372.472	2.372.472	2.372.472	2.372.472	2.372.472	2.372.472	2.372.472	2.372.472	9.489.888	9.489.888	0
												0
2	**Mantanción ensayos**	**486.884**	**286.885**	**486.884**	**172.131**	**298.359**	**398.906**	**298.359**	**268.908**	**1.570.487**	**1.126.830**	**443.657**
	Preparación terreno y plantación	200.000	0	200.000	0	0	200.000	0	0	400.000	200.000	200.000
	Arriendo tierra y riego	286.884	286.885	286.884	172.131	298.359	198.906	298.359	268.908	1.170.487	926.830	243.657
5	**Materiales e insumos**	**180.000**	**0**	**252.000**	**0**	**0**	**126.000**	**0**	**0**	**432.000**	**126.000**	**306.000**
	Plantas ensayos	180.000	0	252.000	0	0	126.000	0		432.000	126.000	306.000
												0
	TOTAL	**3.039.356**	**2.659.357**	**3.111.356**	**2.544.603**	**2.670.831**	**2.897.378**	**2.670.831**	**2.641.380**	**11.492.375**	**10.742.718**	**749.657**

Financiamiento solicitado a FIA	
Financiamiento solicitado 1	35.506.934
Financiamiento solicitado 2	11.492.375
Financiamiento utilizado 1	-23.791.109
Financimiento utilizado 2	-10.742.718
Total solicitado	46.999.309
Total utilizado	-34.533.827
Saldo	**12.465.482**

GASTOS PROGRAMADOS /REAL SOBRE APORTES PROPIOS PRIMER PERIODO DE EJEUCIÓN (2000 A 2004)

	ITEM	SALDO ANTERIOR	Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3		Periodo 4		Periodo 5		Periodo 6		Periodo 7		Periodo 8		TOTAL PERIODO		SALDO PROYECTO
			PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	
1	RECURSOS HUMANOS		3 242 400	2.942.400	3 244 800	3 244 800	3 309 696	3.309 696	3.374 592	3.374.592	3 442 086	3 442 086	3 509 580	3.509.580	3.579.771	3 579.771	4 866 616	4.866 616	25.059 961	24 759.961	300.000
1	Profesionales	0	3 242 400	2 942 400	3 244 800	3 244 800	3 309 696	3 309 696	3 374.592	3 374 592	3 442 086	3 442 086	3 509 580	3 509 580	3 579 771	3 579 771	4 866 616	4 866 616	25 059 961	24 759 961	300 000
	Coordinador Proyecto	0	1 178 320	1 178 320	1 784 640	1.784 640	1 820 334	1.820 334	1 856.028	1 856 028	1 893 150	1 893 150	1930272	1930272	1.968 876	1 968 876	2 676 640	2 676 640	13 177.988	13 177 988	0
	Coordinador Alterno	0	964 080	964 080	1 460 160	1 460 160	1 489 362	1 489 362	1 518.564	1 518 564	1 548 936	1 548 936	1579308	1579308	1.610 895	1 610 895	2 189 976	2 189 976	10 781 973	10 781 973	0
	Formulación de Proye	0	1 100 000	800 000	0	0	0	0					0	0	0	0	0	0	1 100 000	800 000	300 000
2	ARRIENDO DE EQUIPOS		0	0	93.600	93 600	0	0	97.344	97.344	0	0	253.095	253.095	151 857	151.857	368 508	368 508	964 404	964.404	0
	Colorimetro	0	0	0	93 600	93 600	0	0	97.344	97 344	0	0	253 095	253 095	151 857	151 857	368 508	368 508	964 404	964 404	0
3	INFRAESTRUCTURA		0	0	176.800	176.800	0	0	183.872	183.872	0	0	478.065	478.065	286.839	286.839	696 066	696.066	1 821 642	1 821.642	0
	Uso Laboratorio Postc	0	0	0	176 800	176 800	0	0	183 872	183 872	0	0	478 065	478 065	286 839	286 839	696 066	696 066	1 821 642	1 821 642	0
4	MOVILIZACIÓN, VIÁTICOS Y		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	MATERIALES E INSUMOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ANÁLISIS DE LABORATORIO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	VIAJE AL EXTRANJERO		0	0	313.500	0	0	191 463	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313.500	191.463	122.037
	Congreso ISCN	0	0	0	313 500	0	0	191 463			0	0					0	0	313 500	191.463	122 037
8	DIFUSIÓN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	GASTOS GENERALES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	ADQUISICIÓN DE BIENES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	IMPREVISTOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	0	3.242.400	2.942.400	3.828.700	3.515.200	3.309.696	3.501.159	3.655.808	3.655.808	3.442.086	3 442 086	4.240.740	4 240.740	4 018 467	4.018.467	5 931.190	5 931 190	28.159 507	27.737.470	422.037

GASTOS PROGRAMADOS /REAL SOBRE APORTES PROPIOS PERIODO DE EXTENSIÓN (2005 Y 2006)

ITEM		PERIODO 9		PERIODO 10		PERIODO 11		PERIODO 12		TOTAL		SALDO
		PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	PPTO	REAL	
1	**RECURSOS HUMANOS**	**3.174.360**	**3.174.360**	**3.174.360**	**3.174.360**	**3.301.337**	**3.301.338**	**3.301.338**	**3.301.338**	**12.951.395**	**12.951.396**	**-1**
1,1	Profesionales											
	-Coordinador proyecto	1.745.778	1.745.778	1.745.778	1.745.778	1.815.612	1.815.612	1.815.612	1.815.612	7.122.780	7.122.780	0
	-Coordinador alterno	1.428.582	1.428.582	1.428.582	1.428.582	1.485.726	1.485.726	1.485.726	1.485.726	5.828.616	5.828.616	0
	-Consultor estadistico											
2	**Equipamiento**	**54.750**	**54.750**	**218.999**	**219.000**	**56.940**	**56.940**	**227.760**	**227.760**	**558.449**	**558.450**	**-1**
	-Uso colorímetro	54.750	54.750	218.999	219.000	56.940	56.940	227.760	227.760	558.449	558.450	-1
3	**Infraestructura**	**103.416**	**103.416**	**413.662**	**413.664**	**107.272**	**107.272**	**429.087**	**429.088**	**1.053.437**	**1.053.440**	**-3**
	-Uso laboratorio de poscosecha	103.416	103.416	413.662	413.664	107.272	107.272	429.087	429.088	1.053.437	1.053.440	-3
5	**Materiales e insumos**	**40.000**	**30.877**	**160.000**	**138.010**	**40.000**	**56.133**	**160.000**	**33.460**	**400.000**	**258.480**	**141.520**
	-Insumos de laboratorio	20.000	5.950	80.000	0	20.000	0	80.000	9.758	200.000	15.708	184.292
	-Materiales varios	20.000	24.927	80.000	138.010	20.000	56.133	80.000	23.702	200.000	242.772	-42.772
	TOTAL	**3.372.526**	**3.363.403**	**3.967.021**	**3.945.034**	**3.505.549**	**3.521.683**	**4.118.185**	**3.991.646**	**14.963.281**	**14.821.766**	**141.515**

Financiamiento solicitado a FIA	
Financiamiento propio solicitado 1	28 159.507
Financiamiento propio solicitado 2	14.963.281
Financiamiento propio utilizado 1	-27.737.470
Financiamiento propio utilizado 2	-14.821.766
Total solicitado	43.122.788
Total utilizado	-42.559.236
Saldo	**563.552**

IX) DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- 20 de Mayo de 2003: Ciclo de Seminarios Frutícolas de Actualización Técnico Comercial sobre Cítricos, organizado por la Asociación de Exportadores de Chile (ASOEX), charla a cargo del coordinador del Proyecto donde se presentaron los resultados de las temporadas 2001 y 2002

- 22 de julio de 2003: Seminario de difusión en la Universidad de La Serena en Ovalle. Las charlas estuvieron a cargo de Adriana Benavides, profesora de la Universidad de la Serena, en el tema "Citricultura en la zona norte del país"; Juan Ortúzar, coordinador del proyecto en el tema de "Variedades de Cítricos", y Verónica Raga, agrónoma a cargo del proyecto, quien presentó los resultados de las prospecciones realizadas durante el año 2002.

- 16 de Junio de 2004: Seminario de Actualización de Cítricos realizado en la Universidad Católica. El coordinador, Juan Enrique Ortúzar, presentó una charla sobre el crecimiento del rubro de los cítricos y la agrónomo encargado, Verónica Raga presentó los resultados de las prospecciones realizadas y de los ensayos. También se realizó una muestra de fruta.

- 24 de Agosto de 2004: Seminario de cierre de la primera parte del proyecto en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Presentación de los resultados de las prospecciones y ensayos evaluados durante las temporadas 2003 y 2004 y de la página Web.

- Noviembre 2006: publicación del artículo "Análisis de Suelo-Agua y Elección de Portainjertos para Establecer y Manejar Huertos de Cítricos en Zonas con Potencial Riesgo de Salinización" en la Revista ACONEX número 91.

- Noviembre 2006: Seminario de término del proyecto en la Universidad Católica. Las exposiciones estuvieron a cargo de Claudia Bonomelli (PUC), Ricardo Chalub (Consorcio de Viveros Aconcagua), Johanna Martiz (PUC) y María José Montañola (PUC). Los temas expuesto estuvieron referidos a mercado de cítricos, tanto de fruta como de venta de plantas, utilización de portainjertos, salinidad de suelos y comportamiento de portainjertos y resultados obtenidos a lo largo del proyecto.

- Noviembre 2006: Publicación del primer Catálogo de Portainjertos para Chile. Este catálogo, de tipo descriptivo, fue elaborado en base a información extranjera y nacional acerca del comportamiento de los portainjertos y entregado a los asistentes al Seminario de cierre del proyecto.

- Enero 2004: Tesis "Comportamiento Productivo de mandarinas cv. Clemenules sobre cuatro Portainjertos." Paola Saavedra.

- Septiembre 2004: Tesis "Evaluación de distintos portainjertos para mandarinas Clementinas en dos zonas de chile durante dos temporadas." Maria Jose Montañola.

- Septiembre 2004: Tesis " Comportamiento de cuatro cvs. De naranja de ombligo sobre distintos portainjertos.

-Septiembre 2006: Evaluación de la Productividad y Evolución de Calidad en postcosecha en mandarinas Clemenules sobre cuatro Portainjertos en la localidad de Cerrillos de Tamaya, Ovalle.

Todo el material de difusión se adjunta al informe en un CD.

X) IMPACTOS DEL PROYECTO

En el ámbito técnico, este proyecto ha generado un mayor conocimiento sobre el comportamiento de los portainjertos para cítricos, permitiendo a los productores tomar decisiones correctas en base a información certera para establecer sus plantaciones. La ampliación en la gama de portainjertos disponibles en el mercado ha permitido la incorporación de tierras que no son ideales para cítricos con muy buenos resultados.

En el plano económico, los productores claramente accederán a mejores precios de venta debido al uso de portainjertos adecuados, que realmente se adapten a sus condiciones de campo, lo que les ha permitido alcanzar una buena calidad en su fruta.

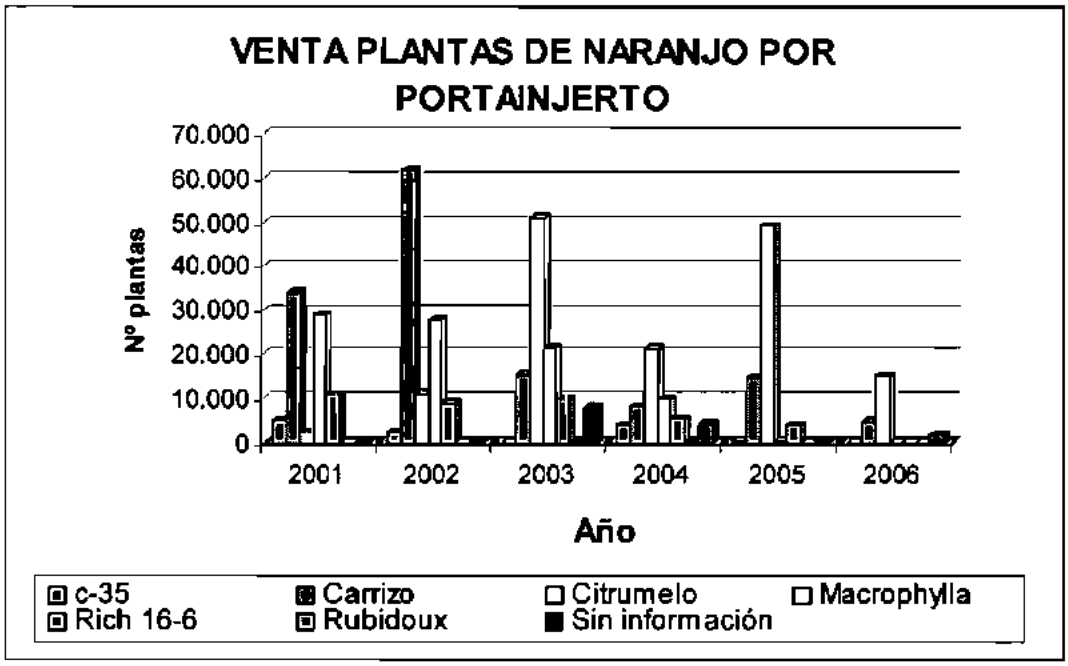
Los viveros, en tanto, han ampliado la oferta de portainjertos y tienen herramientas para asesorar en forma eficiente al productor al momento de encargar la combinación variedad-patrón al vivero. A partir del año 2003, ya los productores comenzaron a demandar plantas sobre portainjertos distintos a los usados anteriormente (Gráficos 10.1 y 10.2).

Las empresas exportadoras se han visto beneficiadas por el aumento en los volúmenes de fruta de calidad exportable, debido a la plantación de huertos con variedades y portainjertos mejor adaptados a determinadas restricciones edafoclimáticas.

Respecto a la industria citrícola nacional, el proyecto ha aportado de manera indirecta al desarrollo de nuevas plantaciones y a la consolidación de una citricultura más competitiva, desarrollando plantaciones en zonas limitantes. Esto permite ampliar la oferta de trabajo durante la temporada invernal, especialmente en la III y IV regiones, cuyos principales rubros eran la uva de mesa y uva pisquera.

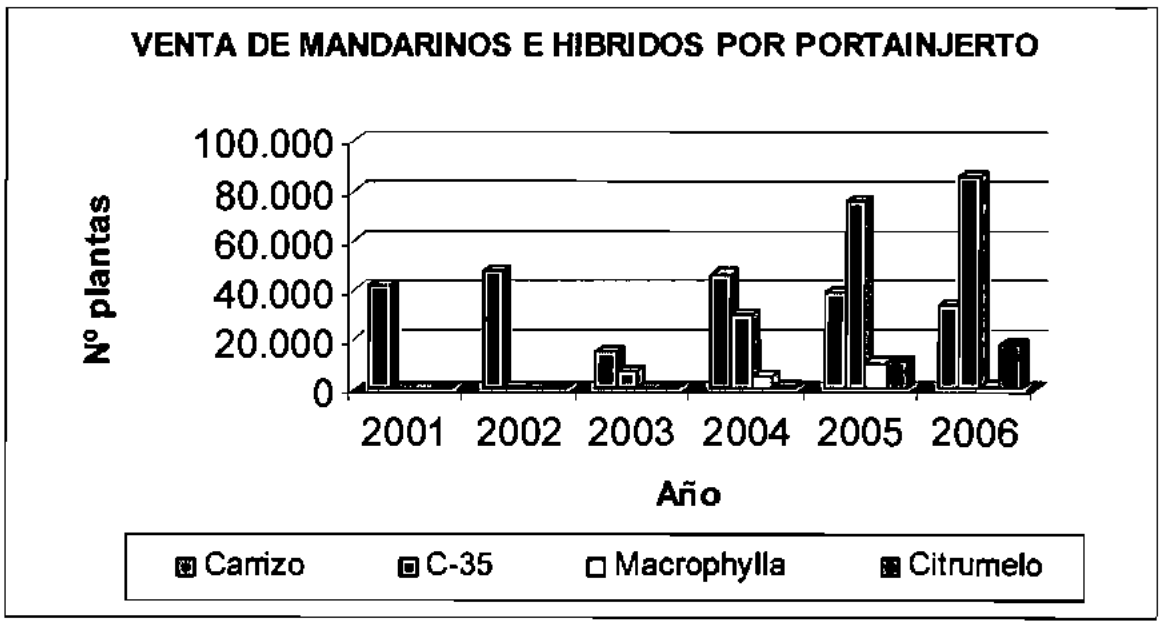
El proyecto ha dado a conocer nuevas metodologías al momento de evaluar portainjertos, motivando a los viveros a establecer sus propios ensayos para no basarse en información proveniente desde el extranjero.

Grafico 10.1: Venta de portainjertos para Naranjos.



Fuente: Consorcio de Viveros del Valle del Aconcagua 2006.

Grafico 10.2: Venta de portainjertos para plantas de Mandarinos e híbridos



Fuente: Consorcio de Viveros del Valle del Aconcagua, 2006.

XI) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El manejo que realiza el productor tiene un gran efecto sobre la calidad de la fruta, por lo que sería ideal, para futuros proyectos que incluyan distintas zonas, uniformizar los manejos de huerto para hacer comparaciones certeras entre bloque experimentales

Gran parte de los problemas existentes en huertos adultos proviene de manejos inadecuados, como el uso de aguas de riego salinas o con presencia de carbonatos sin ser tratadas antes, el uso de un sistema de riego sobredimensionado, la falta de manejo de plagas, el omitir la instalación de cortinas de viento, replante con portainjertos sensibles a nemátodos, uso de portainjertos sensibles a *Phytophtora* en suelos con problemas de drenaje, el control de *Phytophtora* sin conocer siquiera que especie es la que ataca en Chile entre otros.

Bloques experimentales para evaluación varietal o de portainjertos debería diseñarse con un alto número de repeticiones para disminuir la variabilidad en los datos y mostrar una tendencia más clara de los resultados. Lo ideal sería ensayos con al menos 100 plantas por portainjerto, con manejos adecuados para su edad y ubicación, de manera a potenciar la expresión de las características del portainjerto. A su vez se debe dimensionar la cosecha, ya que uno de los grandes problemas de las evaluaciones fue el manejo de una elevada cantidad de fruta tanto durante la cosecha como en el laboratorio, requiriendo de un equipo de trabajo con más personas.

Las evaluaciones del tamaño de cada planta son imprescindibles, ya que define la producción por planta y los manejos de carga. Las plantas más pequeñas, como las injertadas en Rubidoux y Rich 16-6 requieren manejos distintos, situación que no se pudo hacer en estos ensayos.

Al estudiar los resultado fue notorio que la producción de una planta enanizante no podía ser comparada con la de una planta vigorizante y mucho menos si son manejadas de la misma forma. Es importante recalcar que Rubidoux y Rich 16-6, obtuvieron el mismo número de frutos por planta que Macrophylla o X-639, pero al ser una planta más pequeña esto sólo tenía como consecuencia la obtención de fruta de muy bajo calibre y por lo tanto una menor producción por planta en Kg exportables. Esto indicaría que un buen parámetro para comprar producción sería la eficiencia productiva que describe cantidad de fruta respecto de área foliar o área de tronco.

La altura de la planta resultó ser un parámetro poco importante ya que los productores constantemente podan las plantas para mantener la fruta a una altura media que facilite la cosecha. Por otro lado, los cítricos tienden a producir fruta en el ápice de las ramas y con el peso estas ramas se curvan y caen, impidiendo que los árboles aumenten su altura significativamente de un año a otro.

Por ahora el déficit de semillas para propagar los portainjertos es un gran limitante en los viveros, por lo que es importante reconsiderar la producción local de ellos. Por otro lado, la constante tardanza de los centros investigadores extranjeros en responder a nuestras peticiones de internación de material nuevo sólo confirma que sería indispensable iniciar lo antes posible un programa de mejoramiento genético de portainjertos en el país.

Podemos concluir y con gran satisfacción que, en estos años, los productores y sobre todo los que participaron en los ensayos, han aprendido mucho sobre los manejos para cítricos que potencian una buena producción y calidad de la fruta. Lo anterior sumado a la correcta elección del portainjerto y variedad asegurarían un buen futuro para este rubro.

XII) OTROS ASPECTOS DE INTERÉS

Durante marzo del año 2002, Japón autorizó el ingreso de cítricos desde Argentina, permitiendo la entrada de Limones, Naranjas Valencia y Pomelos con un tratamiento de frío la mosca del mediterráneo. Argentina es el principal productor de limones a nivel mundial, de aquí la importancia de esta noticia para Chile. Por ahora, afortunadamente la calidad de los cítricos argentinos no ha sido del todo buena producto del tratamiento de frío, pero en la medida que logren superar estos inconvenientes habrá una competencia fuerte para los cítricos chilenos.

El año 2005 se abrió el mercado de USA para las mandarinas chilenas bajo un sistem approach. Las exportaciones crecieron sustancialmente, superando incluso a las de naranja. Se espera que a la brevedad este mercado autorice también la entrada de naranjas.

Se registraron diversos problemas al momento de tratar de ingresar nuevo material de portainjertos de cítricos al país. Principalmente porque los obtentores mostraban cierta reticencia sobre enviar material de evaluación sin tener acuerdos para la explotación comercial de éstos. Actualmente los agricultores del país cometen una serie de irregularidades respecto al pago de royalties por derecho de propiedad de una determinada variedad o portainjerto. La firma y puesta en marcha del TLC con Estados Unidos obligó al país a adherirse al convenio Upov de 1991 sobre derechos de propiedad, incluyendo a la fruta sacada desde una variedad o portainjerto patentado. Dado que Chile no tiene capacidad para abastecerse de nuevas variedades o portainjertos, este tema toma gran importancia ya que al exportar debemos regirnos por las leyes existentes en el país de destino. Bajo este escenario se ha vuelto fundamental el desarrollo de un programa de mejoramiento de variedades y de portainjertos de cítricos asociado a programas de evaluación de estos, de manera a evitar futuros problemas.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Alexander, C.J. 1996. Evaluation of five Citrus Cultivars on Minneola X Trifoliate and other Rootstocks in the Sundays River Valley, South Africa, pp 100-102. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Anderson, C.M and Beñatena, H.N. 1996. Behaviuor of Twelve Orange Cultivars on six Rootstocks in Argentina, pp 103-108. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Augustí, M. 2000. Citricultura. Ed. Mundi-prensa. España.

California citrus rootstocks. 1990. Oakland, Calif. : University of California. Division of Agriculture of Natural Resources, 18 p.

Cordero L., Joublan, J.P, 2002. Comportamiento de algunos cítricos sobre diferentes portainjertos, en su tercera temporada de crecimiento, Quillón, VIII región, Chile. Agricultura técnica 62: 469-479.

Davies, F.S. y Albrigo L.G. 1994. Citrus. Ed. CAB INTERNATIONAL, UK

El-Otmani, M. 1996. Tolerance of Seedlings of Six Citrus Rootstocks in High Soil Calcium Carbonate Content, pp 290-295. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Europe Fresh Quality Guide Online, 2004. Freshfel Europe and Fundación Angel Rey, URL http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/2001/en_2001R1799_do_001.pdf

Faúndez, W. 2000. Efecto del riego deficitario controlado sobre los parámetros de calidad y producción de naranjas de ombligo cv "Newhall" y mandarinas Clementinas cv "Clemenules", en la localidad de Mallarauco, R.M. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Florida Citrus Code, 2004. The Florida Senate Florida statutes, title XXXV, chapter 601,. URL: http://www.flsenate.gov/statutes/0601.21.

Gambetta, G., Telias, A., Rabiza, H., Espino, M., Franco, J., Rivas, F. y Gravina, A. 2002. "Creasing en Naranja "Washington" Navel en Uruguay. Incidencia, Severidad y Control. Agrociencia, VI (2): 17-24, Uruguay.

Garcia-Sanchez, F., Carvajal, M., Cerda, A., and Martinez, V. 2003. Responce of 'Star Ruby' grapefruit on two rootstocks to NaCl salinity. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78 (6): 859-865.

Graham H. Barry and William S.Castle, 2004. Soluble Slodis Accumulation in 'Valencia' Sweet Orange as Related to Rootstock Selection and Fruit Size. Journal American Society of Horticultural Science 129 (4): 594-598.

Loussert, R. 1992. Portainjertos y variedades, pp 63-84. En: Los Agrios, ediciones mundi-prensa, Madrid, España.

Miller, J.E., Maritz, J.G.J. and Bird, P. 1996. Screening of potencial Rootsrocks for "McClean" Navel and "Delta" Valencia in the Sundays River Valley, pp 243-247. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Morin, C. 1985. Cultivo de cítricos. San José : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 598 p.

ODEPA, 2004. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Gobierno de Chile,. URL: www.odepa.cl.

Ortúzar, J. E. 1999. La calidad de los frutos cítricos y los factores que la determinan. Aconex 63:16-22.

Ortúzar, J. E. 1999. Maduración de cítricos, cambios de calidad y desórdenes asociados. Revista Agronomía y Forestal UC 5:27-31.

Pinochet, H. 1990. Antecedentes para la elección de portainjertos en cítricos. Aconex (27): 9-16.

Reforgiato, R.G , Caruso, A, Marino, R., and Russo, G. 1996. Standard and Dwarfing rootstocks to overcome Unproductivity of "Comune" Clementine, pp 256-262. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Roose, M.L. 1996. Performance of 4 citrus scions on 21 rootstocks in California, pp 141-144. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Snyman, J.C., Breedt, H.J., Koekemoer, P.J.J., And Miller, J.E. 1996. Evaluation of Rootstocks for Valencia in South Africa, pp 268-270. Proceedings of the International Society of Citriculture: VIII International Citrus Congress, 12-17 May 1996, Sun City, South Africa.

Agenda del Salitre, 2001, SQM

Stover, E., Pelosi, R., Burton, M., Ciliento, S. And Ritenour, M. 2004. Performance of 'Oroblanco' and 'Melogold' Pummelo X Grapefruit Hybrids on Nine Rootstocks on a Calcareous, Poorly drained Soil. HortScience 39(1): 28-32.

Wutsher, H.K. 1979. Citrus rootstocks. In: Jules Janick (ed). Horticultural Reviews, 1:237-269.

Wutscher, H. 1988. Rootstock effects on fruit quality. Short course Proceedings at Agricultural research & Education Center Ft. Pierce. Citrus research and Education Center. Lake Alfred. FL.

Wutsher, H. K. 1994. Citrus Rootstocks. En: Primer Simposio Internacional Citricola. Publicación Técnica n°3, Sociedad Agronómica de chile. Santiago, p 51-55.

Anexo n° 1
Resultados Ensayos

Resultados Ensayo
Copiapó

ENSAYO DE PATRONES EN MANDARINAS, COPIAPÓ.

Lugar	: Hornitos, Copiapó.
Productor	: Oscar Prohens.
Administrador	: Raúl Maturana
Encargado Ensayo	: Don Enerio.
Teléfonos	: (52) – 212 132 (oficina) (52) - 210 267 (casa) (52) - 212 173
Variedades	: Clemenules.
Patrones	: Carrizo, Rubidoux,, Brazilian Sour, X-639.
Fecha Plantación	: Octubre- 1998
Distancia Plantación	: 5 x 2.5 m
Superficie	: 0.05 ha.
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Clemenules sobre 4 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona norte del país.
Objetivos específicos	: Evaluar la tolerancia a suelos de textura arenosa con elevados contenidos de salinidad y Boro. Evaluar el efecto sobre los distintos patrones, de las elevadas temperaturas primaverales sobre la cuaja de frutos y carga frutal. Evaluar cantidad de fruta en distintos patrones en una zona temprana.

Resultados Análisis de Agua
Copiapó

Toma de Muestra: 20-03-03
Fecha Anállsis: 24-03-03

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (meq/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		8,12			
2. CE	mmhos/cm	0,80	<0.76	0.75-3.1	>3.1
3.Cationes					
Potasio (K)	meq/L	0,07	<0.01		
Sodio (Na)	meq/L	2,28	<3.0	3.0-9.0	>9.0
Calcio (Ca)	meq/L	6,20	<2.0		
Magnesio (Mg)	meq/L	2,00	<0.5		
Boro (b)	mg/L	34,51			
4. Aniones					
Cloruro (Cl-)	meq/L	1,09	<4.0	4.0-10.0	>10.0
Bicarbonato (HCO_3-)	meq/L	3,20	<0.5		
Sulfato	meq/L	5,81	<1.5		
Suma aniones					

Resultados Análisis de Suelo
Copiapó

Toma de muestra: 20-03-03
Fecha Análisis: 24-03-03

Parámetro	Unidad	Valor Estrata superior	Rangos (mg/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,50	6.0-7.5		
2. CE	mmhos/cm	3,58	<2.0		
3. Cationes					
K	mg/L	46,41			
Na	mg/L	162,84	<115	115-690	>690
Ca	mg/L	550			
Mg	mg/L	123,22			
4. Aniones					
Cl-	mg/L	156,00	<355	355-1065	>1065
S-SO4=	mg/L	1430,00			
HCO3-	mg/L	347,00	<244	244-518.5	>518.5
RAS		1,63			
B	ppm	1,58			

Raíces a 90 cm de profundidad
Textura arenosa
Piedras en todo el perfil (chicas a medianas)
Presencia de sales y carbonatos a la vista (manchones)
Suelo de coloración café oscuro

Goteros cada 63 cm

Resultados Análisis Foliar
Copiapó

Variedad	Fecha	Identificación	%					mg/kg						
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Cl	Na
Clemenules	mar-02	Agrio	1,98	0,13	1,35	4,66	0,27	10	51	20	100	154		
		Carrizo	2,07	0,15	1,76	3,84	0,26	9	52	22	85	141		
		Rubidoux	2,08	0,13	1,77	4,24	0,27	9	54	30	86	162		
		X-639	2,10	0,16	1,47	3,97	0,35	7	40	24	74	149		
	mar-03	Agrio	2,65	0,12	1,75	4,88	0,27	24	100	61	261	242	1,04	842
		Carrizo	2,82	0,13	2,07	4,05	0,31	24	116	70	256	213	0,39	818
		Rubidoux	2,44	0,13	1,98	4,12	0,28	26	76	58	238	216	0,31	837
		X-639	2,67	0,12	1,78	4,16	0,32	22	96	67	242	212	0,27	819
	mar-04	Carrizo Hojas nuevas	2,73	0,15	1,50	3,54	0,29	13	30	30	92	156		
		Carrizo Hojas viejas	2,45	0,11	2,07	3,32	0,28	21	134	136	162	275		
		X-639	2,65	0,12	1,65	3,36	0,29	27	118	127	195	270		

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
Copiapó

Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol)	Peso> 55mm (Kg/árb	Total Frutos < 55 mm	Total Frutos > 55	ASTT (cm2)	Producción/	
								Total	> 55 mm
2003-2004	N.Agrio	423	35	25	31%	69%	62	0,6	0,4
	Carrizo	471	42	33	28%	72%	66	0,7	0,5
	Rubidoux	291	20	9	64%	36%	42	0,4	0,2
	X-639	720	59	38	39%	61%	61	1,0	0,7

Valores promedio de 2 temporadas

Resultados Análisis Calidad
Copiapó

Fecha cosecha	Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Rugos. (0-3)	Creasing (%)	Espesor cáscara (mm)	Bufado (%)	Eje Desint. (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (ºBrix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac
Mayo*	N. Agrio	0,96	-1,23	1,92	2	2,24	3	96	52	10,4	1,10	9,5
	Carrizo	0,97	-2,76	1,44	6	2,52	0	94	52	10,3	1,11	9,4
	Rubidoux	0,94	-0,61	1,24	2	2,31	0	89	53	10,8	1,15	9,5
	X-639	0,96	-0,88	1,33	4	2,31	0	90	51	10,2	1,08	9,5
Junio**	N. Agrio	0,98	4,18	1,43	4	2,58	4	94	45	11,1	0,99	11,3
	Carrizo	0,97	2,85	1,38	17	2,52	4	95	48	11,2	1,01	11,2
	Rubidoux	0,94	1,64	1,47	8	2,56	0	95	50	11,1	1,11	10,5
	X-639	0,97	3,78	1,24	10	2,57	3	91	47	11,2	0,99	11,4

* Valores promedio de 4 temporadas

** Valores promedio de 3 temporadas

Resultados Ensayo
Montepatria

ENSAYO DE PATRONES EN MANDARINOS, MONTE PATRIA.

Lugar	: Monte Patria
Productor	: José martínez
Administrador	: Rodolfo Fernández
Encargado Ensayo	: Luis Avila
Teléfonos	: 09 – 3765722 53-711007
Variedades	: Clemenules
Patrones	: Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Brazilian Sour, X-639.
Fecha Plantación	: 25 de Octubre de 2001.
Superficie	: ha.
Goteros	: A 50 cm, 3.5 L RAM
Distancia	: 2.5 x 5 m
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Clemenules sobre 6 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona norte del país.
Objetivo específico	: Evaluar precocidad en fecha de cosecha de Clemenules sobre diversos portainjertos considerando que Montepatria es una de las zonas más tempranas en entrar en producción. Evaluar el efecto del clima sobre la producción, añerismo y calidad de fruta (tamaño y calidad interna).

Resultados Análisis de agua
Montepatria

Fecha Análisis: 24 de Marzo 03

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (meq/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		8,51			
2. CE	mmhos/cm	0,38	<0.76	0 75-3.1	>3.1
3.Cationes					
Potasio (K)	meq/L	0,03	<0.01		
Sodio (Na)	meq/L	0,40	<3.0	3.0-9.0	>9.0
Calcio (Ca)	meq/L	2,70	<2.0		
Magnesio (Mg)	meq/L	0,80	<0.5		
4. Aniones					
Cloruro (Cl-)	meq/L	0,26	<4.0	4.0-10.0	>10.0
Bicarbonato (HCO_3-)	meq/L	2,30	<0.5		
Sulfato	meq/L	1,34	<1.5		
Suma aniones					

Resultados Análisis de suelo
Montepatria

Parámetro	Unidad	Valor Estrata inferior	Valor Estrata Superior	Valor Estrata inferior	Rangos (mg/L)			Rangos (meq/L)		
					Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos	Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
Toma Muestra		20-Mar-03	14-Ene-04	14-Ene-04						
1. pH		8,10	7,94	7,96	6.0-7.5					
2. CE	mmhos/cm	0,72	0,88	0,63	<2.0					
3. Cationes										
K	meq/L	0,11								
Na	meq/L	2,27			<115	115-690	>690	<5	5-30	>30
Ca	meq/L	4,56								
Mg	meq/L	1,23								
4. Aniones										
Cl-	mg/L	0,38			<355	355-1065	>1065	<10	10-30	>30
S-SO4=	mg/L	2,39								
HCO3-	mg/L	3,60			<244	244-518.5	>518.5	<4.0	4.0-8.5	>8.5
RAS		1,33								
5. Textura										
Arena	%	28,94								
Limo	%	64,36								
Arcilla	%	6,7								
Franco-limosa										
Cal Totales	%		2,50	1,75						
Cal Activa	%		1,16	1,25						
Saturación	%		45,60	46,30						

Resultados Análisis foliar
Montepatria

Variedad	Fecha	Identificación	%					mg/kg				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Clemenules	mar-03	Carrizo	3,30	0,20	1,44	3,73	0,28	5	14	32	152	39,0
	mar-04	Agrio	2,56	0,12	1,16	4,70	0,28	5	61	80	148	42,0
		Carrizo	2,79	0,14	1,11	4,44	0,29	5	106	105	176	57,0
		Rubidoux	2,84	0,13	1,50	4,28	0,25	4	62	80	157	101,0
		C-35	2,80	0,14	1,33	4,35	0,24	5	120	128	219	62,0
		Swingle	2,61	0,12	1,06	4,53	0,26	6	72	93	168	55,0
		X-639	2,66	0,13	0,94	4,44	0,33	5	95	104	173	51,0

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
Clemenules, Montepatria

Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol)	Peso> 55mm (Kg/árbol)	Total Frutos < 55 mm	Total Frutos > 55 mm	ASTT (cm2)	Producción/ ASTT	
								Total	> 55 mm
2004	N.Agrio	65	9	8	11%	89%	18,2	0,5	0,5
	Carrizo	149	12	5	67%	33%	23,8	0,5	0,2
	Rubidoux	102	13	11	24%	76%	23,6	0,6	0,5
	X-639	43	5	5	12%	88%	22,7	0,3	0,2
	Swingle	124	15	13	17%	83%	27,6	0,5	0,5
	C-35	123	15	14	18%	82%	29,8	0,5	0,5

Resultados Análisis Calidad
Montepatria

Cosecha	Patrón	Relación Largo Ancho	Color (ICC)	Rugos. (1-3)	Creasing (%)	Espes. Cáscara (mm)	Bufado (%)	Eje Desint (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (°Brix)	Acidez (%)	Relación SS/Ac.
May-04	N.Agrio	0,87	-4,40	1,1	0	2,4	0	95	52	10,1	0,83	12,2
	Carrizo	0,91	-3,89	1,4	0	2,6	0	100	55	9,3	0,85	11,0
	Rubidoux	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C-35	0,88	-3,53	0,9	0	2,4	0	100	58	10,4	0,93	11,2
	Swingle	0,85	-4,66	1,2	0	2,3	0	100	55	11,0	1,04	10,5
	X-639	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun-04	N.Agrio	0,90	8,84	1,9	34	3,1	38	100	41	11,7	0,77	15,3
	Carrizo	0,91	11,03	1,4	41	3,4	10	100	47	10,1	0,68	15,3
	Rubidoux	0,91	8,50	1,6	19	3,1	9	100	47	11,4	0,82	14,2
	C-35	0,91	7,70	1,5	30	2,9	10	100	44	11,2	0,68	16,5
	Swingle	0,89	8,08	1,4	40	3,1	7	100	46	11,0	0,70	16,6
	X-639	0,93	7,75	1,9	8	3,4	8	100	42	11,1	0,66	16,9

Resultados Ensayo
Tamaya

ENSAYO DE PATRONES EN MANDARINOS Y NARANJOS, TAMAYA.

Lugar	: Cerrillos de Tamaya, Ovalle.
Productor	: Agrícola Tamaya.
Agrónomo	: Lisardo Alvarez.
Encargado Ensayo	: Lisardo Alvarez. : José Luis Cisterna. : Hernán Gallardo o Nelson Gamboa
Teléfonos	: (53) - 686 015 09 - 542 70 60
Variedades	: Lane Late.
Patrones	: Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Rich 16 - 6, Brazilian Sour.
Fecha Plantación	: Febrero - 2001
Distancia plantación	: 5.5 x 3 m
Superficie	: 0.1 ha
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Lane Late sobre 6 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona norte del país.
Objetivo específico	: Evaluar calidad interna, incidencia de granulación en Lane Late sobre distintos portainjertos. Evaluar producción, añerismo y tamaño de fruto.
Variedades	: Clemenules
Patrones	: Carrizo, Rubidoux, Brazilian Sour, X-639
Fecha Plantación	: Abril - 1998
Superficie	: 0.05 ha
Distancia Plantación	: 5.5 x 2.5 m
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Clemenules sobre 4 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona norte del país.

Objetivo específico	: Evaluar producción, añerismo, tamaño de fruto y calidad interna en distintos patrones. Evaluar la adaptación de los distintos portainjertos a suelos con niveles intermedios de carbonato.
Variedades	: P. Washington
Patrones	: Carrizo, C-35, Rubidoux, Brazilian Sour, Macrophylla, X-639
Fecha Plantación	: Octubre- 2002
Superficie	:
Distancia Plantación	: 5 x 3 m
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de P. Washington sobre 4 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona norte del país.
Objetivo específico	: Evaluar producción, añerismo, tamaño de fruto y calidad interna en distintos patrones. Evaluar calidad interna, incidencia de granulación en P. Washington sobre distintos portainjertos.
Variedades	: W. Murcott
Patrones	: Carrizo, C-35, Rubidoux, Brazilian Sour, Macrophylla, C. Swingle
Fecha Plantación	: Diciembre 2005
Superficie	:
Distancia Plantación	: 5 x 3 m
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de P. Washington sobre 4 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona norte del país.
Objetivo específico	: Evaluar producción, añerismo, tamaño de fruto y calidad interna en distintos patrones. Evaluar calidad interna, incidencia de bufado en W. Murcott sobre distintos portainjertos.

Resultados Análisis de Agua
Tamaya

Fecha Análisis: 01 de Marzo de 2001

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (mg/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,53	<0.75	0.75-3.0	>3.0
2. CE	dS/m	0,33			
3. Cationes			<0.39		
K	mg/L	3,51	<69	69-207	>207
Na	mg/L	16,4	<40		
Ca	mg/L	43,8	<6.1		
Mg	mg/L	9,8			
4. Aniones			<142	142-355	>355
Cl-	mg/L	10,7	<24		
S-SO4=	mg/L	62,4	<61.5		
HCO3-	mg/L	128,1			
Suma aniones					

Resultados Análisis Suelo
Tamaya

Parámetro	Unidad	Estrata superior	Estrata inferior	Estrata superior	Estrata superior	Estrata inferior	Estrata superior	Estrata inferior	Rangos (mg/L)		
Variedad		**Clemenules**			**Lane Late**		**Parent W.**		Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
Fecha		feb-01		may-03	ene-04		ene-04				
1. pH		8,48	8,29		7,56	7,12	6,76	7,11	6.0-7.5		
2. CE	dS/m	1,30	0,53		2,37	3,28	1,41	0,50	<2.0		
3. Cationes											
K	mg/L	31,59	8,19								
Na	mg/L	47,61	36,34						<115	115-690	>690
Ca	mg/L	140,0	50,6								
Mg	mg/L	56,0	21,0								
4. Aniones											
Cl-	mg/L	35,5	28,4						<355	355-1065	>1065
S-SO4=	mg/L	159,4	85,9								
HCO3-	mg/L	317,2	158,6						<244	244-518.5	>518.5
5. Textura											
Arena	%	42,0	26,0								
Limo	%	27,8	23,8								
Arcilla	%	30,2	50,2								
D.Aparente	g/cc	1,45	1,41								
Cal Totales	%				1,38	0,50	0,64	1,63			
Cal Activa	%			0,84	1,00	0,52	0,38	0,75			
Saturación	%				34,80	42,10	34,10	41,20			

DESCRIPCION PERFIL TAMAYA - ENSAYO MANDARINAS

Estrata Nº 1 (0 a 30-40 cm). Compuesta por suelo de textura arcillosa, de color pardo rojizo y plástico.
Estrata Nº 2 ((> 40 cm). Suelo de textura arcillosa, de color rojizo y muy plástico.
Se encuentran raíces.
Profundidad efectiva > 60 cm de profundidad, sin impedimento físico.
La altura de La estrata arcillosa es variable a través del perfil.
Goteros cada 50 cm (3 goteros/planta).

Resultados Análisis Suelo
Tamaya

Fecha análisis: 15 abril de 2006

	Unidad	Sobrehilera	Entrehilera	Sobrehilera	Entrehilera	Sobrehilera	Entrehilera	Rangos
Variedad		**Clemenules**		**Lane Late**		**Parent W.**		
pH (suspensión)	01:02,5	7,1		7,0		7,0		Neutro
Conductividad electrica (extracto)	dS/m	0,5		1,5		0,4		Sin problemas
Materia Orgánica	%	1,0		1,1		2,0		Muy Bajo
Nitrógeno disponible (N)	ppm	34		48		19		Adecuado
Fósforo disponible (P)	ppm	25		11		20		Regular
Potasio disponible (K)	ppm	265		214		368		Adecuado
Porcentaje de piedras >2,0mm	%	30		26		53		
Carbonatos totales (% $CaCO_3$)	%	0,4	0,5	0,4	4,5	0,8	1,4	
Cal Activa (%)	%	0,3	0,6	0,4	2,5	0,7	1,1	

Resultados Análisis Foliar
Tamaya

Variedad	Fecha	Identificación	%					mg/kg				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Clemenules	mar-01	Carrizo	2,65	0,20	2,00	3,44	0,37	6	27	37	133	56
	mar-03	Carrizo	2,36	0,15	1,47	4,19	0,41	9	50	63	252	54
	mar-04	Carrizo	2,33	0,14	1,64	3,35	0,34	10	66	55	187	74
	mar-02	Agrio	2,17	0,22	1,71	4,16	0,44	5	16	33	142	50
		Carrizo	2,28	0,29	2,09	3,49	0,41	5	17	24	110	47
		Rubidoux	2,50	0,19	1,63	3,75	0,45	4	14	25	119	52
		X-639	2,30	0,25	1,67	3,93	0,43	5	22	29	123	49
	abr-06	Agrio	2,23	0,14	1,74	4,32	0,34	23	61	68		
		Carrizo	2,22	0,15	1,65	4,24	0,37	27	47	52		
		Rubidoux	2,41	0,14	1,74	3,55	0,34	50	68	66		
		X-639	2,11	0,14	1,57	4,25	0,39	50	66	70		
Lane Late	mar-03	Carrizo	3,08	0,17	1,16	5,29	0,56	7	46	71	319	65
	mar-04	Carrizo	2,91	0,15	1,07	4,28	0,51	11	66	70	228	67
	abr-06	Agrio	2,56	0,11	1,01	5,79	0,41	51	104	95		
		Carrizo	1,96	0,13	0,9	5,78	0,48	44	101	104		
		Rubidoux	2,31	0,13	1,21	4,63	0,4	29	91	82		
		X-639	2,47	0,13	0,9	5,5	0,44	51	104	104		
		C-35	2,62	0,14	1,1	5,12	0,41	18	59	64		
		Swingle	2,55	0,12	0,99	5,67	0,42	60	139	124		
		R16-6	2,25	0,12	1,07	5,19	0,4	56	136	101		
Parent W.	mar-04	Agrio	3,11	0,18	1,56	4,69	0,64	8	34	75	332	43
		Carrizo	3,04	0,17	1,50	4,83	0,50	7	73	68	275	35
		Macrophylla	3,19	0,17	1,89	4,09	0,38	10	48	84	326	61
		Rubidoux	3,31	0,16	1,92	3,66	0,49	6	48	45	170	80
		C-35	3,37	0,17	1,88	3,60	0,51	6	44	49	192	50
		X-639	3,17	0,16	1,21	4,40	0,66	10	83	68	242	40
	abr-06	Agrio	1,98	0,12	1,17	6,02	0,64	42	71	71		
		Carrizo	2,17	0,14	1,47	4,09	0,51	18	34	39		
		Macrophylla	2,28	0,13	1,48	4,42	0,43	53	87	107		
		Rubidoux	2,18	0,14	1,5	3,37	0,5	20	51	44		
		C-35	2,28	0,14	1,68	3,65	0,43	13	48	45		
		X-639	2,04	0,13	0,99	5,05	0,66	36	103	79		

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
Tamaya

Mandarinas

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol	Peso> 55mm (Kg/árbol)	Total Calibre < 55 mm	Total Calibre > 55 mm	ASTT (cm^2)	Producción/ ASTT (Kg/ cm^2) Total	> 55 mm
Clemenules[1]	Mayo-Junio	N.Agrio	893	57	36	45%	55%	56,0	1,09	0,69
		Carrizo	872	63	38	44%	56%	47,8	1,39	0,80
		Rubidoux	773	52	28	50%	50%	34,9	1,57	0,82
		X-639	954	67	39	45%	55%	49,0	1,44	0,81

[1]Valores promedio de 5 temporadas

Naranjas

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol	Peso> 80 mm (Kg/árbol)	Total Calibre < 80 mm	Total Calibre > 80 mm	ASTT (cm^2)	Producción/ ASTT (Kg/ cm^2) Total	> 80 mm
Lane Late[2]	Agosto	N.Agrio*	59	14	8	23%	52%	20,0	0,70	0,36
		Carrizo	74	18	13	27%	57%	23,9	0,76	0,38
		Rubidoux	66	14	5	50%	27%	13,9	0,99	0,25
		C-37	80	17	8	41%	37%	21,5	0,86	0,35
		C.Swingle	99	22	11	36%	43%	20,1	1,10	0,36
		X-639*	74	17	10	35%	40%	19,3	0,81	0,33
		Rich 16-6	88	17	5	54%	19%	15,5	1,08	0,20
Parent W.[3]	Agosto	N.Agrio	28	9	8	15%	85%	18,1	0,51	0,46
		Carrizo	65	19	17	13%	87%	23,4	0,86	0,77
		Rubidoux	56	16	13	22%	78%	14,6	1,09	0,90
		C-35	75	21	18	18%	82%	27,4	0,82	0,71
		X.639	66	19	17	16%	84%	24,9	0,80	0,71
		Macrophylla	72	22	21	10%	90%	20,0	1,25	1,16

* Combinaciones plantadas 10 meses después.

[2] Valores promedio de 4 temporadas

[3] Valores promedio de 2 temporadas

Resultados Análisis Calidad
Tamaya

Mandarinas

Variedad	Fecha cosecha	Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Rugos. (0-3)	Creasing (%)	Hombros (0-3)	Espesor cascara (mm)	Bufado (%)	Eje Desint. (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (ºBrix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac
Clemenules[1]	Mayo	Agrio	0,8	3,5	0,9	7	1,4	3,1	1	87	47	10,3	1,02	10,2
		Carrizo	0,9	3,7	0,9	8	0,6	3,1	0	85	50	10,1	1,01	10,1
		Rubidoux	0,8	3,9	1,1	14	1,4	3,2	1	85	50	10,4	1,04	10,2
		X639	0,8	3,4	0,8	4	0,5	3,1	1	86	50	10,0	0,95	10,6
	Junio	Agrio	0,9	7,4	1,0	10	4,1	3,4	10	96	45	11,0	0,88	12,8
		Carrizo	0,9	7,3	1,1	13	1,9	3,5	3	92	46	10,8	0,90	12,3
		Rubidoux	0,9	7,7	1,2	23	4,1	3,5	4	87	46	11,1	0,94	12,1
		X639	0,8	7,5	1,0	11	2,9	3,3	3	94	47	10,6	0,83	13,0

[1] Valores promedio de 6 temporadas

Naranjas

Variedad	Fecha cosecha	Patrones	Relación largo ancho	Color (ICC)	Rugos (0-3)	Creasing (%)	Hombros (0-3)	Ombligos deformes (0-3)	Nº surcos basales	Espes. cáscara (mm)	Eje desint. (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (º brix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac	Granul 1/8 ped (%)	Granul 1/4 ped (%)
Lane Late[2]	Agosto	N.Agrio*	0,98	5,13	1,6	1	0,6	0,8	1	6,4	4	37	10,2	0,94	11,1	0	0
		Carrizo	1,00	4,44	1,4	1	0,6	1,1	1	6,1	1	36	10,5	0,90	12,0	7	5
		Rubidoux	0,99	5,74	1,7	6	0,6	1,2	1	5,9	3	37	11,6	1,13	10,4	0	0
		X-639*	1,00	5,18	1,2	0	0,5	1,0	1	6,0	2	36	11,1	1,12	10,1	1	1
		C-35	0,99	3,94	1,5	3	0,5	1,1	1	6,0	1	37	10,3	0,96	11,0	2	2
		Swingle	1,00	4,19	1,4	5	0,5	1,2	1	5,6	4	37	11,0	1,03	10,8	0	0
		Rich 16-6	1,00	5,43	1,4	4	0,6	1,2	1	6,0	0	35	11,5	1,14	10,1	1	0
Parent W.[3]	Agosto	N. Agrio	0,95	6,87	1,7	1	0,1	3,1	0	7,0	1	44	10,7	1,25	4,3	1	0
		Carrizo	0,95	6,59	1,1	5	0,3	2,3	1	6,5	3	40	10,5	1,06	10,4	22	21
		Rubidoux	0,95	7,04	1,6	7	0,5	2,2	1	6,5	19	43	11,4	1,33	8,7	3	3
		C-35	0,96	6,19	1,2	4	0,2	2,2	1	6,8	5	42	11,1	1,10	10,2	6	6
		X639	1,00	6,46	1,4	1	0,3	2,6	0	6,7	6	40	10,7	1,10	10,1	8	7
		Macrophylla	0,95	6,19	1,4	1	0,2	2,2	1	7,9	30	39	9,0	0,85	11,1	31	31

* Combinaciones plantadas 10 meses después.

[2] Valores promedio de 4 temporadas

[3] Valores promedio de 2 temporadas

Resultados Análisis Estadístico
Clemenules, Tamaya

Resultados producción, valores promedio de 4 temporadas (2003 a 2006)

Portainjerto	Rendimiento (Kg /planta)		Rdto Exportable (Kg/ planta)		N° de frutos (Frutos / planta)		Peso Fruto (gr / fruto)		Volumen de Copa* (m^3)		Eficiencia (Kg /cm^2)	
N.Agrio	66,6	a	40,1	a	908	a	83,2	a	72,3	a	1,25	c
Carrizo	62,8	a	38,2	a	870	a	79	a	65,1	a	1,35	bc
Rubidoux	50,8	b	26,6	b	808	a	72,4	a	41,1	b	1,58	a
X-639	67,5	a	40	a	953	a	77,5	a	63,4	a	1,5	ab
Valor p	<0,001		<0,001		0,148		0,212		0,002		<0,001	

* Valores corresponden solo a la temporada 2006

Resultados análisis de Calidad, valores promedio de 4 temporadas (2003 a 2006)

Calidad Externa, Cosecha Temprana (Mayo)

Portainjerto	Relación Largo Ancho		Color (ICC)		Rugosidad de cáscara (0-3)		Creasing (% de fruta con Daño comercial)		Hombros (0-3)		Espesor de cáscara (mm)		Bufado (% de fruta con daño comercial)	
N.Agrio	0,84	a	4,89	b	0,78	b	7	ab	0,55	a	3,12	a	36	b
Carrizo	0,86	a	4,85	b	0,85	b	9	ab	0,56	a	3,17	a	62	a
Rubidoux	0,85	a	5,89	a	1,08	a	14	a	0,65	a	3,11	a	34	b
X-639	0,86	a	4,3	b	0,82	b	1	b	0,57	a	3,14	a	29	b
Valor p	0,489		<0,001		<0,001		<0,001		0,625		0,897		<0,001	

Calidad Externa, Cosecha Tardia (Junio)

Portainjerto	Relación Largo Ancho		Color (ICC)		Rugosidad de cáscara (0-3)		Creasing (% de fruta con Daño comercial)		Hombros (0-3)		Espesor de cáscara (mm)		Bufado (% de fruta con daño comercial)	
N.Agrio	0,85	ab	8,51	a	0,99	b	11	b	0,77	a	3,54	ab	54	a
Carrizo	0,86	ab	8,02	a	1,02	b	12	b	0,75	a	3,63	a	38	b
Rubidoux	0,85	ab	8,73	a	1,18	a	30	a	0,81	a	3,58	ab	55	a
X-639	0,85	b	8,57	a	0,91	b	7	b	0,55	b	3,35	b	56	a
Valor p	0,042		0,08		0,001		<0,001		0,001		0,026		0,002	

Calidad Interna, Cosecha Temprana (Mayo)

Portainjerto	Desintegración eje Central (% Fruta)		Contenido de jugo (%)		Sólidos Solubles (° Brix)		Acidez (%)		Relación Sólidos solubles Acidez	
N.Agrio	77	a	45,7	b	10,1	b	0,99	ab	10,3	b
Carrizo	81	a	49,7	a	10	b	0,99	bc	10,2	a
Rubidoux	83	a	50	a	10,6	a	1,05	a	10,2	b
X-639	76	a	50	a	9,8	b	0,91	c	10,8	b
Valor p	0,165		<0,001		<0,001		<0,001		0,03	

Calidad Interna, Cosecha Tardia (Junio)

Portainjerto	Desintegración eje Central (% Fruta)		Contenido de jugo (%)		Sólidos Solubles (° Brix)		Acidez (%)		Relación Sólidos solubles Acidez	
N.Agrio	100	a	43,6	b	10,8	ab	0,87	a	12,8	ab
Carrizo	97	a	46,5	a	10,7	bc	0,88	a	12,5	ab
Rubidoux	99	a	47,5	a	11,1	a	0,94	a	12,1	b
X-639	100	a	48,3	a	10,3	c	0,8	b	13,2	ab
Valor p	0,451		<0,001		<0,001		<0,001			

Resultados Análisis Estadístico
Lane Late, Tamaya

Resultados Producción, Valores promedio de 3 temporadas (2004 a 2006)

Portainjerto	N° Frutos	Producción (Kg/planta)	P.Exportable (kg>72/planta)	P.Exportable (kg>80/planta)	% de fruta exportable (80)
Carrizo	91 a	22,4 ab	21,6 a	15,9 a	70 a
Rubidoux	68 b	14,7 c	13,3 b	6,2 b	44 c
C-35	111 a	26,0 ab	24,7 a	16,3 a	63 ab
C.Swingle	100 a	22,7 ab	21,5 a	13,1 a	60 b
Rich 16-6	108 a	20,0 b	16,3 b	5,3 b	28 d
Valor p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Agrio*	65 a	15,0 a	14,4 a	9,9 a	60 a
X-639*	71 a	15,1 a	13,8 a	7,3 a	53 a
Valor p	0,422	0,945	0,719	0,063	0,294

* Plantas establecidas más tarde que el resto

Portainjerto	Eficiencia Total (kg/cm^2)	Eficiencia exportable (kg/cm^2)	Peso Fruto (gr)	ASTT	Volumen de Copa (m^3)
Carrizo	0,80 c	0,57 ab	260 a	35,6 a	33,0 a
Rubidoux	0,92 bc	0,39 bc	216 bc	19,6 bc	22,6 a
C-35	1,04 ab	0,67 a	237 ab	29,2 ab	32,0 a
C.Swingle	0,93 bc	0,53 a	233 ab	31,7 a	28,9 a
Rich 16-6	1,16 a	0,33 c	199 c	21,0 bc	18,6 a
Valor p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,286
Agrio*	0,59 a	0,38 a	222 a	33,3 a	19,9 a
X-639*	0,66 a	0,34 a	237 a	29,0 a	36,1 b
Valor p	0,374	0,383	0,436	0,242	0,066

* Plantas establecidas más tarde que el resto

Resultados análisis de Calidad, Valores promedio de 3 temporadas (2004 a 2006)

Análisis Externo

Portainjerto	Relación Largo/ancho	Ombligos (0-3)	ICC	Rugosidad (0-3)	Creasing (%)	Hombros (0-3)	N° de surcos	Espesor de cáscara (mm)
Carrizo	0,99 a	1,7 ab	4,12 ab	1,3 a	36 a	0,5 a	0,8 ab	6,0 a
Rubidoux	0,98 a	1,9 ab	4,87 ab	1,6 a	52 a	0,5 a	1,0 a	5,7 a
C-35	0,99 a	1,6 b	3,04 c	1,5 a	49 a	0,4 a	0,9 ab	6,0 a
C.Swingle	0,99 a	1,8 ab	2,76 bc	1,3 a	25 a	0,3 a	0,6 ab	5,4 a
Rich 16-6	1,00 a	2,0 a	4,60 ab	1,3 a	39 a	0,4 a	0,5 b	5,8 a
Valor p	0,076	0,027	<0,001	0,09	0,403	0,635	0,014	0,152
Agrio*	0,98 b	1,2 b	3,8 a	1,6 a	26 a	0,43 a	0,9 a	6,4 a
X-639*	1,00 a	1,6 a	4,4 a	1,1 b	11 b	0,33 a	0,6 a	5,9 a
Valor p	0,049	0,015	0,316	0,003	0,023	0,169	0,168	0,006

* Plantas establecidas más tarde que el resto

Análisis Interno

Portainjerto	Granulación 1/8 pedicelar (%)	Granulación 1/4 pedicelar (%)	Granulación 1/2 pedicelar (%)	Granulación 3/4 peduncular (%)	Desintegración eje (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (°Brix)	Acidez titulable (%)	Relación SS/Ac
Carrizo	31 a	26 a	18 a	15 a	31 a	36 a	10,5 c	0,93 b	11,5 a
Rubidoux	14 b	12 ab	9 ab	6 ab	25 a	37 a	11,5 a	1,16 a	10,0 b
C-35	14 b	13 ab	8 ab	9 ab	34 a	37 a	10,5 c	0,96 b	11,0 a
C.Swingle	11 b	10 ab	7 ab	5 ab	30 a	37 a	10,9 bc	1,02 b	10,8 a
Rich 16-6	7 b	5 b	2 b	1 b	20 a	35 a	11,4 ab	1,16 a	9,9 b
Valor p	0,003	0,011	0,014	0,014	0,293	0,752	<0,001	<0,001	<0,001
Agrio*	27 a	27 a	22 a	17 a	42 a	37 a	10,1 b	0,96 b	10,6 a
X-639*	28 a	29 a	27 a	21 a	47 a	36 a	11,1 a	1,15 a	9,9 b
Valor p	0,764	0,572	0,397	0,87	0,494	0,385	0,001	0,002	0,04

* Plantas establecidas más tarde que el resto

Resultados Ensayo
La Peña

ENSAYO DE PATRONES EN NARANJOS, LA PEÑA.

Lugar	: La Peña, Nogales.
Productor	: César Nagel.
Administrador	: Rubén Osorio (09-6896845)
Encargado Ensayo	: Cristián Nagel.
Teléfonos	: 09 - 5374783
Vivero San José	: (33) - 221 226 / (33) - 310 607
Vivero La Cruz	: (33) - 310 607
Fax (Vivero)	: (33) - 228 685
Variedades	: Atwood, Navelate y Navelina.
Patrones	: Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Rich 16 - 6, Brazilian Sour, Macrophylla.
Fecha Plantación	: Febrero – 2001
Distancia Plantación	: 5 x 3 m
Superficie	: 0.18 ha. (ensayos)
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de una variedad temprana, una de media estación y una tardía de naranja navel sobre diversos portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona centro del país.
Objetivos específicos	: Evaluar la producción y la calidad interna y externa de fruta (tamaño, textura de piel, incidencia de creasing y de granulación) de Atwood sobre 6 protainjertos distintos. Evaluar la producción y la calidad interna y externa de fruta (tamaño, textura de piel, incidencia de creasing y de granulación) de Navelina sobre 4 protainjertos distintos. Evaluar la producción y la calidad interna y externa de fruta (tamaño, textura de piel, incidencia de creasing y de granulación) de Navelate sobre 5 protainjertos distintos. Evaluar la presencia de "patita de rata" en Navelate sobre 5 portainjertos distintos.

Resultados Análisis de Agua
La Peña

Toma de muestra: 07 de Marzo de 2001
Fecha Análisis: 08 de Marzo de 2001

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (mg/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,36			
2. CE	dS/m	0,49	<0.75	0.75-3.0	>3.0
3. Cationes					
K	mg/L	1,95	<0.39		
Na	mg/L	15,4	<69	69-207	>207
Ca	mg/L	92,5	<40		
Mg	mg/L	12,6	<6.1		
4. Aniones					
Cl-	mg/L	15,6	<142	142-355	>355
S-SO4=	mg/L	120,5	<24		
HCO3-	mg/L	158,6	<61.5		

Resultados Análisis de Suelo
La Peña

Toma de muestra: 07-mar-01
Fecha Análisis: 09-mar-01

Parámetro	Unidad	Valor Estrata superior	Rangos (mg/L)		
			Sin Problema	Problemas en	Problemas severos
1. pH		8,19	6.0-7.5		
2. CE	dS/m	1,83	<2.0		
3. Cationes					
K	mg/L	14,89			
Na	mg/L	26,64	<115	115-690	>690
Ca	mg/L	346,0			
Mg	mg/L	69,3			
4. Aniones					
Cl-	mg/L	17,4	<355	355-1065	>1065
S-SO4=	mg/L	301,0			
HCO3-	mg/L	262,3	<244	244-518.5	>518.5
Caliza activa	(%)	0,80			
Carbonatos Totales	(%)	4,11			
5. Textura					
Arena	%	62,0			
Limo	%	20,4			
Arcilla	%	17,6			

DESCRIPCION PERFIL LA PEÑA

1ª estrata: 0 - 35 cm, coloración café claro, textura franca arenosa.
2ª estrata: 35 - 55, coloración café oscuro, textura franco limoso
3ª estrata: >55 cm, coloración café claro, textura franca arenosa.
Presencia de piedras en todo el perfil, de tamaño medio a chico.

Resultados Análisis Foliar
La Peña

Variedad	Fecha	Identificación	%					mg/kg				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Navelina	mar-03	Carrizo	2,81	0,20	2,08	5,39	0,33	6	31	39	246	48
		Macrophylla	3,00	0,25	2,76	3,56	0,19	6	14	27	131	58
		Rubidoux	3,23	0,19	2,40	4,78	0,27	7	32	34	160	83
		C-35	3,02	0,20	2,45	4,43	0,26	6	20	23	134	53
	mar-04	Carrizo	3,29	0,18	1,59	4,53	0,26	10	19	24	238	47
		Macrophylla	3,48	0,14	2,28	4,67	0,10	17	21	35	225	81
		Rubidoux	3,53	0,15	2,03	3,66	0,23	12	21	23	186	99
		C-35	3,77	0,19	2,20	3,73	0,23	12	18	19	199	66
Atwood	mar-03	Agrio	3,04	0,23	2,32	5,51	0,35	7	14	29	169	44
		Carrizo	2,68	0,19	2,38	4,80	0,30	7	21	28	222	44
		Rubidoux	3,07	0,18	2,60	4,00	0,24	7	19	23	194	70
		C-35	3,05	0,21	2,66	4,31	0,24	7	14	19	151	55
		Citrumelo S.	3,15	0,21	2,70	4,22	0,25	7	18	26	153	48
		Rich 16-6	3,31	0,18	2,50	3,60	0,23	6	16	19	127	58
	mar-04	Agrio	2,54	0,12	1,21	5,04	0,3	13	22	34	220	56
		Carrizo	3,05	0,14	1,41	4,73	0,29	11	21	22	239	58
		Rubidoux	3,2	0,14	1,71	4,55	0,23	32	24	23	262	121
		C-35	3,2	0,15	1,45	4,48	0,21	10	19	17	151	73
		Citrumelo S.	3,04	0,15	1,61	4,56	0,22	13	23	23	186	62
		Rich 16-6	3,05	0,13	1,63	4,48	0,21	18	24	22	237	92
Navelate	mar-03	Carrizo	2,85	0,24	2,56	3,21	0,26	7	13	18	165	35
		Macrophylla	3,03	0,20	2,70	2,80	0,20	5	11	25	96	52
		Rubidoux	3,35	0,21	3,09	2,84	0,25	6	13	16	96	56
		Citrumelo S.	3,25	0,23	2,80	3,30	0,26	6	14	23	113	41
	mar-04	Carrizo	2,98	0,18	1,66	4,46	0,34	9	19	23	238	54
		Macrophylla	3,13	0,16	2,28	3,59	0,20	11	21	34	218	74
		Rubidoux	3,42	0,16	2,20	3,66	0,29	13	20	21	204	103
		Citrumelo S.	3,25	0,20	2,07	4,20	0,32	10	20	25	192	63

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción,
La Peña

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol)	Peso> 80mm	Total Calibre < 80 mm	Total Calibre > 80 mm	ASTT (cm^2)	Producción/ ASTT	
									Total	> 80 mm
Navelina	Julio	Carrizo	66	20	17	51%	49%	20,66	1,12	0,73
		Macrophylla[1]	47	15	13	24%	76%	13,98	1,69	0,83
		Rubidoux	58	15	9	26%	74%	14,13	1,04	0,60
		C-35	72	22	18	11%	89%	20,97	1,11	0,83
Atwood	Julio	N.Agrio[2]	31	9	9	12%	88%	14,67	0,74	0,69
		Carrizo	68	21	19	23%	77%	30,14	0,91	0,79
		Rubidoux	47	15	14	14%	86%	20,41	1,10	0,81
		C-36	84	28	26	14%	86%	33,16	1,02	0,93
		Swingle	76	22	18	26%	74%	27,53	1,07	0,81
		Rich 16-7	65	19	17	17%	83%	22,56	1,03	0,90
Navelate	Agosto	N.Agrio[3]	-	-	-	-	-	-	-	-
		Carrizo	110	26	20	47%	53%	25,66	0,94	0,69
		Macrophylla[1]	47	10	10	37%	63%	13,46	0,70	0,65
		Rubidoux	85	19	10	65%	35%	15,93	1,08	0,55
		Swingle	106	25	11	74%	26%	20,27	1,17	0,42

Valores promedio de dos temporadas

[1] Las plantas sobre Macrophylla fueron plantadas 10 meses después.

[2] Las plantas sobre Naranjo Agrio fueron plantadas 10 meses después

[3] Las plantas sobre Naranjo agrio fuenron plantadas 22 meses depués.

Resultados Análisis Calidad
La Peña

Variedad	Fecha cosecha	Patrones	Relación largo ancho	Ombligos deformes (0 3)	Color (ICC)	Rugos (0-3)	Creasing (%)	Hombros (0-3)	Nº surcos basales	Espes. cáscara (mm)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (ºbrix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac	Granul 1/8 ped (%)	Granul 1/4 ped (%)
Navelina	Junio	Carrizo	1,09	1,41	6,69	1,17	9	1,01	0	5,78	45	10,1	0,91	11,4	-	-
		Macrophylla [1]	1,06	0,97	6,59	1,29	0	1,28	0	6,35	41	8,4	0,82	10,1	-	-
		Rubidoux	1,06	1,33	6,03	1,12	16	0,93	0	5,45	46	10,3	1,00	10,6	-	-
		C-35	1,10	1,08	6,14	1,28	4	1,10	0	6,17	44	10,4	0,98	10,8	-	-
Atwood	Agosto	N.Agrio[2]	0,98	1,67	7,79	1,76	0	0,99	1	7,40	42	9,8	0,82	12,1	65	33
		Carrizo	1,02	1,74	7,94	1,71	0	0,89	1	7,36	42	10,1	0,82	12,4	67	44
		Rubidoux	1,05	1,53	8,50	1,82	1	0,94	1	7,30	43	10,4	0,90	11,7	16	7
		C-35	1,01	1,68	7,52	1,61	0	0,93	1	7,06	42	10,2	0,84	12,3	46	29
		Swingle	1,00	1,53	7,04	1,57	0	1,01	1	6,80	47	10,3	0,88	11,8	27	18
		Rich 16-6	1,02	1,56	7,52	1,66	0	0,88	1	7,03	42	9,9	0,80	12,6	29	26
Navelate	Septiembre	N.Agrio[3]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		Carrizo	1,08	0,93	5,89	1,43	0	0,67	0	5,95	45	10,2	0,74	13,8	9	6
		Macrophylla[1]	1,07	0,93	4,86	1,75	0	0,85	0	6,96	39	8,2	0,63	12,9	27	33
		Rubidoux	1,11	0,96	7,76	1,53	0	0,91	0	6,00	45	11,0	0,86	13,0	0	0
		Swingle	1,11	0,92	5,74	1,61	0	0,95	0	6,08	44	10,8	0,89	12,3	3	1

Valores promedio de dos temporadas

[1] Las plantas sobre Macrophylla fueron plantadas 10 meses después.

[2] Las plantas sobre Naranjo Agrio fueron plantadas 10 meses después.

[3] Las plantas sobre Naranjo agrio fuenron plantadas 22 meses depués.

Resultados Ensayo
San Isidro

ENSAYO DE PATRONES EN LIMONES, QUILLOTA.

Lugar : San Isidro.

Productor : Jorge Escobar.

Encargado Ensayo : Jorge Escobar.

Teléfonos : 09 - 236 84 06
(33) – 313 487

Variedades : Fino 49, Eureka Frost.

Patrones : Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Brazilian Sour, Macrophylla.
Macrophylla, Rugoso, X – 639, Brazilian Sour.

Fecha Plantación : Febrero - 2001

Superficie :

Distancia de Plantación : 6 x 3 m

Objetivo general : Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Fino 49 sobre 6 portainjertos y Eureka sobre 4 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona centro del país.

Objetivo específico : Evaluar la tolerancia a suelos calcáreos y los síntomas de clorosis férrica en Fino 49 y Eureka sobre diversos portainjertos.

Evaluar producción, tamaño de fruto, forma de fruto y sensibilidad a peteca sobre distintos patrones.

Resultados Análisis de Agua
San Isidro

Fecha análisis: 07 de Febrero de 2001

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (mg/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,19	<0.75	0.75-3.0	>3.0
2. Conductividad	dS/m	1,23			
3. Cationes			<0.39		
Na	mg/l	0,09	<69	69-207	>207
K	mg/l	0,00	<40		
Ca	mg/l	0,39	<6.1		
Mg	mg/l	0,21			
4. Aniones			<142	142-355	>355
Bicarbonatos	mg/l	298,90	<24		
Cloruros	mg/l	38,70	<61.5		
Sulfatos	mg/l	283,20			
N-NO3-					

Resultados Análisis de Suelo
San Isidro

Fecha Análisis: 06 de Febrero de 2001

Parámetro	Unidad	Valor sector N°1	Valor sector N°2	Valor evaluación PUC	Reducción de la producción cercano al 10%	Rango ideal	Experiencia comenrcial en Sudáfrica
1. pH		8,22	8,11			6.0 - 7.5	5.5 - 9.2
2. Conductividad	mmhos/cm	1,41	1,16		2.5 - 3.0	0.75 - 1.0	0.25 - 5.0
3. Materia Orgánica	%	5,54	5,69				
N	mg/L	20,70	19,20				
P	mg/L	49,10	33,40				
K	mg/L	156,00	166,00				
							25 - 1000
5. Microelementos							
Cu	mg/L	7,20	7,20				
Zn	mg/L	4,00	3,16				
Mn	mg/L	20,80	22,40				
Fe	mg/L	18,80	16,80				
						0 - 6	
6. Aniones							
Carbonatos totales	%	9,63	6,17	15,15		0 - 20	
Cal activa	%	2,12	2,02	4,40			

Resultados Análisis Foliar
San Isidro

Variedad	Fecha	Identificación	%					mg/kg				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Fino 49	abr-02	Agrio	2,6	0,2	1,4	3,1	0,2	10	19	42	107	38
		Carrizo	2,7	0,2	1,4	3,1	0,3	11	19	36	129	57
		Macrophylla	2,9	0,2	1,7	3,1	0,3	11	21	33	93	55
		C-35	2,9	0,2	1,6	2,9	0,3	10	23	37	121	56
		Citrumelo S.	2,4	0,2	1,5	4,9	0,3	13	28	45	107	55
	mar-03	Carrizo	2,4	0,2	0,8	3,9	0,3	9	13	22	81	51
		Macrophylla	2,3	0,2	0,8	4,9	0,3	8	13	38	131	50
		C-35	2,6	0,2	1,0	4,8	0,3	9	15	30	93	62
		Citrumelo S.	2,7	0,2	1,0	3,9	0,3	9	16	23	94	48
	mar-04	Agrio	2,27	0,13	0,94	4,39	0,33	11	19	27	160	98
		Carrizo	2,23	0,14	0,88	4,19	0,34	11	16	25	147	77
		Macrophylla	2,53	0,12	0,97	4,17	0,27	11	16	38	159	65
		C-35	2,54	0,14	0,89	4,17	0,31	12	18	24	143	68
		Citrumelo S.	2,50	0,14	0,93	4,33	0,32	15	18	26	205	78

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
San Isidro

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol)	Peso > 55 mm (Kg/árbol)	Total Frutos < 55 mm	Total Frutos > 55 mm	ASTT (cm2)	Producción/ ASTT	
									Total	> 55 mm
Eureka	jun-03	N. Agrio	109	10	5	48%	52%	12,9	0,80	0,41
		Macrophylla	252	25	15	38%	62%	19,4	1,28	0,80
		X-639	74	7	3	51%	49%	11,7	0,57	0,28
		L. Rugoso	187	17	7	59%	41%	25,5	0,66	0,27
Fino 49	jun-03	N. Agrio	22	4	4	0%	100%	12,8	0,28	0,28
		Carrizo	30	3	2	29%	71%	19,7	0,15	0,11
		Macrophylla	127	16	14	12%	88%	19,5	0,84	0,74
		Rubidoux	35	3	0	88%	12%	5,0	0,52	0,06
		C-35	106	9	5	42%	58%	24,7	0,38	0,22
		C. Swingle	87	8	3	59%	41%	18,1	0,43	0,18

Resultados Análisis Calidad
San Isidro

Variedad	Fecha cosecha	Patrón	N° frutos	Peso fruta (g)	Peteca 10 días (%)	Peteca 40 días (%)	Esp. Cáscara (mm)	Jugo (%)
Eureka	jun-03	N. Agrio	38	100,9	0%	0%	56,3	39,1
		Macrophylla	28	100,9	6%	0%	53,3	32,4
		X-639	40	105,3	-	-	52,8	31,8
		L. Rugoso	50	106,6	11%	12%	57,0	40,6
Fino 49	jun-03	N. Agrio	-	-	-	-	-	-
		Carrizo	10	122,6	-	-	69,0	33,4
		Macrophylla	30	116,9	0%	0%	67,3	35,1
		Rubidoux	-	-	-	-	-	-
		C-35	19	106,3	0%	0%	55,5	37,4
		C. Swingle	20	111,6	-	-	66,0	35,9

Resultados Ensayo
Santa Gema

ENSAYO DE PATRONES EN POMELOS, QUILLOTA.

Lugar	: Santa Gema
Productor	: Fundo Santa Gema – Hugo Marco (09 – 841 5977)
Administrador	: Arturo Gonzalez
Encargado Ensayo	: René Barros.
Teléfonos	: 09 – 746 4983 (33) – 313 919
Fax	: (33) – 313 919
Mail	: panchomarco@hotmail.com (hijo)
Variedades	: Star Ruby.
Patrones	: Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Brazilian Sour.
Fecha Plantación	: Febrero - 2001
Superficie	:
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Star Ruby sobre 5 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona centro del país.
Objetivo específico	: Evaluar la tolerancia a suelos calcáreos y los síntomas de clorosis férrica en Star Ruby sobre diversos portainjertos.

Resultados Análisis de Agua
Santa Gema

Toma de muestra: 22 de Febrero de 2001
Fecha Análisis: 26 de Febrero de 2001

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (mg/L)		
			Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,26			
2. CE	dS/m	0,92	<0.75	0.75-3.0	>3.0
3.Cationes					
K	mg/L	1,95	<0.39		
Na	mg/L	38,2	<69	69-207	>207
Ca	mg/L	146,6	<40		
Mg	mg/L	32,8	<6.1		
4. Aniones					
Cl-	mg/L	37,6	<142	142-355	>355
S-SO_4=	mg/L	291,4	<24		
HCO_3-	mg/L	280,6	<61.5		
Suma aniones	mg/L				

Resultados Análisis de Suelo
Santa Gema

Toma de muestra: 22 de Febrero de 2001
Fecha Análisis: 26 de Febrero de 2001

Parámetro	Unidad	Estrata superior	Estrata media	Estrata inferior	Rangos (mg/L)			Rangos (meq/L)		
					Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos	Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		8,15	7,92	7,85	6.0-7.5					
2. CE	dS/m	0,81	0,71	0,87	<2.0					
3. Cationes										
K	mg/L	13,26	5,07	1,56						
Na	mg/L	20,7	24,61	34,27	<115	115-690	>690	<5	5-30	>30
Ca	mg/L	130,6	110,6	132,8						
Mg	mg/L	17,8	14,6	22,2						
4. Aniones										
Cl-	mg/L	46,2	14,2	25,2	<355	355-1065	>1065	<10	10-30	>30
S-SO4=	mg/L	80,6	122,4	176,6						
HCO3-	mg/L	256,2	189,1	195,2	<244	244-518.5	>518.5	<4.0	4.0-8.5	>8.5
Caliza activa	(%)	11,6								
Carbonatos Totales	(%)	29,5								
5. Textura										
Arena	%	14,0	16,0	12,0						
Limo	%	47,8	45,8	47,8						
Arcilla	%	38,2	38,2	40,2						
D.Aparente	g/cc	1,18	1,15	0,85						

DESCRIPCION PERFIL SANTA GEMA

Estrata N° 1 (0 – 25 cm). Compuesta por suelo suelto que forma al camellón.

Estrata N° 2 (25 – 60 cm). Suelo de textura franco arcillosa, de color pardo oscuro y plasticidad media.
Se encuentran abundantes raíces.

Estrata N° 3 (> 60 cm). Suelo con carbonatos, de color plomizo y se disgrega al tomarlo.
Al secarse forma terrones compactos y duros, de color blanquizco.

- Profundidad efectiva > 70 cm de profundidad, sin impedimento físico.
-En el sector mejor, la estrata con carbonatos se encuentra a los 70 cm de profundidad.

Resultados Análisis Foliar
Santa Gema

Variedad	Fecha	Identificación			%			mg/kg				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Star Ruby	abr-02	Carrizo	2,72	0,18	1,91	4,58	0,27	14	42	42	90	67
		Citrumelo S.	2,47	0,14	1,20	4,67	0,25	10	31	37	95	53
		Citrumelo S.	2,33	0,15	1,18	4,81	0,27	12	32	37	145	55
	mar-03	Carrizo	2,12	0,16	1,53	4,99	0,31	10	54	78	77	68
		Macrophylla	2,56	0,17	1,95	3,74	0,19	9	43	66	85	71
		Rubidoux	2,55	0,16	2,07	4,33	0,31	11	45	55	72	105
		C-35	2,26	0,16	1,74	4,86	0,28	9	48	61	104	71
		X-639	3,09	0,38	1,89	4,19	0,34	11	25	36	83	66
		Citrumelo S.	2,75	0,16	1,92	4,94	0,27	10	51	70	74	68

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
Santa Gema

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol Totales	Peso Total (Kg/árbol)	Peso> 80mm (Kg/árbol)	Total Calibre < 80 mm	Total Calibre > 80 mm	ASTT (cm2)	Producción/ ASTT	
									Total	> 80 mm
Star Ruby	Ago-04	N.Agrio	44	15,3	15,2	2%	98%	5,10	3,00	2,97
		Carrizo	61	18,8	18,5	3%	97%	11,83	1,59	1,57
		Macrophylla	37	13,3	13,2	1%	99%	5,07	2,62	2,61
		Rubidoux	20	5,5	5,4	8%	92%	3,11	1,78	1,72
		C-35	52	14,4	13,3	11%	89%	2,15	6,70	6,19
		Swingle	48	14,1	13,0	13%	87%	4,08	3,46	3,19

Resultados Análisis de Calidad
Santa Gema

Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Rugos (0-3)	Hombros (0-3)	Espesor cascara (mm)	Creasing (%)	Eje Desint (%)	Jugo (%)	Acidez (%)	Sólidos Solubles (Brix°)	Relac. SS/Ac
Agrio	0,97	2,11	0,9	0,1	10,4	0	75	40	2,35	10,0	4,3
Carrizo	0,97	3,25	0,2	0,1	9,1	0	65	43	2,32	9,9	4,3
Macrophylla	0,97	2,40	0,5	0,4	10,9	0	69	40	1,99	8,3	4,2
Rubidoux	0,93	2,19	0,6	0,0	9,6	0	15	42	2,66	11,1	4,2
C-35	0,94	3,35	0,2	0,0	10,7	0	78	43	2,35	9,6	4,1
Swingle	0,92	1,81	0,3	0,0	9,0	0	14	45	2,43	9,2	3,8

Resultados Ensayo
Mallarauco

ENSAYO DE PATRONES EN LIMONES, MALLARAUCO.

Lugar	: Mallarauco.
Productor	: Germán Errázuriz.
Administrador	: Germán Errázuriz.
Encargado Ensayo	: Lucho
Teléfonos	: 09 – 4341375 8312731
Variedades	: Limoneira 8 A
Patrones	: Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Brazilian Sour, Macrophylla, X-639.
Fecha Plantación	: 23 de Febrero de 2001.
Superficie	: 0.15 ha.
Goteros	: 3 por planta
Distancia	: 6 x 4.5 m
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Limoneira 8A sobre 7 portainjertos bajo condiciones de replante y nematodos.
Objetivo específico	: Evaluar producción , tamaño y forma de fruto e incidencia de peteca sobre distintos patrones.

Resultados Análisis de Agua
Mallarauco

Fecha Análisis: Diciembre 2000.

Parámetro	Unidad	Valor	Sin Problema	Problema Severo	Rangos (mg/L)		
					Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,52	6,5 - 8,4				
2. Conductividad	mmhos/cm	0,93			<0.75	0.75-3.0	>3.0
3. RAS		1,27					
4. Cationes					<0.39		
Na	mg/l	49,45			<40		
K	mg/l	7,02			<6.1		
Ca	mg/l	95,79					
Mg	mg/l	11,19					
					<142	142-355	>355
5. Aniones					<24		
Carbonatos	mg/l	0,00			<61.5		
Bicarbonatos	mg/l	143,98	< 1,5	> 8,5			
Cloruros	mg/l	106,88	< 4	> 10			
Sulfatos	mg/l	162,72					

Resultados Análisis de Suelo
Mallarauco

Toma de muestra: 09-abr-01
Fecha Análisis: 11-abr-01

Parámetro	Unidad	Estrata superior	Estrata media	Estrata inferior	Rangos (mg/L)		
					Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		6,50	7,46	8,14	6.0-7.5		
2. CE	dS/m	2,02	1,32	1,04	<2.0		
3. Cationes							
K	mg/L	10,01	3,36	2,54			
Na	mg/L	67,38	65,50	92,50	<115	115-690	>690
Ca	mg/L	289,4	161,6	90,4			
Mg	mg/L	36,25	24,13	14,88			
4. Aniones							
Cl-	mg/L	171,9	128,0	92,2	<355	355-1065	>1065
S-SO4=	mg/L	141,1	139,5	93,0			
HCO3-	mg/L	54,9	54,9	85,4	<244	244-518.5	>518.5
Caliza activa	(%)						
Carbonatos Totale	(%)						
5. Textura							
Arena	%	52,6	50,6	48,6			
Limo	%	29,4	27,4	19,4			
Arcilla	%	18,0	22,0	32,0			

Resultados Análisis Foliar
Mallarauco

			%						mg/kg					
Variedad	**Fecha**	**Identificación**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**Cl**	**Cu**	**Zn**	**Mn**	**Na**	**Fe**	**B**
Limoneira 8-A	**mar-03**	Agrio	2,69	0,16	0,88	4,51	0,26	0,13	9	67	61	50	377	65
		Carrizo	2,34	0,18	1,00	3,93	0,27	0,29	8	55	43	52	351	65
		Macrophylla	2,55	0,20	1,30	3,1	0,16	0,16	9	44	44	74	242	67
		Rubidoux	2,81	0,18	1,16	3,75	0,25	0,82	9	38	28	58	230	82
		X-639	2,48	0,18	0,95	3,6	0,28	0,11	8	29	28	38	191	52
		C-35	2,58	0,20	1,15	4,16	0,23	0,33	8	84	51	43	306	76
		Citrumelo S.	2,62	0,19	1,48	4,12	0,23	0,29	11	66	42	65	308	83
	mar-04	Agrio	2,74	0,14	0,85	3,54	0,22		10	67	46			90
		Carrizo	2,36	0,13	0,72	3,40	0,30		8	73	36			73
		Macrophylla	2,64	0,12	1,13	3,41	0,15		9	67	48			95
		Rubidoux	2,55	0,13	0,78	4,15	0,28		7	95	40			124
		X-639	2,53	0,14	0,82	4,26	0,27		10	63	38			87
		C-35	2,38	0,14	1,08	3,53	0,23		10	79	34			115
		Citrumelo S.	2,51	0,13	1,07	4,49	0,21		12	104	40			87

RANGOS

	%					mg/kg				
Nivel Foliar	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**Cu**	**Zn**	**Mn**	**Fe**	**B**
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
Mallarauco

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol	Peso Total	Peso promedio	Peso > 55mm	Total Calibre < 55 mm	Total Calibre > 55 mm	ASTT (cm^2)	Producción/ ASTT	
										Total	> 55 mm
Limoneira 8-A	Julio	N.Agrio*	49	3,0	73,9	1,1	58%	42%	21,9	0,26	0,08
		Carrizo	97	8,6	87,7	4,7	56%	44%	44,6	0,26	0,13
		Macrophylla	121	10,8	87,6	4,7	61%	39%	25,1	0,50	0,22
		Rubidoux	73	7,0	93,6	4,2	52%	48%	22,1	0,42	0,23
		X-639*	48	4,3	86,3	2,0	63%	25%	21,4	0,27	0,11
		C-35	86	8,8	100,8	5,8	42%	58%	31,6	0,36	0,23
		Swingle	134	12,5	91,7	6,2	56%	44%	42,5	0,39	0,19

* Las plantas sobre Naranjo Agrio y X-639 fueron plantadas 10 meses después.

Resultados Ensayo
Peumo

ENSAYO DE PATRONES EN NARANJOS, LA ROSA.

Lugar	: La Rosa , Peumo.
Productor	: La Rosa Sofruco.
Agrónomo	: Hugo Poblete
Encargado Ensayo	: José Escalona - Patricio Durán
Teléfonos	: 09 – 539 6444 (72) - 561 481 (72) - 501 300 (72) - 501 525
Variedades	: Olinda Valencia
Patrones	: Carrizo, C - 35, Swingle, Rubidoux, Rich 16 – 6, Brazilian Sour.
Fecha Plantación	: Febrero de 2001
Superficie	: 0.1 ha.
Objetivo general	: Evaluar el comportamiento (crecimiento vegetativo, producción y calidad de fruta) de Olinda Valencia sobre 6 portainjertos bajo las condiciones climáticas y de suelo de la zona centro del país.
Objetivo específico	: Evaluar el nivel de granulación de Olinda Valencia sobre diversos portainjertos. Evaluar producción, añerismo, tamaño de frutos, calidad de fruta, incidencia de creasing y granulación sobre distintos patrones.

Resultados Análisis de Agua
Peumo

Toma de muestra: 06 de Marzo de 2001
Fecha Análisis: 07 de Marzo de 2001

Parámetro	Unidad	Valor	Rangos (mg/L)		
			Sin Problema	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		7,28			
2. CE	dS/m	0,48	<0.75	0.75-3.0	>3.0
3. Cationes					
K	mg/L	2,66	<0.39		
Na	mg/L	22,2	<69	69-207	>207
Ca	mg/L	66,8	<40		
Mg	mg/L	15,1	<6.1		
4. Aniones					
Cl-	mg/L	29,1	<142	142-355	>355
S-SO4=	mg/L	31,4	<24		
HCO3-	mg/L	164,7	<61.5		
Suma aniones					

Resultados Análisis de Suelo
Peumo

Toma de muestra: 06-mar-01
Fecha Análisis: 08-mar-01

Parámetro	Unidad	Valor Estrata superior	Valor Estrata inferior	Rangos (mg/L)			Rangos (meq/L)		
				Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos	Sin Problemas	Problemas en aumento	Problemas severos
1. pH		8,00	8,23	6.0-7.5					
2. CE	dS/m	0,21	0,37	<2.0					
3. Cationes									
K	mg/L	1,13	1,11						
Na	mg/L	19,86	23,34	<115	115-690	>690	<5	5-30	>30
Ca	mg/L	18,63	50,12						
Mg	mg/L	3,38	6,75						
4. Aniones									
Cl-	mg/L	15,62	12,78	<355	355-1065	>1065	<10	10-30	>30
S-SO4=	mg/L	9,66	14,48						
HCO3-	mg/L	67,10	164,70	<244	244-518.5	>518.5	<4.0	4.0-8.5	>8.5
5. Textura									
Arena	%	62,00	60,00						
Limo	%	20,40	24,40						
Arcilla	%	17,60	15,60						

DESCRIPCION PERFIL LA ROSA

1ª estrata: 0 - 45 cm, coloración café oscuro, textura franca.
2ª estrata: 45- 100 cm, coloración café claro y plomizo, tectura franco arenosa.
3ª estrata: piedras medianas y grandes.

Resultados Análisis Foliar
Peumo

Variedad	Fecha	Identificación	%					mg/kg				
			N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Olinda V.	mar-03	Carrizo	2,92	0,15	1,30	6,01	0,32	9	15	43	487	71
	mar-04	Agrio	2,87	0,12	0,95	4,56	0,28	18	17	32	266	59
		Rubidoux	3,29	0,14	1,51	4,42	0,22	6	17	19	181	100
		C-35	3,08	0,12	1,09	4,46	0,26	13	13	26	241	86
		Citrumelo S.	2,95	0,12	0,99	4,63	0,17	16	19	26	228	71
		Rich 16-6	3,31	0,13	1,21	4,21	0,18	12	16	16	147	83

RANGOS

Nivel Foliar	%					mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	B
Muy Bajo	< 2.2	<0.09	< 0.5	<1.6	<0.15	<3	<14	<12	<35	<21
Normal	2.41-2.7	0.12-0.15	0.71-1.0	3-5	0.25-0.4	6-14	26-70	26-60	61-100	31-100
Muy Alto	>2.9	> 0.19	> 1.3	>6.5	>0.9	>25	>300	>250	>200	>260

Resultados Producción
Peumo

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Nº Fr/árbol	Peso Total	Peso> 80mm	Total Calibre < 80 mm	Total Calibre > 80 mm	ASTT (cm2)	Producción/ ASTT	
									Total	> 80 mm
Olinda V.	Septiembre	N.Agrio	11	2	1	63%	37%	15,5	0,15	0,07
		Carrizo	53	11	3	73%	27%	31,7	0,35	0,11
		Rubidoux	58	11	4	76%	24%	22,2	0,51	0,17
		C-35	18	4	2	48%	52%	33,2	0,12	0,07
		Swingle	78	15	5	75%	25%	31,5	0,47	0,16
		Rich 16	69	13	4	80%	20%	21,6	0,62	0,17

Anexo n° 2
Resultados Prospecciones

Resultados
Prospecciones

Resultados Análisis Calidad
Peumo

Variedades	Fecha Cosecha	Patrones	Relación Largo ancho	Color (ICC)	Rugos .(0-3)	Creasing (%)	Espes. cascara (mm)	Eje desint. (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (ºBrix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac	Granul 1/8 ped (%)	Granul 1/4 ped (%)
Olinda V.	Septiembre	Agrio	1,05	6,22	1,9	0%	8,2	20	39	7,0	0,77	9,0	.	.
		Carrizo	1,05	6,45	1,9	0%	7,7	43	43	7,1	0,68	10,5	58	43
		Rubidoux	1,07	10,00	2,4	0%	6,9	33	44	8,6	0,92	9,4	17	0
		C-35	0,87	5,28	2,3	0%	7,3	22	43	7,8	0,79	9,9	.	.
		Swingle	1,04	5,67	2,2	0%	7,2	20	47	7,7	0,89	8,7	37	13
		Rich-16	1,06	8,98	2,4	0%	7,3	29	43	7,8	0,87	9,1	20	0

Resultados Análisis de Calidad
Prospección, La Peña

Variedad Huerto	Fecha cosecha	Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Ombligos deformes (0-3)	Hombros (%)	N° Surcos basales	Rugos. (0-3)	Espes. cascara (mm)	Creasing (%)	Eje desint. (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (°Brix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac
Navelina La Peña	13-May-02	Carrizo	1,06	-3,85	1,3	5,0	0	2	5,8	0	0	45	9,0	1,41	6,4
		C-35	1,06	-1,18	1,1	0,0	1	2	6,7	10	0	45	10,0	1,50	6,6
		Rubidoux	1,08	-5,02	1,4	0,0	1	1	6,2	0	0	36	9,4	1,43	6,6
		Poncirus	1,06	-5,12	1,4	10,0	1	2	5,6	10	0	41	9,9	1,47	6,7
	30-May-02	Carrizo	1,06	2,19	1,1	1,7	0	1	5,9	8	0	44	9,0	1,04	8,7
		C-35	1,06	4,22	1,2	8,0	0	1	6,0	14	0	47	10,0	1,00	10,0
		Rubidoux	1,05	2,87	1,3	2,0	0	1	6,2	14	0	47	9,9	1,17	8,5
		Poncirus	1,05	1,87	1,2	3,3	1	1	5,9	22	0	43	9,9	1,10	9,0
	5-May-03	Carrizo	1,08	-2,94	1,3	0,0	0	1	5,8	0	0	79	8,8	1,29	6,8
		Rubidoux	1,06	-3,91	1,8	0,0	1	1	5,4	7	0	62	10,3	1,53	6,7

Resultados Producción
Prospección, La Peña

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Fr/árbol	kg/árbol	Peso/Fruto (gr)	% Frutos <72	% Frutos 72-80 mm	% Frutos >80mm
Navelina	**06-May-03**	Carrizo	135	31	232	11	42	47
		Rubidoux	101	36	352	9	42	50
		Poncirus	78	18	229	12	51	37
		C-35	56	15	258	2	23	75

Resultados Producción
Prospección, La Peña

Variedad	Patrón	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco	Nº Fr/árbol	Kg/ Árbol	Peso Medio Fruto (g)
Lane Late	Rubidoux	1,6	50,8	133,8	28,6	214,1
	Carrizo	1,9	61,9	39,6	10,4	263,9
	Troyer	1,8	57,7	58,8	14,2	241,7
	Rich 16-6	1,3	33,5	23,2	6,5	279,6
	N. Agrio	1,8	55,2	100,4	24,0	239,1
	C. Swingle	1,7	45,0	126,6	25,2	199,0
	Beneke	1,3	33,4	15,25	3,5	232,7

Resultados Producción y Calidad
Prospección, Nogales

Variedad	Fecha cosecha	Patrón	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (mm)	Frutos Totales	Peso Total (Kg)	N° Fr/árbol	Kg/ Árbol	Peso Fruto (g)
Lane Late	ago-02	Rubidoux	1,23	34,35	141	33,0	24	5,5	234
		Carrizo	1,58	39,90	84	27,0	17	5,4	321
		Citrumelo	1,45	39,10	113	28,8	19	5,8	255
		Rich 16-6	1,37	38,38	113	29,6	23	5,9	262

Variedad Huerto	Fecha cosecha	Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Ombligos (0-3)	Rugos. (0-3)	Hombros (0-3)	N° Surcos Basales	Creasing (%)	Espes. cascara (mm)	Granul 1/8 ped. (%)	Granul 1/4 ped.	Eje desint. (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (°Brix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac
Lane Late	ago-02	Citrumelo	0,97	2,85	1,2	1,6	0,8	1	0	7,2	13	3	0	44	9,9	0,80	12,4
		Rich 16-6	0,98	3,87	1,0	1,5	0,7	1	0	7,1	4	0	2	48	10,6	1,05	10,1
		Rubidoux	0,98	2,39	0,7	0,2	0,3	1	0	6,5	0	0	0	38	11,8	1,00	11,8
		Carrizo	0,97	3,20	1,1	1,3	0,9	0	0	7,2	30	30	20	42	9,3	0,85	11,0

Resultados Análisis de Calidad
Prospección, Llay Llay, W.Murcott

Resultados análisis en Laboratorio

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Rugos (0-3)	Creasing (%)	Espesor cascara (mm)	Desint. eje central (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (ºBrix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac
W.Murcott	sep-06	Carrizo	0,78	10,76	0,9	0,1	2,4	99%	60	12,6	0,79	16,0
		C-35	0,78	12,44	1,5	0,2	3,5	100%	44	11,4	0,80	14,3
		C.Swingle	0,75	16,45	1,3	0,3	2,6	100%	59	12,7	0,83	15,3
		Rubidoux	0,77	11,80	1,0	0,2	2,4	100%	47	13,0	0,85	15,3

Resultados análisis Estadístico

Variedad	Fecha Cosecha	Patrón	Relación largo ancho	Color (ICC)	Rugos (0-3)	Creasing (%)	Espesor cascara (mm)	Desint. eje central (%)	Jugo (%)	Sólidos Solubles (ºBrix)	Acidez (%)	Relac. SS/Ac
W.Murcott	sep-06	Carrizo	0,78 a	10,8 b	0,9 a	12% a	2,4 a	99% a	60 a	12,6 a	0,79 a	16,0 a
		C-35	0,78 a	12,44 b	1,5 a	16% a	3,5 a	100% a	44 a	11,4 b	0,80 a	14,3 b
		C.Swingle	0,75 a	16,4 a	1,3 a	25% a	2,6 a	100% a	59 a	12,7 a	0,83 a	15,3 ab
		Rubidoux	0,78 a	11,8 b	1,0 a	19% a	2,4 a	100% a	47 a	13,0 a	0,85 a	15,3 ab

Anexo n° 3
Difusión

Análisis de Suelo-Agua y Elección de Portainjertos para Establecer y Manejar Huertos de Cítricos en Zonas con Potencial Riesgo de Salinización

■ Paola Núñez
Ing. Agrónomo PUC

■ María José Montañola
Ing. Agrónomo PUC

■ Claudia Bonomelli
Ing. Agrónomo MgSc PUC

El éxito de una fruticultura moderna supone alcanzar un potencial de producción, considerando un manejo sustentable de los recursos en el tiempo. Para lograr este objetivo se debe utilizar la tecnología y todos los conocimientos y avances que permitan ampliar los límites de las zonas de cultivo frutícola, tomando en cuenta la conservación de los recursos.

La obtención del potencial productivo máximo de un cultivo, depende de las condiciones dadas en el ecosistema, tales como suelo y clima, además de la habilidad del productor en identificar y eliminar o minimizar los factores que impiden alcanzar el potencial de producción. Entre los factores a considerar se encuentran los relacionados con el recurso suelo, el que proporcionará el agua y los nutrientes a los árboles, además de ser su soporte. La condición del suelo tendrá incidencia en el suministro de agua y nutrientes, para lo cual se deben considerar factores como la salinidad, que influyen en las propiedades físicas y químicas del suelo y que afectan directamente el crecimiento y productividad de los cultivos.

El origen de las sales puede ser natural del sitio, debido a factores edafológicos tales como: constitución geológica, napas, movilización de sales de las napas freáticas que suben por capilaridad hacia la zona de absorción radical, baja infiltración y drenaje insuficiente que impide la eliminación de sales. También se puede deber, en zonas áridas o semiáridas, a factores climáticos entre los cuales se puede mencionar: alta temperatura, humedad atmosférica baja, vientos secos y bajas precipitaciones. Existen además factores antrópicos que pueden provocar salinización como lo son: riegos insuficientes en regiones áridas, riegos con aguas de baja calidad, aplicaciones importantes de fertilizantes y estiércoles con un alto índice salino y acumulación de residuos minero-industriales en los horizontes superficiales del suelo.

Los suelos con concentraciones altas de sales contienen, frecuentemente, cantidades excesivas de distintos elementos o compuestos como sodio, cloruros, sulfatos o carbonatos de calcio y magnesio. Estos compuestos disueltos en la solución del suelo causan un aumento de la presión osmótica, y por lo tanto una disminución del potencial hídrico del suelo, siendo éste incluso menor que el de las raíces. En estas condiciones el agua existente en las raíces se mueve hacia la solución del suelo lo que puede provocar un colapso de las células (plasmólisis). Se produce un desbalance del agua en la planta por una sequía fisiológica, es decir, se limita la disponibilidad de agua por exceso de iones disueltos en la solución del suelo y/o un desbalance iónico que resulta en un aumento de consumo de energía por parte de la planta para mantener su metabolismo. Esto se ve reflejado en una detención del crecimiento de las plantas, hojas de color oscuro y quemadas, y en algunos casos problemas de absorción de algunos elementos dada la presencia en exceso de otros. Así, se podrían producir problemas de toxicidad directa por boro (B), sodio (Na) y/o cloruros (Cl), además de problemas de absorción de hierro (Fe).

HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO

Antes de establecer un cultivo y sobretodo un árbol frutal, es importante conocer el perfil del suelo, su condición física y química y también la calidad del agua de riego. Esto se realiza mediante un análisis físico de una calicata y de un análisis químico, de suelo y agua, de esta forma se contará con información pertinente para decidir una mejor opción de especie, cultivar, portainjerto y manejos al establecimiento y posteriormente en el período de crecimiento y producción del huerto.

El estudio de las características físicas del suelo, como textura, estructura, consistencia, presencia de estratas impermeables, entre otras, son importantes para determinar la calidad del suelo como

medio de desarrollo para los árboles. Por su parte, el análisis químico del suelo entrega una caracterización nutricional y además información sobre la solución del suelo a la cual estarán expuestas las raíces. Entregando datos de pH, salinidad, presencia de bicarbonatos, sodicidad, elementos que en exceso son tóxicos como cloruros, boro y cobre, entre otros. Este es un criterio objetivo y una guía para prevenir posibles deficiencias o excesos de elementos, siempre y cuando sea interpretado correctamente.

Respecto de la calidad del agua en términos simples, se puede definir en función de tres criterios principales: salinidad, sodicidad y toxicidad. Los criterios que analizan el riesgo de salinidad se basan en índices que expresan la concentración de sales en el agua de riego, y de ellos el más frecuentemente utilizado es la conductividad eléctrica (CE). Por su parte, entre los iones, presentes en el agua, que son perjudiciales para las plantas a altas concentraciones se encuentran cloruros, sodio y boro.

Otra herramienta que le permite tomar decisiones al productor, una vez establecido el huerto, es el análisis foliar, técnica de diagnóstico que permite establecer las estrategias de fertilización. Además, es una herramienta complementaria al análisis de suelo y a la sintomatología visual, para la interpretación y comprensión de la nutrición de las plantas.

En el contexto presentado se analizarán a continuación resultados del proyecto FIA COO-1-A-150, titulado "Introducción y evaluación de Nuevos Portainjertos para cítricos". En este proyecto se sometieron a prueba portainjertos en suelos con claras limitaciones, buscando cual de ellos era capaz de adaptarse a condiciones adversas de suelo (salinidad), y así permitir ampliar las zonas de producción frutícolas del país. Los sitios escogidos incluyen la III, IV y V regiones en los huertos llamados Copiapó, Tamaya, Santa Gema y San Isidro.

EL ANÁLISIS DE SUELO

Análisis de propiedades físicas

Será recomendable entonces evaluar algunas de las propiedades físicas del suelo tales como textura, color, estructura, densidad aparente, distribución y tamaño de poros y raíces, profundidad de cada estrata, profundidad efectiva del perfil, entre otras.

TABLA 1. ANÁLISIS DE TEXTURA DE LOS DISTINTOS SUELOS DE LOS HUERTOS ESTUDIADOS.

	COPIAPÓ	TAMAYA	SANTA GEMA
ARENA	56,6%	42,0%	14,0%
LIMO	31,4%	27,8%	47,8%
ARCILLA	12,0%	30,2%	38,2%
TEXTURA	FRANCO ARENOSA	FRANCO ARCILLOSA	FRANCO ARCILLO LIMOSA

El crecimiento vegetativo y la producción de cítricos se presentan óptimos en suelos franco arenosos profundos y suelos francos, que presentan una proporción equitativa de elementos finos (arcillas y limos) y gruesos (arenas), que tienen un buen poder de retención de agua y una buena permeabilidad, lo que garantiza una óptima aireación en la zona radical del árbol, siempre que la luz, la temperatura, los elementos minerales y el agua no sean limitantes. Es complejo el establecimiento de cítricos en suelos impermeables y muy arcillosos en que la infiltración del agua es lenta y puede promover una concentración excesiva de sales al imposibilitar la evacuación de éstas.

En la tabla 1 se presentan los resultados de los análisis de textura realizados a los huertos del proyecto FIA ya mencionado. El huerto ubicado en Santa Gema (V Región, Quillota) tiene un suelo franco arcillo limoso, con presencia de sales, lo que se cataloga como suelo salino. Este sitio presentaba la ventaja de encontrarse en una zona de clima apropiado para el cultivo de los cítricos y la condición de su suelo nos permitió probar aquellos portainjertos más resistentes a la presencia de sales.

El perfil del suelo de Copiapó (III región, Tierra Amarilla), presentó una buena condición física, sin embargo, a simple vista se observaron colores blanquizcos que indicaban la presencia de carbonatos con la posible condición de suelo salino. Por último en Tamaya (IV región, Ovalle) las condiciones físicas del suelo eran apropiadas para el cultivo de cítricos.

Una vez realizado el estudio de las calicatas se tomaron muestras de suelo para realizar las determinaciones químicas.

Análisis Químico

Se evaluó en el análisis de rutina el pH y la CE del suelo en el sobrenadante de una solución de suelo y agua destilada en la proporción 1:2,5. Cuando el valor de la CE en suspensión fue mayor a 0,6 dS/m se realizó un análisis de salinidad más específico, el que se hizo en el extracto de la pasta de saturación.

Los resultados de los análisis en pasta de saturación se encuentran en la tabla 2 esto nos permitió conocer las características más detalladas de una posible situación salina.

La concentración de iones de hidrógeno en la solución del suelo se mide a través del pH, lo que determina la reacción del suelo

TABLA 2. ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO EN PASTA DE SATURACIÓN EN LOS HUERTOS ESTUDIADOS.

ÍNDICE	COPIAPÓ		TAMAYA	SANTA GEMA	SAN ISIDRO
	MAR-01	MAR-03	FEB-01	FEB-01	FEB-01
pH	7,92	7,50	8,48	8,15	8,20
CE (DS/M)	4,20	3,58	1,30	2,23	1,40
RAS	1,64	1,63	0,86	0,45	-
PSI	2,40	2,39	1,30	0,68	-
NA (MMOL+/L)	7,32	7,08	2,07	0,90	-
HCO_3^- MMOL(-)/L	2,60	5,69	5,20	4,20	-
CAL ACTIVA (%)	1,00	-	0,84	11,6	4,40
CARBONATOS TOTALES (%)	3,86	-	-	29,50	15,10

y tiene un efecto directo en el crecimiento de las plantas y un efecto indirecto al influir en la disponibilidad de los elementos para la nutrición de las plantas. Todos los huertos analizados tenían un pH entre 7,5 y 8,5 por lo tanto eran suelos ligeramente alcalinos a alcalinos.

El segundo parámetro analizado fue la conductividad eléctrica (CE), que indica el flujo de electricidad o transporte de electrones de un conductor, en este caso son conductores iónicos o electrolíticos, a los cuales pertenecen las disoluciones acuosas. La CE de una disolución, es la aptitud de ésta para trasmitir la corriente eléctrica y será mayor en la medida que contenga mayor cantidad de iones. Valores superiores a 2 dS/m en la pasta de saturación indican ya una condición de salinidad, como por ejemplo Copiapó y Santa Gema. Según el contenido salino de los suelos de Copiapó y Santa Gema, varios cultivos presentarían restricciones para su establecimiento y producción. Cultivos como betarraga, espárrago y cebada serían especies que se adaptarían mejor a estos suelos y en el caso de especies frutales estaría la higuera y el olivo. Mientras que no sería recomendable el cultivo del palto, chirimoyo y limonero en este caso (Tabla 5), sin embargo, podrían establecerse estas especies considerando los manejos agronómicos pertinentes.
Al encontrarse en una situación de suelos salinos se deben analizar la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) y el Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI), los que indican si los suelos son sódicos. Un contenido elevado de sodio en el suelo determina una condición física inadecuada en el perfil, produciendo dispersión de los agregados o la reducción del tamaño de poros, disminuyendo la permeabilidad del suelo al aire y al agua. Los suelos estudiados presentaron valores de RAS y PSI bajos, clasificándose como salinos no sódicos, a pesar de tener altas concentraciones de sodio, debido a que existía suficiente calcio en las arcillas, dándole más permeabilidad y mejor estructura al suelo.

Otro factor a considerar en condiciones de suelos salinos es la presencia de bicarbonatos (HCO_3^-) en la solución del suelo, si éstos son superiores a 4 mmol(+)/L perjudicará el desarrollo del árbol. Uno de los problemas que produce es que a pesar de haber en el suelo hierro (Fe) en abundancia, en presencia de HCO_3^- no es absorbido ni metabolizado por las raíces de las plantas lo que induciría a una clorosis férrica. Algunos de los huertos estudiados presentaron valores de bicarbonatos sobre lo deseado como en Santa Gema, y a veces éste era aportado al suelo por el agua de riego, tal como en San Isidro (Tabla 3).
El análisis de suelo nos da la posibilidad de conocer también los carbonatos totales (%) y la cal activa (%) siendo los rangos en que no se presentarían problemas <20% y <6%, respectivamente. En este estudio, quedó clasificado como suelo calizo el de Santa Gema, con 29,5% de carbonatos totales y con 11,6% de caliza activa. En San Isidro el valor de cal activa fue de una magnitud menor que en Santa Gema, pero suficiente para manifestar clorosis férrica.

EL ANÁLISIS DE AGUA

El riego ha contribuido significativamente al crecimiento de la producción agrícola en muchos países en desarrollo. Sin embargo, cuando no es manejado correctamente, ha inducido salinidad, siendo un problema que ha ido en aumento, amenazando la productividad de los suelos agrícolas. Importante es que se promueva la capacitación de los técnicos de campo en el manejo sustentable del riego dado que si no se realiza adecuadamente en el tiempo, se puede inhabilitar un suelo transformándolo en un recurso totalmente improductivo, lo que ya se ha visto en la historia de la agricultura. Uno de los parámetros de calidad de agua de riego se refiere a la calidad química del agua, lo que dice relación con la salinidad y se puede medir a través de análisis en laboratorio.
En la Tabla 3 se muestra el análisis químico del agua de riego de los diferentes huertos en estudio.

En el caso de realizar un análisis químico del agua el primer factor a considerar es el pH, si este es superior a 7,5 existe un riesgo creciente de que se produzca precipitación de ciertos elementos. Las aguas de riego de los huertos en estudio se encuentran clasificadas como alcalinas, encontrando en Copiapó el nivel de pH más alto. Esto podría traer como consecuencia la precipitación de las sales y con ello inmovilización de los nutrientes, lo que se puede manejar con la adición de ácidos.

Además es importante evaluar la CE del agua de riego lo que indica su grado de salinidad. Si esta es mayor a 0,75 dS/m el riesgo de salinización de los suelos por medio de la aplicación de riegos es ascendente. Si bien se puede regar con ella requiere de un manejo cuidadoso por técnicos capacitados. En este estudio se vio que todos los huertos evaluados presentan un riesgo de salinización con la excepción de Tamaya.

Otro índice que en condiciones de salinidad es pertinente medir es el RAS de las aguas de riego ya que permite evaluar la presencia de sodio en ellas y una posible sodificación del suelo al utilizarlas. El RAS en las aguas estudiadas es bajo, en parte por el alto contenido de calcio en cada una de ellas.

Una forma de definir la calidad del agua según su contenido de sales y el peligro de sodificar el suelo es la clasificación de Richards. En este trabajo se clasifican las aguas de Tamaya como C2S1 (Tabla 3), lo que significa que son de salinidad media con bajo contenido de sodio, en cambio Copiapó, Santa Gema y San Isidro tienen una calidad de agua inferior C3S1, clasificada como de alta salinidad y con bajo contenido de sodio. En general las aguas

TABLA 3. ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA DE RIEGO EN LOS HUERTOS ESTUDIADOS.

ÍNDICE	COPIAPÓ MAR-01	COPIAPÓ MAR-03	TAMAYA FEB-01	SANTA GEMA FEB-01	SAN ISIDRO FEB-01
pH	7,26	8,12	7,53	7,26	7,19
CE (dS/m)	1,10 (C3)	0,80 (C3)	0,33 (C2)	0,92 (C3)	1,23 (C3)*
RAS	1,22 (S1)	1,13 (S1)	0,59 (S1)	0,75 (S1)	0,92 (S1)**
Na(mmol+/L)	2,62	2,28	0,71	1,66	2,09
Ca (mmol+/L)	6,66	6,20	2,15	7,19	7,74
HCO_3^- mmol(-)/L	3,49	3,20	2,10	4,60	4,90

*C1, C2, C3 Y C4 NIVEL DE CONDUCTIVIDAD ASCENDENTE.
** S1, S2, S3 Y S4 NIVEL DE SODICIDAD ASCENDENTE.

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y PELIGRO DE SALINIZACIÓN Y DE SODIFICACIÓN DEL SUELO CON AGUAS DE RÍOS DE CHILE**.

RÍO	PH	CE	%NA	CLASE	SALINIDAD	SODIO
COPIAPÓ	8,0	1,0-2,2	26-40	C3S1	ALTO	BAJO*
HUASCO	8,3	0,6-1,3	15-38	C2/C3S1	MED/ALTO	BAJO*
ELQUI	8,2	0,4-0,5	17-24	C2S1	MEDIO	BAJO
LIMARÍ	8,2	0,3-1,6	20-52	C2S1	MEDIO	BAJO
PETORCA	7,9	0,3-0,4	17-21	C2S1	MEDIO	BAJO
ACONCAGUA	7,5	0,4-0,6	14-17	C2S1	MEDIO	BAJO
MAPOCHO	7,4	0,6-1,1	8-25	C2/C3S1	MED/ALTO	BAJO
MAIPO	8,0	0,7-1,3	23-25	C3S1	ALTO	BAJO*
CACHAPOAL	6,8	0,3-0,5	14-17	C2S1	MEDIO	BAJO
MAULE	7,6	0,1-0,2	29-31	C1S1	BAJO	BAJO

*ELEVADO CONTENIDO DE SO_4^-
** SUJETO A VARIACIONES POR AÑO Y ESTACIÓN.
FUENTE: DIRECCIÓN DE AGUAS, MOP.

de los ríos de Chile, presentan salinidad, pero no sodicidad (Tabla 4).

Al igual que con el sodio, los bicarbonatos presentes en el agua de riego pueden ser perjudiciales, aumentando los niveles en el suelo. Copiapó, Santa Gema y San Isidro presentan un alto contenido de estos en el agua de riego, lo que ha influido en los altos niveles de bicarbonatos en el suelo de Copiapó y de carbonatos totales y caliza activa en el suelo de Santa Gema.

Una condición característica de los suelos de Copiapó, es el registro de excesos de Boro. En esta zona los suelos presentaron textura franco arenosa, lo que permitiría la lixiviación del B, aun así presentó excesos, lo que se debe al alto contenido de este elemento en el agua de riego de esta zona. Cantidades altas de B pueden producir toxicidad en las plantas, existiendo distintas tolerancias según la especie. Entre los cultivos más susceptibles se encuentran cítricos, paltos y cerezos y entre los más tolerantes están zanahorias, melones, betarragas y espárragos.

MANEJO DE SUELOS SALINOS

En situaciones de suelo o agua fuera del rango óptimo de sales para la producción de frutales, se deben incorporar manejos y tecnologías para superar los factores limitantes y permitir un desarrollo sustentable del sistema. Esto supone incorporar tecnologías y hacer un manejo agronómico óptimo, teniendo en cuenta los posibles problemas de salinización. Es importante considerar los resultados de estos análisis al momento de elegir que especie plantar en suelos de este tipo, buscando variedades y portainjertos que tengan cierta tolerancia a estas condiciones. Además, de implementar sistemas de manejo de campo tales como lavados, aplicaciones de ácido sulfúrico, mejoramiento del drenaje del suelo (realizados por técnicos capacitados para dichas tareas), combinados con un buen uso de fertilizantes de manera de mejorar el estado nutricional de las plantas, sin empeorar las condiciones del suelo.

TABLA 5. NIVEL MÁXIMO DE SALINIDAD (EN PASTA) TOLERADO POR ALGUNAS ESPECIES DE CULTIVOS ANUALES Y FRUTALES

CULTIVO	NIVEL CRÍTICO (DS/M)	ESPECIE FRUTAL	NIVEL CRÍTICO (DS/M)
ZANAHORIA	1,0	JOJOBA	T
LECHUGA	1,3	HIGUERA	MT
PAPA	1,7	OLIVO	MT
MAÍZ DULCE	1,7	CEREZO	S
ALFALFA	2,0	LIMÓN	S
TOMATE	2,5	CHIRIMOYO	S
ESPÁRRAGO	4,1	PALTO	S
CEBADA	6,0	DURAZNERO	1,7
		VID	1,5
		FRUTILLA	1,0

T= TOLERANTE, MT= MODERADAMENTE TOLERANTE, S= SUSCEPTIBLE
FUENTE: ADAPTADO DE SIERRA ET AL., 2001

LA ELECCIÓN DEL CULTIVO

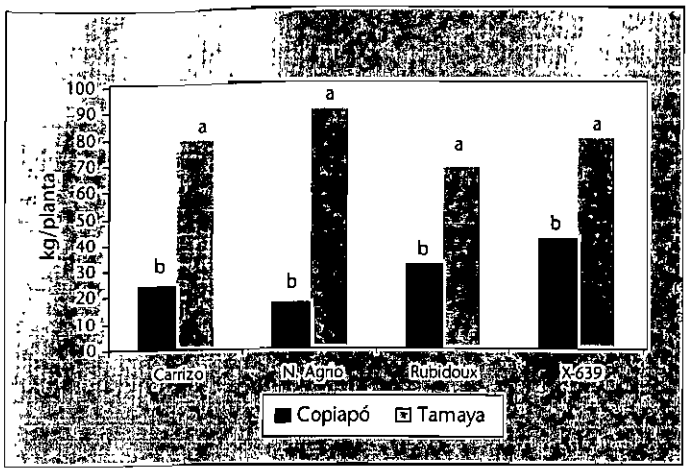
Existe suficiente información para la producción de cultivos y frutales sobre las sensibilidades y tolerancias de las distintas especies a condiciones limitantes de suelo en términos de salinidad (Tabla 5). La elección de una especie, de una variedad y de un portainjerto con características que ayudan a tolerar altos contenidos de sales, permite simplificar los manejos agronómicos a realizar durante la vida futura del cultivo.

En el caso de elegir una especie sensible a sales, tal como lo son los cítricos, el principal factor a considerar es la elección de un portainjerto que resista estas condiciones incluso en desmedro de la calidad final de la fruta. Una mala decisión en este aspecto tiene graves consecuencias, como la ausencia de producción en el huerto.

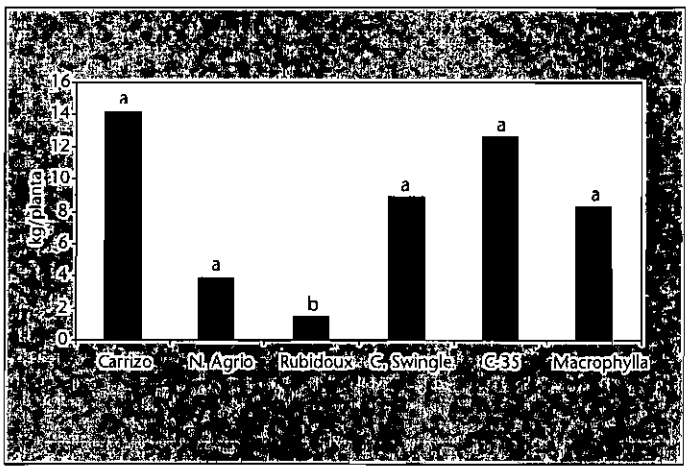
En relación a lo señalado existen diferentes portainjertos que presentan características y sensibilidades distintas a factores de suelo, como la salinidad. Así, *Citrus macrophylla* y mandarino Cleopatra son tolerantes a salinidad, mientras que, *Poncirus Trifoliata* y los citranges Troyer y Carrizo son sensibles.

En el proyecto FIA COO-1A-150, para el estudio de tolerancia de distintas especies de cítricos a las condiciones de salinidad suelo-agua ya mencionadas se establecieron 4 bloques experimentales. Los huertos de Copiapó y Tamaya fueron plantados el año 1998 con Mandarinas Clemenules sobre los siguientes portainjertos: Citrange Carrizo, Naranjo Agrio, Rubidoux y X-639. El huerto de Santa Gema se plantó el 2001 con Pomelos Star Ruby, sobre: Citrange Carrizo, Naranjo Agrio, Rubidoux, Citrumelo Swingle, C-35 y Macrophylla y el huerto de San Isidro se plantó el 2002 con limones de la variedad Fino 49 utilizando los mismos portainjertos que Santa Gema.

Al comparar el comportamiento de una misma variedad y portainjerto en dos



■ *Figura 1. Producción Total (kg/planta) de Clemenules en Copiapó y Tamaya, 2004.*
Significancia estadística según comparación múltiple de Tukey Kramer (p≤0,05).



■ *Figura 2. Producción Total (kg/planta) de Pomelos Star Ruby en Santa Gema, con distintos portainjertos, 2004.*
Comparación múltiple Tukey Kramer, letras distintas indican diferencia (p<0,05).

zonas con diferentes niveles de sales, Copiapó y Tamaya (Tablas 2 y 3), se pueden ver diferencias en cuanto a producción y también en el crecimiento de las plantas. Copiapó, con altos niveles de sales y boro presenta una producción significativamente menor que Tamaya con todos los portainjertos utilizados (Figura 1). Este es un ejemplo de que se debe tener un buen diagnóstico de la condición del suelo para establecer el manejo agronómico adecuado, en este caso, en Copiapó se registraron pérdidas significativas en la producción del huerto.

En términos generales, el huerto de Santa Gema presentó claros síntomas de clorosis férrica, poco crecimiento vegetativo entre una temporada y otra, además de una tardía entrada en producción. A pesar de que todos los portainjertos presentaron serios problemas de crecimiento, se registraron diferencias significativas en producción entre éstos (Figuras 2 y 3), siendo Rubidoux y Naranjo Agrio los que presentaron la menor producción. Carrizo y C-35 fueron los de mayor rendimiento, tolerando, estos últimos mejor las sales que el resto de los portainjertos. Por su parte, Macrophylla tuvo menor rendimiento que Carrizo, aunque, se ha considerado a Carrizo como uno de los portainjertos sensibles a las sales y Macrophylla como tolerante. El elevado contenido de bicarbonato en el suelo y en el agua es lo que provocó clorosis férrica, siendo ésta más severa en Rubidoux y Swingle, resultando ser los portainjertos más sensibles, mientras que Carrizo y Macrophylla fueron los más tolerantes (Figura 4).

Una de las razones por la que se ha relacionado la presencia de bicarbonato con problemas de Fe es por el incremento significativo del pH, alterando la absorción y traslocación de Fe en las plantas.

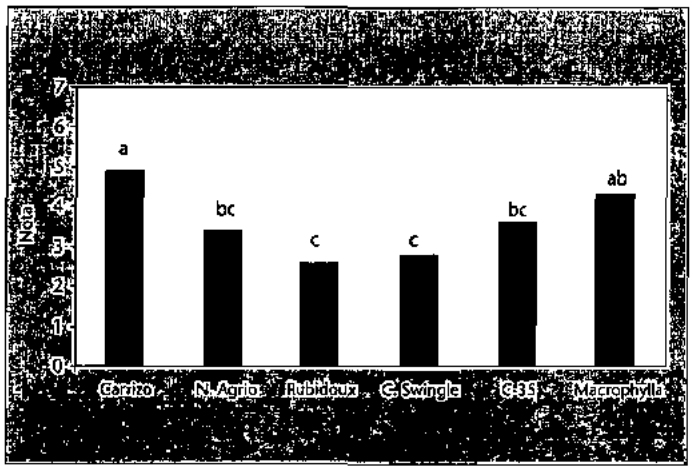
En el caso del huerto de San Isidro, donde los análisis de suelo muestran problemas de salinidad, la CE del extracto de pasta de saturación no llega a un nivel limitante, pero sí tiene un pH elevado y presenta los niveles de carbonatos más altos, después de Santa Gema. Las plantas presentaron problemas productivos, sin embargo los portainjertos tolerantes a las sales como Macrophylla, tuvieron producciones significativamente más altas que el resto de los portainjertos, como se observa en la figura 5.

En términos de clorosis férrica, sólo en las plantas injertadas sobre Rubidoux se observaron problemas severos, presentando incluso detención de crecimiento (Figuras 6 y 7). Cabe recalcar que esto ocurrió en los suelos con mayores contenidos de caliza activa y presencia de bicarbonato en el agua de riego.

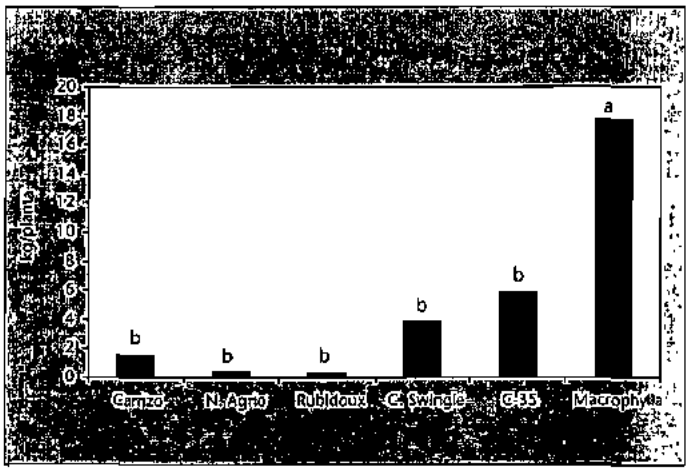
■ *Figura 3. Apariencia de árboles de pomelo Star Ruby sobre tres portainjertos distintos en un huerto de tres años, Santa Gema. Rubidoux, C-35 y Carrizo de izquierda a derecha. Noviembre de 2004.*

MANEJOS AGRONÓMICOS

En muchas zonas áridas y semiáridas, los suelos son naturalmente salinos. Cuando estas áreas son regadas, la sal en el suelo se moviliza por lixiviación del agua y si el volumen de agua aplicada es menor al volumen de agua necesaria para lavar las sales, la concentración de éstas en las raíces aumentará. Debido a esto es necesario contar con profesionales capacitados para calcular las fracciones de lavado en base al suelo y a la calidad de agua de cada localidad. Se deben hacer riegos con una frecuencia y volumen de agua tal, que logre evacuar las sales acumuladas



■ *Figura 4. Tolerancia a Clorosis Férrica de pomelo Star Ruby en Santa Gema, 2004 con distintos portainjertos.*
Comparación múltiple Tukey Kramer, letras distintas indican diferencia (p<0,05)
** Escala visual de clorosis férrica, 7 árbol vigoroso y sin problemas, 1 árbol con clorosis severa ausencia de crecimiento y producción.*

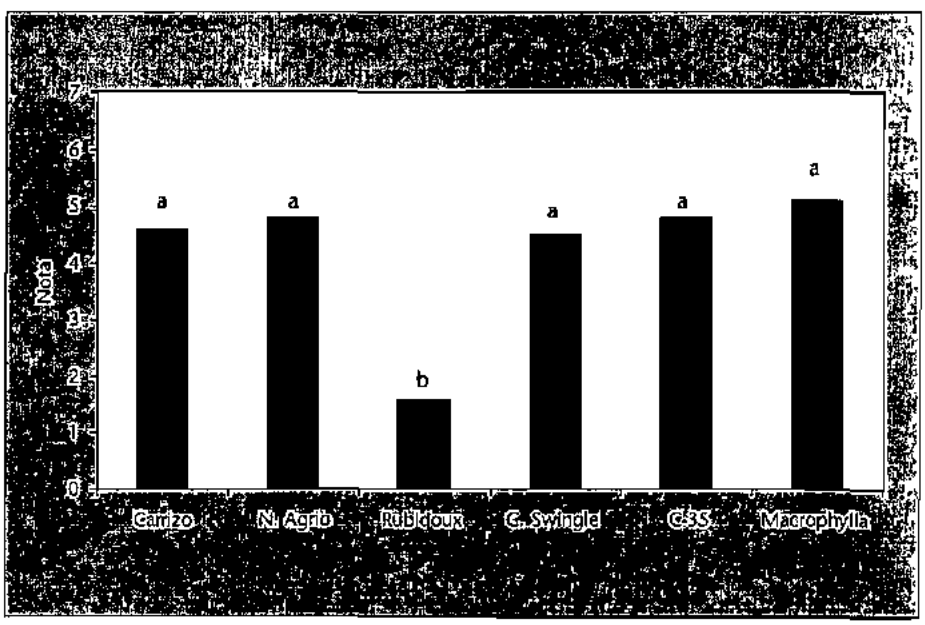


■ *Figura 5. Producción Total (kg/planta) de Limones Fino 49 en San Isidro, 2003*
Comparación multiple Tukey Kramer, letras distintas indican diferencia (p<0,05)

■ *Figura 6. Apariencia árboles de Limón Fino 49 sobre cuatro portainjertos distintos en un huerto de 2 años, San Isidro. Carrizo, C-35, Rubidoux y X-639 de izquierda a derecha. Noviembre de 2004.*

También se debe tener presente que las dosis de fertilización deben ser ajustadas a las necesidades del huerto y fraccionar las aplicaciones de abono. Se deben usar fertilizantes adecuados, sobretodo en estos casos, ya que tienen distintas características como su reacción en el suelo, su índice de salinidad, su formulación, entre otras y su elección debe considerar las condiciones adversas del suelo y agua de riego. También en estos casos es conveniente evaluar manejos como incorporación de ácidos como el sulfúrico que aunque no son de fácil manipulación, permiten la producción en zonas limitantes.

bajo la zona de las raíces. En casos en que los suelos además de sales presentan problemas de drenaje, se recomienda nivelar el terreno, establecer un drenaje artificial y realizar subsolados durante el reposo vegetativo para que los lavados sean efectivos. Es decir, es importante que agrónomos y técnicos capacitados, evalúen los recursos agua, suelo y planta para la producción de fruta.



■ *Figura 7. Tolerancia a clorosis férrica de limones Fino 49 en San Isidro, 2003.*
Comparación múltiple Tukey Kramer, letras distintas indican diferencias (p<0,05)
** Escala visual de clorosis férrica, 7 árbol vigoroso y sin problemas, 1 árbol con clorosis severa ausencia de crecimiento y producción.*

y tiene un efecto directo en el crecimiento de las plantas y un efecto indirecto al influir en la disponibilidad de los elementos para la nutrición de las plantas. Todos los huertos analizados tenían un pH entre 7,5 y 8,5 por lo tanto eran suelos ligeramente alcalinos a alcalinos.

El segundo parámetro analizado fue la conductividad eléctrica (CE), que indica el flujo de electricidad o transporte de electrones de un conductor, en este caso son conductores iónicos o electrolíticos, a los cuales pertenecen las disoluciones acuosas. La CE de una disolución, es la aptitud de ésta para trasmitir la corriente eléctrica y será mayor en la medida que contenga mayor cantidad de iones. Valores superiores a 2 dS/m en la pasta de saturación indican ya una condición de salinidad, como por ejemplo Copiapó y Santa Gema. Según el contenido salino de los suelos de Copiapó y Santa Gema, varios cultivos presentarían restricciones para su establecimiento y producción. Cultivos como betarraga, espárrago y cebada serían especies que se adaptarían mejor a estos suelos y en el caso de especies frutales estaría la higuera y el olivo. Mientras que no sería recomendable el cultivo del palto, chirimoyo y limonero en este caso (Tabla 5), sin embargo, podrían establecerse estas especies considerando los manejos agronómicos pertinentes.
Al encontrarse en una situación de suelos salinos se deben analizar la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) y el Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI), los que indican si los suelos son sódicos. Un contenido elevado de sodio en el suelo determina una condición física inadecuada en el perfil, produciendo dispersión de los agregados o la reducción del tamaño de poros, disminuyendo la permeabilidad del suelo al aire y al agua. Los suelos estudiados presentaron valores de RAS y PSI bajos, clasificándose como salinos no sódicos, a pesar de tener altas concentraciones de sodio, debido a que existía suficiente calcio en las arcillas, dándole más permeabilidad y mejor estructura al suelo.

Otro factor a considerar en condiciones de suelos salinos es la presencia de bicarbonatos (HCO_3^-) en la solución del suelo, si éstos son superiores a 4 mmol(+)/L perjudicará el desarrollo del árbol. Uno de los problemas que produce es que a pesar de haber en el suelo hierro (Fe) en abundancia, en presencia de HCO_3^- no es absorbido ni metabolizado por las raíces de las plantas lo que induciría a una clorosis férrica. Algunos de los huertos estudiados presentaron valores de bicarbonatos sobre lo deseado como en Santa Gema, y a veces éste era aportado al suelo por el agua de riego, tal como en San Isidro (Tabla 3).
El análisis de suelo nos da la posibilidad de conocer también los carbonatos totales (%) y la cal activa (%) siendo los rangos en que no se presentarían problemas <20% y <6%, respectivamente. En este estudio, quedó clasificado como suelo calizo el de Santa Gema, con 29,5% de carbonatos totales y con 11,6% de caliza activa. En San Isidro el valor de cal activa fue de una magnitud menor que en Santa Gema, pero suficiente para manifestar clorosis férrica.

EL ANÁLISIS DE AGUA

El riego ha contribuido significativamente al crecimiento de la producción agrícola en muchos países en desarrollo. Sin embargo, cuando no es manejado correctamente, ha inducido salinidad, siendo un problema que ha ido en aumento, amenazando la productividad de los suelos agrícolas. Importante es que se promueva la capacitación de los técnicos de campo en el manejo sustentable del riego dado que si no se realiza adecuadamente en el tiempo, se puede inhabilitar un suelo transformándolo en un recurso totalmente improductivo, lo que ya se ha visto en la historia de la agricultura. Uno de los parámetros de calidad de agua de riego se refiere a la calidad química del agua, lo que dice relación con la salinidad y se puede medir a través de análisis en laboratorio.
En la Tabla 3 se muestra el análisis químico del agua de riego de los diferentes huertos en estudio.

En el caso de realizar un análisis químico del agua el primer factor a considerar es el pH, si este es superior a 7,5 existe un riesgo creciente de que se produzca precipitación de ciertos elementos. Las aguas de riego de los huertos en estudio se encuentran clasificadas como alcalinas, encontrando en Copiapó el nivel de pH más alto. Esto podría traer como consecuencia la precipitación de las sales y con ello inmovilización de los nutrientes, lo que se puede manejar con la adición de ácidos.

Además es importante evaluar la CE del agua de riego lo que indica su grado de salinidad. Si esta es mayor a 0,75 dS/m el riesgo de salinización de los suelos por medio de la aplicación de riegos es ascendente. Si bien se puede regar con ella requiere de un manejo cuidadoso por técnicos capacitados. En este estudio se vio que todos los huertos evaluados presentan un riesgo de salinización con la excepción de Tamaya.

Otro índice que en condiciones de salinidad es pertinente medir es el RAS de las aguas de riego ya que permite evaluar la presencia de sodio en ellas y una posible sodificación del suelo al utilizarlas. El RAS en las aguas estudiadas es bajo, en parte por el alto contenido de calcio en cada una de ellas.

Una forma de definir la calidad del agua según su contenido de sales y el peligro de sodificar el suelo es la clasificación de Richards. En este trabajo se clasifican las aguas de Tamaya como C2S1 (Tabla 3), lo que significa que son de salinidad media con bajo contenido de sodio, en cambio Copiapó, Santa Gema y San Isidro tienen una calidad de agua inferior C3S1, clasificada como de alta salinidad y con bajo contenido de sodio. En general las aguas

TABLA 3. ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA DE RIEGO EN LOS HUERTOS ESTUDIADOS.

ÍNDICE	COPIAPÓ		TAMAYA	SANTA GEMA	SAN ISIDRO
	MAR-01	MAR-03	FEB-01	FEB-01	FEB-01
pH	7,26	8,12	7,53	7,26	7,19
CE (dS/m)	1,10	0,80	0,33	0,92	1,23
	(C3)	(C3)	(C2)	(C3)	(C3)*
RAS	1,22	1,13	0,59	0,75	0,92
	(S1)	(S1)	(S1)	(S1)	(S1)**
Na(mmol+/L)	2,62	2,28	0,71	1,66	2,09
Ca (mmol+/L)	6,66	6,20	2,15	7,19	7,74
HCO_3^- mmol(-)/L	3,49	3,20	2,10	4,60	4,90

*C1, C2, C3 y C4 NIVEL DE CONDUCTIVIDAD ASCENDENTE.
** S1, S2, S3 y S4 NIVEL DE SODIO ASCENDENTE.

Por último, en las zonas áridas y semiáridas es recomendable conocer las características físicas y químicas del suelo y la calidad del agua disponible, para poder hacer una fruticultura sustentable. Existen herramientas de diagnóstico que se deben utilizar para poder evaluar los suelos, previo a la plantación del huerto, lo que permitirá tomar la decisión si establecerlo o no. En el caso de plantarlo poner las especies y los portainjertos más adecuados para cada situación, esto es fundamental para tener una buena producción con fruta de calidad, como en este caso, en que Rubidoux, resultó ser un patrón muy sensible a las sales, mientras que *C. Macrophylla* tuvo el mejor comportamiento. El manejo sustentable de estos ecosistemas supone incorporar tecnologías y hacer un manejo agronómico óptimo, teniendo en cuenta los problemas de salinización.

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Agusti, M. 2000. Citricultura. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España. 416 p.

FAO. (1985). Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Papers. 29 Rev 1. 174 p.

Fuentes, J. 1994. El suelo y los fertilizantes. Cuarta edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 327 p.

Havlin, J., Beaton, J., Tisdale, S. and Nelson, W. 1999. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management, Sixth edition. Edition by Prentice Hall, Inc. New Jersey, United State of America. 499 p.

Instituto Nacional de Normalización (Chile). Requisitos de calidad del agua para diferentes usos - Requisitos del agua para riego. NCH 1333: OF. 1987. Santiago, Chile. 1978. 9 p.

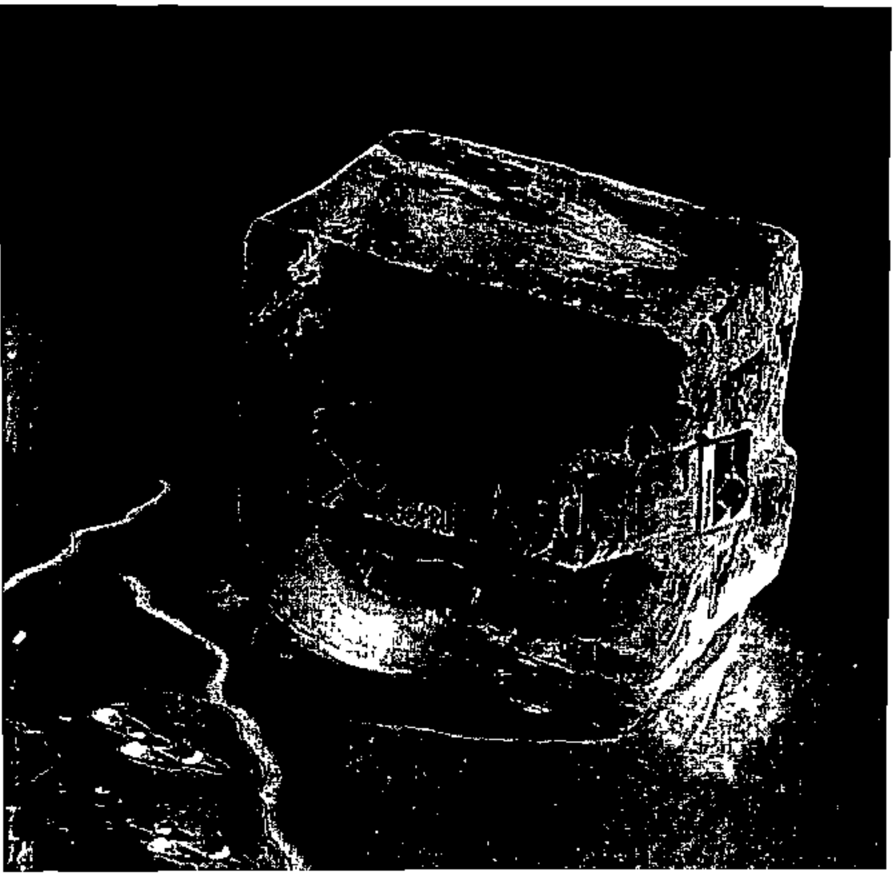
Pizarro, F. 1996. Riegos localizados de alta frecuencia. Tercera edición. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España. 513 p.

Razeto, B. 1994. Problemas nutricionales y fertilización de cítricos. pp. 71-75. En: Publicación Técnica Sociedad Agronómica de Chile, N°3. Primer Simposio Internacional Citrícola. Santiago, Chile.

Sierra, C., Césped, R. Y Osorio, A. 2001. Caracterización de la salinidad de los suelos y agua del valle del río Copiapó. Gobierno Regional de Atacama e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Centro Regional de Investigación Intihuasi (La Serena), Oficina Técnica Copiapó. Boletín INIA N° 70, 32 p.

Umali, D. 1993. Irrigation - Induced Salinity. A growing problem for development and the environment. The World Bank Technical Paper N°215. Washington, D. C. United State of America. 78 p.

PRESENTAMOS
EL LUGAR MAS FRESCO PARA SU FRUTA



Caja Frutera Kwik Kool.
Minimiza el tiempo en el túnel de frío.

- *Deje que su fruta llegue a destino como recién cosechada.*
- *Ahorre un 34% de tiempo de frío.*
- *La reducción en una hora el proceso de frío, aumenta en un día la duración de la fruta en el mostrador del supermercado*.*

Solicite un Ejecutivo al
392 2929 - 392 2931

CARRASCAL S.A.
FABRICA DE PAPEL, CARTONES Y EMBALAJES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL
DEPARTAMENTO DE FRUTICULTURA Y ENOLOGÍA

Portainjertos de Cítricos

Proyecto FIA COO-1A-150

Santiago, Noviembre 2006

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

CONSORCIO
DE VIVEROS
ACONCAGUA

INDICE

Introducción....3

Antecedentes generales de los portainjertos....4

Naranjo Trifoliado (Rubidoux, Rich 16-6)....7

Citrange Carrizo....10

Citrange C-35....12

Citrumelo Swingle....14

Citrandarín X-639.... 16

Naranjo Agrio....18

Citrus Macrophylla....20

Bibliografía....22

INTRODUCCIÓN

El creciente aumento de las plantaciones de cítricos durante los últimos años, debido a las altas demandas productivas y de calidad de fruta que están enfrentando las exportaciones citrícolas chilenas, ha llevado a prestar mayor consideración al efecto que tiene el portainjerto sobre la producción, eficiencia y calidad de fruta.

En el caso de los cítricos existe una amplia gama de portainjertos disponibles de acuerdo a las distintas condiciones de suelo, clima, variedad y objetivo productivo. Las características esenciales de un buen portainjerto según diversos autores serían:

- Combinación variedad/patrón tolerante al virus de la tristeza de los cítricos (CTV).
- Tolerancia a enfermedades (*Phytophtora sp.*, Cachexia, Exocortis, Nematodos, etc.).
- Buena adaptación a condiciones de suelo (salinidad, suelos pesados), agua y clima (bajas temperaturas)
- Buena compatibilidad patrón/variedad.
- Control del vigor de la variedad injertada en ambientes determinados.
- Rápida entrada en producción, productividad elevada y continua.
- Buena calidad de fruta (calibre, Sólidos solubles y acidez) con baja susceptibilidad a desórdenes.
- Fácil cultivo y multiplicación en vivero.

Hay que considerar que no existe el portainjerto perfecto para cada situación, es por eso que al momento de definir una plantación el productor debe ponderar las virtudes y defectos de cada patrón con respecto a las condiciones edafoclimáticas particulares de su predio, a la variedad que se desea producir y a los mercados de destino a los que se espera llegar.

La información existente en Chile acerca del comportamiento de los portainjertos proviene mayormente de la experiencia de otros países con distintas variedades y condiciones, por lo que muchas veces puede no ser adaptable a la realidad chilena. La experiencia nacional con patrones es limitada y se basa principalmente en la observación del comportamiento de huertos comerciales

plantados con algunos de los portainjertos disponibles en el mercado, por lo que se hace muy necesario generar información representativa de nuestra realidad citrícola actual.

En base a esta necesidad surge en diciembre del año 2000 el **Proyecto "Introducción y Evaluación de Nuevos Portainjertos para Cítricos"**, bajo el financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), el Consorcio de Viveros Aconcagua (CVA) y productores privados, que proporcionan el terreno y el mantenimiento de los bloques de evaluación.

El objetivo principal de este proyecto fue elevar la competitividad de la citricultura chilena mediante la optimización del uso de portainjertos para mejorar rendimiento, sanidad, calidad y disminuir desórdenes fisiológicos en la fruta. Como parte de los resultados del mismo, se ha elaborado este catálogo que resume la información generada en el proyecto, recomendaciones y una amplia revisión bibliográfica que servirán de guía de consulta a los productores, profesionales y agentes relacionados a la citricultura.

ANTECEDENTES GENERALES DEL COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS PORTAINJERTOS DE CÍTRICOS.

Tabla 1.Tolerancia a enfermedades.

Portainjerto	Pudrición Radicular	Gomosis	Triteza (CTV)	Exocortis	Cachexia	Nemátodo de los cítricos
Citrus Macrophylla	T	T	S-	T+	S	S
Limón rugoso	S	S	T+	T?	T+	S
Citrus Volkameriana	S	S	T+	T	T?	S
Naranjo Agrio	I+	T	S-	T	T	S
Naranjo Dulce	S	S	T+	T+	T+	S
Naranjo trifoliado	T	T	T+	S	T	T
Troyer-Carrizo	I+	T	T	T	T	S-I
C-35	T	T	T	T	T	T
Swingle citrumelo	T	T	T+	T	T	T

Clave: T+ = Muy tolerante; T = Tolerante; I = Intermedio; S = Susceptible;
S- = Muy susceptible.

Fuente: Bender (1987); Ferguson et al (1990); Pinochet (1990); Rabe et al. (1993).

Tabla 2. Adaptación a condiciones de suelo y clima.

Portainjerto	Suelo Arcillosos	Suelo Arenoso	Mal drenaje	Carbonato de Calcio	Cloruros	Heladas
Citrus Macrophylla	S	T	?	T+	I+	S
Limón rugoso	S	T	S	T+	I	S
Citrus Volkameriana	S	T	S	T	I	S
Naranjo Agrio	T	S	T	T	I+	T
Naranjo Dulce	I	I	S	S	S+	T
Naranjo trifoliado	T+	S	T	S-	S-	T
Troyer-Carrizo	I	S-I	S-I	I-S	S	T
C-35	I	S-I	S-I	S	S	T
Swingle citrumelo	S	I+	I+	S	I	T

Clave: T+ = Muy tolerante; T = Tolerante; I = Intermedio; S = Susceptible;
S- = Muy susceptible.
Fuente: Bender (1987); Ferguson et al (1990); Rabe et al. (1993).

Tabla 3. Efecto sobre producción y calidad de fruta en limones.

Portainjerto	Producción	Calibre	Grosor cáscara	% Jugo
Citrus Macrophylla	+++	+++	+	++
Limón rugoso	+++	+++	+	++
Citrus Volkameriana	++	++	+	++
Naranjo Agrio	+	+-	++	++
Naranjo Dulce	+	+	++	++
Naranjo trifoliado	+	-	++	++
Troyer-Carrizo	+	+-	++	++
C-35	++?	+?	++	++
Swingle citrumelo	+	+-	++	++

Clave: +++ = Muy bueno; ++ = Bueno; + = Intermedio; - = Malo.

Tabla 4. Efecto sobre la producción y calidad de frutas en mandarinas y naranjas.

Portainjerto	Producción	Calibre	Grosor cáscara	% Jugo	Sólidos Solubles	Acidez
Citrus Macrophylla	+++	++	+	++	+-	+-
Limón rugoso	+++	++	+	++	+-	+-
Citrus Volkameriana	+++	++	+	++	+-	+-
Naranjo Agrio	+	+	++	++	+	+
Naranjo Dulce	+	+	++	++	+	+
Naranjo trifoliado	+	+-	++	+++	+++	+++
Troyer-Carrizo	+	+	++	++	+	+
C-35	++?	+	++	++	++	++
Swingle citrumelo	+	+	++	++	++	++

Clave: +++ = Muy bueno; ++ = Bueno; + = Intermedio; - = Malo.

Tabla 5. Compatibilidad entre diferentes combinaciones patrón-variedad.

Portainjerto	Limonero Eureka	Otros limoneros	Naranjo	Mandarino	Pomelo
Citrus Macrophylla	I (5-12)	I (5-12)	C	C	C
Limón rugoso	C	C	C	C	C
Citrus Volkameriana	C	C	C	C	C
Naranjo Agrio	I (5-12)	C	C	C	C
Naranjo Dulce	C	C	C	C	C
Naranjo trifoliado	I (4)	C	C	C	C
Troyer-Carrizo	I (2-8)	C	C	C	C
C-35	I	C	C	C	C
Swingle citrumelo	I	C	C	C	C

Clave: C = compatible; I = Incompatible; I (5-12) = Incompatibilidad se presenta después del año 5.

Naranjo trifoliado

(*Poncirus trifoliata* [L.] Raf.)

Características generales:

El Naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* [L.] Raf.), nativo del centro y norte de China, es una especie de hoja caduca que entra en receso invernal y por lo tanto presenta un crecimiento lento y con alta resistencia a frío. Si bien no pertenece al género Citrus, es compatible al momento de la injertación (Wutsher, 1994).

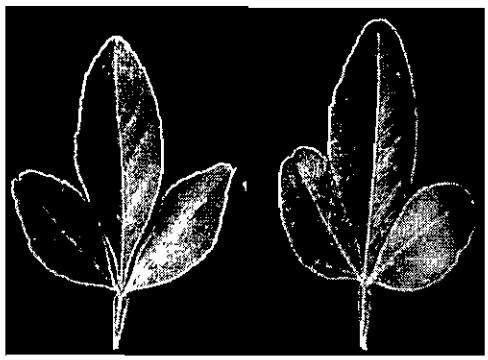


Figura 1: Hojas de Naranjo trifoliado clones Rich 16-6 (izquierda) y Rubidoux (derecha).

Las variedades injertadas sobre este portainjerto producen árboles de vigor medio a bajo, con crecimiento lento y precocidad en la producción (Loussert 1992). Se obtiene fruta de buena calidad pero de tamaño medio (Anderson y Beñatena, 1996).

Es resistente a suelos pesados y húmedos (Augustí, 2000) y no crece bien en suelos arenosos ni secos, ya que tiene un pequeño sistema radicular En suelos calcáreos con 3 a 4 % de caliza activa presenta clorosis férrica como consecuencia de serios problemas nutricionales (Fig 3). Se caracteriza por ser sensible a salinidad (El-Otmani, 1996) siendo medianamente tolerante a cloruros pero extremadamente sensible a boro (Loussert, 1992). Taylor y Dimsey (1993) señalan que cítricos dulces injertados sobre naranjo trifoliado acumularían Cl y Boro en las hojas, y excluiría Sodio de las mismas.

Figura 2: Mandarinos Clemenules injertados sobre Carrizo (izquierda) y Rubidoux (derecha). Árboles de 8 años de edad.

Naranjas Navel injertadas sobre este portainjerto han presentado mayor contenido de nitrógeno y potasio en sus hojas que sobre mandarina Cleopatra y Citranges (Taylor y Dimsey, 1993).

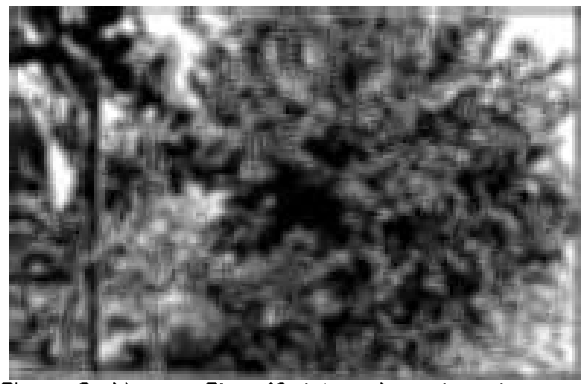


Figura 3: Limones Fino 49 injertados sobre distintos patrones en Quillota, V región. Suelos con alto contenido de carbonatos, a la izquierda Rubidoux a la derecha Carrizo.

En relación a enfermedades, tolera *Phytophtora*, Virus de la Tristeza de los Cítricos, nemátodos, Cachexia y Psorosis, y al parecer es relativamente susceptible a Exocortis (Pinochet 1990, Wutsher, 1994).

Tiene un alto porcentaje de poliembrionía lo que da como resultados plantas homogéneas en vivero (Loussert, 1992) y facilita su propagación.

Experiencia comercial

En Chile los clones más usados son **Rubidoux** y **Rich 16-6**. Ambos producen árboles de menor tamaño que Carrizo, alrededor de un 30 a 40%. En términos de rendimiento los antecedentes extranjeros indican que son portainjertos de media a baja producción, lo que también ha sido corroborado en Chile. Mandarinos y naranjos injertados sobre estos portainjertos producirían alrededor de 10 kg/planta menos que sobre Carrizo. Sin embargo, en términos de eficiencia productiva (producción de la planta respecto del volumen de la copa o de tronco) ha mostrado ser mejor que Carrizo y otros portainjertos vigorosos como Naranjo agrio. Por tanto, el uso de este portainjerto con mayores densidades de plantación permitiría alcanzar buenas producciones por hectárea.

Figura 4. Naranjo Lane Late injertado sobre Rich 16-6 árbol de 4 años.

El tamaño de los frutos obtenidos es mediano a pequeño, debido a que la cantidad de fruta cuajada es similar a la de portainjertos más vigorosos, pero sustentada por una menor área foliar. Esto obligaría a hacer manejos de carga eficientes que permitan disminuir el número de frutos por planta y así aumentar el calibre de la fruta.

Los estudios realizados indican que estos portainjertos realzan la calidad tanto interna como externa de la variedad (Tabla 1). Mandarinas y naranjas injertadas sobre Rubidoux y Rich 16-6 acumulan más °Brix y acidez que el resto de los portainjertos. Sin embargo, presentan mayor incidencia de creasing que Carrizo y Citrumelo Swingle al ser cosechados en la misma fecha.

Figura 5: Mandarino Clemenules injertado sobre Rubidoux, árbol de 5 años.

Es importante mencionar que Rubidoux y Rich 16-6 adelantan el quiebre de color respecto a Carrizo y Naranjo agrio. Esto, sumado al mayor contenido de sólidos solubles, indicaría que ambos portainjertos podrían adelantar la fecha de cosecha, explicando la presencia de signos de sobremadurez (30% de fruta afectada con Creasing) al cosechar la fruta en la misma fecha que Carrizo.

Los antecedentes presentados indicarían que éstos son portainjertos que tienen un gran potencial de uso en zonas donde se busca adelantar fecha de cosecha. Sin embargo, no se debe olvidar que son

extremadamente sensibles a sales, y sobre todo a carbonatos, condiciones que son bastante recurrentes en la zona norte de nuestro país. Esto obliga a realizar manejos tecnificados de la condición salina de los suelos y del agua de regadío lo que podría aumentar los costos de producción.

Tabla 1: Comportamiento de Rubidoux y Rich 16-6 injertados con mandarinas y naranjas en distintas zonas del país comparado con Carrizo.

Especie	Zona	Producción (Kg / planta)			Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		
		Rubidoux	Rich	Carrizo	Rubidoux	Rich	Carrizo
Clemenules	Tamaya[1]	50.8	-	62.8	1.58	-	1.35
	Copiapó[2]	23.7	-	42.5	0.55	-	0.67
	Montepatria[3]	13.7	-	13.4	0.58	-	0.56
Lane Late	Tamaya[5]	14.7	20 0	22.4	0.92	1.16	0.80
Navelina	La Peña[4]	18.6	-	31.3	1.00	-	1.09
Atwood	La Peña[4]	22.9	28.2	30.7	1.16	1.28	1.03
Navelate	La Peña[4]	29.8	-	39.8	1.51	-	1.26
P.Washington	Tamaya[4]	12.8	-	13.8	0.85	-	0 49

Especie	Zona	Calibre de la Fruta (g)			Sólidos Solubles (°Brix)			Acidez (%)		
		Rubidoux	Rich	Carrizo	Rubidoux	Rich	Carrizo	Rubidoux	Rich	Carrizo
Clemenules	Tamaya[1]	72	-	79	10.9	-	10.4	1.00	-	0.94
	Copiapó[2]	66	-	95	10.9	-	10.8	1.10	-	1 09
	Montepatria[3]	91	-	62	11 4	-	9.7	0.82	-	0.78
Lane Late	Tamaya[5]	213	185	236	11.5	11.4	10.5	1.16	1 16	0.93
Navelina	La Peña[4]	292	-	328	10.4	-	10.1	0.86	-	0.90
Atwood	La Peña[4]	334	290	333	10.4	10.0	10.0	0.90	0.80	0 82
Navelate	La Peña[4]	281	-	286	11.1	-	10.2	0.86	-	0.75
P.Washington	Tamaya[4]	278	-	287	11.2	-	9.7	1.40	-	1.25

[1] Plantas de 8 años, valores promedio de 4 temporadas productivas.
[2] Plantas de 6 años, valores promedio de 2 temporadas productivas.
[3] Plantas de 3 años, primera cosecha.
[4] plantas de 4 años, valores promedio de 2 temporadas.
[5] plantas de 5 años, valores promedio de 2 temporadas.

Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

Citrange Carrizo

(Poncirus trifoliata x Citrus sinensis)

Características generales:

Citrange Carrizo es un híbrido entre Naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf) y Naranjo dulce (*Citrus sinensis*) y particularmente corresponde a una selección de semillas de Citrange Troyer (Loussert, 1992).

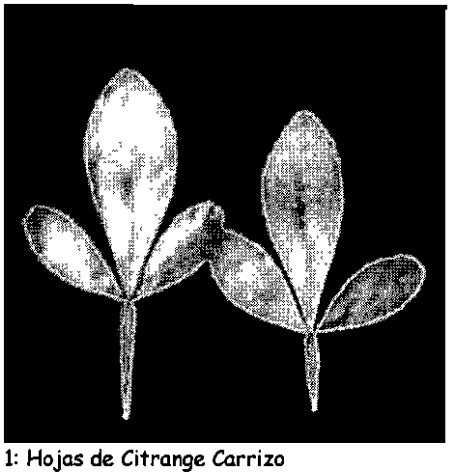


Figura 1: Hojas de Citrange Carrizo

Este portainjerto induce en los árboles un vigor intermedio, una rápida entrada en producción, buenos rendimientos y resistencia media a frío. Además, da origen a frutos de buena calidad en términos de sólidos solubles, acidez y contenido de jugo. La fruta madura un poco antes que en plantas injertadas sobre naranjo amargo. (Pinochet 1990).

Con respecto a condiciones de suelo, este patrón tolera relativamente bien hasta un 6% de caliza activa (Pons et al, 1998) y excesos de Boro, pero es sensible a salinidad (CE < a 3 mmhos/cm) y a Cloruros.

Es considerado como resistente a asfixia radicular, presentando una buena adaptación a suelos arcillosos o limosos (Forner, 1997). Induce un alto a moderado contenido de nitrógeno, fósforo y potasio en las hojas (Taylor y Dimsey, 1993).

Con respecto a enfermedades es tolerante a *Phytophtora*, Psoriasis, Xyloporosis, Virus de la Tristeza de los Cítricos, pero es sensible a Exocortis. Es tolerante al nemátodo *Radopholus similis* pero sensible a *Tylenchulus semipenetrans*.

Algunos reportes indican que Carrizo sería un buen reemplazo de Naranjo Agrio para Clementinas en países del mediterráneo y en otras partes del mundo (Georgiou, 2002).

Experiencia Comercial:

Es el patrón más usado en mandarinas y naranjas a nivel nacional. Presenta una buena eficiencia productiva lo que se refleja en adecuados rendimientos por hectárea manteniendo un buen tamaño de fruta.

Figura 2: Mandarino Clemenules injertado sobre Citrange Carrizo. Árbol de 8 años de edad.

Induce buena calidad de fruta en mandarinas y naranjas (Tabla 1). Mantiene un buen contenido de acidez aún cuando la fruta está madura. Sin embargo, induce una alta

incidencia de granulación, bastante mayor que los portainjertos C-35, Citrumelo, Rubidoux y Rich 16-6.

Figura 2: Mandarino Clemenules injertado sobre Citrange Carrizo (izquierda) y Citrandarin X-639 (derecha). Árboles de 8 años de edad.

Es importante mencionar que existen otros portainjertos que se adaptarían mejor que Carrizo en algunas zonas de nuestro país. Por ejemplo en Copiapó, donde las altas temperaturas primaverales disminuyen la cuaja de frutos, X-639 ha presentado rendimientos algo mayores que Carrizo. Así mismo, en zonas en las que la acumulación térmica no permite alcanzar una adecuada calidad interna (sólidos solubles y acidez), se recomendarían portainjertos que potencien estas características como Rubidoux y Rich 16-6.

Tabla 1: Comportamiento de Carrizo citrange injertado con mandarinas y naranjos en distintas zonas del país comparado con Rubidoux.

Especie	Zona	Producción (Kg/planta)		Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		Calibre de la Fruta (g)		Sólidos Solubles (°Brix)		Acidez (%)	
		Carrizo	Rubidoux	Carrizo	Rubidoux	Carrizo	Rubidoux	Carrizo	Rubidoux	Carrizo.	Rubidoux
Clemenules	Tamaya[1]	62.8	50.8	1.35	1.58	79	72	10.4	10.9	0.94	1.00
	Copiapó[2]	42.5	23.7	0.67	0.55	95	66	10.8	10.9	1.09	1.10
	Montepatria[3]	13.4	13.7	0.56	0.58	63	91	9.7	11.4	0.78	0.82
Lane Late	Tamaya[5]	22.4	14.7	0.92	0.80	260	216	10.5	11.5	0.93	1.16
Navelina	La Peña[4]	31.3	18.6	1.09	1.00	329	292	10.1	10.4	0.90	0.86
Atwood	La Peña[4]	30.7	22.9	1.03	1.16	334	334	10.0	10.4	0.82	0.90
Navelate	La Peña[4]	39.8	29.8	1.26	1.51	286	281	10.2	11.1	0.75	0.86
P.Washington	Tamaya[4]	13.0	12.8	0.49	0.85	287	278	9.7	11.2	1.25	1.40

[1] Plantas de 8 años, valores promedio de 4 temporadas productivas.
[2] Plantas de 6 años, valores promedio de 2 temporadas productivas.
[3] Plantas de 3 años, primera cosecha.
[4] plantas de 4 años , valores promedio de 2 temporadas.
[5] plantas de 5 años , valores promedio de 2 temporadas.

Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgada por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

Citrange C-35

(*Poncirus trifoliata x Citrus sinensis*)

Características Generales

Citrange C-35 es un híbrido entre naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf) "Webber-Fawcett" y naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) "Ruby". Este portainjerto induce en los árboles injertados un bajo vigor, reduciendo el tamaño entre un 20 y 40% respecto a Carrizo, pero mantiene una buena eficiencia productiva (Roose, 1996). Presenta buena tolerancia a frío al igual que los portainjertos trifoliados y sus híbridos (Roose y Kupper, 1992).

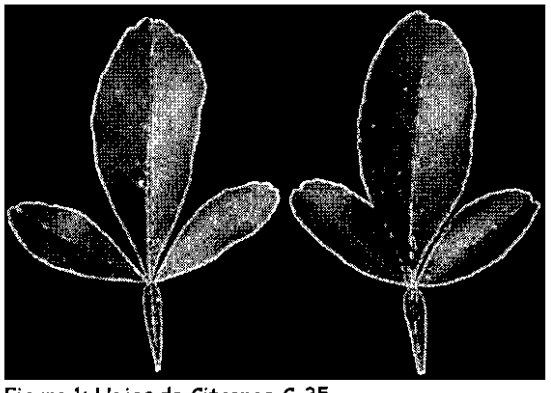


Figura 1: Hojas de Citrange C-35.

Induce en la fruta un calibre mediano, buen contenido de sólidos solubles, buena acidez y elevado contenido de jugo (Ferguson el al, 1990).

La tolerancia a suelos arcillosos es intermedia y no tolera mal drenaje ni cloruros. Es susceptible a suelos calcáreos (Sagee et al, 1992), presentando una menor tolerancia a deficiencias de hierro, bajo condiciones de alto pH y alto calcio, que Citrumelo Swingle y Naranjo trifoliado, además de ser propenso a deficiencias de Zn y Mn (Ferguson et al, 1990).

En relación a enfermedades tolera *Phytophtora*, Virus de la Tristeza de los Cítricos, Exocortis, Cachexia y nemátodos, por lo que es un buen portainjerto a utilizar en caso de replantes.

Experiencia Comercial:

Este portainjerto se está utilizando desde hace algunos años en Chile. En términos de vigor, medido como área de sección transversal de tronco, formaría plantas del mismo tamaño que las injertadas sobre Carrizo no concordando con los antecedentes bibliográficos.

Es un portainjerto que induce una precoz entrada en producción, con una buena eficiencia productiva, levemente mayor a Carrizo, y con buenos rendimientos por planta (Tabla 1). La fruta obtenida presenta calibres medios a altos, con un alto porcentaje de fruta exportable.

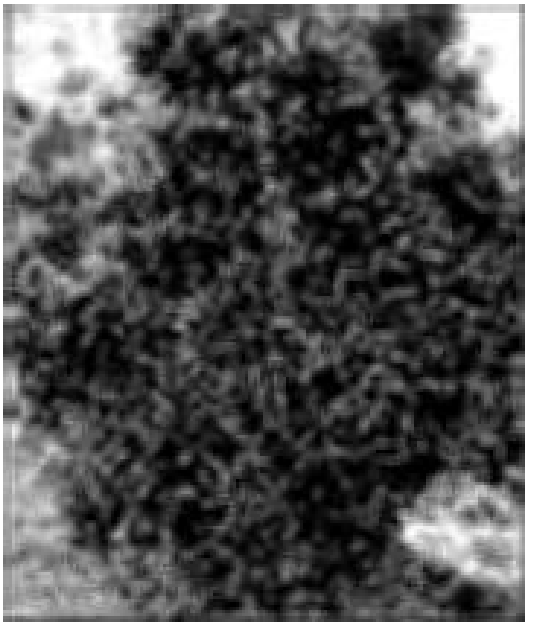


Figura 2: Naranjo Atwood injertado sobre Citrange C-35 Árbol de 3 años de edad

En términos de calidad de la fruta, ésta presenta un contenido de sólidos solubles,

acidez y jugo similar a los obtenidos con Carrizo, tanto en mandarinas como en naranjas. También los limones injertados sobre este portainjerto presentan un buen contenido de jugo. Citrange C-35 induce una menor incidencia de granulación que Carrizo, sin embargo alcanza los mismos niveles de creasing que este último.

Las plantas injertadas sobre este portainjerto y establecidas en suelos con muy altos contenidos de carbonatos, vieron afectados sus rendimientos y en menor medida su vigor. En zonas de replante, con niveles de infección severos por nemátodo de los cítricos, también se vio afectado el vigor, la precocidad y la producción de las plantas.

Tabla 1: Comportamiento de Citrange C-35 injertado con mandarinas y naranjas en distintas zonas del país comparado con Citrange Carrizo.

Especie	Zona	Producción (Kg/planta)		Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		Calibre de la Fruta (g)		Sólidos Solubles (°Brix)		Acidez (%)	
		C-35	Carrizo	C-35	Carrizo	C-35	Carrizo	C-35	Carrizo	C-35	Carrizo.
Clemenules	Montepatria[2]	17.6	13.4	0.76	0.56	89.6	62.9	10.8	9.7	0.81	0.78
Navelina	La Peña[3]	28.4	31.3	1.07	1.09	332.6	328.8	10.3	10.1	0 99	0.90
Atwood	La Peña[3]	39.9	30.7	1.21	1.05	364.5	333.6	10.2	10.0	0.85	0.82
Lane Late	Tamaya[1]	26.0	22.4	1.04	0 80	237.0	260.0	10.5	10.5	0.96	0.93
P.Washington	Tamaya[3]	10 8	13.0	0.36	0.49	270.0	287.3	10.7	10 7	1 20	1.25

[1] Plantas de 5 años, valores promedio de 2 temporadas productivas.
[2] Plantas de 3 años, primera cosecha
[3] plantas de 4 años , valores promedio de 2 temporadas.

Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

Citrumelo Swingle

*(C. Paradisi Macf * P. trifoliata)*

Características generales

Citrumelo Swingle es un híbrido entre naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf) y pomelo (*Citrus Paradisi Macf.*). Induce sobre la variedad injertada un vigor medio a alto, buena producción y una alta eficiencia productiva (Roose, 1996), sobre todo al ser injertado con pomelos (Wutsher, 1979). Al injertarlo con limones se ha visto que presenta un sobrecrecimiento marcado en la zona de unión, llegando a ser incompatible con limones de la variedad Eureka. Por ser un híbrido de naranjo trifoliado, confiere resistencia a frío a la variedad injertada (Wutscher, 1981; Ferguson y Davies, 1994; Traversaro y Torres, 1999).

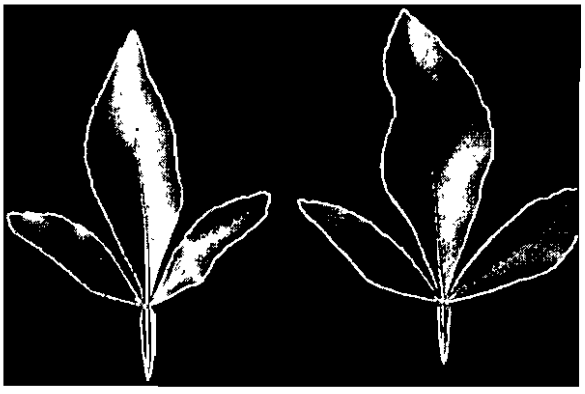


Figura 1: Hojas de Citrumelo Swingle.

Este portainjerto induce una excelente calidad en la fruta tanto interna como externa en naranjos, mandarinos y limones (Pinochet 1990). Se ha visto que aumenta el contenido de jugo en la fruta al ser comparado con Naranjo Agrio (Georgiou, 2002).

Crece bien en suelos arenosos y limosos pero no se adapta bien a suelos con pH alto y con un contenido de arcilla superior al 35% (Loussert, 1992; Wutscher 1979). Es muy sensible a caliza por lo que debe ser plantado en terrenos con escaso o nulo contenido de carbonato cálcico. Es considerado menos sensible a la salinidad que los Citranges Troyer y Carrizo (Forner, 1997; Wutsher, 1981).

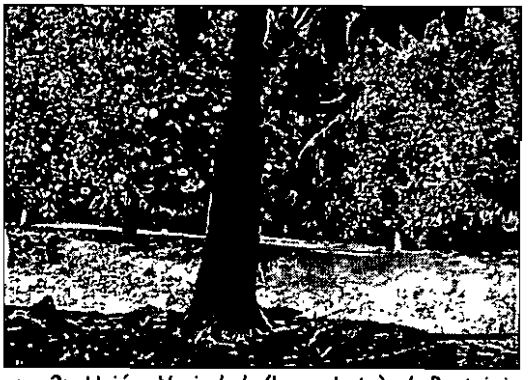


Figura 2: Unión Variedad (Lane Late) / Portainjerto (Citrumelo Swingle), árbol de 3 años.

En lo que se refiere a enfermedades es tolerante a *Phytophtora*, Virus de la Tristeza de los Cítricos, Exocortis y Cachexia, por lo que pareciera ser una buena alternativa al hacer replantes (Augustí, 2000; Miller et al, 1996).

Experiencia comercial:

Este portainjerto ha sido evaluado con Clemenules y naranjas Atwood, Navelate y Lane Late (Tabla 1). Sería un portainjerto que confiere a la variedad injertada el mismo vigor que Carrizo, pero con mayor eficiencia productiva y una producción ligeramente mayor.

En lo que se refiere a calidad de la fruta, los antecedentes indican que induce un mayor contenido de sólidos solubles y de acidez que Carrizo. Presenta una baja incidencia de creasing, siendo ésta menor que en Carrizo y Rubidoux. En naranjas Lane late no se presentaron diferencias en la incidencia

de granulación en comparación a portainjertos trifoliados.

Figura 3: Naranjo Lane Late injertado sobre Citrumelo Swingle. Árbol de 3 años de Edad.

Citrumelo Swingle sería un portainjerto que puede ser usado en replantes manteniendo buenas producciones y calidad aceptable para exportación

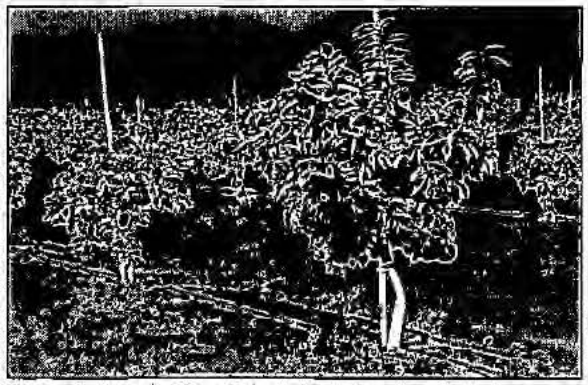


Figura 4: Pomelo Star Ruby injertado sobre Rubidoux (izquierda) y Citrumelo Swingle (derecha), en suelo con contenidos de Cal activa del 12%. Árboles de 4 años de edad.

Tabla 1: Comportamiento de Citrumelo Swingle injertado con mandarinas y naranjas en distintas zonas del país, comparado con Citrange Carrizo.

Especie	Zona	Producción (Kg/planta)		Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		Calibre de la Fruta (g)		Sólidos Solubles (°Brix)		Acidez (%)	
		Swingle	Carrizo	Swingle	Carrizo	Swingle	Carrizo	Swingle	Carrizo	Swingle	Carrizo
Clemenules[1]	Montepatria	15.3	13.4	0.62	0.56	90.8	62.9	11.3	9.7	0.87	0.78
Atwood[2]	La Peña	32.7	30.7	1.20	1.03	290.2	334.2	10.3	10.0	0 83	0.82
Navelate[2]	La Peña	37.9	39.8	1.44	1.26	263.4	286.5	10.8	10.2	0.86	0.75
Lane Late[3]	Tamaya	22.7	22.4.	0.93.	0.80.	233 0.	260.0.	10.9.	10.5.	1.02.	0 93.

[1] Plantas de 3 años, primera cosecha.
[2] plantas de 4 años , valores promedio de 2 temporadas.
[3] Plantas de 5 años, valores promedio de 2 temporadas productivas.

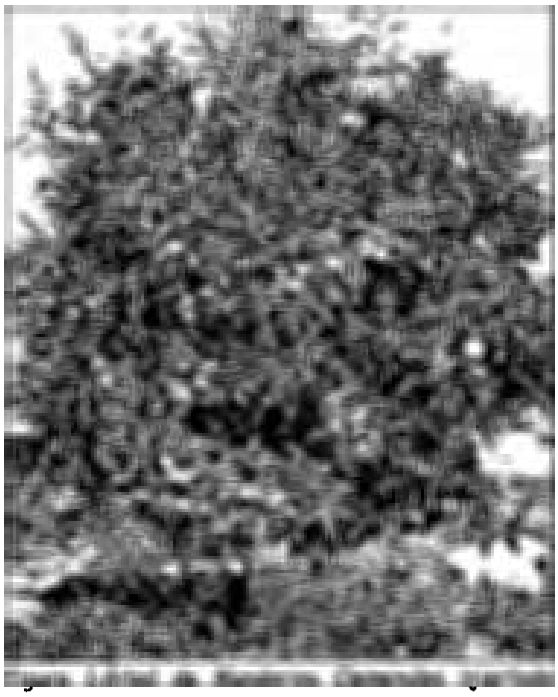
Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

X-639

(*Poncirus trifoliata X Citrus reshni* Hort. Ex Tan.)

Características Generales

X-639 es un híbrido entre mandarino Cleopatra (*Citrus reshni* Hort. Ex Tan.) y naranjo trifoliado (*Poncirus trifoliata*) originado en África del Sur. Existen muy pocas referencias a nivel mundial respecto al comportamiento de este portainjerto. Se señala que X-639 produciría árboles de tamaño medio y resistentes al frío, con mayores rendimientos que otros híbridos de trifoliado, y con una buena distribución de calibres (Alexander, 1996).



sobre X-639, árbol de 5 Años.

Existen diversas opiniones respecto a la calidad de la fruta. Alexander (1996) señala que mandarinos Satsuma injertados sobre este portainjerto han obtenido mejor calibre y coloración que la fruta de árboles injertados sobre Citrumelo Swingle. Al ser utilizado con limones Eureka, Sarooshi y Broadbent (1992) indican que se ha comportado bien, produciendo fruta de mejor calidad en términos de porcentaje de acidez y de jugo que sobre Limón rugoso.

Es un portainjerto de crecimiento lento incluso en suelos arcillo-arenosos sin importar el contenido de carbonatos que éstos tengan. También sería un buen excluidor de Cloruros (Sagee et al, 1992).

Es altamente resistente a *Phythophtora citrophtora* (Sarooshi y Broadbent, 1992), es tolerante al Virus de la Tristeza de los Cítricos y medianamente resistente a gomosis (Broadbent y Gollnow, 1994)

Experiencia Comercial:

Este portainjerto ha sido poco difundido en Chile por falta de información sobre su comportamiento agronómico, tanto a nivel nacional como internacional. Las evaluaciones de distintas especies de cítricos injertadas sobre X-639 muestran que las plantas tienen el mismo vigor que las injertadas sobre Carrizo. En términos de producción, ha presentado un buen comportamiento igualando o superando en algunos casos a la producción por planta obtenida sobre Carrizo. Bajo condiciones extremas de salinidad y de presencia de carbonatos en el suelo, como las encontradas en Copiapó y en algunas zonas de Quillota y de Ovalle, ha presentado un comportamiento sobresaliente respecto de otros portainjertos, pero siempre considerando mermas en la producción debido a las limitantes del suelo.

En zonas con gran acumulación de grados día como Copiapó y Montepatria induce buenos contenidos de azúcar pero con una menor acidez, alcanzando los niveles exigidos para exportación de cítricos dulces. Sin embargo, en otros ensayos de la IV Región, la

fruta presenta calidad interna media a baja (Tabla 1).

X-639 ha mostrado un comportamiento variable en las condiciones existentes en nuestro país. Por ahora, su uso se limitaría a zonas muy especificas que presenten problemas de salinidad en suelo y agua y donde el clima sea el apropiado para obtener fruta de muy alta calidad interna.

Tabla 1: Comportamiento de X-639 injertado con mandarinas y naranjas en distintas zonas del país comparado con Citrange Carrizo.

Especie	Zona	Producción (Kg/planta)		Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		Calibre de la Fruta (g)		Sólidos Solubles (°Brix)		Acidez (%)	
		X-639	Carrizo	X-639	Carrizo	X-639	Carrizo	X-639	Carrizo	X-639	Carrizo.
Clemenules	Tamaya[1]	67.5	62.8	1.50	1 35	77.5	79.0	10.1	10.4	0.86	0.94
	Copiapó[2]	55.3	42.5	0.95	0.67	81.8	94.5	10.8	10 8	1.06	1 09
	Montepatria[3]	5.5	13.4	0.24	0.56	102.9	62.9	11.1	9.7	0.66	0.78
P.Washington	Tamaya[4]	14.4	13.0	0.50	0.49	267.8	287.3	10.7	9 7	1.30	1.30

[1] Plantas de 8 años, valores promedio de 4 temporadas productivas.
[2] Plantas de 6 años, valores promedio de 2 temporadas productivas.
[3] Plantas de 3 años, primera cosecha.
[4] plantas de 4 años , valores promedio de dos temporadas.

Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

Naranjo Agrio

(Citrus aurantium L.)

Características generales:

Naranjo Agrio es originario del Sudeste de Asia y fue considerado el mejor de los portainjertos hasta antes de la aparición del Virus de la Tristeza de los cítricos (CTV), debido tanto a su adaptación a distintos tipos de suelos y resistencia a Gomosis (*Phytophtora*), como a la buena producción y calidad de fruta que confiere a las variedades injertadas sobre él (Loussert, 1992).

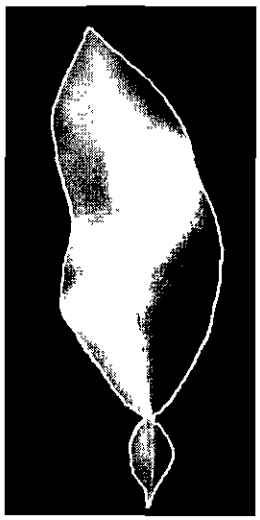


Figura 1: Hoja de Naranjo Agrio

Los árboles injertados sobre Naranjo Agrio son grandes y productivos. La fruta obtenida es de una calidad excelente, de tamaño medio a grande, con alto contenido de sólidos solubles y de acidez (Wutscher, 1979; Agustí, 2000; Davies y Albrigo, 1999; Palacios, 2005).

Tiene un sistema radicular profundo por lo que se adapta a distintos tipos de suelo, desde arenosos hasta arcillosos (Castle, 1987) incluso con mal drenaje, pero requiere idealmente suelos profundos. Tolera bien suelos calcáreos (Wutscher, 1979), pero tiene tolerancia media a suelos salinos, ya que es relativamente sensible a cloruros. Resiste bien la sequía y tolera el frío (Wutscher, 1979; Agustí, 2000; Davies y Albrigo, 1999; Palacios, 2005).

Es de muy fácil propagación por semillas y tiene un buen comportamiento en almácigo y en vivero (Loussert, 1992).

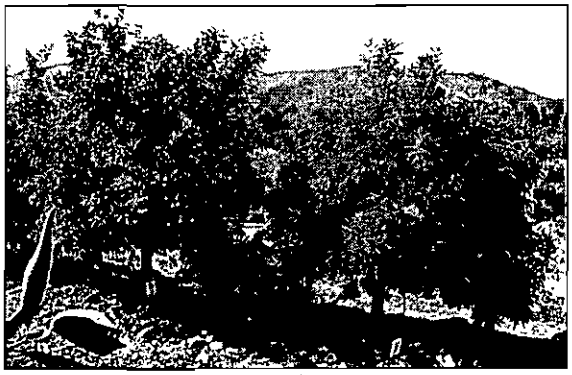


Figura 2: Mandarino Clemenules injertado sobre Naranjo Agrio (izquierda) y X-639 (derecha) Árboles de 8 años de edad.

En cuanto a enfermedades, es tolerante a gomosis del pie producida por *Phytophtora,* a Exocortis, Psorosis y Cachexia, pero es susceptible a Nemátodos (Augustí, 2000). Al ser injertado con naranjo dulce o mandarina es muy susceptible al Virus de la Tristeza de los Cítricos por lo que solo se aconsejaría su uso con limoneros con los que es resistente al virus (Loussert 1992, Augustí 2000).

Experiencia comercial

Este portainjerto ha sido evaluado con mandarinas y naranjas de ombligo en distintas zonas del país. Los antecedentes recopilados confirman que es un portainjerto vigoroso, de mayor tamaño que Carrizo. Produce fruta con

un buen contenido de sólidos solubles y acidez muy similares a los obtenidos sobre Carrizo.

En cuanto a los rendimientos no se observaron tendencias claras durante el tiempo de evaluación.

Tabla 1: Comportamiento de Naranjo Agrio injertado con mandarinas y naranjas en distintas zonas del país comparado con Citrange Carrizo.

Especie	Zona	Producción (Kg/planta)		Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		Calibre de la Fruta (g)		Sólidos Solubles (°Brix)		Acidez (%)	
		N.Agrio	Carrizo	N.Agrio	Carrizo	N.Agrio	Carrizo	N.Agrio	Carrizo	N.Agrio	Carrizo
Clemenules	Tamaya[1]	66.6	62.8	1.25	1 35	83.2	79.0	10.5	10.4	0 93	0.94
	Copiapó[2]	35.2	42.5	0.60	0.67	76.8	94.5	10.7	10.8	1.14	1.09
	Montepatria[3]	10.2	13.4	0.56	0.56	101.2	62.9	10.9	9 7	0.80	0.78
P Washington	Tamaya[4]	6.5	13.0	0.35	0.49	254.5	287.3	10.7	9.7	1.25	1 30

[1] Plantas de 8 años, valores promedio de 4 temporadas productivas.
[2] Plantas de 6 años, valores promedio de 2 temporadas productivas.
[3] Plantas de 3 años, primera cosecha.
[4] plantas de 4 años , valores promedio de 2 temporadas.

Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

Citrus Macrophylla

(Citrus Macrophylla Wester*)*

Características generales:

Citrus Macrophylla es un híbrido natural originario de Filipinas (Palacios, 2005). Los árboles injertados sobre este portainjerto presentan alto vigor y un gran tamaño final, sin embargo, su madera es relativamente blanda lo que favorece desganches. Otra característica importante es su sensiblilidad al frío (Forner, 1981, 1994, 1997).

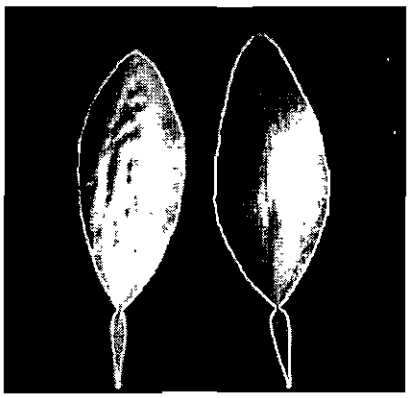


Figura 1: Hojas de Citrus Macrophylla.

Induce precocidad en la variedad injertada y muy altos rendimientos. La fruta obtenida presenta muy buen calibre y contenido de jugo, características importantes en limones. Al ser usado con naranjas y mandarinas, la fruta obtenida presenta un bajo contenido de sólidos solubles, de acidez y cáscara gruesa, características que confieren menor calidad respecto de otros portainjertos.

Tolera suelos salinos con cloruros, boro y calcio, además de suelos con mal drenaje y arenosos (Ferguson et al, 1990; García Legaz, 1992; Forner, 1981). Es capaz de acumular grandes cantidades de cloruros en sus hojas sin manifestar acusadas defoliaciones por lo que no se comporta como excluidor de cloruro sino como tolerante (Conesa Martínez et al., 2000).

En términos fitosanitarios tolera Exocortis, *Phytophtora* y es susceptible a Virus de la Tristeza de los Cítricos, Cachexia y nemátodos (Augustí, 2000).

Figura 2: Naranjo Parent Washington injertado sobre Macrophylla. Árbol de 3 años de edad.

Experiencia comercial

La producción de naranjo Parent Washington injertado sobre Macrophylla no ha sido significativamente mayor a la obtenida sobre Carrizo, y la calidad tanto externa como interna, no ha cumplido con los estándares mínimos de exportación (Tabla 1). En general se ha observado que Macrophylla induce alrededor de 2 °Brix menos que otros portainjertos como C-35 o Rubidoux.

Como Macrophylla es un portainjerto vigoroso que no potenciaría la calidad de la fruta en cítricos dulces, se recomendaría su uso en limones dado los altos rendimientos y contenido de jugo que les confiere.

Tabla 1: Comportamiento de *Citrus Macrophylla* injertado naranjas en distintas zonas del país, comparado con Carrizo.

Variedad	Zona	Producción (Kg/planta)		Eficiencia productiva (Kg/ASTT)		Calibre de la Fruta (g)		Sólidos Solubles (°Brix)		Acidez (%)	
		Macroph	Carrizo	Macroph	Carrizo	Macroph.	Carrizo	Macroph.	Carriza	Macroph.	Carrizo
Navelina[1]	La Peña	24.6	31.3	1.44	1.09	320.1	329.3	8.3	10 1	0.82	0.90
Navelate[1]	La Peña	18.9	39.8	1.07	1.26	294.1	286.2	8.2	10.2	0.64	0.75
P.Washington	Tamaya[2]	13.7	13.0	0.57	0.49	328.7	287.3	9.7	9.7	1.00	1.30

[1] Árboles sobre Macrophylla fueron plantados 8 meses después que Carrizo.
[2] Plantas de 4 años , valores promedio de 2 temporadas.

Los autores, M.J. Montañola y J. Mártiz, agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación para la Innovación Agraria (Proyecto FIA COO-1A-150) y el Consorcio de Viveros Aconcagua.

Bibliografía

Alexander, C.J. 1996. Evaluation of five Citrus Cultivars on Minneola X Trifoliate and other Rootstocks in the Sundays River Valley, South Africa. Proc. Int. Soc. Citriculture. p 100-102.

Anderson, C.M. y Beñatena, H.M. 1996. Behaviour of Twelve Orange Cultivar son six Rootstocks in Argentina. Proc. Int. Soc. Citriculture. p 103-108.

Augustí, M. 2000. Citricultura. Ed. Mundi-prensa. España.

Broadbent, P y Gollnow, B.I. 1994. Selecting disease-tolerant citrus -roostsocks for Australia. Int. Soc. Citriculture. p 758-764. **Castle, W.S.** 1987 Citrus rootstocks. In: R.C. Rom and R.F Carlson (eds.). Rootsocks for fruit crops.

Conesa Martínez, a., Gorcía Lidón, A., Porras Castillo, I. 2000 Comportamiento de diferentes patrones de cítricos sometidos a salinidad y posterior recuperación mediante aguas no salinas. Levante Agrícola 353: 400-406.

Davies, F.S. y Albrigo L.G. 1999. Cítricos. Ed. ACRICIBIA, España.

El-Otmani, M. 1996. Tolerance of Seedlings of Six Citrus Rootstocks ti High Soil Calcium Carbonate Content. Proc. Int. Soc. Citriculture, p 290-295.

Ferguson, J.J. y Davies F.S. 1994. Citrus cold protection. Citrus Industry. October, 18:20-22.

Ferguson, J.J., Sakovic, N. and Roose, M. 1990. History of California rootstocks. In: California Citris Rootstocks. University of California, Div. Agr. And Nat. Res. Publ.21477. 18p.

Forner J.B. 1981. Combinaciones patrón injerto en cítricos. Jornadas citrícolas andaluzas. Junta de Andalucía. Consellería de Agricultura y Pesca. Málaga.

Forner J.B., Alcailde A. 1994. Ultimas investigaciones en patrones tolerantes. El Agricultor Cualificado. 0: 21-24.

Forner J.B., 1997. Situación actual de los patrones tolerantes a tristeza en España. Patrones de próxima comercialización. Jornadas Técnicas de cítricos. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. p 167-175.

García-Legaz, M.F., Ortiz, J.M., García Lidón, A. y Cerdá, A. 1993. Effect of salinity on Growth, ion content and Co_2 assimilation rate in lemon varieties on different rootstocks. Physiol. Plant 89, 427-432.

Georgiou,A., 2002. Evaluation of rootstocks for Clementine mandarin in Cyprus. Scientia Horticulturae 93. 29-38.

Loussert, R. 1992. Los Agrios. Ediciones mundiprensa, 319p.

Miller, J.E., Moritz, J.G.J. and Bird, P. 1996. Screening of potencial Rootsrocks for "McClean" Navel and "Delta" Valencia in the Sundays River Valley.Proc.Int. Soc. Citriculture, p 243-247.

Palacios, J. 2005. Citricultura. Ed. ALFA BETA. Tucumán, Argentina.

Pinochet, H. 1990. Antecedentes para la elección de portainjertos en cítricos. Aconex (27): 9-16.

Pons, J., Revester, A.J., Pastor, J. y Forner, J.B. 1998. Adaptación del citrange Troyer a los contenidos de carbonatos totales y caliza activa el suelo. Levante Agrícola 385:242-245.

Roose, M.L. 1996. Performance of 4 citrus scions on 21 rootstocks in California. Proc. Int. Soc. Citriculture, p141-144.

Sagee, O., Hasdai, D., Hamou, M., and Shaked, A. 1992. Screenhouse Evaluation of New Citrus Rootstocks for Tolerance to Adverse Soil Conditions. Proc.Int. Soc. Citriculture, p 299-303.

Sarooshi, R.A, Broadben, P. 1992. Evaluation of rootstocks for Eureka and Lisbon lemons in replant ground in New South Wales. Australian Journal of experimental Agriculture. 32, 205-209.

Taylor, B.K., y Dimsey, R.T, 1993, Rootstocks and scion effects on the leaf nutrient composition of Citrus trees., Australian Journal of Experimental Agriculture. 33, 363-371.

Traversaro, M.L. y Torres, R.F. 1999. Respuesta a la germinación de portainjertos de cítricos. Levante Agrícola. 348, (3): 365-369.

Wutsher, H.K. 1979. Citrus rootstocks. In: Jules Janick (ed). Horticultural Reviews. Vol 1:237-269.

Wutsher, H.K. 1981. Swingle in Texas and Florida. Citrograph. 66(8): 197.

Wutsher, H. K. 1994. Citrus Rootstocks. Primer Simposio Internacional Citricola. Publicación Técnica n°3, Sociedad Agronómica de Chile. Santiago, p 51-55.