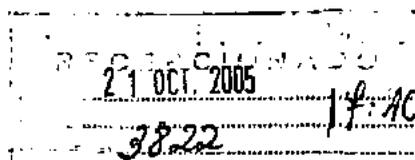




GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA



CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

Fecha de entrega del Informe

17/10/2005

Nombre del coordinador de la ejecución

Juan Luis Vial Claro

Firma del Coordinador de la Ejecución

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

Nombre de la propuesta

Curso de Formación Continua: Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal en las Regiones IV, V, RM y VI"

Código

FIA-FR-L-2004-1- A-03

Entidad responsable

Federación de Productores de Fruta de Chile, FEDEFruta.

Coordinador(a)

Juan Luis Vial Claro

Lugar donde se realizó la actividad de formación o promoción (región, ciudad, localidad)

IV Región, Illapel, INIA Illapel.

V Región, Los Andes, Asociación de Productores.

Región Metropolitana, Buin, Subestación Experimental INIA Los Tilos.

IV Región, Rengo, Centro Regional de Investigación Rayentué.

Tipo o modalidad de la actividad (curso, pasantía, seminario, congreso, taller, otros)

Curso de Formación Continua

10



Fecha de realización (inicio y término)

16/08/2004 – 30/06/2005

2. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

Problema a resolver, justificación y objetivos planteado inicialmente en la propuesta

Objetivos Generales

Formar a los productores, productoras y técnicos vinculados a la producción de nogal, entregándoles en terreno los conocimientos teóricos y prácticos que les permitan mejorar su eficiencia productiva, la productividad y calidad de su producción y la rentabilidad de la plantación, de manera de nivelar y homogeneizar la calidad de la oferta exportable chilena.

Objetivos Específicos

Entregar a productores y técnicos conocimientos teóricos y prácticos en los diversos aspectos del manejo productivo y tecnológico para aumentar la productividad y mejorar la calidad de la fruta en sus huertos.

Mejorar el nivel actual de manejo del riego y la nutrición en el cultivo del nogal.

Mejorar el nivel actual de manejo de las plagas y enfermedades en el cultivo del nogal.

Conocer, en conjunto con técnicos y agricultores la incidencia y las prácticas de control de AFP.

Recabar información fenológica del nogal en las distintas Regiones.

Mejorar el nivel de manejo de cosecha y postcosecha en el cultivo del nogal.

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Mejoro el nivel de conocimientos de los asistentes, en cuanto a riego, nutrición, manejo de plagas y enfermedades del nogal. Esto también se vio reforzado con el Manual de Manejo Integrado de Plagas.





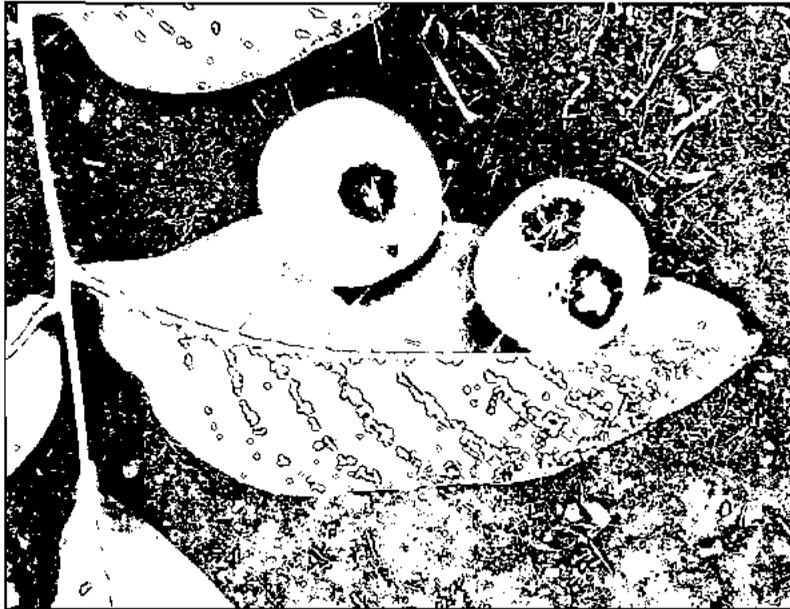
Mejoro el nivel de conocimientos técnicos en los temas de cosecha y post cosecha para el cultivo del nogal. Se dio especial énfasis en los factores climáticos, aborto por exceso de polen, malos manejos de poda en producción y prácticas culturales que se le aplican al nogal.

Recopilación de información fenológica del nogal en las regiones donde se realizó el curso.

La parte práctica, que se realizo con salidas en terreno contribuyeron a potenciar el conocimiento de los asistentes con prácticas de poda, riego y reconocimiento de plagas y enfermedades.

Los objetivos fueron alcanzados, se entregaron conocimientos tanto teóricos como prácticos en temas relevantes para el cultivo del nogal, se integró el rubro nogalero y se recopiló información que información que no existía. Por lo tanto se concluye que este curso se cumplió a cabalidad, y dada la gran cantidad de información que existe sería pertinente y adecuado elaborar un documento con todo lo acumulado.





Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

Con esta actividad se espera entregar los conocimientos para que entre productores y sus técnicos, mejoren la productividad, calidad de la producción y la rentabilidad de la plantación.

Así, se espera que ellos, al terminar el curso, conozcan las herramientas para que puedan manejar la frecuencia y tiempo de riego, supliendo los requerimientos hídricos de las plantas.

También que conozcan los síntomas de deficiencia o toxicidad nutricional, que puedan realizar un correcto diagnóstico de la situación nutricional y aplicar un plan de manejo de fertilización en sus huertos.

Por otro lado, se espera que sepan distinguir las distintas plagas y enfermedades, conocer sus ciclos biológicos, sintomatología o daños en las plantas, y aplicar formas eficientes de control que sean amigables con el medio ambiente.

Además, distinguirán los distintos estados fenológicos del nogal en sus regiones y conocerán la incidencia y prácticas de control de AFP.

Conocerán los distintos sistemas de conducción (eje central y multi eje) y poda, intensidad y épocas.

Se espera que puedan distinguir entre los estados de madurez de cosecha y fisiológica, y conozcan las herramientas para realizar una cosecha rápida y oportuna. Así como, las



técnicas de despenolado, secado y condiciones de almacenaje.

Por último, a nivel técnico, en viveros, se espera que reconozcan la calidad plantas de vivero, en aspecto como sanidad y relación de tamaño – vigor y tamaño raíz - copa.

Por otro lado, se ha visto, que al trabajar en conjunto con grupos de personas de la misma zona, se favorece la asociatividad, lo que permitirá un mayor poder de negociación, al comprar insumos o vender producción, y crear alianzas de manera que puedan acceder luego a otros tipos de proyectos o capacitaciones.

Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o adiestramientos adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Charlas técnicas realizadas en 6 módulos en las regiones IV, V, RM y VI.

En cada módulo se trató un tema específico:

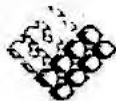
- Módulo I: Phythophtora, se dio a conocer la enfermedad, los síntomas, las formas para identificarla y las soluciones a este problema. Botánica del nogal. Vivero y plantación de nogales.
- Módulo II: Caída de la Flor Femenina en el Nogal, tema de especial interés para la variedad Serr. Control de la Peste Negra, Polinización y Polinizantes.
- Módulo III: Nutrición y Fertilización del Nogal, Polillas y Riego.
- Módulo IV: Cosecha y Postcosecha, Maduración, Manejo de Plagas y Secado.
- Módulo V: Evaluación Fenológica del Nogal, Poda y Conducción. La poda se ha transformado en un manejo de vital importancia para el nogal, tema el que aún se debe profundizar.

Estos temas posteriormente fueron evaluados con una prueba sin nota, creada con el objetivo de conocer el grado de aprendizaje de los participantes y para posteriormente realizar más talleres y/o charlas de los temas en lo que los alumnos están más débiles.

Esta prueba se realizó a un total de 73 personas, de la IV, V, RM y VI región. La prueba consto de 18 preguntas, entre alternativas y verdadero y falso.

La IV región obtuvo un promedio de 10 puntos sobre 18, correspondiente a un 3,8 . La V región obtuvo los mismos resultados. La RM obtuvo un promedio de 9,5 sobre 18 , correspondiente a una nota de 3,7. La VI región obtuvo un promedio de 11 sobre 18, correspondiente a una nota de 4,3. Dado los resultados anteriores, la VI región fue la región que obtuvo la nota más alta, sin embargo esta sigue siendo regular.

(PRUEBA: ANEXO N°1)



Valoración desde los participantes

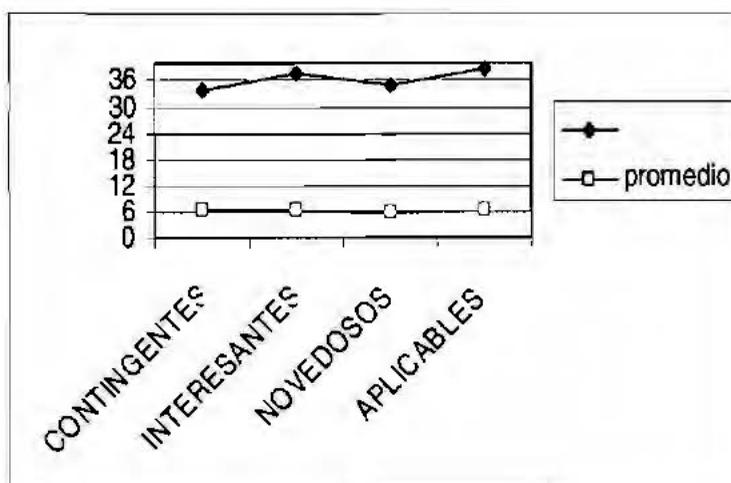
Análisis de la recepción por parte de los participantes de la temática abordada en el evento o actividad de formación, y si es posible obtener alguno de los impactos esperados, a partir de las capacidades y conocimientos adquiridos.

Los alumnos (participantes) fueron a los 6 módulos que se realizaron desde la IV a VI región. Demostraron ser constantes y se vieron interesados en seguir participando en cursos como este, ya que aprendieron la parte teórica y además pudieron aplicar lo aprendido en las clases prácticas que se realizaron en terreno.

Además y, para evaluar la gestión de Chilenut y de los temas que se trataron en los cursos se efectuó una encuesta a los participantes, con los siguiente resultados:

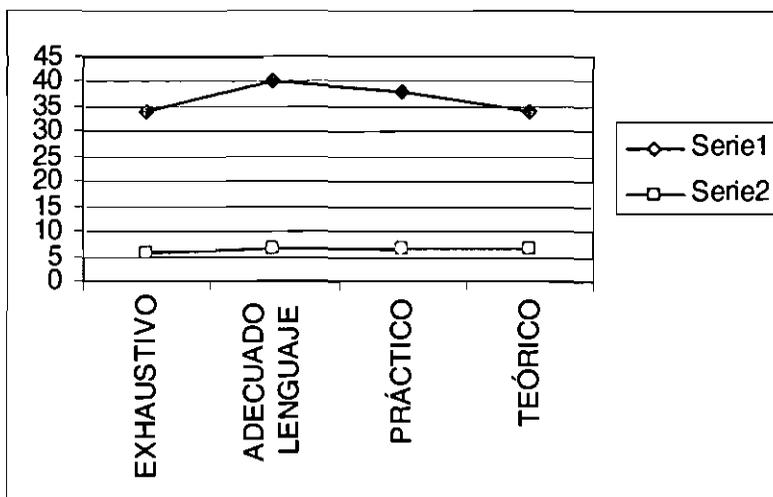
(ENCUESTA: ANEXO N°2)

1) Pregunta acerca de los temas tratados:



La cantidad de respuestas: es entre 30 y 40 personas. Y el promedio es de 6.0 a 6.5 sus diferencias no son significativas y su desviación estándar tampoco.

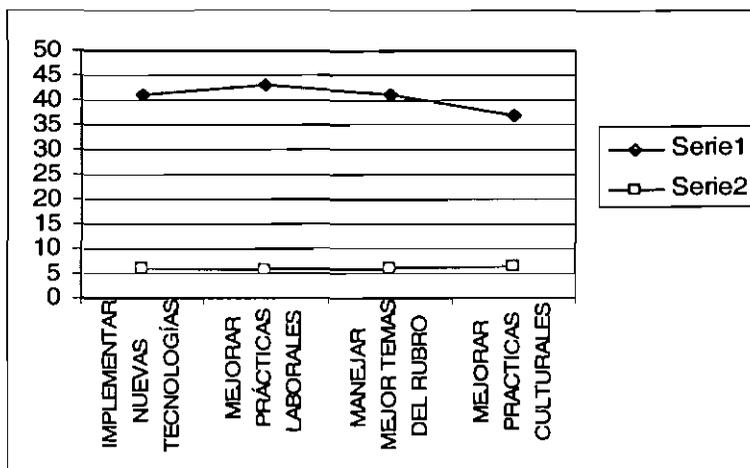
2) Pregunta acerca del enfoque:



La cantidad de respuestas: es entre 30 y 40 personas.

Y el promedio es de 5.7 a 6.4 sus diferencias no son significativas y su desviación estándar tampoco.

3) Pregunta acerca de la utilidad de la información:

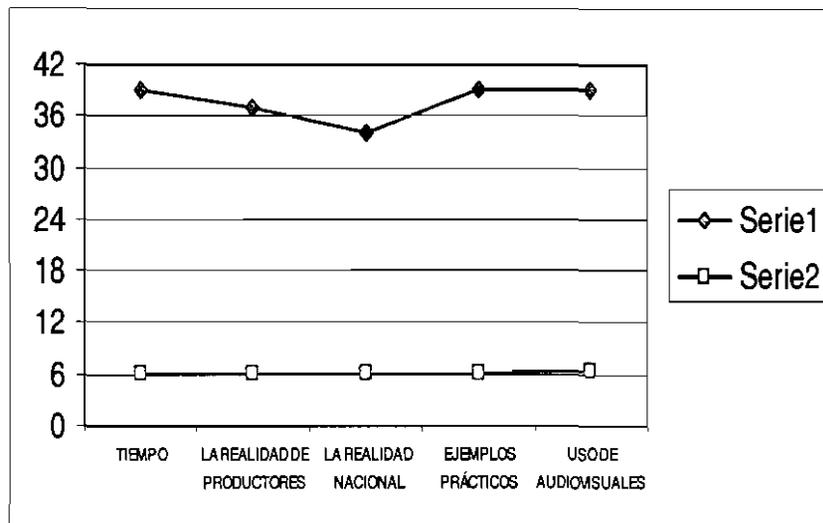


La cantidad de respuestas: es entre 37 y 43 personas.

Y el promedio es de 5.6 a 6.4 sus diferencias no son significativas y su desviación estándar tampoco.



4) Pregunta acerca de la exposición:

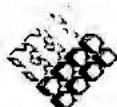


La cantidad de respuestas: es entre 34 y 39 personas.

Y el promedio es de 6.1 a 6.5 sus diferencias no son significativas y su desviación estándar tampoco.

De las preguntas anteriores se llegó a las siguientes conclusiones acerca de que y como tratar los próximos temas:

- Mercados internacionales y últimas investigaciones.
- Mayor información.
- Uso del retain
- Secadores
- Proyección de la industria a futuro
- Aborto floral; fertirrigación y peste negra.
- Poda en junio y julio: taller
- Profundizar en temas específicos más prácticos menos largos.
- Incentivar participación.
- Profundizar temas a la localidad
- Visitas más variadas



Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, entre otros posibles.

Incorporación de nuevos socios a CHILENUT. Cursos sirvieron como incentivo y promoción para CHILENUT. Actualmente CHILENUT cuenta con 122 socios. La cantidad de socios se vio aumentada en un 80% aproximadamente. Dentro de estos nuevos socios contamos con una agrupación importante de la IV región, llamada Nueces de Choapa, que cuenta con alrededor de 10 integrantes, hoy socios de CHILENUT. Actualmente la agrupación Nueces del Choapa se encuentra de gira tecnológica en Europa gracias a un proyecto Innova Chile. También contamos con otra agrupación de productores de nogales de San Clemente, pequeños productores, hoy también asociados a CHILENUT.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del rubro y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas presentadas en la actividad de promoción o formación y explicar la posible incorporación de los conocimientos adquiridos, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

Es primera vez que se realiza un curso de formación continua en el rubro nueces de nogal, por lo que ha sido de alta convocatoria y constancia de sus participantes. Aplicar lo aprendido por parte de los capacitados es objetivo que se podrá cumplir en el corto plazo, ya que todos los conocimientos son aplicables en el predio y cuentan con el material teórico en caso de dudas. La IV y VI son zonas potenciales en las que se podrían desarrollar actividades exclusivas para la zona, tomando en cuenta las características propias del lugar y de sus habitantes. Otra zona que se descubrió gracias a la participación de alumnos de esa zona, es la VII región. Región que cuenta con productores de nueces de nogal que se encuentran en crecimiento y que sería importante integrar a la red de CHILENUT y al país. Es de vital importancia aumentar la productividad de los nogales plantados en Chile, ya que con esto se podría contribuir en la disminución del desempleo, tomando en cuenta que la mano de obra para este rubro se produce en invierno, precisamente cuando la mayoría de las actividades agrícolas disminuyen notoriamente, bajando la ocupación de mano de obra temporera. Como se profundizó en el tema del AFP (abscisión de la flor pistilada), se generó especial interés de los participantes en formar parte de CHILENUT, con el objetivo de obtener un descuento especial en la compra de un producto llamado Retain, el que a la fecha ha sido el único producto conocido efectivo que combate este fenómeno. Este tema (AFP) resultó ser un tema de especial cuidado en la zona sur, ya que es en esta zona donde se presenta el problema en mayor escala, junto a la peste negra, es por eso que estos dos temas se deben potenciar en esta zona. En la zona comprendida entre la IV y VII región se debe potenciar la poda de formación y el secado de nueces.

23-08-2004 – 27-08-2004	Preparación logística: sala, lugar de colación.	Preparar salas para clases teóricas y lugar de colación para el curso.	IV región a VI Región
24-08-2004	Primer Módulo: Charla botánica, viverismo, plantación y enfermedades	Preparar a la audiencia en conceptos básicos de la botánica del nogal, de producción y selección de plantas, y del manejo de las enfermedades más frecuentes de la especie.	IV Región
25-08-2004	Primer Módulo: Charla botánica, viverismo, plantación y enfermedades	Preparar a la audiencia en conceptos básicos de la botánica del nogal, de producción y selección de plantas, y del manejo de las enfermedades más frecuentes de la especie.	V Región
26-08-2004	Primer Módulo: Charla botánica, viverismo, plantación y enfermedades	Preparar a la audiencia en conceptos básicos de la botánica del nogal, de producción y selección de plantas, y del manejo de las enfermedades más frecuentes de la especie.	R Metropolitana
27-08-2004	Primer Módulo: Charla botánica, viverismo, plantación y enfermedades	Mejorar sistemas de establecimiento. Disminuir problemas sanitarios y aumentar producción y calidad.	VI Región
27-08-2004	Escribir primer informe actividades	Entregar informe Módulo 1	INIA – CRI La Platina
30-08-2004	Segunda reunión del equipo de capacitación.	Evaluar primer módulo y coordinar y delegar las actividades del curso. Evaluación Fenológica.	CRI – La Platina

FECHA <i>(Día-mes-año)</i>	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR
16 -08-2004	Reunión inicial del equipo de capacitación.	Coordinar y delegar todas las actividades del curso	CRI – La Platina
16-08-2004	Publicación Diario	<i>Difundir actividad</i>	CRI – La Platina
16-08-04 – 31-07-2005	Diseño y coordinación de la evaluación fenológica. Gabino Reginato.	<i>Registrar estados fenológicos claves en distintas regiones</i>	IV región a VI Región
16-08-2004	Invitación e inscripción de productores (as) y técnicos.	<i>Inscribir participantes y contar con carta compromiso</i>	IV región a VI Región
16-08-2004	Preparación de charla Antonio Ibacache - Carlos Rojas: Descripción botánica, plantación y vivero de nogales	Capacitar en las particularidades botánicas, la ejecución de un vivero, selección de plantas y técnicas de plantación.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
16-08-2004 -17-08-2004	Preparación de charlas Blanco Pinilla- Fernando Riveros (Enfermedades Phythophtota y Peste negra)	Capacitar en detección a nivel de campo y de muestras en laboratorio de las enfermedades producidas por Phytophthora y Xanthomonas y sus formas de control.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
23-08-2004 – 27-08-2004	Salida a terreno a huertos.	Encontrar huertos con problemas sanitarios donde se realice la práctica de enfermedades de nogal. Encontrar vivero para actividad práctica. Evaluación Fenológica.	IV región a VI Región



Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como días para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

La poda es un tema que se podría tocar en forma particular para cada región y como un tema único, por ser este un tema importante para el desarrollo y crecimiento de los nogales. También, por ser un tema relativamente nuevo, no siempre aplicado en los predios ni con las técnicas adecuadas, es importante retomarlo y entregar a los capacitados el conocimiento técnico y práctico. Por otro lado el AFP (Abscisión de la Flor Pistilada) sigue siendo un tema de preocupación para el sector, por lo tanto se debe seguir estudiando, ya que este problema puede representar el 50% de la producción del Nogal "Serr", y la solución o control a este puede significar el aumento del promedio de la producción nacional. Los mercados externos, tratados de libre comercio y normas internacionales son tema de preocupación para los productores, que quisieran fueran abordados en próximos cursos. Por último las redes y sistemas de información es esencial y necesario para la industria completa.

3. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa de la actividad



31-08-2004 – 01-09-2004	Preparación de charlas. Antonio Ibacache - Gamalier Lemus-- Carlos Rojas (Polinización, cuaja, AFP)	Capacitar en determinación y control de AFP. Conocer polinizantes y proceso de polinización y cuja.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
31-08-2004 – 01-09-2004	Preparación de charlas Blacaluz Pinilla- Fernando Riveros (Peste negra)	Capacitar en detección a nivel de campo y de muestras en laboratorio de las enfermedades producidas por Xanthomonas y sus formas de control.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
31-08-2004 – 03-09-2004	Invitación recordatoria a productores (as) y técnicos.	<i>Contar con los participantes del curso el día de la capacitación.</i>	IV región a VI Región
31-08-2004 – 03-09-2004	Salida a terreno a huertos.	Preparar huertos con problemas sanitarios donde se realice la práctica de enfermedades de nogal y AFP.	IV región a VI Región
31-08-2004 – 03-09-2004	Preparación logística: sala, lugar de colación.	Preparar salas para clases teóricas y lugar de colación para el curso.	IV región a VI Región
06-09-2004	Publicación Diario	<i>Recordar actividad a productores</i>	CRI – La Platina
07-09-2004	Segundo Módulo: Charlas Polinización, cuaja y AFP. Peste negra	Preparar a la audiencia en determinación y técnicas de control de AFP e identificación y control de peste negra	IV Región
08-09-2004	Segundo Módulo: Charlas Polinización, cuaja y AFP. Peste negra	Preparar a la audiencia en determinación y técnicas de control de AFP e identificación y control de peste negra	V Región

09-09-2004	Segundo Módulo: Charlas Polinización, cuaja y AFP. Peste negra	Preparar a la audiencia en determinación y técnicas de control de AFP e identificación y control de peste negra	Región Metropolitana
10-10-2004	Segundo Módulo: Charlas Polinización, cuaja y AFP. Peste negra	Preparar a la audiencia en determinación y técnicas de control de AFP e identificación y control de peste negra	VI Región
17-10-2004	Escribir segundo informe actividades	Entregar informe Módulo 2	INIA – CRI La Platina
20-09-2004	Tercera reunión del equipo de capacitación.	Evaluar segundo módulo y coordinar y delegar las actividades del curso.	CRI – La Platina
21-09-2004 – 22-09-2004	Preparación de charlas Gabriel Sellés, Raúl Ferreyra y Leoncio Martínez. (Riego)	Capacitar en determinación de los requerimientos hídricos y eficiencia del riego.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
21-09-2004 – 22-09-2004	Preparación de charlas : Rafael Ruiz y Carlos Sierra (nutrición y fertilización)	Capacitar en detección a nivel de campo de deficiencia o toxicidad y toma de muestras para análisis foliar y corrección.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
21-09-2004 – 22-09-2004	Preparación de charlas : Patricia Larrain- Carlos Quiroz y Renato Ripa	Capacitar en determinación de población y control de polillas	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
27-09-2004 – 30-09-2004	Invitación recordatoria a productores (as) y técnicos.	<i>Contar con los participantes del curso el día de la capacitación.</i>	IV región a VI Región
27-09-2004 – 30-09-2004	Salida a terreno a huertos.	Preparar huertos con problemas nutricionales y de riego donde se realice la práctica correspondiente al módulo 3. Evaluación Fenológica.	IV región a VI Región

27-09-2004 – 30-09-2004	Preparación logística: sala, lugar de colación.	Preparar salas para clases teóricas y lugar de colación para el curso.	IV región a VI Región
04-10-2004	Tercer Módulo: Charlas Riego, nutrición y polilla.	Preparar a la audiencia en reconocimiento de sintomatología, corrección y toma de muestra análisis foliar. Determinación requerimientos hídricos y manejo conceptos tiempo y frecuencia riego. Capacitar en determinación de población y control de polillas	IV Región
05-10-2004	Tercer Módulo: Charlas Riego, nutrición y polilla.	Preparar a la audiencia en reconocimiento de sintomatología, corrección y toma de muestra análisis foliar. Determinación requerimientos hídricos y manejo conceptos tiempo y frecuencia riego. Capacitar en determinación de población y control de polillas	V Región
06-10-2004	Tercer Módulo: Charlas Riego, nutrición y polilla.	Preparar a la audiencia en reconocimiento de sintomatología, corrección y toma de muestra análisis foliar. Determinación requerimientos hídricos y manejo conceptos tiempo y frecuencia riego. Capacitar en determinación de población y control de polillas	RM

07-10-2004	Tercer Módulo: Charlas Riego, nutrición y polilla.	Preparar a la audiencia en reconocimiento de sintomatología, corrección y toma de muestra análisis foliar. Determinación requerimientos hídricos y manejo conceptos tiempo y frecuencia riego. Capacitar en determinación de población y control de polillas	VI Región
08-10-2004	Escribir tercer informe actividades	Entregar informe Módulo 3	INIA – CRI La Platina
11-10-2004	Cuarta reunión del equipo de capacitación.	Evaluar tercer módulo y coordinar y delegar las actividades del curso.	CRI – La Platina
18-10-2004 – 19-10-2004	Preparación de charlas: Gamalier Lemus – Antonio Ibacache (Vivero, Poda formación, crecimiento vegetativo)	Capacitar en técnicas de injertación, poda de formación y tipos de crecimientos.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
18-10-2004 – 19-10-2004	Preparación de charlas: Renato Ripa, Patricia Larraín (arañitas).	Capacitar en determinación de población y control de arañitas	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
18-10-2004 – 19-10-2004	Invitación recordatoria a productores (as) y técnicos.	<i>Contar con los participantes del curso el día de la capacitación.</i>	IV región a VI Región
25-08-2004 – 29-08-2004	Salida a terreno a huertos.	Preparar huertos con problemas de plagas donde se realice la práctica, huertos nuevos y viveros. Evaluación Fenológica.	IV región a VI Región

25-08-2004 – 29-08-2004	Preparación logística: sala, lugar de colación.	Preparar salas para clases teóricas y lugar de colación para el curso.	IV región a VI Región
02-11-2004	Cuarto Módulo: Charlas: arañitas, crecimiento vegetativo, poda formación e injertación viveros.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de arañitas, técnicas, fecha e intensidad de poda e injertación en viveros.	IV Región
03-11-2004	Cuarto Módulo: Charlas: arañitas, crecimiento vegetativo, poda formación e injertación viveros.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de arañitas, técnicas, fecha e intensidad de poda e injertación en viveros.	V Región
04-11-2004	Cuarto Módulo: Charlas: arañitas, crecimiento vegetativo, poda formación e injertación viveros.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de arañitas, técnicas, fecha e intensidad de poda e injertación en viveros.	Región Metropolitana
05-11-2004	Cuarto Módulo: Charlas: arañitas, crecimiento vegetativo, poda formación e injertación viveros.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de arañitas, técnicas, fecha e intensidad de poda e injertación en viveros.	VI Región
08-11-2004	Escribir cuarto informe actividades	Entregar informe Módulo 4	INIA – CRI La Platina
09-11-2004	Quinta reunión del equipo de capacitación.	Evaluar cuarto módulo y coordinar y delegar las actividades del curso.	CRI – La Platina
10-01-2005 – 11-01-2005	Preparación de charlas: Vittorio Biachini – Nicolás Iannuzzi (cosecha y	Capacitar en determinación momento oportuno de cosecha, aplicación de ethephon,	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi



	postcosecha)	despelsonado, secado y almacenaje.	
10-01-2005 – 11-01-2005	Preparación de charlas: Renato Ripa, Patricia Larraín y Carlos Quiroz (polilla algarrobo).	Capacitar en determinación de población y control de polilla del algarrobo.	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
17-01-2005 – 21-01-2005	Invitación recordatoria a productores (as) y técnicos.	<i>Contar con los participantes del curso el día de la capacitación.</i>	IV región a VI Región
17-01-2005 – 21-01-2005	Salida a terreno a huertos.	Preparar huertos donde se observen polillas, se realice cosecha mecanizada y secado artificial. Evaluación fenológica.	IV región a VI Región
17-01-2005 – 21-01-2005	Preparación logística: sala, lugar de colación.	Preparar salas para clases teóricas y lugar de colación para el curso.	IV región a VI Región
24-01-2005	Quinto Módulo: Charlas: cosecha, postcosecha y polilla.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de polillas, determinación color del septum, uso de ethephon, despelsonadora, secador y condiciones de almacenaje.	IV Región
25-01-2005	Quinto Módulo: Charlas: cosecha, postcosecha y polilla	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de polillas, determinación color del septum, uso de ethephon, despelsonadora, secador y condiciones de almacenaje.	V Región



26-01-2005	Quinto Módulo: Charlas: cosecha, postcosecha y polilla. Se realiza encuesta sobre el curso a los participantes.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de polillas, determinación color del septum, uso de ethephon, despelonadora, secador y condiciones de almacenaje.	Región Metropolitana
27-01-2005	Quinto Módulo: Charlas: cosecha, postcosecha y polilla.	Preparar a la audiencia en determinación de población y control de polillas, determinación color del septum, uso de ethephon, despelonadora, secador y condiciones de almacenaje.	VI Región
28-01-2005	Escribir quinto informe actividades	Entregar informe Módulo 6	INIA – CRI La Platina
28-02-2005	Sexta reunión del equipo de capacitación.	Evaluar sexto módulo y coordinar y delegar las actividades del curso.	CRI – La Platina
16-05-2005 – 17-05-2005	Preparación de charlas: Gamalier Lemus – Antonio Ibacache – Carlos Rojas (Poda y conducción)	Capacitar en los diferentes sistemas de poda y conducción	INIA – CRI La Platina y CRI Intihuasi
16-05-2005 – 19-05-2005	Invitación recordatoria a productores (as) y técnicos.	<i>Contar con los participantes del curso el día de la capacitación.</i>	IV región a VI Región
16-05-2005 – 19-05-2005	Salida a terreno a huertos.	Preparar huertos donde realizar poda y observar distintos sistema de conducción. Evaluación Fenológica.	IV región a VI Región
16-05-2005 – 19-05-2005	Preparación logística: sala, lugar de colación.	Preparar salas para clases teóricas y lugar de colación para el curso.	IV región a VI Región

24-05-2005	Sexto Módulo: Charlas: Poda y sistemas de conducción. Presentación evaluación fenológica de la temporada en las distintas regiones.	Preparar a la audiencia en evolución sistema de conducción eje y multieje, e intensidad y fecha de poda.	IV Región
25-05-2005	Sexto Módulo: Charlas: Poda y sistemas de conducción. Presentación evaluación fenológica de la temporada en las distintas regiones.	Preparar a la audiencia en evolución sistema de conducción eje y multieje, e intensidad y fecha de poda.	V Región
26-05-2005	Sexto Módulo: Charlas: Poda y sistemas de conducción. Presentación evaluación fenológica de la temporada en las distintas regiones.	Preparar a la audiencia en evolución sistema de conducción eje y multieje, e intensidad y fecha de poda.	Región Metropolitana
27-05-2005	Sexto Módulo: Charlas: Poda y sistemas de conducción. Presentación evaluación fenológica de la temporada en las distintas regiones.	Preparar a la audiencia en evolución sistema de conducción eje y multieje, e intensidad y fecha de poda.	VI Región
30-05-2005	Reunión equipo de capacitación. Se realiza prueba de conocimiento a los participantes del curso.	Evaluar actividades y avance de participantes.	INIA – CRI La Platina
30 –06-2005	Escribir informe final	Entregar informe final	INIA – CRI La Platina
07-2005	Taller de Poda	Entregar conocimientos prácticos a productores de la zona.	San Clemente – VII región



Ficha de docentes o expositores, según el siguiente cuadro

Apellido Paterno	Lemus
Apellido Materno	Sepúlveda
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana
Fono y Fax	2 - 757 5145 2 - 757 5667
E-mail	glemus@platina.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Institutos de Investigación
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Coordinador Nacional de Fruticultura INIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	
Apellido Paterno	Pinilla
Apellido Materno	Carvajal
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana.
Fono y Fax	2-757 5146
E-mail	bpinilla@platina.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigación Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigadora
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Instituto de Investigación
Apellido Paterno	Sellés
Apellido Materno	Van Schouwen
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana
Fono y Fax	2 – 757 5100 2 – 757 5667
E-mail	gselles@platina.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Subdirector Regional de I&D CRI – La Platina
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Ferreya
Apellido Materno	Espada
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana.
Fono y Fax	(33) 31 2366 (33) 31 2366
E-mail	rferreyr@platina.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Ruiz
Apellido Materno	Schneider
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Av. Santa Rosa 11.610, La Pintana
Fono y Fax	2 – 757 5100 2 – 757 5667
E-mail	rruiz@platina.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Ibacache
Apellido Materno	González
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Camino a Peralillo s/n
Fono y Fax	51 – 41 1231 51 – 41 9617
E-mail	Aibvicun@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Ripa
Apellido Materno	Schaul
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Chorrillos Nº 86, Comuna La Cruz
Fono y Fax	(33) 31 2366 (33) 31 2366
E-mail	Rripa@lacruz.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Riveros
Apellido Materno	Barra
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Camino a Peralillo s/n , Vicuña, IV región
Fono y Fax	51 – 223290
E-mail	rriveros@intihuasi.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGROARIA

Apellido Paterno	Larraín
Apellido Materno	Sanhueza
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Colina San Joaquín s/n, La Serena, IV Región
Fono y Fax	(61) 22 3290 (61) 22 6070
E-mail	plarrain@intihuasi.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Quiroz
Apellido Materno	Escobar
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Colina San Joaquín s/n , La Serena, IV Región
Fono y Fax	(61) 22 3290 (61) 22 6070
E-mail	cquiroz@intihuasi.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Martinez

Apellido Materno	Barrera
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Colina San Joaquín s/n , La Serena, IV Región
Fono y Fax	(61) 22 3290 (61) 22 6070
E-mail	lmartine@intihuasi.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	Sierra
Apellido Materno	Bernal
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Colina San Joaquín s/n , La Serena, IV Región
Fono y Fax	(61) 22 3290 (61) 22 6070
E-mail	csierra@intihuasi.inia.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Investigador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Institutos de Investigación
Apellido Paterno	lannuzzi



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Materno	Mussuto
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fundo san Juan de Pirque S/n, Pirque, Metropolitana
Fono y Fax	8712168 8712168
E-mail	asinico@yahoo.es
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola el Raco Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador General
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Apellido Paterno	Bianchini
Apellido Materno	Jacques
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Hermanos Cabot 7901 Depto 905, Las Condes, Metropolitana.
Fono y Fax	4949417
E-mail	bianchini@123mail.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Independiente
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	
Apellido Paterno	Reginato
Apellido Materno	Meza



GOBIERNO DE CHILE
FUNDAÇÃO PARA LA
INNOVACION AGRARIA

RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Santa Rosa 11.315, La Pintana, Metropolitana.
Fono y Fax	6785727 6785813
E-mail	greginat@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Profesor
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Educación superior
Apellido Paterno	Rojas
Apellido Materno	Maturana
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Camino El Solillo, parcela 1, Padre Hurtado, Metropolitana
Fono y Fax	(56 2) 811 1019 (56 2) 811 1019
E-mail	icrojasm@terra.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Asesor Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Asesor Privado



Material elaborado

Entregar un listado del material elaborado y distribuido con motivo de la actividad. Además, se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material desarrollado y/o entregado para la actividad de formación o promoción (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en un medio magnético (disquet o disco compacto).

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Escrito	Módulo I ✓ ▪ Pudrición del Cuello y de las Raíces del Nogal.	Andrea Albornoz	
Escrito	Módulo II ✓ ▪ Caída de Flores Femeninas en Nogal. ✓ ▪ Control de Peste Negra. ✓ ▪ Polinización y Polinizantes.	Andrea Albornoz	
Escrito	Módulo III ✓ ▪ Nutrición y Fertilización del Nogal. ✓ ▪ Polillas. ✓ ▪ Riego en Nogales.	Andrea Albornoz	
Escrito	Módulo IV ✓ ▪ Arañitas. ✓ ▪ Crecimiento Vegetativo y Poda de Formación. ✓ ▪ Vivero y Plantación.	Andrea Albornoz	
Escrito	Módulo V ✓ ▪ Manejo de Plagas. ✓ ▪ Cosecha y Postcosecha de Nueces. ✓ ▪ Maduración, cosecha y Calidad de la Nuez. ✓ ▪ Secado de Nueces.	Andrea Albornoz	



Escrito	Módulo VI <ul style="list-style-type: none">▪ Evaluación Fenológica del Nogal.▪ El Manejo del Nogal en Chile, Poda y Conducción. (Carlos Rojas)▪ El Manejo del Nogal en Chile, Poda y Conducción. (Gamalier Lemus).	Italo Giavelli	
	(ANEXO N°3 : MÓDULOS COMPLETOS)		

Programa de difusión de la actividad

En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la actividad, adjuntando el material preparado y/o distribuido para tal efecto.

En la realización de estas actividades se deberán seguir los lineamientos que establece el "Instructivo de Difusión y Publicaciones" de FIA, que le será entregado junto con el instructivo y formato para la elaboración del informe técnico.

El curso de formación continua se difundió a través de distintos medios de comunicación, como la Revista del Campo del el diario El Mercurio, diarios regionales como por ejemplo el Mundo del Agro de el diario El Mercurio de Valparaíso.

También se enviaron e-mail, fax y nos comunicamos telefónicamente con cada socio de CHILENUT y también no socios de nuestra base de datos. Por otro lado, los mismos socios difundieron por su parte el curso con su entorno y por último el INIA nos brindo apoyo en la difusión. Lo anterior fue para la inscripción inicial.

Para los módulos posteriores se difundió el curso a través del informativo INFONUT y el sitio web de CHILENUT www.chilenut.cl.

Y por último, para el Día de la Nuez realizado el 4 de octubre del presente, se hizo entrega de los diplomas a los participantes presentes.

(ANEXO N° 4: MUESTRA DE DIPLOMA)

PRODUCTOS PECUARIOS

Kg	FERIA/FECHA	Peso		\$
		Cab.	Kg	
Vaquillas Gordas				
548	El Tattersall	2	382	595
475	Victoria (14.10.04)	2	366	580
470	CT: 40 PP: 554.94	1	422	575
500	Bernedo S.A.	1	430	602
498	Temuco (14.10.04)	1	532	600
415	CT: 30 PP: 555.06	1	278	600
420	Araucanía S.A.	1	505	700
415	Temuco (11.10.04)	2	405	664
410	CT: 72 PP: 573.51	1	465	644
540	El Tattersall	1	614	813
532	Freire (13.10.04)	1	476	800
455	CT: 48 PP: 580.49	2	412	645
450	Araucanía S.A.	3	401	600
440	Pitruquén (14.10.04)	2	449	594
435	CT: 77 PP: 558.12	3	391	590
495	Fegosa	1	418	602
480	Paillaco (12.10.04)	3	407	598
460	CT: 40 PP: 532.00	2	378	572
510	El Tattersall Río	2	201	580
505	Bueno (12.10.04)	4	192	580
505	CT: 17 PP: 517.00	5	188	580
	gosa	5	375	560
	Osorno (12.10.04)	4	430	560
430	CT: 84 PP: 501.07	5	397	550
418	El Tattersall Puerto	1	540	530
350	Varas (13.10.04)	1	400	522
500	CT: 31 PP: 524.00	1	385	520
468	Fegosa - Puerto	1	385	570
462	Montt (13.10.04)	2	350	568
360	CT: 53 PP: 491.00	1	510	555
345	El Tattersall	1	332	620
340	Coihaique (13.10.04)	1	305	600
650	CT: 14 PP: 527.00	1	280	600
500				
450				
442				
425				
415	El Tattersall	1	282	550
502	Victoria (14.10.04)	1	290	545
502	CT: 12 PP: 456.89	1	256	540
448	Bernedo S.A.	1	374	560
400	Temuco (14.10.04)	1	208	555
355	CT: 21 PP: 472.48	3	255	550
340	Araucanía S.A.	1	230	570
458	Temuco (11.10.04)	1	305	545
450	CT: 12 PP: 499.65	4	195	522
435	El Tattersall	5	275	580
298	Freire (13.10.04)	1	316	550
262	CT: 23 PP: 513.41	3	325	550
435	Araucanía S.A.	4	262	660
400	Pitruquén (14.10.04)	5	262	605
390	CT: 46 PP: 528.75	2	333	570

Kg	FERIA/FECHA	Peso		\$
		Cab.	Kg	
	Fegosa	4	99	590
	Paillaco (12.10.04)	6	134	575
	CT: 114 PP: 526.00	7	159	572
	El Tattersall Río	2	201	580
	Bueno (12.10.04)	4	192	580
	CT: 54 PP: 486.00	5	168	580
	Fegosa	26	231	612
	Osorno (12.10.04)	3	185	590
	CT: 128 PP: 528.16	2	225	580
	El Tattersall Puerto	7	201	610
	Varas (13.10.04)	4	201	610
	CT: 57 PP: 607.00	4	216	602
	Fegosa - Puerto	7	170	610
	Montt (13.10.04)	3	158	610
	CT: 241 PP: 504.04	4	175	605
	El Tattersall	8	188	600
	Coihaique (13.10.04)	7	176	572
	CT: 31 PP: 542.00	4	173	550
Terneros				
	El Tattersall	9	188	740
	Victoria (14.10.04)	13	233	728
	CT: 192 PP: 662.93	5	215	705
	Bernedo S.A.	1	195	648
	Temuco (14.10.04)	2	205	645
	CT: 82 PP: 583.74	1	258	610
	Araucanía S.A.	2	240	745
	Temuco (11.10.04)	5	246	738
	CT: 66 PP: 621.61	5	213	738
	El Tattersall	2	187	755
	Freire (13.10.04)	5	171	750
	CT: 202 PP: 631.67	1	186	730
	Araucanía S.A.	1	212	748
	Pitruquén (14.10.04)	2	189	745
	CT: 240 PP: 593.79	1	194	730
	Fegosa	12	195	732
	Paillaco (12.10.04)	6	205	725
	CT: 374 PP: 577.00	2	124	725
	El Tattersall Río	5	84	790
	Bueno (12.10.04)	8	184	750
	CT: 148 PP: 570.00	8	100	730
	Fegosa	13	137	770
	Osorno (12.10.04)	10	264	700
	CT: 377 PP: 564.67	18	163	698
	El Tattersall Puerto	4	173	735
	Varas (13.10.04)	10	167	735
	CT: 273 PP: 727.00	5	163	710
	Fegosa - Puerto	11	201	758
	Montt (13.10.04)	8	164	750
	CT: 657 PP: 631.06	7	207	745
	El Tattersall	5	176	600
	Coihaique (13.10.04)	7	182	655
	CT: 152 PP: 611.00	13	202	652

Kg	FERIA/FECHA	Peso		\$
		Cab.	Kg	
TOYOS				
	El Tattersall	1	410	568
	Victoria (14.10.04)	1	428	542
	CT: 5 PP: 439.19	1	496	430
	Bernedo S.A.	1	791	406
	Temuco (14.10.04)	1	503	388
	CT: 2 PP: 398.66			
	Araucanía S.A.	1	665	580
	Temuco (11.10.04)	1	345	505
	CT: 8 PP: 501.32	1	645	500
	Araucanía S.A.	1	670	500
	Pitruquén (14.10.04)	1	436	455
	CT: 9 PP: 429.91	1	686	450
	Fegosa	1	520	460
	Paillaco (12.10.04)	1	710	458
	CT: 9 PP: 443.00	1	636	458
	Fegosa	1	695	410
	Osorno (12.10.04)	1	610	410
	CT: 4 PP: 409.29	1	715	408
	El Tattersall Puerto	1	730	450
	Varas (13.10.04)	1	1.030	445
	CT: 3 PP: 439.00	1	830	422
	Fegosa - Puerto	1	880	490
	Montt (13.10.04)	1	770	415
	CT: 20 PP: 419.07	1	550	410
	El Tattersall	1	769	410
	Coihaique (13.10.04)	1	597	365
	CT: 4 PP: 371.00	1	490	360
Bucyes				
	El Tattersall	1	522	412
	Victoria (14.10.04)	1	660	402
	CT: 5 PP: 389.63	1	558	400
	Bernedo S.A.	1	590	528
	Temuco (14.10.04)	1	523	500
	CT: 8 PP: 483.56	1	821	488
	Araucanía S.A.	2	563	510
	Temuco (11.10.04)	1	720	490
	CT: 11 PP: 442.33	2	620	480
	El Tattersall	2	751	443
	Freire (13.10.04)	2	871	438
	CT: 24 PP: 407.22	2	718	438
	Araucanía S.A.	2	491	562
	Pitruquén (14.10.04)	1	632	512
	CT: 48 PP: 443.76	1	548	508
	Fegosa	2	515	440
	Paillaco (12.10.04)	2	732	425
	CT: 13 PP: 397.00	1	744	425

Kg	FERIA/FECHA	Peso		\$
		Cab.	Kg	
	Fegosa	4	833	380
	Osorno (12.10.04)	2	780	372
	CT: 20 PP: 359.29	2	780	368
	El Tattersall Puerto	1	535	418
	Varas (13.10.04)	1	760	412
	CT: 5 PP: 413.00	2	685	410
	Fegosa - Puerto	2	673	470
	Montt (13.10.04)	2	633	460
	CT: 43 PP: 420.02	1	965	452
Cerdos				
	El Tattersall	7	75	616
	Freire (13.10.04)	2	48	575
	CT: 27 PP: 539.61	1	48	550
	Fegosa	1	156	400
	Osorno (12.10.04)	1	122	400
	CT: 2 PP: 400.00			
Ovinos				
	El Tattersall	5	36	720
	Freire (13.10.04)	10	33	720
	CT: 201 PP: 690.12	1	34	720
	El Tattersall	5	46	430
	Coihaique (13.10.04)	5	48	430
	CT: 49 PP: 408.00	7	51	420
Caballares				
	El Tattersall	1	346	362
	Victoria (14.10.04)	1	458	275
	CT: 2 PP: 312.44			
	Bernedo S.A.	1	640	450
	Temuco (14.10.04)	1	550	450
	CT: 30 PP: 384.41	1	540	450
	El Tattersall	1	478	455
	Freire (13.10.04)	1	670	450
	CT: 29 PP: 376.13	1	492	442
	Fegosa	1	598	340
	Paillaco (12.10.04)	1	497	340
	CT: 8 PP: 307.00	1	443	330
	El Tattersall Río	1	470	350
	Bueno (12.10.04)	1	396	350
	CT: 4 PP: 350.00	1	460	350
	Fegosa	1	320	350
	Osorno (12.10.04)	1	465	338
	CT: 8 PP: 325.02	1	415	335
	Fegosa - Puerto	1	425	315
	Montt (13.10.04)	1	480	300
	CT: 8 PP: 284.02	1	405	295

FERIA ESPECIAL RSALL MELIPILLA
VIERNES 29 DE OCTUBRE A LAS 15:00 HRS.
ORDA Y CRIANZA DE SECANO COSTERO
- VACUNOS - 1.500
IANA - INFORMACION PESAJE INSTANTANEO
ARES CHILENOS FINOS INSCRITOS
 vacas - Yeguas de cría, potros y caballos en trabajo.
 do, Bellaco, Rico Raco, Lechón, Esquinazo, Campesino,
 ma, Sembrador, Andrajo, Fival, Tabernero, etc.
e rematarán a las 12:30 hrs.

Sr. Francisco Merino E., fono: 0.98250439
 F: 0.98250413
 Sr. Sebastián Ibáñez B., F: 0.98250413

Tattersall
 MARKET

Fundación para la Innovación Agraria (FIA)
 Ministerio de Agricultura

ACTIVIDADES DE DIFUSION FIA
 FIA invita a asistir a las siguientes Actividades de Difusión Tecnológica

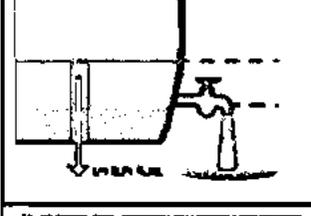
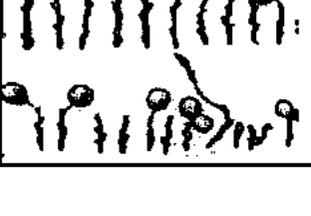
LOS ANDES, 21 OCTUBRE Información: 2-6325274	Charla sobre "Gira Tecnológica de Productores de Nueces a California"
TALAGANTE, 22 OCTUBRE Información: 2-6810441, suexo 3008	Charla proyecto FIA "Selección de levaduras nativas para elaboración de vino orgánico con propiedades vitivinícolas distintivas"
PARRAL, 28 DE OCTUBRE Información: 73-381768	Charla proyecto FIA "Arroz check, un método integral para rentabilizar el arroz chileno" y Gira Tecnológica "Producción, elaboración y comercialización de arroz en California"

La asistencia es sin costo. Se agradece confirmar participación a los teléfonos indicados

Fundación para la Innovación Agraria
 Santiago (2) 4313030 • Talca (71) 218408 • Temuco (49) 743348
 www.fia.gob.cl • fia@fia.gob.cl



CURSOS - FIA

	<p>Modulo I</p> <p>Pudrición del cuello y de las raíces del nogal <i>Phytophthora spp</i></p> <p style="text-align: right;">ver</p>
	<p>Modulo II</p> <p>Caída de flores femeninas en Nogal</p> <p style="text-align: right;">ver</p>
	<p>Modulo III</p> <p>Nutrición y Fertilización del Nogal</p> <p style="text-align: right;">ver</p>
	<p>Modulo IV</p> <p>Arañitas, Crecimiento vegetativo y poda de formación modulo, Vivero y plantación</p> <p style="text-align: right;">ver</p>
	<p>Modulo V</p> <p>Maduración, secado, cosecha y post cosecha, manejo de plagas</p> <p style="text-align: right;">ver</p>
	<p>Modulo VI</p> <p>Poda y conducción, transcripciones de Carlos Rojas y Gamalier Lemus. Evaluación fenológica del nogal</p>

SEMINARIO CHILENUT

Regulaciones, situaciones y análisis de la nuez chilena en los mercados internacionales



El día 23 de Marzo, CHILENUT realizó el primer seminario del año, "Regulaciones, Situación y Análisis de la Nuez Chilena en los Mercados Internacionales", en el Hotel Radisson, con la asistencia de aproximadamente 100 personas.

El seminario fue de tal interés, que logró reunir a todos los actores de la industria: Productores, exportadores, laboratorios y entidades de gobierno.

Además, contó con la destacada participación y exposición, de Alemania, del Señor Lothar Börs, representante a nivel mundial de laboratorios Eurofins. El Sr. Börs, invitado central del seminario, dio a conocer las normas que regulan la entrada de nueces a la Unión Europea, tema enfocado principalmente para productores, en el cual llama la atención al rubro de las nueces chilenas, por no ser activos participantes en las definiciones de parámetros de calidad internacionales para el producto, señalando un ejemplo: "No ha habido representación chilena en las reuniones de la comisión de la UN/ECE (sesión en Ginebra, Suiza 1 vez al año) para la definición de estándares". Luego, y en forma paralela a la continuación del seminario, se reunió en forma privada con el 80% de la fuerza exportadora de nueces de Chile, y continuó la jornada de la tarde con la reunión de laboratorios chilenos relacionados con el rubro, en la que se discutieron los análisis específicos que la UE exige a sus importadores de nueces. En estas

reuniones, dejó claro que la metodología a utilizar en los diferentes análisis efectuados, debe ser la definida en la norma de la Unión Europea.

Otras conclusiones importantes fueron:

- El problema con la aflatoxina, el que resultó ser una falsa alarma, puesto que fue un hecho aislado, ya que el producto como tal tiene muy bajos riesgos de presentar aflatoxinas, lo que no significa cuidar y monitorear su ocurrencia. Por otra parte, se estableció que la mejor vía para resolver este tipo de conflictos es la formal y oficial de los países involucrados, de tal manera de levantar en forma inmediata las restricciones al exportador una vez resuelto el problema.

- La contaminación microbiológica, la que sigue siendo un punto importante en los estándares europeos. Teniendo máxima precaución con los agentes blanqueadores, que a la larga debieran desaparecer.

- Podrían agregarse a los actuales requerimientos, límites máximos para metales pesados como litio y cadmio.

- Máxima precaución con el uso de bromuro o sus residuos, sobre todo con la nueva restricción para embalajes de maderas que deben ser fumigados, que ya entró en vigencia.

- Otro punto, fue los residuos de pesticidas, los que son importantes, en forma diferencial, es decir entre los distintos países y clientes, existen algunos más importante que para otros.

Respecto a las nueces chilenas, el Sr. Börs destacó la gran calidad organoléptica de nuestro producto, calidad perceptible y diferenciable ante otras nueces, puntos que se deben potenciar para educar al consumidor con el fin que compre esa calidad que nos diferencia.

El Sr. Börs se mostró bastante interesado en estrechar lazos de trabajo en el tema calidad y apoyar a la autoridad sanitaria chilena para definir los métodos para cumplir con la normativa europea. De hecho se reunió al otro día con el SAC, con cuya entidad establecerá un convenio de colaboración.

Posteriormente a esta charla, el seminario siguió su curso con la exposición del Ingeniero Agrónomo, director de CHILENUT, el Sr. Vittorio Bianchini y un Análisis de la Temporada 2004 y Tendencias para la Temporada 2005.

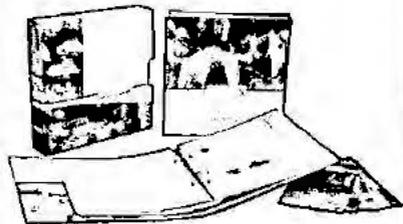
Después de lo anterior, se hizo el lanzamiento oficial del manual de Manejo Integrado de Plagas, proyecto concretado por las ingenieras agrónomas Tania Zavezo y Alda Romero, en conjunto con CHILENUT.

Dándose término con un cóctel, y la presentación de la nueva página web del Comité de Nueces.

Finalización de Curso Fenología del Nogal

Visite nuestra página web www.chilenut.cl y tendrá a su disposición todos los temas tratados en los 6 módulos del curso.

Conozca nuestro manual de Manejo Integrado de Plagas: Un completo estudio de las plagas que afectan al nogal.



ARTENUT



Escultora: Sr. Sergio León Romero

Temporada 2005: tendencias

En el reciente seminario organizado por ChileNut, en el Hotel Radisson, se realizó un análisis de la temporada 2004 y lo que deberían ser las tendencias de mercado para este año 2005; la exposición estuvo a cargo del Ingeniero Agrónomo y Director de ChileNut, Sr. Vittorio Bianchini, el detalle de la primera parte de ésta, es el siguiente:

Volúmenes

Nacional: Se espera un volumen de 12.500 Ton.

Santiago Sur: Se espera una cosecha similar a la anterior en los huertos en producción de la variedad Serr. Además se espera un aumento en otras variedades como también en la semilla.

Norte: Se espera un volumen superior a la temporada anterior.

Precios

Como todos sabemos se espera un aumento de precios por kilogramo de nueces con cáscara a productor.

Cálculo de precio a productor

	NSC	NCC
Precio C+F	6,40	2,38
Flete marítimo	0,15	0,15
Comisión venta 2%	0,12	0,04
Precio Fob Chile	6,13	2,19
Margen (8%)	0,49	0,18
Costos	1,75	0,30
Precio M P	3,89	1,71
Descarte 50% del valor	0,10 (2,5%)	0,17(10%)
Factor Kg. Nsc/Kg. Ncc	1,85	1

Rangos de precios 2004

Serr	2,35	1,80
Chandler	2,15	1,75
Semilla	1,65	1,30

Temporada 2005 (valores supuestos)

	NSC	NCC
Precio C+F	7,00	2,65
Flete marítimo	0,20	0,20
Comisión venta 2%	0,14	0,05
Precio Fob Chile	6,66	2,40
Margen (8%)	0,53	0,20
Costos	1,80	0,35
Precio M P	4,33	1,87
Descarte 50% del valor	0,11 (2,5%)	0,19(10%)
Factor	1,85	1

Rangos de precios 2005

Serr	2,60	2,00
Chandler	2,35	1,90
Semilla	1,75	1,45

Análisis de la temporada 2004

PRIMERA PARTE

La segunda parte de esta información, será entregada en nuestro próximo informativo. Para acceder al análisis completo, ingrese a nuestra página web: www.chilenut.cl

Nueces chilenas totales (NCC + NSC*2) Volúmenes



Producción total: Exportación + 10% consumo nacional

Año	Volumen (Kg.)	Variación
1997	8.295.282	
2003	13.415.473	62%
2004	11.870.886	-12%

Potencial de producción nacional

Variedades (3.500)	5.500 Ha.	19.250.000 Kg.
Semilla (2.000)	2.500 Ha.	5.000.000 Kg.
	Total =	24.250.000 Kg.

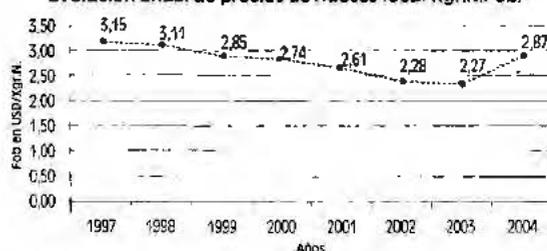
Factores que han determinado la producción:

Aborto por exceso de polen en la variedad Serr.
Malos manejos de poda en producción.

*NSC: Nueces sin cáscara / NCC: Nueces con cáscara

Precios

Evolución anual de precios de nueces (USD/Kgr.N.Fob)



Como se observa en el gráfico la tendencia del precio era a la baja, debido principalmente a la disminución de la demanda por parte de Latinoamérica y acompañado por el tipo de cambio USD/Euro 2002 (31/12) = 1,05. La demanda comenzó a aumentar a mediados del 2003 y 2004, también el tipo de cambio USD/Euro 2005 (23/03) = 1,30; lo cual abarata el producto en un 24% en los mercados en que vende en Euros.

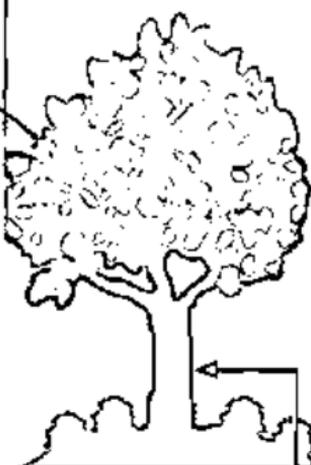
Mercados

Durante la temporada 2004, la participación del mercado europeo superó el 70%, lo cual es completamente opuesto a nuestra realidad en la temporada 2001, donde Latinoamérica alcanzaba el 70% y Europa no superaba el 30% de participación.

País	Fob en USD	Participación	País	Fob en USD	Participación
Italia	6.923.946	22%	Portugal	2.659.738	9%
Brasil	6.705.493	22%	Holanda	1.795.795	6%
España	5.113.396	17%	Sulza	1.137.438	4%
Alemania	3.900.898	13%	Otros	2.716.273	9%
Total			Total	30.952.977	

Polilla de la Manzana (*Cydia pomonella* L.)

Larvas en Interior del fruto



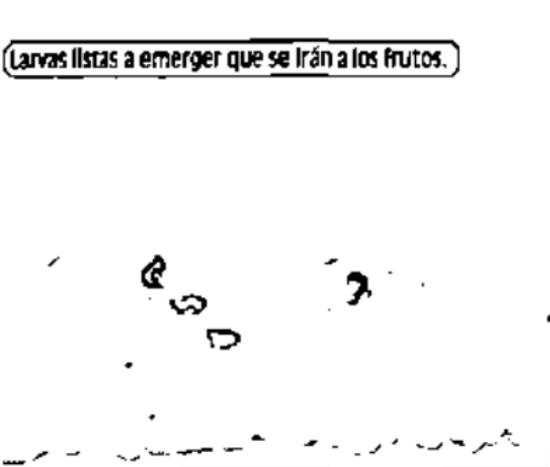
Adultos de vida libre.



Larvas en completo desarrollo abandonan el fruto.



Larvas listas a emerger que se irán a los frutos.



Exuvios de pupas en corteza.



Trichogramma parasitando huevos de Polilla de la Manzana. (Foto U. California IPM).



CHILE *NUT*



www.chilenut.cl

Polilla de la Manzana (*Cydia pomonella* L.)

Larvas en interior del fruto



Adultos de vida libre.



Larvas en completo desarrollo abandonan el fruto.



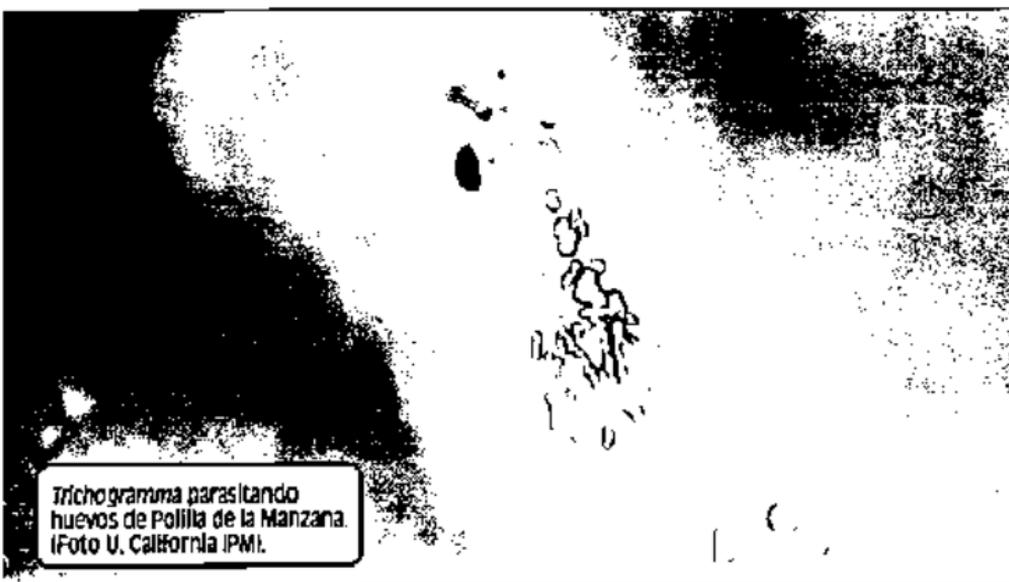
Larvas listas a emerger que se irán a los frutos.



Exuvios de pupas en corteza.



Trichogramma parasitando huevos de Polilla de la Manzana.
(Foto U. California IPM).



CHILE *NUT*



Control de la caída de flores en nogal Serr

Gamaliel Lemus S. INIA La Platina
(Extracto artículo publicado en
Revista Tierra Adentro)

El Problema

El exceso de polen proviene de dos fuentes, principalmente: (a) de huertos adyacentes al cultivar 'Serr'. Debido que la polinización es anemófila, es decir, el viento traslada el polen desde la flor masculina hasta el estigma de la femenina, este desplazamiento puede alcanzar hasta 2 kilómetros, a favor del viento. (b) del propio árbol, cuando adulto. La planta joven libera su polen bastante temprano respecto a la receptividad de los estigmas. Esto quiere decir que la polinización no es excesiva, y más aún, es insuficiente. Pero, a medida que el árbol madura, la liberación del polen coincide mejor con la receptividad del estigma y se produce el nocivo exceso, el cual se hace marcadamente grave después de los 10 años de vida del huerto, especialmente si existen huertos vecinos o plantas de diferentes cultivares que aporten también su polen a las flores de 'Serr'.

El productor se encuentra, en consecuencia, con la ironía que debe tener polinizantes los primeros años de vida del huerto y luego eliminarlos (frecuentemente se reinjertan con el propio cultivar 'Serr') y luego debe desarrollar mecanismos para disminuir el polen del propio cultivar, o sus efectos.

Control

El exceso de polen se soluciona de tres formas, dos de las cuales todavía se están evaluando en el país: La eliminación de amentos y la aplicación de un bloqueador de la síntesis del etileno. Ya se conocen los primeros resultados de estas experiencias los que se presentan en este trabajo. La tercera posibilidad, la de la replantación o la reinjertación, resulta extremadamente cara y difícil de asumir por el productor chileno, en la actualidad. La solución por la que optó la Industria de California, en Estados Unidos, es, precisamente, el cambio de la variedad; es decir, la reinjertación de huertos adultos o la plantación de otros cultivares como 'Chandler', 'Howard', u otras más tradicionales, así como se evalúan, entre otras, 'Tulare' y 'Sunland'. De esta manera, en los últimos 15 años el porcentaje de huertos plantados con 'Serr' pasó del 22% al 4,5%. Esto significa, sin embargo, que esa Industria no cuenta actualmente con las características beneficiosas de este cultivar, donde se destaca la calidad de la nuez y la temprana época de recolección, que permite extender el periodo de cosecha total en la temporada. También la posibilidad de cultivar en condiciones climáticas de veranos calurosos y secos, donde otras variedades presentan algunos problemas en la apariencia de la nuez.

En Chile, cuando se conoció la causa de esta anomalía, se procedió a eliminar los polinizantes presentes en los huertos adultos, homogenizando todo el plantel con sólo el cultivar 'Serr'. También se recomienda la plantación lejos de fuentes de polen de otros nocedales, o en posición tal que el viento no arrastre polen externo al huerto de 'Serr'.

El remecimiento del árbol, para eliminar parte de los amentos, se estudia desde hace unos 7 años, en forma sistemática y, se ha constituido en una práctica cada vez más común en huertos de 'Serr'. El proceso, como se indicó, se basa en el hecho que en el árbol adulto la

floración masculina se traslapa con la femenina y la liberación de abundante cantidad de polen provoca el aborto de las flores recién polinizadas (Figura 1). El eliminar parte de la carga de polen disminuye este efecto. En Codegua, VI Región, se ha eliminado parte de los amentos con la remecedora que se utiliza en la cosecha de nueces y se evaluó el porcentaje de aborto en ramas de la parte baja del árbol. El momento preciso para realizar la eliminación de amentos es inmediatamente antes de la receptividad del estigma. El tiempo en el cual esta operación se realiza es de 2 a 4 días, de manera que las primeras flores femeninas receptoras reciban sólo el polen suficiente para cuajar y asegurar una carga frutal adecuada, sin el porcentaje habitual de aborto. Los resultados de la comparación entre árboles remecidos y sin remecer se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Efecto de la eliminación de amentos en la producción Ton/ha de nogales 'Serr' en Codegua, VI Región.

AÑO	Eliminación de amentos		Sin eliminación de amentos	
	Aborto (%)	Producción (Ton/ha)	Aborto (%)	Producción (Ton/ha)
2001	35	3,1	55	3,1
2002	22	3,3	25	3,4
2003	17	3,8	50	3,6
2004	15	4,8	62	3,9

En el Cuadro, 1 se observa que en las plantas donde se practicó la eliminación de amentos el porcentaje de aborto es notablemente menor que en aquellas plantas sin remoción de polen. Sin embargo, la producción sólo varía en la temporada 2004/2005. Esto significa que la magnitud del aborto de las flores en la parte baja de la planta y la producción total no están estrechamente relacionados, pero, en la temporada 2004/2005 la diferencia del aborto entre las plantas remecidas y las no remecidas, además, se expresó en una gran diferencia en la producción.

Los datos obtenidos se pueden comparar con lo observado en California, donde en el año 1990 se encontró hasta un 93% de caída de flores. En nocedales de la V Región se encontraron magnitudes del orden del 70% de aborto, en el año 2002. Por los datos presentados, esta práctica de eliminar mecánicamente los amentos al comienzo de la receptividad del estigma, parece útil. Pero, se requieren algunas precisiones.

Por ejemplo, se debe aclarar si basta con una sola acción de eliminación de amentos. Se está evaluando el remecer más de una vez, pero, a medida que se remece más tarde después de la iniciación de la receptividad del estigma, junto con los amentos se observa una creciente caída de brotes, especialmente con flores femeninas en su extremo.

El momento adecuado de remecer también merece atención. Algunos productores comienzan demasiado temprano el remecimiento y eliminan amentos que no aportan polen a las flores femeninas y el problema no se controla con este proceso. El atrasarse también es inconveniente ya que la producción depende de la adecuada cuaja de las primeras flores, las que aparecen más tarde son de menor vigor o imperfectas y son las que provocan la caída de flores sin fertilizar, proceso que puede confundirse con la caída por exceso de polen. Por tanto, parece conveniente precisar el inicio de la

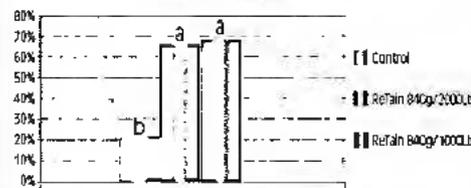
receptividad del polen y realizar esta labor en el tiempo más corto posible.

Una duda es por cuánto tiempo el polen que se dispersa por el remecimiento sigue activo en el huerto. Determinaciones realizadas en Chile indican que el polen está viable por dos días como máximo, a temperatura ambiente, por lo que el temor que el remecimiento afecte inversamente el proceso, es infundado. Recientemente, por otra parte, se estudia el uso de Aminoethoxy vinyl glycine (AVG), un inhibidor del proceso de formación de organismos del suelo y es de amplio uso en la industria de la manzana y carozos en muchos lugares del mundo.

Los primeros estudios en Chile, muestran un resultado muy claro en la disminución del fenómeno de abscisión de flores de nogal. La aplicación de este regulador permite una clara mejora de la carga frutal, como ocurrió en Rancagua, VI Región, en la temporada 2004/2005. La figura 1, muestra que una dosis equivalente a 62,5 ppm (833 gramos de producto comercial por hectárea) es suficiente para aumentar en casi cuatro veces la carga frutal en árboles de 'Serr' con exceso de polen. El huerto utilizado en este trabajo es de semilla con plantas de 'Serr' en el centro del mismo. Estas últimas plantas presentan, cada año, niveles de carga extremadamente bajos, debido no sólo al exceso de su propio polen, sino que a todo el aporte de las plantas de semilla que circundan a las de 'Serr'. El claro resultado observado en este trabajo coincidió con los realizados en Buin y en Pomaire, Región Metropolitana, donde los niveles de cuaja inducidos por la aplicación del producto fueron similares a los obtenidos en Rancagua. Se puede, entonces, estar optimistas en que el serio problema de la abscisión de flores del nogal 'Serr' tiene soluciones concretas y los estudios se continúan realizando para superar la productividad promedio de la variedad y hacer más atractivo su cultivo.

Otra labor que debiera realizarse es prospectar las áreas donde el problema es menos importante, dado que las condiciones climáticas del invierno y la primavera están estrechamente relacionadas con la incidencia del fenómeno analizado. De tal manera, con dicha zonificación, los productores podrán decidir nuevas plantaciones con el propio cultivar 'Serr' o podrán reorientar sus nocedales plantando otro cultivar que resulte apropiado a sus condiciones climáticas.

Figura 1: % Retención de Flores en arboles aplicados con Retain al inicio de flor comparados con el tratamiento control. Huerto ubicado en la Moranina, Rancagua



Para ChileNut, el producto Retain podría ser una solución cierta al problema del aborto en Serr, por lo tanto, del informe mencionado sería recomendable la prueba de este producto. Contáctenos al fono 585 45 25 y/o al mail trincado@chilenut.cl



Importantes avances para productores nacionales:

Reunión Recolt'Concept - ChileNut



Entre los días 14 y 18 de Abril, ChileNut en colaboración con la empresa francesa fabricante de maquinaria Recolt'Concept, organizó dos exitosas reuniones, el día 14 en Requínoa - VI Región, y el día 18 en Los Andes - V Región. Éstas, contaron con la exposición

del Sr. Muarice Guillot, quien ha dedicado 40 años de trabajo, en colaboración con productores, a la investigación y el desarrollo de materiales para la mecanización de la cosecha de nueces. La principal idea del Sr. Guillot fue crear lazos a largo plazo y dar a

conocer sus máquinas a los productores de nueces de nuestro país. Luego de las charlas, el Sr. Guillot realizó visitas personalizadas a distintos predios, con el objeto de conocer la realidad de éstos y a modo de asesoría para sus dueños.

PRODUCTOS Y SERVICIOS PARA LA COMBUSTIÓN

- GENERADOR DE AIRE CALIENTE
- CAJONES DE SECADO
- CINTAS TRANSPORTADORAS
- MESA DE SELECCIÓN
- DESPELONADOR
- SECADOR ROTATIVO
- ELEVADOR



PSC
COMBUSTION

Avenida Zañartu 1521, Nuñoa, Santiago de Chile
Fonos: (56-2) 237 3217 / 236 5850 / 236 6865
• Fax: (56-2) 239 4932
Web site: www.psc.cl • Email: proyserv@psc.cl



*Materiales de cosecha
y acondicionamiento de frutos*

Récolt'Concept

www.guillot-blanc.com/virginiebril@123.cl



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA





Participantes en la actividad

El listado de asistentes a cualquier actividad deberá al menos contener la siguiente información de quienes participan:

Nombre	Ana María
Apellido Paterno	Gallardo
Apellido Materno	Palacios
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Circunvalación 64, Villa Antonio López Sta. María
Fono y Fax	34-407854
E-mail	animary78@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Floriterra
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Propietario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Iván
Apellido Paterno	Henríquez
Apellido Materno	Céspedes
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Alonso de Córdova 5860, Las Condes



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Fono y Fax	08-5089973
E-mail	fawad@redhome.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Fernando Awad
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Fernando
Apellido Paterno	Villarroel
Apellido Materno	Henríquez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Parcela 12, Los Vicuña, Putaendo
Fono y Fax	09-1688019
E-mail	ftuh72@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Sergio León Hinojosa
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Jefe de Campo



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Erwin
Apellido Paterno	Rolfs
Apellido Materno	Yebers
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fdo.Los Quillayes/Casilla 108, Requinoa
Fono y Fax	09-8218585/551625
E-mail	erolss@123.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agric. Amancai Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Carolina
Apellido Paterno	Figueroa
Apellido Materno	Almendra
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Chacabuco 495, Los Sauces
Fono y Fax	45-783403/09-3995886/09-8417458
E-mail	caroforesta@yahoo.es

Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Inv. Sta. Catalina
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Ing. Forestal
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola.
Nombre	Francisco
Apellido Paterno	Troncoso
Apellido Materno	Parra
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fco. Bilbao 3016, Providencia
Fono y Fax	2863514/09-9694959
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Jorge Lira
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Jefe de Campo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Camilo



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Paterno	Drago
Apellido Materno	Caballero
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Napoleón 3393 Dpto. 701, Las Condes
Fono y Fax	4944050/09-1385842
E-mail	camilo@drago.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Drago Chile Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Comercialización
Nombre	Jorge
Apellido Paterno	Andrade
Apellido Materno	Goñi
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Cardenal Newman 876, Las Condes
Fono y Fax	2292667/09-9915523
E-mail	viveroalcahue@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Jorge Andrade Goñi



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Viveros
Nombre	Antonio
Apellido Paterno	Bianchini
Apellido Materno	Jacques
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 406, Los Andes
Fono y Fax	34-484308
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Rafael Bianchini Frost
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	César
Apellido Paterno	Mallega
Apellido Materno	Bacho



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Llahuin 232, Villa San Rafael Illapel
Fono y Fax	540010/08-9827136
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Daved y Daved Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Encargado del Campo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Comercial y Agrícola
Nombre	Andrea
Apellido Paterno	Albornoz
Apellido Materno	Zamorano
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Sta. Rosa 11315, La Pintana
Fono y Fax	9785709
E-mail	albornoz_a@yahoo.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de Chile
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser	



agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Consultor
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Educación
Nombre	Eduardo
Apellido Paterno	Segura
Apellido Materno	Vargas
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Par. 1 y 2, El Arrayan Catemu
Fono y Fax	34-631461
E-mail	losmaitenes@123mail.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola Sta. Daniela Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Carolina
Apellido Paterno	Kusch
Apellido Materno	Gutiérrez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Rubio 285, Of.: 602, Rancagua
Fono y Fax	6882376/09-2270825



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

E-mail	ckusch@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Inmob. Chacayes
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrativo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola.
Nombre	Alexis
Apellido Paterno	Zamorano
Apellido Materno	López
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fundo San Juan SN
Fono y Fax	8712168/09-9979143
E-mail	azamoranolopez@yahoo.es
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola El Raco Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Jefe Campo 2
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Nombre	Williams
Apellido Paterno	Collao
Apellido Materno	González
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Cerrillos S/N Catemu
Fono y Fax	34-631461
E-mail	losmaitenes@tie.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola Sta. Daniela Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Jorge
Apellido Paterno	Galdamés
Apellido Materno	Rodríguez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fundo Ana Rosa de Teno
Fono y Fax	09-2783499
E-mail	yitogw@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Empresa Jacusiel



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

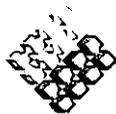
o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Jefe de Personal
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Trinidad
Apellido Paterno	Bulnes
Apellido Materno	Eguiguren
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Las Flores 12110, Comuna de Las Condes
Fono y Fax	2142057
E-mail	tbmilnes@puc.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad Católica
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Estudiante
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Educación
Nombre	Jorge
Apellido Paterno	Lira

Apellido Materno	Ríos
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fco. Bilbao 3016, Providencia
Fono y Fax	2253124/09-9396405/09-8410042
E-mail	jlirar@mi.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Jorge Lira
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	José
Apellido Paterno	Burgos
Apellido Materno	Fustter
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 620, Talca
Fono y Fax	71-226765
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	José Burgos
RUT de la organización, empresa o	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Claudio
Apellido Paterno	Matte
Apellido Materno	Garcés
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 143, Buin
Fono y Fax	8212714/8212714
E-mail	clamattec@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agroindustrial Claudio Matte y Cía.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Propietario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Luis
Apellido Paterno	Miranda
Apellido Materno	Vásquez
RUT Personal	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Cargo o actividad que desarrolla	Socio
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agencia Habitacional
Nombre	Alfonso
Apellido Paterno	Rodríguez
Apellido Materno	Labbe
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Lampa Chicauma Parcela 20
Fono y Fax	2579534/4754226
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Alfonso Rodríguez
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Propietario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Juan
Apellido Paterno	Harismendy
Apellido Materno	Koch
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 120, Los Ángeles
Fono y Fax	43-315822



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

E-mail	jharismendy@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Harismendy K.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Fernando
Apellido Paterno	San Martín
Apellido Materno	Silva
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	17 Pte. 0306, Talca
Fono y Fax	71-621588/396018/09-7006347
E-mail	<u>f</u> sanmartin@indap.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Indap
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Ing. Agrónomo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Servicios del Estado del Ministerio de Agricultura

Dirección, Comuna y Región	O'Higgins 155, Comuna Salamanca Pob. G. Mistral
Fono y Fax	53-552268
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Luis Miranda Vásquez
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agricultor
Nombre	Erich
Apellido Paterno	Kusch
Apellido Materno	Schlees
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Rubio 285, Of.: 602, Rancagua
Fono y Fax	72-238353/09-2247943
E-mail	erichkusch@tie.cl / kuschygutierrez@yahoo.es
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Kusch y Gutierrez Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Nombre	Sergio
Apellido Paterno	Yáñez
Apellido Materno	Arévalo
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 269, Correo Melipilla
Fono y Fax	09-8375575
E-mail	seyanez@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Sergio Yáñez Arévalo
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Hernán
Apellido Paterno	Valenzuela
Apellido Materno	Serrano
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Los Quillayes, Requinoa
Fono y Fax	551625
E-mail	amancai@123.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Soc. Agríc. Amancai

Apellido Materno	Marambio
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	San Anibal 321, Los Andes
Fono y Fax	34-405118/08-96178186
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Salazar Marambio
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Emilio
Apellido Paterno	Merino
Apellido Materno	Lacoste
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Providencia 2653, Of. 1703, Providencia
Fono y Fax	09-7431124/551625
E-mail	amancai@123.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola Amancai
RUT de la organización, empresa o	

institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Enrique
Apellido Paterno	Rodríguez
Apellido Materno	Callejas
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 82, Correo 27 Las Condes
Fono y Fax	2017272/2121306/09-2324455
E-mail	socomed@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Socomeda Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Comercial y Agrícola
Nombre	José Miguel
Apellido Paterno	Álvarez
Apellido Materno	Bustamante
RUT Personal	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Dirección, Comuna y Región	Correo La Dehesa Casilla 80
Fono y Fax	6334793/09-6823837
E-mail	sysltda@serviciosyservicios
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola El Tártaro Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Representante Legal
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Luis
Apellido Paterno	Jorquera
Apellido Materno	Pasten
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Cardenal Caro 81, El Tambo, Salamanca
Fono y Fax	53-551691
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Luis Jorquera Pasten
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	

Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agricultor
Nombre	Eliseo
Apellido Paterno	Gómez
Apellido Materno	Oyarzún
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Independencia 0896, Illapel
Fono y Fax	521914
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Eliseo Gómez
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Agricultor
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Juan Francisco
Apellido Paterno	Salazar
Apellido Materno	Espinoza
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 60, Melipilla
Fono y Fax	92253032

Nombre	James
Apellido Paterno	Davidson
Apellido Materno	Davidson
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Héctor Zamorano 1429, Rancagua
Fono y Fax	72-216081/09-7839241
E-mail	james_davinsonm@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	James Davinson.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Ing. Agrónomo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Particular
Nombre	Juan
Apellido Paterno	Carametro
Apellido Materno	Crocco
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 283, Los Andes
Fono y Fax	34-421932/34-421932
E-mail	jcaraycia@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Juan Carametro Crocco



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Clara
Apellido Paterno	Astaburuaga
Apellido Materno	González
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 620, Talca
Fono y Fax	71-226765
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Astaburuaga y Astaburuaga Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Socia
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agro Turismo
Nombre	Carlos
Apellido Paterno	Rivacoba



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Materno	Rojas
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fundo El Castillo Calle Larga S/N Los Andes
Fono y Fax	34-461801
E-mail	crrrot@tie.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola El Castillo S:A
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Norka
Apellido Paterno	Rivera
Apellido Materno	Rodríguez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Manuel Carmona 1178, San Felipe
Fono y Fax	09-7862166
E-mail	norkarivera@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Norka Rivera R.
RUT de la organización, empresa o	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Teodoro
Apellido Paterno	Zamur
Apellido Materno	Caballero
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Las Nieves 3464, Dpto. 802
Fono y Fax	2461126/2334256/09-2308165
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Teodoro Zamur Caballero
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Alfredo
Apellido Paterno	Díaz
Apellido Materno	Valenzuela
RUT Personal	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Dirección, Comuna y Región	Casilla 14, Catemu
Fono y Fax	34-631461
E-mail	losmaitenes@tie.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola Los Maitenes Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Propietario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Soc. Agrícola
Nombre	Gastón
Apellido Paterno	Figueroa
Apellido Materno	Contreras
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 130, Los Andes
Fono y Fax	34-482145/09-3468410/34-482343
E-mail	gfigueroa@asichile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrifutura Chile S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Claudio
Apellido Paterno	Vargas
Apellido Materno	Zerbi
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 259, Los Andes
Fono y Fax	34-481032
E-mail	jvarjara@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Claudio Fernando Vargas
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Lucy
Apellido Paterno	Cárcamo
Apellido Materno	Quelin
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Independencia 618, Illapel
Fono y Fax	53-523987

E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Lucy Cárcamo Quelin
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Gonzalo
Apellido Paterno	López
Apellido Materno	Silva
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 369, Correo Buin
Fono y Fax	8242988/09-3493747
E-mail	gals@terra.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Sonia Silva Morgado
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Nombre	Cecilia
Apellido Paterno	Gutiérrez
Apellido Materno	Meneses
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Arrayán Rojo 8935, Jardines de la Viña, La Florida
Fono y Fax	2979126/09-3374768
E-mail	ceciliagutierrez@terra.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Cecilia Gutiérrez M.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Independiente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Jaime
Apellido Paterno	Menares
Apellido Materno	Jojob
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Arturo Prat 1432, Santiago /Casilla 110-3, Santiago
Fono y Fax	5517793/5550254/09-9779120
E-mail	ventas@ecart.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Inv. Nova Ltda.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Eugenio
Apellido Paterno	Lemus
Apellido Materno	Carvajal
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Parcela 145, El Tambo
Fono y Fax	09-5769787
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Junta de Vigilancia Frio Choapa
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Presidente de la Com. De Agua
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Junta de Vigilancia.
Nombre	Juan
Apellido Paterno	Salazar



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Inversiones
Nombre	Christian
Apellido Paterno	Von Gehr
Apellido Materno	Concha
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 130, Los Andes
Fono y Fax	34-482145
E-mail	chvongehr@asichile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrifutura Chile S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente General
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Andrés
Apellido Paterno	Cornejo



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Materno	Valdivia
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Parcela Licanayen, La Leonera
Fono y Fax	09-7693624
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Erick Prenzel
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Danilo
Apellido Paterno	Vargas
Apellido Materno	Montenegro
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Los Campos 200, Rinconada de Los Andes
Fono y Fax	401548
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Carametro Crocco
RUT de la organización, empresa o	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Elin
Apellido Paterno	Rozas
Apellido Materno	Díaz
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 289, Illapel
Fono y Fax	53-522099
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Elin Rozas Díaz
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Francisca
Apellido Paterno	Vergara
Apellido Materno	Aballay
RUT Personal	

Dirección, Comuna y Región	Las Petunias 244, villa Alborada Los Andes
Fono y Fax	4618629/09-4652261
E-mail	frantotovergara@gmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola El Castillo S:A
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Técnico Agrícola
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Gary R.
Apellido Paterno	Rubio
Apellido Materno	Aravena
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Carretera San Martín S/N Parad. 8, rinconada de Los Andes
Fono y Fax	34-401548/
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Carametro Crocco
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRÁRIA

Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Guillermo
Apellido Paterno	Valdés
Apellido Materno	Haigneu
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fdo. El Palti, Camino P. Hurtado S/N Casilla 176
Fono y Fax	8212425/09-8213801
E-mail	agronuez@manquehue.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Guillermo Valdés
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Héctor
Apellido Paterno	Quijanés
Apellido Materno	Nabea
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Parcela 45, El Consuelo, Salamanca
Fono y Fax	53-551408



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	María Angélica León Janett
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Hugo
Apellido Paterno	Astudillo
Apellido Materno	Aguilera
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	O'Higgins 801 de Salamanca
Fono y Fax	53-551101
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	ETA Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Técnico Agrícola
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Servicio Agrícola



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Nombre	Isadora
Apellido Paterno	Gutiérrez
Apellido Materno	Cortés
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Pje. Nevado 1497, La Florida
Fono y Fax	2863514/08-3845772
E-mail	isaguco@yahoo.com, aziepue@yahoo.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Estudiante de la Univ. De Chile
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	Datos Universidad
Cargo o actividad que desarrolla	Egresada
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía
Nombre	Jehú
Apellido Paterno	Yáñez
Apellido Materno	Espinosa
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 461, Talagante, Región Metropolitana
Fono y Fax	(56 2) 8559904
E-mail	jehu_yanez@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Horfrut S.A.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente de Administración
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Exportadora
Nombre	Jorge
Apellido Paterno	Cabezas
Apellido Materno	Aro
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Calle Malloquito 2020, Peñaflores
Fono y Fax	09-1324192
E-mail	jmcaabezaa@yahoo.es
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnologías
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	Datos de La Universidad
Cargo o actividad que desarrolla	Estudiante
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agronomía, Fruticultura y Analogía.
Nombre	José
Apellido Paterno	Astaburuaga



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Materno	Espínola
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Nva. Costanera 3222, Dpto. 83, Vitacura
Fono y Fax	09-2218941
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	José Astaburuaga E.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	José
Apellido Paterno	Gallardo
Apellido Materno	González
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Toma Las Piedras S/N, Valle Alegre Calle Larga
Fono y Fax	34-401548
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Carametro Crocco
RUT de la organización, empresa o	



institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	José
Apellido Paterno	Olave
Apellido Materno	Vera
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Población Villa El Sol, Los Trigales 321, Talca
Fono y Fax	71-281031
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola e Inv. Los Castaños S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	no se
Cargo o actividad que desarrolla	Administrados
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Jose
Apellido Paterno	Aguilera
Apellido Materno	Moreno
RUT Personal	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDAÇÃO PARA LA
INNOVACION AGRARIA

Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Juan
Apellido Paterno	Segura
Apellido Materno	Vargas
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Villa Las Palmas 11, Valle Alegre Calle Larga, Los Andes
Fono y Fax	34-401548
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Carametro Crocco
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Luis
Apellido Paterno	Miranda
Apellido Materno	Vásquez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	O'Higgins 155 Pobl Gabriela Mistral Salamanca
Fono y Fax	53-552268



E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Luis Miranda Vásquez
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Luis
Apellido Paterno	Ramírez
Apellido Materno	Olivares
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Constitución 051, comuna de Illapel
Fono y Fax	53-522235
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Luis Ramírez Olivares
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola

Nombre	Marcelo
Apellido Paterno	Gallardo
Apellido Materno	López
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Valle Alegre S/N, Calle Larga, Los Andes
Fono y Fax	34-401548
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Carametro Crocco
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Margarita
Apellido Paterno	Silva
Apellido Materno	Marsan
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Colón 4622, Dpto. 101
Fono y Fax	09-3235191/2079378
E-mail	kkoavila@gmail.com / agricolalofaroles@yahoo.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Agrícola Los Faroles



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueña
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	María Ester
Apellido Paterno	Harismendy
Apellido Materno	Rioseco
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Fundo Pangal, Los Ángeles
Fono y Fax	09-6790294/45-315822
E-mail	jharismendy@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	María Ester Harismendy
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Particular
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Ximena
Apellido Paterno	Molina

Apellido Materno	Molina
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Brasil 33, Illapel IV Región
Fono y Fax	53-521034/09-5400805
E-mail	agropintacura@yahoo.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Ximena Molina Molina
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueña
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	María Paz
Apellido Paterno	Silva
Apellido Materno	Larenas
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Los Castaños 260, Concon
Fono y Fax	32-737580/09-5420203
E-mail	pachisilvar@gmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	María Paz Silva Larenas
RUT de la organización, empresa o	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Privado
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Mario
Apellido Paterno	Pizarro
Apellido Materno	Alamos
RUT Personal	6,566,524-7
Dirección, Comuna y Región	Arturo Prat 5 El Tambo, Comuna de Salamanca
Fono y Fax	08-9815888
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Mario Pizarro Álamos
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Particular
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Miguel
Apellido Paterno	D´Angelo
Apellido Materno	Córdova
RUT Personal	

Dirección, Comuna y Región	Casilla 1004, Santiago
Fono y Fax	9385727/9785813/9785727/09-2298598
E-mail	mdangelo@uchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Miguel D´angelo C.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Particular
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Educación
Nombre	Mónica
Apellido Paterno	Lifschitz
Apellido Materno	Alvarado
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 82, Correo 27 Las Condes
Fono y Fax	2017272/212306
E-mail	socomed@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Mónica Lifschitz
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Cargo o actividad que desarrolla	Particular
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Onofre
Apellido Paterno	Olmedo
Apellido Materno	Hernández
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 101, Los Andes
Fono y Fax	34-425010/34-427477
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Miguel Nenadovich del Río
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Técnico Agrícola
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Osvaldo
Apellido Paterno	Milnes
Apellido Materno	Pizarro
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Unión Literario 2015, Comuna de Ñuñoa
Fono y Fax	2231633/2697060

Dirección, Comuna y Región	Las Dalias 23, Cucumen, IV Región
Fono y Fax	09-8177140
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola Cucumen
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	no sabe
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	José Luis
Apellido Paterno	Álvarez
Apellido Materno	
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Correo La Dehesa Casilla 80
Fono y Fax	09-2799576
E-mail	jluisalvarez@vtr.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola El Tártaro Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Werner Haeussler F.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Arturo
Apellido Paterno	Cárdenas
Apellido Materno	Gómez
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Edificio Marelli 480, Of. 32 Ps. 3,Salamanca
Fono y Fax	08-5403768
E-mail	cardegomez@msm.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Cuenca Ingenieros
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Técnico Agrícola
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

E-mail	omilnes@entelchile.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Osvaldo Milnes P.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Particular
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Paloma
Apellido Paterno	Brauchi
Apellido Materno	Ulloa
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	CASILLA 61, Requinoa, Rancagua
Fono y Fax	09-5424479/72-552596
E-mail	pantak@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola Sta. Elena
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Encargado del Campo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Nombre	Patricia
Apellido Paterno	Latorre
Apellido Materno	Rojas
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	San Martín 0426, Villa Las Cadenas Talagante
Fono y Fax	8172320
E-mail	liceo.stana@ier.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Liceo Agrícola Sta. Ana
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Docente Area Tecnico Profesional
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Educación
Nombre	Patricio
Apellido Paterno	Amaro
Apellido Materno	Morgado
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 103, Correo Paine
Fono y Fax	8242676/09-7835580
E-mail	pamarocl@terra.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Jimy Fuenzalida Amaro



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Pedro
Apellido Paterno	Ávila
Apellido Materno	Silva
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Colón 4622, Dpto. 101
Fono y Fax	2079378
E-mail	kkoavila@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola Los Faroles
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Pedro
Apellido Paterno	Mesina



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Materno	Bustamante
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	casilla 20, Requinoa, Rancagua
Fono y Fax	72-551003/09-2993839
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Fernando Ovalle Lecaro
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Ricardo
Apellido Paterno	Borquez
Apellido Materno	Ortiz
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	República de Cuba 2190, Providencia
Fono y Fax	3437614/09-2210928
E-mail	ricardoabraham@hotmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Ricardo Borquez O.
RUT de la organización, empresa o	

institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Richard
Apellido Paterno	Herrera
Apellido Materno	Vera
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Pje. Lidia Rojas 1621, Villa El Señorial, San Felipe
Fono y Fax	582691/09-4414893
E-mail	r_herrera_vera@hotmail.com/herreravera@gmail.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soc. Agrícola y Com. Vivero Andino Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Dueño
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Roberto
Apellido Paterno	Montenegro
Apellido Materno	Guerrero
RUT Personal	



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Dirección, Comuna y Región	Villa Las Palmas nº7, Valle Alegre, Calle Larga, Los Andes
Fono y Fax	34-401548/
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Juan Carametro Crocco
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Operario
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Rodolfo
Apellido Paterno	Giogia
Apellido Materno	Giogia
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 196, San Felipe
Fono y Fax	09-2778654
E-mail	rodolfogiogia@123.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Rodolfo Giogia Giogia
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	

Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Rodrigo
Apellido Paterno	Alemany
Apellido Materno	Garay
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Obispo Donoso 15, Dpto. 256
Fono y Fax	2230517/08-3609400
E-mail	ralemany@chilesat.net / rodrigo_alemany@yahoo.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Rodrigo Alemany
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Ingeniero Agrónomo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Inversiones
Nombre	Rodrigo
Apellido Paterno	Domínguez
Apellido Materno	Aspillaga
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 201, Paine
Fono y Fax	8240002/09-1295771

E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Estudios y Proyectos MV S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Rodrigo
Apellido Paterno	Gutiérrez
Apellido Materno	Jeria
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 27, Lo Guerra 419, Isla de Maipo
Fono y Fax	8192407/09-5331369
E-mail	llaveria@frutagro.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	José Celsi
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola

Nombre	Ronald
Apellido Paterno	Betancourt
Apellido Materno	Maihard
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	PINTOR CAMILO MORI 1876, La Reina
Fono y Fax	(56 2) 7247193/09-2233057
E-mail	rbetancourt@progrania.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	PROGRANJA S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Gerente
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Rosa
Apellido Paterno	González
Apellido Materno	Sepúlveda
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Casilla 206, Pirque
Fono y Fax	8546128/09-7832467
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio	Soc. Com. Quino



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

o de la sociedad en caso de ser productor	
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Sergio
Apellido Paterno	León
Apellido Materno	Romero
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Cicerón 1431, Ñuñoa.
Fono y Fax	4537831/08-6197272
E-mail	escultor@vtr.net
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Sergio León Hinojosa
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola
Nombre	Sergio
Apellido Paterno	Martínez



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

Apellido Materno	Miranda
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	Camino Los Guindos 3283, Comuna Buin.
Fono y Fax	09-8213801/8213875
E-mail	no tiene
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola Santa Blanca
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja / RUT de la sociedad agrícola o predio en caso de ser agricultor	
Cargo o actividad que desarrolla	Técnico Agrícola
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	Agrícola



4. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Evaluación de la actividad de Formación o Promoción

En esta sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

a) Efectividad de la convocatoria

A cada módulo, en cada región asistieron entre 20 y 25 personas. Observando una menor convocatoria en V región.

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc.)

Alto grado de participación, interés y compromiso con el curso. En su mayoría fueron a todos los cursos, se preocuparon de estar al día con la entrega del material y de preguntar en clases. Se realiza encuesta a los participantes con el objetivo de evaluar la satisfacción de los participantes con respecto al curso.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

Se realizó una prueba sin nota, con el fin de evaluar el grado de conocimiento de los participantes. La evaluación se realizó en el último módulo y contó con la participación de todos los asistentes. (Evaluación de prueba presentada anteriores).

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

Por factores relacionados con el clima, en ciertos módulos se tuvo que empezar con la parte práctica y luego la teórica, para aprovechar la luz del día y la ausencia de lluvia. Con la prueba realizada (antes presentada), se dieron a conocer nuevos temas a tomar en cuenta para futuros cursos y/o talleres.

Aspectos relacionados con la postulación al programa de formación o promoción

a) Apoyo de la Entidad Responsable

X_ bueno regular malo

Justificar:

b) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

X_ amplia y detallada aceptable deficiente

Justificar:



c) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

adecuado aceptable deficiente

Justificar:

d) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje de expositores internacionales (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

bueno regular malo

Justificar:

e) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Item	Bueno	Regular	Malo
Nº asistentes	X		
Aspectos logísticos	X		
Calidad de la actividad	X		
Cumplimiento del programa y horarios	X		

En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales en futuras actividades.

Por razones de lluvia se cambiaron en algunas ocasiones el programa, especialmente para el módulo v, se inicio con la parte práctica y luego la parte teórica.

Por motivo de viaje de expositores se cambiaron las fechas del módulo VI.

5. Conclusiones Finales

El curso de formación continua se desarrolló de forma satisfactoria, con alta asistencia de los inscritos, alta participación en clases teóricas y prácticas. Los relatores desarrollan sus clases en buena forma, con exposiciones ilustrativas y haciendo participar a los asistentes.

Los temas que se tocaron en los 6 distintos módulos fueron temas que preocupan al rubro, tanto a los administradores, trabajadores y dueños de los predios, productores y exportadores.

La distribución zonal se realizó en forma adecuada tomando en cuenta los sectores donde existen plantaciones de nogal. Se trató de abarcar la mayor cantidad de zonas, con el objeto de alcanzar la mayor cantidad de productores posible.

Sin embargo, y gracias al curso se descubrieron nuevas zonas (por ejemplo San Clemente) en las que se deben tocar todos los temas tratados en el curso, y reforzar otros (por ejemplo poda y AFP) en las zonas donde ya se realizó el curso.

Es importante fortalecer estos cursos con un estudio macro de zonificación, donde se revisen a cabalidad los factores críticos de cada zona para así entregar información adecuada acerca de las características edacliímicas de estas zonas.

En el tema de Manejo Integrado de Plagas existe un vacío en cuanto a los registros, por lo que este tema se debería profundizar. A parte de Poda y AFP, también se debería abordar con mayor profundidad la aplicabilidad de las fichas entregadas con el Manual de Manejo Integrado de Plagas a los socios de CHILENUT. Del mismo modo, los temas de inocuidad y trazabilidad no se han tocado y son necesarios, puesto que se estima que menos del 50% de los socios está certificado en BPA o tiene algún grado de avance en estos temas.

Por todo lo anterior, esta organización solicita a FIA repetir este curso y poner énfasis en los temas mencionados, y fortalecer el manejo de este cultivo.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

ANEXOS



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

ANEXO N°1

PRUEBA REALIZADA A PARTICIPANTES DEL CURSO.

Curso de formación continua. Producción, cosecha y post-cosecha de nueces de Nogal.

Marque con un circulo en negrita la alternativa correcta.

1. El nogal es originario de:
 - a. Estados Unidos
 - b. Irán, Turquía y Europa del Este
 - c. Europa Central

2. El principal productor de nueces del mundo es:
 - a. China
 - b. Turquía
 - c. Estados Unidos
 - d. Francia

3. El porta-injerto más usado en Chile es:
 - a. Nogal Negro del Norte de California (***Juglans hindsii***)
 - b. El híbrido Paradox (***J. hindsii*** x ***J. regia***)
 - c. Nogal Ingles (***Juglans regia***)

4. Las variedades que producen flores pistiladas o femeninas en las yemas laterales de los brotes largos (chupones) son más precoces para producir que las que no tienen esta capacidad.
Por ej. **Chandler** tiene alrededor de 90 % y **Franquette** 0 %.
 - a. Verdadero
 - b. Falso

5. En una plantación de la variedad Serr es posible detectar las plantas fuera de tipo porque normalmente las fuera de tipo brotan mas tarde.
 - a. Verdadero
 - b. Falso

6. El Nogal es una especie monoica, es decir, las flores femeninas y masculinas nacen separadamente en el mismo árbol. Las flores masculinas, amentos, nacen en madera del año anterior y las femeninas en la punta de brotes de la estación. Esta afirmación es:
- Verdadera
 - Falsa
7. Que el nogal sea una planta con dicogamia significa que el polen es liberado antes (lo más común) o después que las flores pistiladas o femeninas están receptivas.
- Verdadero
 - Falso
8. Cual de las siguientes afirmaciones es falsa:
- La Agalla del Cuello y Corona es causado por la bacteria ***Agrobacterium tumefaciens***
 - La Pudrición de Corona y raíces es causada por varias especies del hongo ***Phytophthora***.
 - La Peste Negra es causada por el hongo ***Xanthomonas campestris* pv. *juglandis***.
9. Un déficit de humedad 5 a 6 semanas después de floración afectara la producción porque:
- Disminuirá el numero de frutos
 - Disminuirá el llenado de la nuez
 - Disminuirá el tamaño de la fruta
10. El grueso del requerimiento de N necesario para el desarrollo vegetativo y reproductivo primaveral del nogal, se produce en base al N de reserva.
- Verdadero
 - Falso.

11. Los síntomas de la deficiencia de nitrógeno son
- Amarillez o palidez del follaje (en nogal no es muy evidente), unido a poco crecimiento del brote
 - Fruta chica, llenado pobre, más precoz
 - Aumento del porcentaje de frutos con golpe de sol y nuez seca
 - Mala cuaja al año siguiente
 - Todas las anteriores
12. Es mejor controlar la Escama de San José en el estado de larvas migratorias en Noviembre (y no a salidas de invierno), con Lorsban o Diazinon (insecticidas de amplio espectro) y de esta manera no afectar a los enemigos naturales de las arañitas.
- Verdadero
 - Falso
13. Cual afirmación no es correcta:
- La polilla de la Manzana normalmente afecta los brotes nuevos y los frutos del nogal.
 - Ataca a manzanos, perales, membrilleros y cerezos.
 - Inverna como larva adulta en capullos ocultos en la corteza del nogal.
- 14 .Las trampas de feromonas para **Cydia pomonella** se deben colgar a la altura de la cabeza de una persona (1,7 m.), para facilitar las lecturas.
- Verdadero
 - Falso
15. **Chandler** tiene buen color de semilla(100 % de color claro) y poco relleno (49 % de semilla). **Serr** en cambio tiene un mayor relleno (56 % de semilla), pero un menor color (85 % de color claro).
- Verdadero
 - Falso

16. El contenido de humedad recomendado para nuez entera es de 8 % y para la semilla no mayor de 5 %.

- a. Verdadero
- b. Falso

17. Identifique los estados receptivos de la flor femenina (Figura 1):

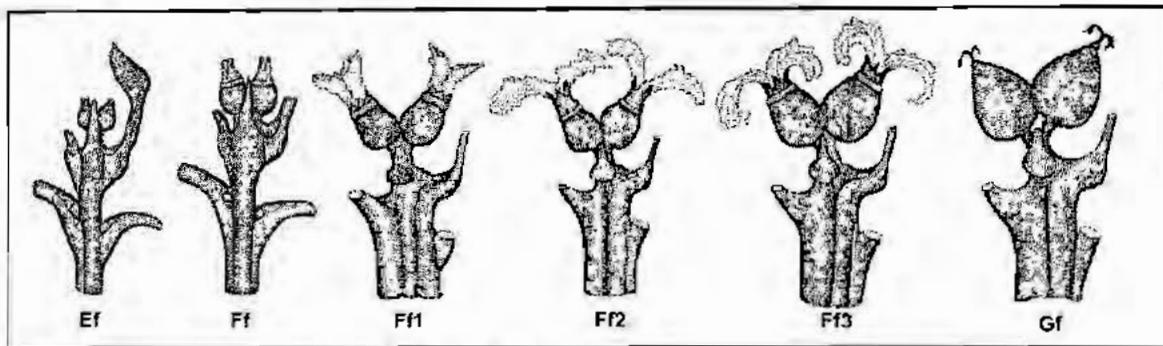


Figura 1. Estados de desarrollo de la flor pistilada.

18. Identifique los estados de desarrollo en que los amentos liberan polen (Figura 2):

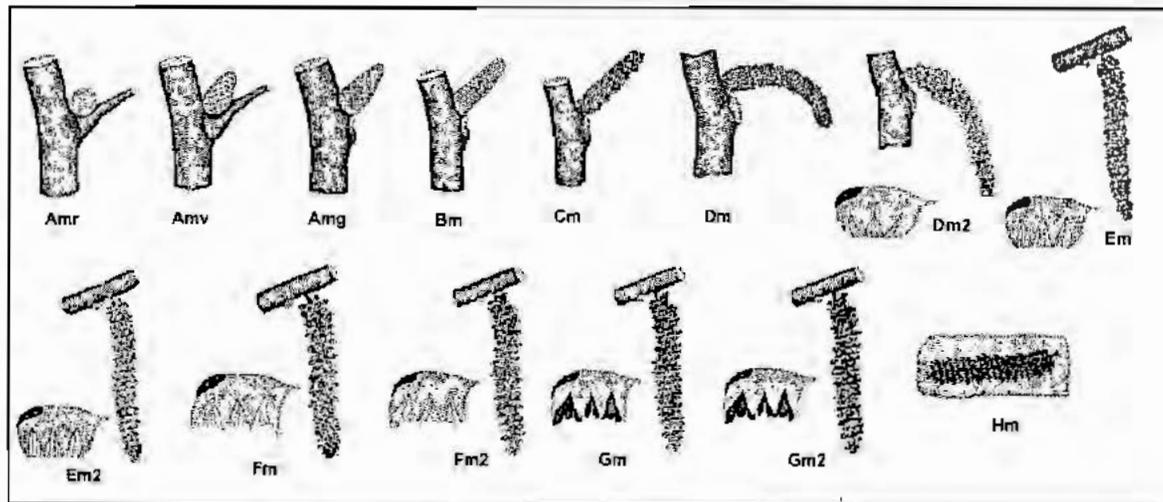


Figura 2. Estados de desarrollo del amento.



ANEXO N°2

ENCUESTA REALIZADA A PARTICIPANTES



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

ANEXO N°3

MÓDULOS I – VI, CURSO FENOLOGÍA

MÓDULO I

PUDRICIÓN DEL CUELLO Y DE LAS RAÍCES DEL NOGAL *PHYTOPHTHORA spp*

Es la principal enfermedad de los nogales en Chile, siendo los organismos causales, un conjunto de especies de hongos pertenecientes al género *Phytophthora*.

Las especies del género *Phytophthora* que afectan al nogal son:

Phytophthora cinnamomi
Phytophthora citrophthora
Phytophthora cactorum

Phytophthora cinnamomi se caracteriza por provocar pudrición en las raíces, principalmente en las raicillas de la planta huésped, la que pierde la capacidad de absorción.

Phytophthora citrophthora y *P. cactorum* provocan la pudrición del cuello o base del tronco, formándose canchales.

Características del hongo

- Todas las especies de *Phytophthora* son fitopatógenas.
- Su hábitat natural es el suelo. Permanece indefinidamente en el suelo, incluso sin huéspedes ya que el hongo forma estructuras de resistencia (clamidosporas).
- Es un hongo acuático (sin agua muere).

Cuando no hay agua, lo que muere es la capacidad del hongo para atacar, pero el hongo permanece en el suelo. Por lo tanto, *Phytophthora* se presenta cuando tenemos problemas con la humedad del suelo. Suelos húmedos, saturados, causan asfixia radical, produciendo heridas en las raíces que serán puerta de entrada para el hongo.

Los nemátodos también están relacionados con el problema de *Phytophthora*, ya que los nemátodos parásitos tienen un estilete que también daña a la raíz.

El golpe de sol también abre la puerta a *Phytophthora*, por lo que se deben pintar los troncos blancos.

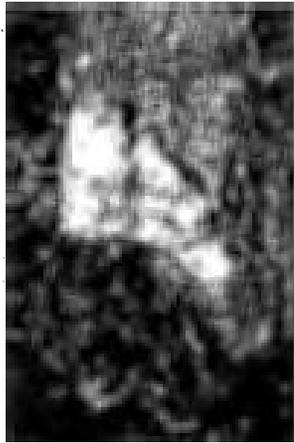
Síntomas

Phytophthora afecta a plantas individuales o grupos de plantas, por lo que los síntomas se expresan como manchones en el huerto.

- El periodo de incubación es variable, depende de:
 - edad del huésped; las plantas jóvenes son más sensibles
 - estado nutricional del árbol
 - virulencia del hongo
- Tres niveles de ataque
 - cuello (interfase tierra-aire)

- corona (punto de nacimiento de raíces principales)
- raíces (*P. cinnamomi* ataca raicillas, *P. citrophthora* y *P. cactorum* atacan raíces más gruesas)
- Pérdida de vigor
- Marchitamiento y muerte del árbol
- Cancros en corona y cuello

El cancro es una pudrición o muerte de tejido que puede afectar una parte del tronco o todo el perímetro del tronco, pudiendo llegar a estrangular el árbol y causar su muerte. El cancro está inmediatamente debajo de la corteza, es de color pardo y exhala un olor característico (fermentación). El cancro se va profundizando a medida que aumenta la edad de la enfermedad.



Cancro en la base del tronco.

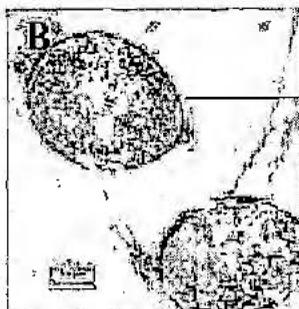
- Pudrición de raíces o raicillas
- Exudación de líquido negro en el cuello
- Caída prematura de hojas (dando la impresión de falta de agua)
- Los frutos son pequeños y deformes
- Las raíces afectadas (principales o raicillas) presentan un aspecto más oscuro
- Las raicillas son escasas
- Las puntas de las ramas se secan
- Las partes atacadas se pudren, apareciendo los cancros y una tinta negra en la base del tronco

No todas las manchas negras en el tronco son por *Phytophthora*, también pueden deberse a otro tipo de heridas

- Síntomas en la parte aérea: se ven ramas secas y sin hojas. La enfermedad afecta a una planta o a un sector del huerto, nunca a todo el huerto.

Epidemiología

- El hongo está presente en el suelo
- Pueden venir plantas de vivero enfermas
- Penetra a través de heridas en las raíces provocando lesiones e incluso su destrucción
- Estas lesiones pueden alcanzar la zona del cuello y extenderse alrededor del tronco, anillándolo y ocasionando la muerte del árbol
- La temperatura óptima para el desarrollo del hongo es 25-26 °C y alta humedad en el suelo (lo que se presenta generalmente a fines de primavera y verano)



Las especies de *Phytophthora* se reconocen por la forma de los esporangios

B. Esporangios ovoides papilados producidos en forma simpódica por *P. cactorum*. (Fuente: Latorre, B. Y Viertel, S. 2004)

Control

Cultural

- Plantar en camellones o platabandas, con el objetivo de mejorar el drenaje
- El injerto no debe quedar en contacto con el suelo (lo que en el vivero estaba al aire debe quedar al aire)
- Evitar que el agua llegue al cuello o tronco
- Evitar plantar en suelos de textura arcillosa
- Manejo adecuado del sistema de riego
- Controlar humedad excesiva del suelo
- Evitar anegamientos
- Controlar malezas alrededor del tronco ya que éstas mantienen humedad
- No provocar heridas en el tronco y cuello

Control preventivo

- Utilizar patrones más resistentes; los clonales han mostrado ser más susceptibles a la enfermedad
- Arrancar los árboles afectados
- Evitar replantación
- Cuando los síntomas son incipientes en un árbol (menor vigor y hojas de color amarillo) es preciso descalzar el cuello y raíces, con el objeto de que el tejido dañado se seque

Curación de canchros

- Determinar localización y extensión del canchro
- Extirpar los tejidos enfermos con cuchillo
- Una vez limpios, desinfectar los tejidos con solución de permanganato de potasio (1g permanganato de potasio/1L de agua)
- Preparar pintura con fosetil aluminio (500g/L) y pincelar la herida (lugar donde se encontraba el canchro)
- Posteriormente, aplicar una pasta fungicida de poda cuando los tejidos estén secos para ayudar a cicatrizar
- Control químico: es curativo y consiste en aplicar fungicidas específicos para hongos fomicetos.

Los hongos fomicetos no tienen esterol en su pared celular por lo que los fungicidas con inhibidor de esterol no sirven.

Antes de aplicar fungicida hay que saber donde está localizada la pudrición (raíz, cuello o corona). Si está en la corona se debe aplicar al tronco o follaje. Si está en el cuello, se puede aplicar al suelo.

	Ingrediente activo	Sistema	Formulado comercial
Fosfonatos	Fosetil-aluminio	acropétala	Aliette 80 WP
		basipétala	Defense 80WP
Acilalaninas	Metalaxil	acropétala	Metalaxil 25 DP
			Ridomil 5 GR

El fosetil-aluminio es un inductor de los mecanismos de resistencia de la planta. Se moviliza tanto acropétala como basipétalmente dentro de la planta.

El metalaxil se aplica al suelo y se moviliza acropétalmente.

Es importante considerar los periodos de carencia de los productos a utilizar.

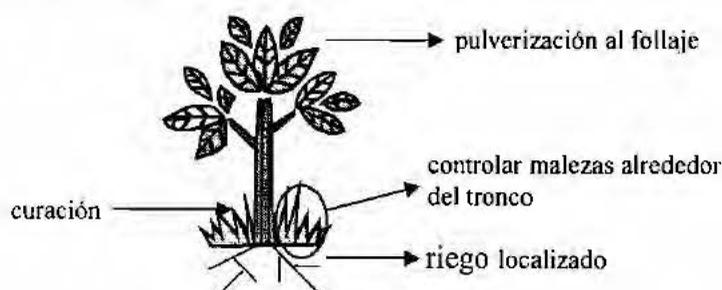
Aplicación de fungicidas

Las épocas recomendadas para aplicar son:

- otoño (antes del receso vegetativo)
- primavera (al inicio de la actividad metabólica)

Formas de aplicación

- al suelo en aplicaciones granuladas Ej.: metalaxil
- mediante riego
- pulverizaciones al follaje



MODULO II

1. CAÍDA DE FLORES FEMENINAS EN NOGAL

1.1 PISTILLATE FLOWER ABORTION (PFA) O ABORTO DE FLORES PISTILADAS

Es la pérdida de flores femeninas temprano en la temporada, típicamente 2 a 3 semanas después de floración. Considerando que la variedad Serr brota entre el 10 y 15 de septiembre y florece la segunda quincena de septiembre, al sumarle 2 a 3 semanas, este problema (PFA) se produce en octubre.

También se le llama “Pistillate flower abscisión”, porque las flores femeninas finalmente abscionan, pero se considera más apropiado “Pistillate flower abortion” porque el aborto y consecuente degeneración de la flor femenina es anterior a su abscisión.

Las flores se ven normales en los primeros estados de receptividad, los estigmas se expanden parcialmente y el ovario crece hasta 1-5 mm de diámetro. En este estado, las flores que abortan detienen su crecimiento y rápidamente después se vuelven necróticas y caen. El 15 o 20 de octubre ya es posible saber si se presentó este problema o no. Toda la fruta que superó los 7 mm de diámetro se salvó de este problema. También hay otros problemas que nos pueden botar flores, principalmente peste negra o también la falta de polen.



Las pérdidas por PFA pueden ser muy altas, especialmente en Serr, la variedad más sensible hasta ahora.

Actualmente el problema de PFA es investigado en todo el mundo para entender sus causas y como reducir sus impactos negativos en la productividad del huerto.

El daño por PFA varía según huerto, año y variedad.

Aborto floral en variedades y selecciones de nogal (España)	
Variedad	PFA %
Serr	52,11
Vina	46,97
AS-1	1,87
MB-T-119	79,13

1.2 HISTORIA

- El problema comenzó en los años 70, tan pronto la var. Serr, liberada en 1968, entró en producción. A este problema se le llamó “Serr Drop” (caída de Serr). Los productores norteamericanos de nueces en el año 1947 fueron a la universidad para comenzar un programa de mejoramiento y obtener nuevas variedades. Hasta ese momento contaban con las variedades Eureka, Franquette y Hartley. El programa dio sus primeros frutos en el año 1968 con 10 nuevas variedades, dentro de las cuales fueron rescatables las variedades Vina y Serr; también se obtuvo la Chico. Posteriormente el año 1977 entregaron las variedades Chandler, Sundland y Howard. En los años 90’ salió Cisco y Tulare. Últimamente han liberado tres variedades; Sexton, Guillet y Forde.
- Pronto se hizo evidente que el PFA era un problema serio en huertos de Serr, donde las pérdidas atribuibles a este desorden excedían en algunos casos el 90 %. Comenzaron las investigaciones en la UC Davis.
- A fines de los 80 los investigadores ya habían eliminado una larga lista de posibles causas. No era plaga, enfermedad ni deficiencia nutricional, y no se debía a la edad, poda, estrés hídrico, competencia por nutrientes en el árbol, polen incompatible o falta de polen.
- Aunque todavía no se conocían las causas, si tenían dos cosas claras:
 1. Variaba en intensidad según la variedad, año y lugar. Existían huertos que presentaban el problema en forma crónica, intermitente y otros no la presentaban.
 2. PFA no estaba limitado sólo a Serr, aunque en esta variedad era más severo. También se ha visto este problema en Vina, Los Tilos (Vina grande) y en huertos de semilla.
- En estos momentos pensaron en la posibilidad de que el exceso de polen podía ser la causa.
- Los primeros resultados indicaron que al someter las diferentes variedades a altas cargas de polen la respuesta variaba según la variedad no influyendo la fuente de polen.
- Las investigaciones sobre exceso de polen comenzaron en 1990 y pretenden responder 3 preguntas:

1. ¿Esta el PFA asociado con una carga excesiva de polen?
 2. ¿Se reduce el PFA en el huerto si se reduce la carga de polen?
 3. ¿Cuán significativo es el PFA en otras variedades?
- Hay varios puntos ya claros. El polen es un factor en el PFA, especialmente en la variedad Serr, pero también en otros cultivares. El exceso de polen induce aborto en las flores femeninas aunque el umbral depende de cada variedad. En Serr niveles bajos gatillan la respuesta. En los cultivares menos sensibles parece que se requieren niveles mas altos de polen para inducir PFA.
 - La reducción del polen en Serr reduce el PFA e incrementa el rinde (Gráfico 1). Este efecto se esta estudiando en otros cultivares.
 - Los datos actuales indican que en condiciones de campo, pequeñas pero potencialmente significativas, las pérdidas por PFA pueden ocurrir en Vina y Chandler y quizás en otras variedades.

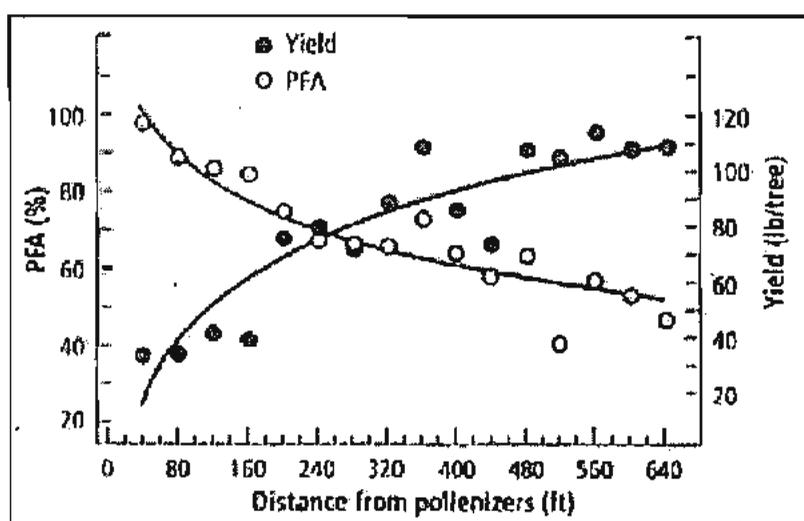


Gráfico 1. Muestra la relación entre PFA y rinde, como función de la distancia a los polinizantes. En esta situación el rinde de los árboles situados a más de 120 m. (400') de los polinizantes es 2,5 veces el rinde de los ubicados a 48 m. (160').

1.3 POLEN EN HUERTOS DE SERR (RESULTADOS DE EXPERIMENTOS EN CALIFORNIA)

- PFA disminuye en la medida que aumenta la distancia a la fuente de polen (Gráficos 1 y 2). A pesar de las variaciones de lugar y año, el PFA es mayor en los árboles Serr adyacentes al polinizante (hasta 90 %). En algunos casos es considerablemente menor, pero siempre disminuye a medida que aumenta la distancia al polinizante, estabilizándose entre 76,2 y 91,4 m. (250 a 300'). A fines de los 80' se comenzó a plantar Serr en Chile y siguiendo las ideas de los norteamericanos, se plantaba a 10x10 y se ocupaba Tehama y Chico como polinizantes. La Chico no tenía mucha aceptación por que era un árbol chico y no ocupaba todo el espacio que tenía destinado y los Tehama eran difíciles de injertar, entonces se tendió a colocar solo Serr, sin polinizantes (por una razón práctica). El productor veía que la Tehama se cosechaba después, que tenía un

proceso de secado un poco más largo, que no tenía el mismo precio de Serr, entonces vieron que no influía mayormente no tener polinizantes en la Serr. Además, agrónomos que visitaron Estados Unidos, al regresar a Chile, opinaban que no se colocara Serr (por la caída de flores) o que se colocara sin polinizantes. A mediados de los 90' se tenía claro el no poner polinizantes. En los nogales no está todo estudiado, por lo que no hay una claridad respecto de la necesidad de polinizantes.

- El PFA esta positivamente correlacionado con carga de polen (Gráfico 3). Mayores niveles de PFA están relacionados con mayores cantidades de granos de polen en los estigmas.
- PFA disminuye el rinde. Las hileras más cercanas a los polinizantes tienen menos fruta.
- La reducción de polen en el huerto disminuye el PFA y aumenta el rinde. Al remecer árboles aumentó el rinde entre 16 y 86 %.

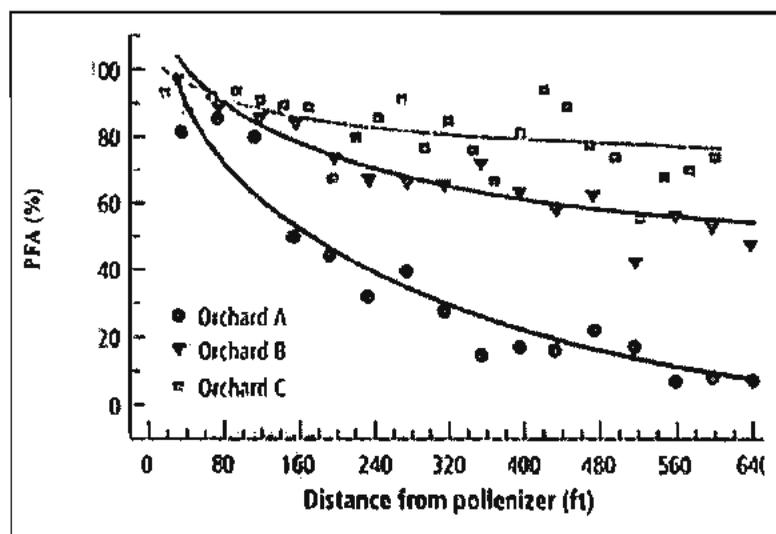


Gráfico 2. Muestra la relación entre el nivel de flores abortadas de Serr y la distancia al polinizante Tehama en 3 diferentes huertos. Los huertos A y B tienen solo una hilera de Tehama plantada en el sector que entra el viento. El huerto C tiene un cuartel completo de Tehama en el sector que entra el viento. Los valores fueron tomados cada 2 o 3 árboles de distancia.

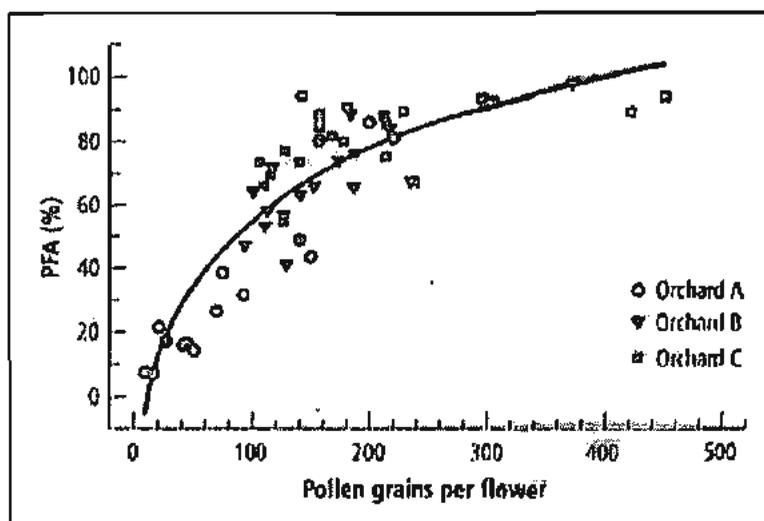


Gráfico 3. Muestra la relación entre PFA y el número de granos de polen por flor femenina. Estos datos fueron recolectados en los mismos huertos del grafico 2 y ayudan a explicar las diferencias en las tasas de reducción del PFA. Los bajos niveles de PFA en el huerto A se correlacionan con los bajos niveles de polen en ese huerto. En contraste, el huerto C, que tuvo los mayores niveles de PFA, nunca estuvo por bajo los 100 granos de polen/flor. Un análisis matemático de estas cifras sugiere que en Serr ocurre un 50 % de PFA cuando existen 85 granos de polen/flor y que bajo esta cantidad de polen el PFA decrece rápidamente.

1.4 MANEJO DEL POLEN EN HUERTOS DE SERR

Las fuentes de polen en un huerto de Serr son típicamente dos:

1. La variedad polinizante (comúnmente Tehama)
2. La misma variedad (árboles de Serr)

La significancia del polen propio de Serr varía de año en año, dependiendo de la extensión del periodo de traslape entre la liberación de polen y la receptividad de las flores femeninas.

Para reducir la posibilidad que el nivel de polen este sobre el umbral se recomienda eliminar los polinizantes o remecer los amentos del polinizante y de Serr.

Remover Polinizantes

- Como resultado de distintos ensayos, al remover los polizantes (injertándolos) el rinde aumentó en un 20 a 86 %. Sin embargo, siempre es necesario incluir algo de polinizantes en el diseño del huerto.

En este punto hay una gran duda ¿coloco o no colocó polinizantes en Serr?, a la luz de los antecedentes pareciera no ser necesario. No hay una gran gama de polinizantes; para Serr los polinizantes pueden ser Tehama, Chico y Tulare. La Chico no es conveniente por ser un árbol chico, la Tehama tiene bajo precio y la Tulare no se como se va a comportar. Por lo tanto en el caso de Serr pareciera ser mejor sin polinizante.

La remoción de polinizantes puede ser recomendable en huertos severamente afectados por PFA, en huertos nuevos fáciles de injertar y en huertos viejos donde el emboscamiento dificulta el manejo. Hay polinizantes como el caso de Amigo utilizado para la Vina que puede crecer demasiado vigoroso, o como el caso de Franquette para Chandler.

- En casos extremos se han arrancado los polinizantes y el rinde aumentó un 86 %. Este huerto tenía un alto porcentaje de Tehama (9 %) y el PFA era crónico (sobre 80 %). En otro huerto con sólo 1 hilera de polinizante adyacente al huerto, el rinde aumentó un 20 %.

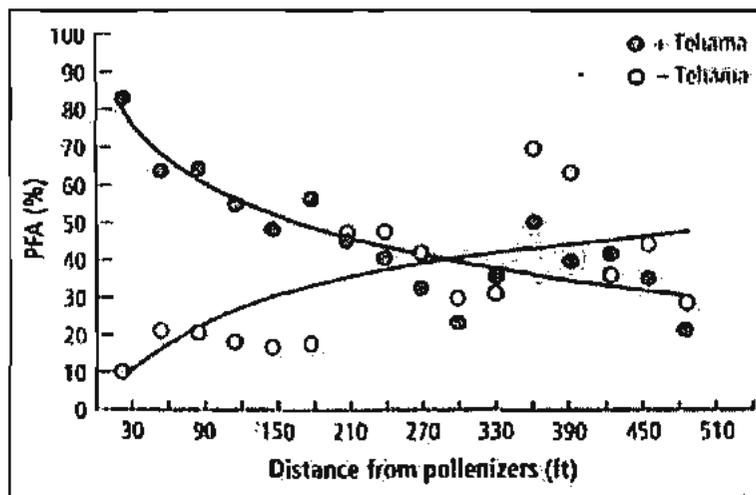


Gráfico 4. Muestra el resultado de remover los polinizantes de un huerto Serr que tenía sólo 1 hilera lateral de polinizante Tehama. La mitad fue removida. PFA es menor en el sector en que fueron arrancados los Tehama. PFA aumento en sector removido producto de la dispersión del polen por el viento desde el sector con Tehama.

Eliminar amentos

- Experimentalmente ha resultado ser efectivo, aumentando el rinde un 16 - 26 %.
- Más efectivo cuando cae el primer amento pero en este momento el resto de los amentos están firmes en el árbol y se requiere mucha fuerza para botarlos por lo que también caen brotes. Es mejor remecer cuando las primeras flores están receptivas y a medida que los amentos amenazan con liberar polen (cuando están péndulos). Por lo tanto se va a remecer más de una vez (2 o 3 veces). Es recomendable remecer temprano en la mañana.
- Si la hilera de polinizantes es lateral al huerto remecer hasta 45,7 m. (150') hacia el interior. Remecer cada árbol del polinizante.
- Si hay traslape con polen de Serr, el remecer adicionalmente la Serr, dio un 16 % adicional de reducción del PFA.
- El productor debe tener claro cuanto traslape va a tener cada año.

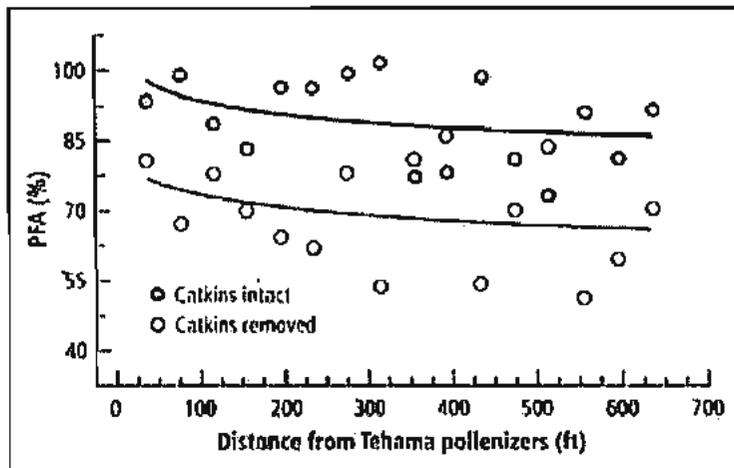


Gráfico 5. Muestra el efecto de reducir la carga de polen al remecer los polinizantes. En un sector del mismo huerto se remecieron los polinizantes y se botaron los amentos y en el otro sector permanecieron los amentos en los árboles de polinizantes.

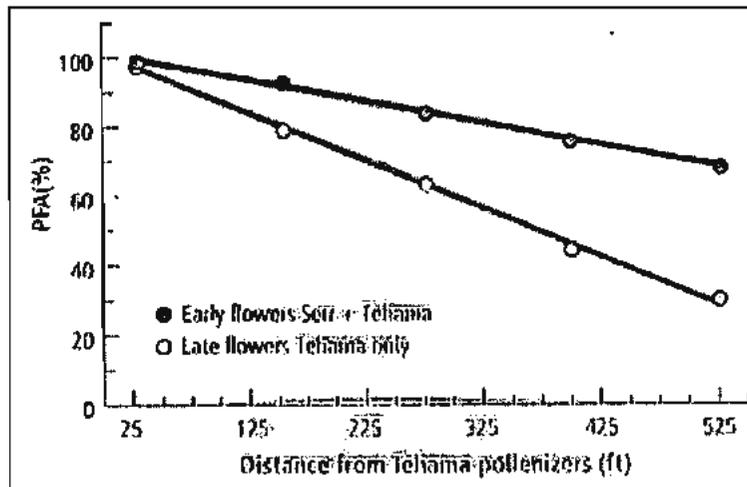


Gráfico 6. Muestra los resultados de un experimento que midió el efecto del propio polen en el PFA. Flores de Serr fueron etiquetadas en dos diferentes etapas de la floración. Las tempranas se marcaron cuando estaba por terminar de liberar polen la Serr y la Tehama estaba comenzando. Las tardías cuando Serr ya no liberaba polen, pero Tehama estaba liberando bastante polen. En ambos casos PFA fue mas alto adyacente a Tehama. En ambos casos decreció a medida que se alejaba del polinizante tehama, pero a diferentes tasas.

¿SE DEBE INCLUIR POLINIZANTES EN UN HUERTO NUEVO?

- El polen es requerido para la cuaja de frutos
- Conocimiento actual: mejor tener pocos que muchos polinizantes
- Huertos sin polinizantes están sujetos a una caída de flores más tardía, debido probablemente a una polinización inadecuada

1.5 FACTORES QUE DETERMINAN LA PRESENCIA DE POLINIZANTES

- Periodo de traslape de floración en la variedad principal
- Susceptibilidad de la variedad principal al aborto floral
- Densidad de árboles de nogal en el área
- Experiencia local con polinización en nogal

PFA EN OTROS CULTIVARES

- Ocurre en todos los cvs. De nogal en cantidades variables.
- Afecta también a Chandler y Vina, en intensidad mucho menor que a Serr.
- En un huerto Chandler con 10 % de polinizantes, con datos de 1 año el nivel de PFA disminuyó al remecer los amentos.
- Debido a que el PFA en Chandler, en el peor de los casos esta bajo los niveles típicos de Serr, hay menor posibilidad de aumentar rinde disminuyendo PFA.

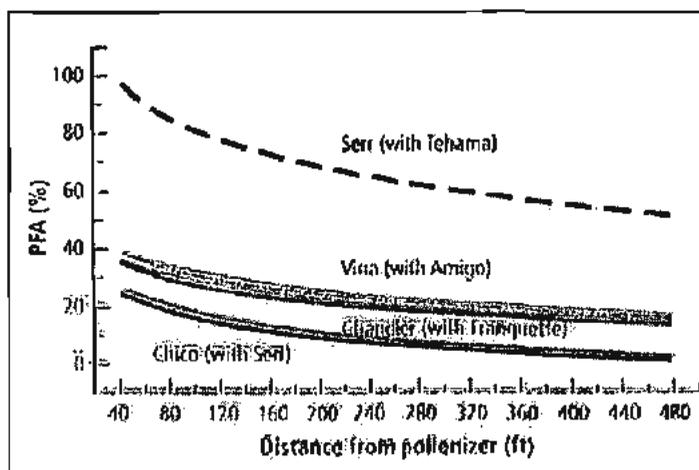


Gráfico 7. Muestra los niveles de PFA observados en huertos representativos de Serr, Chandler, Vina y Chico con sus respectivos polinizantes.

El siguiente cuadro muestra la situación en 2 huertos; uno sin polinizantes y otro con polinizante Franquette en 10%.

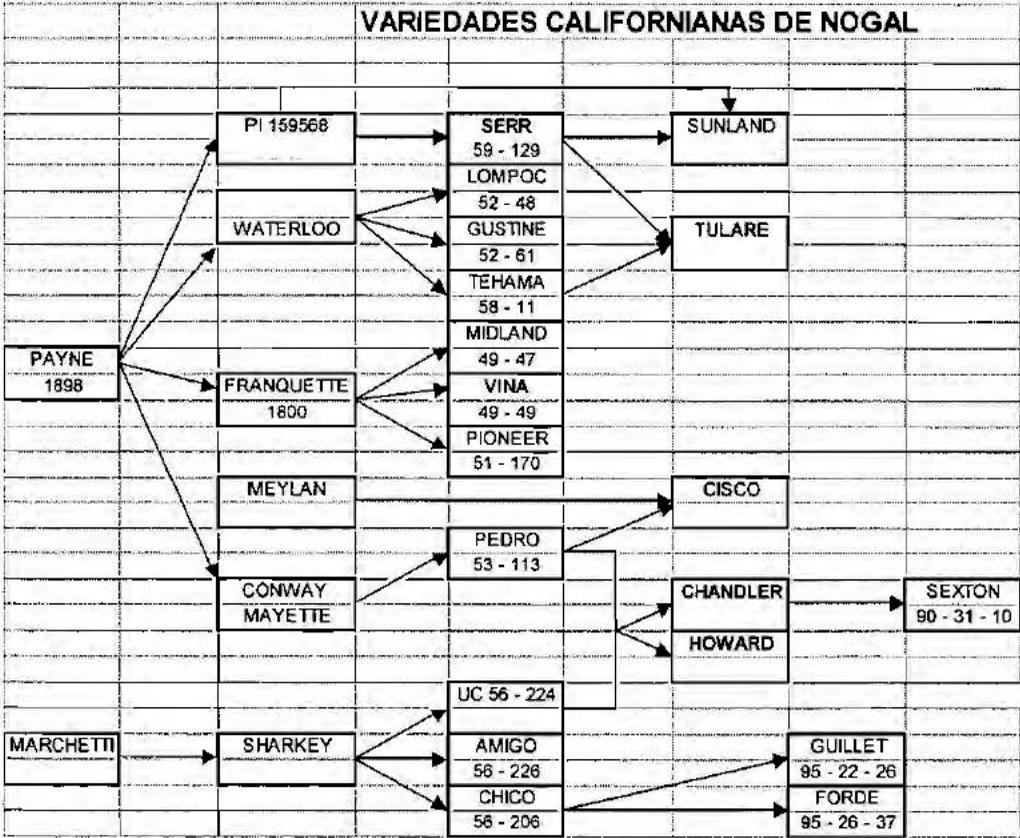
PFA en Chandler				
	Deseret (sin polinizantes)		Hennigan (polinizante Franquette)	
	Chandler	Chr + Fquette	Chandler	Chr + Fquette
% polinizante	0		10	
% PFA	4,1	25,1	13,6	30,8
% post PFA	33,1	14,4	7,8	4,5
% caída total	36,2	39,5	21,4	35,3

Se evaluaron las flores cuando estaba solamente la Chandler liberando polen (Chandler) y cuando estaba comenzando la Franquette (Chandler más Franquette), en ambos casos. En el huerto sin polinizante los noveles de PFA fueron bajos (4,1%) y después aumentó (25,1%) por el polen de los vecinos. En el huerto con polinizante, cuando estaban solo las flores tempranas y no era tanto el traslape, el PFA no era muy alto (13,6%), pero aumentó a 30,8% cuando el polinizante (que se encontraba en un 10%) empezó a liberar polen.

La caída post PFA (que es importante para la Chandler no así para la Serr) se refiere a aquellos embriones que no se polinizaron bien, que no alcanzaron a madurar bien, que sufrieron competencia, y se produce no antes de un mes después de la floración. Los frutos que caen son de mayor tamaño que los que caen por PFA (más de 7 mm de diámetro). En el caso del huerto sin polinizante el nivel de caída post PFA es alto (33,1%) por falta de polen, después disminuyó a 14,4% por el aporte de polen de los vecinos. En el huerto con polinizante los niveles de caída post PFA son mucho menores.

1.6 ORIGEN DE LAS VARIEDADES

Los norteamericanos buscaron variedades que tuvieran mucha carga lateral. George Payne en el año 1898, descubrió un árbol que tenía mucha carga lateral y en el año 1948 la Universidad de California tomó a esta variedad (Payne) como madre de varias variedades.

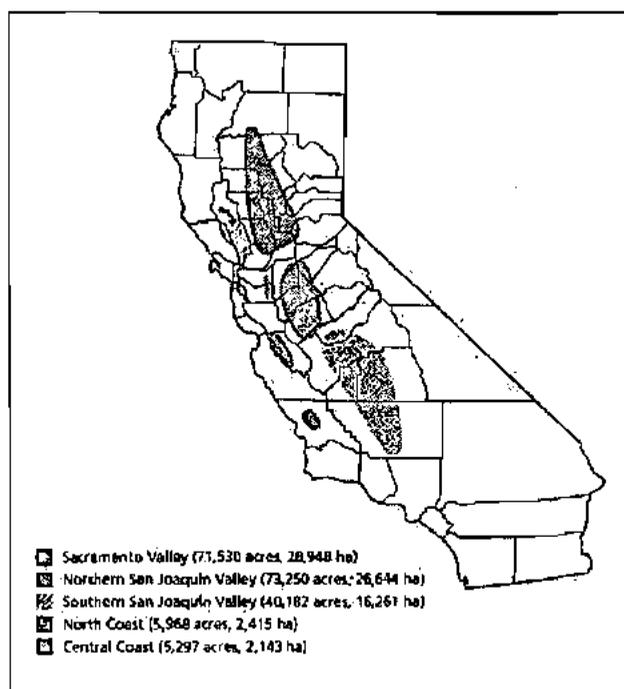


Al cruzar Payne con la selección PI 159568 se obtuvo la variedad Serr. Al cruzar la misma selección con Lompoc se obtuvo la variedad Sunland. Al cruzar Serr con Tehama se obtuvo la Tulare. Del cruzamiento de Payne con Waterloo se obtuvo Lompoc, Gustine y Tehama. Del cruzamiento de Payne con Franquette se obtuvo la Midland, Vina y Pioneer (Midland y Paioneer no las plantó nadie). Al cruzar Meylan con Pedro obtuvieron la Cisco. Del cruzamiento de Pedro (que proviene del cruzamiento de Payne con Conway Mallette) con la selección UC 56-224 se obtuvo Chandler y Howard.

El problema de PFA no tiene relación con el parentesco entre las variedades. Cuando apareció la variedad Sunland se pensó que podía presentar este problema al igual que Serr, ya que tienen un parentesco común, sin embargo se ha visto que la Sunland no tiene PFA.

ES IMPORTANTE CONOCER LA SITUACIÓN E HISTORIAL DE CADA HUERTO

En el Valle de California hay plantadas cerca de 80.000 hectáreas y la producción de nueces se concentra en el Valle de Sacramento. La Serr está ubicada en el sur; de las 16.261 ha del sur de California (Valle de San Joaquín), aproximadamente 10.000 ha son de Serr. En California la producción de nueces es principalmente de Chandler, seguida por Hartley y en tercer lugar la Serr.



1.7 SITUACIÓN EN CHILE

- El PFA es notorio en Serr (no en todos los huertos). Se ha visto que en años pares hay mas caída (no se sabe que relación puede haber).
- Afecta a otras variedades: Los Tilos (o Vina Grande), no injertados (o de semilla), Chandler?? (en esta variedad aún no se ha visto; hay que considerar que los huertos más viejos son de 10 años lo que es poco tiempo para evaluar el problema de PFA).
- En Serr la caída es en octubre, generalmente la primera quincena.
- Esta relacionada con temperatura???. Se ha visto que si se presentan días muy calurosos, en 3 o 4 días comienzan a caer las flores.

Tendencias de plantación de nogal en Chile

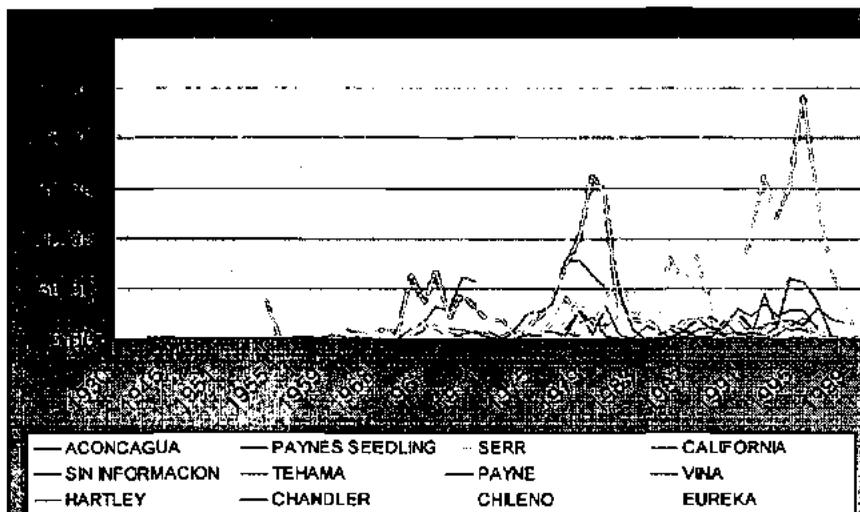


Gráfico 8. Tendencia de la plantación de nogales en Chile.

La variedad Serr se comenzó a plantar en los años 90' (Gráfico 8) y a fines de estos comenzó a ser importante. La Chandler es más nueva y aún no hay información acerca de PFA en esta variedad.

La variedad Serr presenta ciclos de producción bianual en Chile.

Los nogales Serr que se han injertado entremedio de los nogales de semilla presentan un alto porcentaje de caída de flores. Se han realizado pruebas con dormex para adelantar la floración de la Serr impidiendo que las flores reciban el polen de los árboles de semilla. La Chandler no presenta este problema ya que florece cuando los árboles de semilla prácticamente han dejado de liberar polen (Gráfico 9).

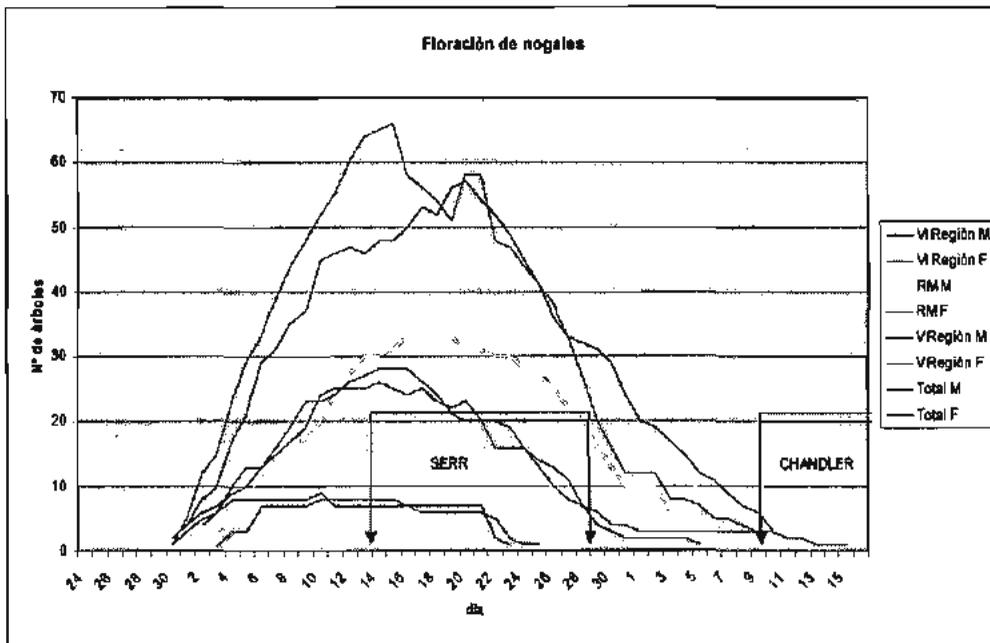


Gráfico 9. Floración de nogales.

1.8 MANEJO DEL PFA

- Medir los niveles de PFA para cada huerto.
- Use una transecta que refleje efecto de polinizantes del mismo huerto o huertos vecinos.
- Marque en cada nogal (no menos de 30 por cuartel), 30 brotes con 2 flores femeninas en cada uno de estos brotes. Si es posible marque 2 lotes de ramas en cada árbol: al comienzo de la floración femenina (hasta que termina el polen de la variedad) y cuando comienza la del polinizantes o flores femeninas tardías.
- Pruebe el remecer amentos en huertos Serr o en huertos Chandler con 10 % o más de polinizante Franquette. Remesa cuando la primera flor femenina esta receptiva hasta eliminar el 80 % de los amentos.
- Si el problema de PFA es crónico evalúe injertar los polinizantes.
- Si ha injertado algunos nogales con Serr dentro de un huerto de semilla pruebe con aplicaciones de Dormex al 2 % el 15 de Julio. También ha dado buenos resultados en huertos compactos de Serr.

1.9 RETAIN

- Los norteamericanos probaron este producto en el año 2003
- Es un regulador de crecimiento que inhibe la biosíntesis de etileno. Se usa en pomáceas para mejorar la postcosecha de las frutas.
- EL PFA esta asociado con una alta carga de polen. Se produce un peak de etileno asociado con la polinización 18 a 24 hrs después de la polinización en las flores que van a abortar. Retain disminuye la producción de etileno en las flores polinizadas y no polinizadas. Se probaron 2 dosis: 62,5 y 125 ppm en dos

localidades resultando en incrementos de 23 a 84 % en la cuaja, dependiendo de la cantidad de PFA en el control. La aplicación al 40 % de floración aparece como mas efectiva que al 70 %. Aplicaciones tardías de Retain no tuvieron efecto.

DESARROLLO DEL FRUTO

Estado de desarrollo	Semanas después de flor
Fecundación	1
Crecimiento total del fruto	8
Inicio de rápido crecimiento de la semilla	9
Tamaño final del fruto	10
Endurecimiento de la cáscara	12-15
Crecimiento rápido de la semilla	15
Peso máximo total	18
Fecha aproximada de cosecha	19-22

Las nueces de nogal sin frutos secos (3% de humedad), ricos en grasa (casi un 70%) y ricos en calorías (casi 700 Kcal. en 100 gr. de frutos secos). También son ricos en proteínas (17%).

Composición química de la nuez variedad Serr Llimpio, Choapa 2003.		
Elemento	Unidad	Contenido en 100g fruto seco
Agua	g	3,24
Grasa total	g	68,92
Proteínas	g	17,28
Fibra Cruda	g	6,7
Calorías	Kcal	699

En cuanto a minerales son ricos en K, P, Mg y Ca.

Composición química de la nuez variedad Serr Llimpio, Choapa 2003.	
Elemento	Contenido (mg/100g fruto seco)
Potasio	372,8
Fósforo	281,8
Magnesio	116,0
Calcio	106,3
Sodio	38,9
Zinc	3,2
Cobre	1,0
Hierro	0,2

En cuanto a ácidos grasos, estos se clasifican en distintos tipos. Los saturados son dañinos para la salud ya que contribuyen al colesterol malo, los frutos de Serr contienen aproximadamente un 6% de estos ácidos grasos. Los insaturados son beneficiosos para el organismo, ya que disminuyen el colesterol. Este último grupo se divide a su vez en dos tipos: poliinsaturados y monoinsaturados. Ambos son buenos, pero los poliinsaturados en menor magnitud ya que disminuyen tanto el colesterol malo como el bueno. El ácido graso oleico es el más importante por que solo disminuye el colesterol malo.

Perfil de ácidos grasos en la nuez variedad Serr Llimpio, Choapa 2003.		
Tipo	Ácido	Contenido (g/100g fruto seco)
Saturado	Palmítico	4,57
	Esteárico	1,97
Poliinsaturado	Linoleico	39,22
	Linilénico	8,94
Mono insaturado	Oleico	11,82

2. CONTROL DE PESTE NEGRA

2.1 PESTE NEGRA DEL NOGAL O TIZÓN BACTERIANO

Xantomonas campestris pv. *Juglandis*

Es una enfermedad de origen esporádico; no se presenta todos los años.

Tiene una alta especificidad; se encuentra solo en *Juglans* sp. (*J. regia*, *J. hindsii*, *J. nigra* y *J. ailantifolia*).

A diferencia de *Phytophthora* spp. es causada por una bacteria.

Existen muy pocas enfermedades causadas por bacterias. En Chile hay 3:

- 1) Agallas del cuello: *Agrobacterium tumefaciens*
- 2) Cáncer bacteriano: *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*
- 3) Peste negra del nogal *Xantomonas campestris* pv. *Juglandis*

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD

- Afecta principalmente al nogal inglés
- En menor grado a híbridos del nogal inglés
- Raramente al nogal negro
- Amplia distribución mundial; California, Oregón, Nueva Zelanda, Australia, Sudáfrica y México
- Principal enfermedad en zonas lluviosas en floración
- Chile 1917 antecedentes en la zona central
- 1926 Santiago y Catemu pérdidas 50% producción
- actualmente toda la zona de producción

Xantomonas campestris pv. *juglandis*

- Es un microorganismo unicelular, flagelado (se divide en dos, multiplicándose rápidamente, creciendo en proporción geométrica)
- Fácil de cultivar en el laboratorio
- Produce un pigmento amarillo, que permite identificarla
- Años con primavera lluviosa favorece la multiplicación e infección
- Cuando los nodedales no están injertados la floración es desuniforme lo que dificulta las pulverizaciones.

- La altura de los árboles también dificulta el control. El control es preventivo

2.3 SÍNTOMAS

- Tizón y ennegrecimiento: el tejido afectado toma un color negro y se destruye.
- Los órganos afectados o susceptibles son todo tejido tierno y succulento (flores masculinas, femeninas y frutos jóvenes)
- Secundariamente ocurre en hojas nuevas (pedicelos y nervaduras) y brotes
- En frutos se producen manchas acuosas que cambian a café oscuro, a medida que la enfermedad avanza las heridas se vuelven necróticas produciendo depresiones en los frutos y las lesiones crecen y se juntan. La lesión se va profundizando hasta alcanzar la semilla

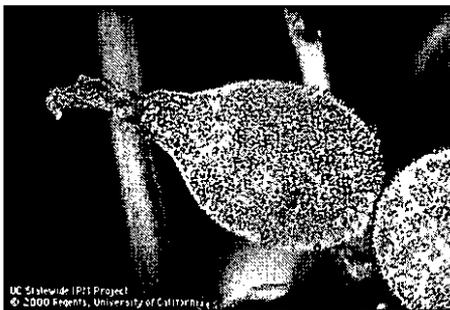


Foto 1: Mancha acuosa en fruto



Foto 2: Mancha necrótica y deprimida en el fruto, y daño en



Foto 3: Daño en brote

- Lámina foliar desarrollo de pequeñas manchas necróticas de color café
- En ramas y hojas produce manchas cloróticas
- Afecta el pelón y en ataques más tardíos también a la nuez (semilla)
- En daños más graves produce la caída de las nueces
- Primeros síntomas ocurren a inicios de brotación
- Flores son infectadas apenas aparecen en primavera
- En la flor pistilada produce una lesión acuosa en el estigma, causando necrosis y deteriorando la flor

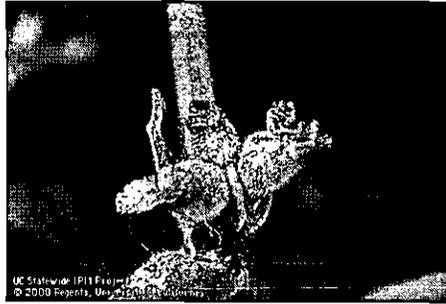


Foto 4: Daño en el estigma

- La infección puede ocurrir en amentos en fase de elongación y folíolos recién expuestos
- En los amentos produce un ennegrecimiento parcial o total
- Los amentos infectados (de color negro) no producen polen, o este está contaminado convirtiéndose en un vector de la enfermedad



Foto 5: Amento infectado

- El patógeno es capaz de permanecer de un año a otro; es una infección latente producida en la temporada anterior. En los amentos se presentan pequeñas depresiones (casi imperceptibles), las que luego avanzan con la enfermedad
- Dispersión: polen, viento, insectos y lluvias
- Fuentes de inóculo: yemas y amentos infectados. Poblaciones epífitas en hospederos y malezas (poblaciones epífitas: bacterias que viven sobre el tejido vegetal, sin causar síntomas)
- Variedades más tardías tienen mayor resistencia, por que escapan a las lluvias de primavera

- Variedades de hábito más abierto tienen menor susceptibilidad (por menor humedad, mejor aplicación y ventilación)

2.4 DAÑO ECONÓMICO

- Frutos susceptibles desde sus primeros estados de crecimiento
- Infección ocurre antes del endurecimiento de la cáscara
- Patógeno se localiza en el embrión provocando la caída del fruto
- Infección tardía postendurecimiento
- Ataque superficial con lesiones que afectan parcial o totalmente la nuez

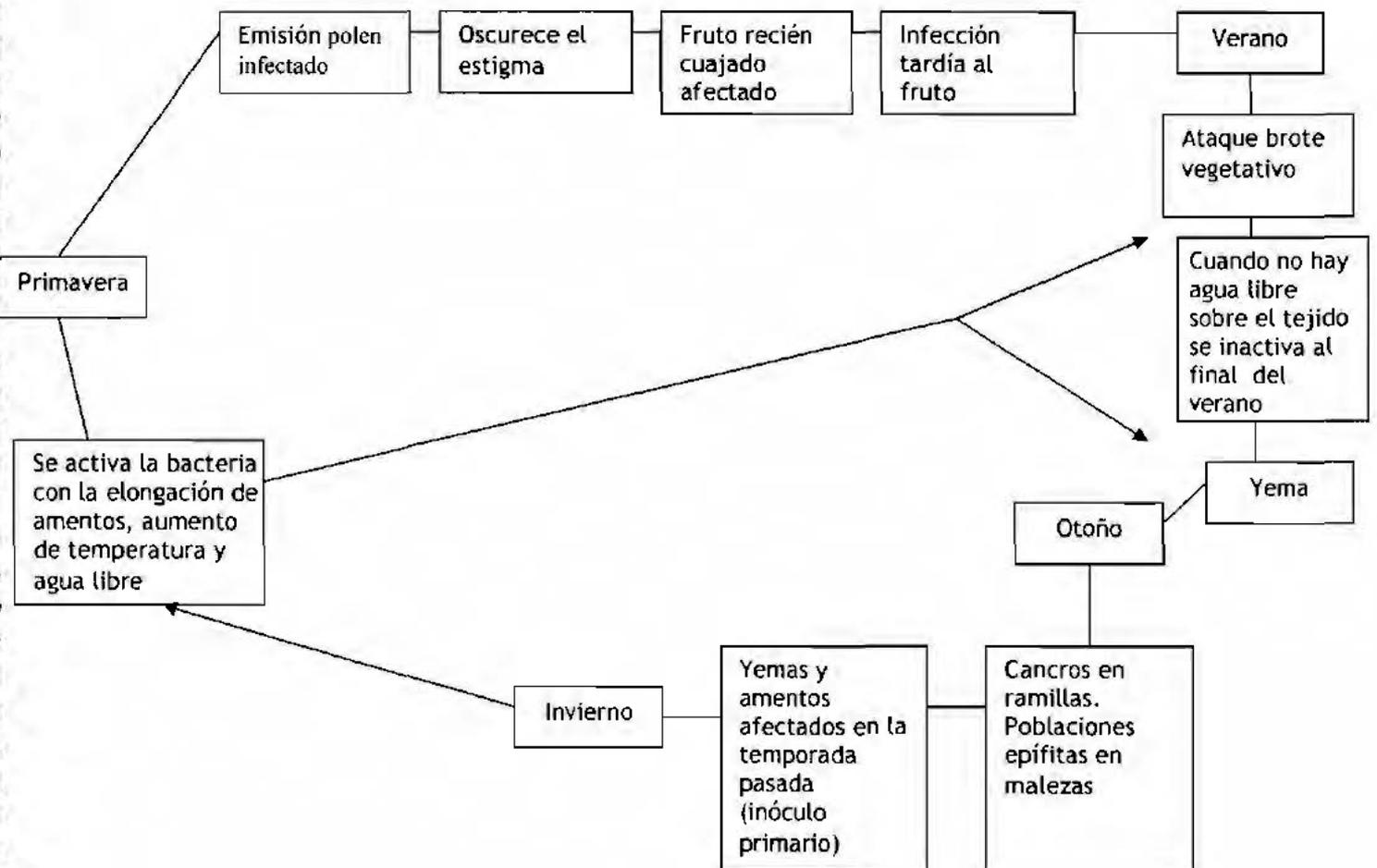
2.5 PERIODOS CRÍTICOS DE INFECCIÓN

- Elongación de amentos
- Exposición de flores pistiladas
- Frutos formados hasta endurecimiento de la cáscara

2.6 EPIDEMIOLOGÍA

- Fuente de inóculo: población epífita de la bacteria en el propio nogal; yemas y amentos infectados durante la temporada anterior, contaminados superficialmente, canchales en ramillas y restos de poda
- Dinámica del desarrollo: poco cíclica y muy errática. La humedad es fundamental para el desarrollo de la bacteria
- Diseminación: polen, agua de lluvia y pasivamente por insectos
- Penetración: aberturas naturales como estomas en las hojas y lenticelas en los frutos. También estigmas florales y heridas
- Factores que la favorecen: agua libre, lluvias o humedad relativa de 95% y temperaturas templadas

2.7 CICLO DE VIDA



2.8 CONTROL

Hoy se usa el control integrado que es un sistema de manejo del huerto, usa todas las medidas de control posibles (cultural, química y biológica)

Control cultural

- Control de malezas
- Remoción de material infectado; amentos, canchales
- Evitar excesos de nitrógeno, ya que favorece el crecimiento vegetativo, las plantas tienen más follaje, demorándose en madurar, por lo tanto los tejidos son más suculentos y por ende más susceptibles

Control químico

- Es un complemento al control cultural
- Aplicación de fungicidas cúpricos (productos que no son selectivos, matan hongos y bacterias), en los siguientes estados fenológicos:
 - Yema hinchada
 - Inicio de elongación del amento
 - Flores pistiladas
 - Cuaja
- Antibióticos: son cuestionados por que su efecto residual es extremadamente corto y se dice que afecta a la salud humana

Control preventivo

Yema hinchada	10% amentos elongados	1-10% flor pistilada expuesta	Fruto formado 80-100%	Endurecimiento de la cáscara
Óxido cuproso	Óxido cuproso 200-250 g/HL	Streptoplus 60 g/HL	Óxido cuproso 200 g/HL	Óxido cuproso 200 g/HL

Las aplicaciones son hechas tipo calendario, son independientes de las condiciones climáticas.

El óxido cuproso es de partículas pequeñas adhiriéndose mejor a la madera y se usa en dosis menores con la misma eficiencia. El oxiclورو de cobre es de partículas más grandes adhiriéndose menos a la madera y se utilizan mayores concentraciones.

Antibiótico	Ingrediente activo	Acción	Concentración por HL	Época de aplicación	Intervalo
Streptoplus (mezcla de 2 antibióticos)	Sulfato de streptomina 25% + clorhidrato oxitetraxiclina 3,2%	Sistémico, preventivo y curativo	60-80 g	Aparición de amentos. Repetir después de una lluvia	7 días

3. POLINIZACIÓN Y POLINIZANTES

3.1 CONCEPTOS GENERALES

Dentro de las especies frutales y dentro de las variedades incluso se distinguen:

- Especie o Variedad autofértil: corresponde a aquella capaz de cuajar y obtener producción comercial con su propio polen. El nogal es una especie autofértil.
- Especie o Variedad autoinfértil: corresponde a aquella incapaz de producir cuaja con su propio polen Ej. Almendro; que requiere de polinizante para producir.

Polinización cruzada

Transferencia de polen desde la flor de una variedad a la flor de otra variedad.

El nogal es una variedad autofértil pero por presentar dicogamia (maduración a destiempo de las flores femeninas y masculinas), en algunos casos requiere de polinización cruzada.

Polinizante

Es una variedad diferente a la variedad principal cuyo objetivo es aportar polen.

Polinizador

Es el agente (abeja, viento) que transfiere el polen de la parte masculina a la femenina.

En el caso del nogal el polinizador es el viento. En almendro el polinizador son las abejas.

Factores que afectan la polinización y fecundación

El clima es fundamental.

- Rango óptimo de T° para la liberación de polen: 18-27°C
- Lluvia: retrasa o inhibe la liberación de polen
- Viento fuerte: puede dañar flores y provocar la pérdida de polen

Germinación del polen

- T° óptima: 10-21°C
- Problemas: T° bajo 4,5°C

Receptividad del estigma

La flor femenina normalmente está receptiva no por mucho tiempo. El periodo normal de receptividad es 3 a 4 días. Este periodo se puede alargar o acortar dependiendo de factores ambientales. Se puede alargar en la medida que durante la floración tengamos un clima frío, húmedo y nuboso. Y se acorta cuando durante la floración hay viento, alta T° y baja humedad ambiental.

La lluvia diluye el fluido estigmático e interfiere con la receptividad.

Cuando el estigma de la flor femenina adquiere color café ya no está receptiva.

Velocidad de crecimiento del tubo polínico y viabilidad de los óvulos

- Cuando el tubo polínico está creciendo a través del estilo, los óvulos están viables
- El periodo de viabilidad es corto
- Si el tubo polínico alcanza los óvulos después del periodo de viabilidad, la fecundación no ocurre y la flor se pierde
- La tasa de crecimiento del tubo polínico depende de la T°
- El rango óptimo de T° para el crecimiento del tubo polínico; en general, para todas las especies es entre 15-29°C

3.2 FLORACIÓN EN NOGAL

El nogal es una especie monoica, es decir, las flores masculinas o amentos y las flores femeninas o pistiladas nacen separadamente en el mismo árbol. Otras

especies son dioicas, esto es, que hay árboles con flores femeninas y árboles con flores masculinas Ej. Pistacho

Las flores masculinas o amentos nacen lateralmente en el brote del año anterior. La flor femenina se produce normalmente en pares en la punta del brote de la temporada.



→ Flor pistilada o femenina: nace en la punta del brote de la temporada. Normalmente se encuentra 2 flores/brote

→ Amento o flor masculina: se ubica sobre el crecimiento de la temporada anterior

El nogal es genéticamente autofértil y con compatibilidad cruzada, pero presenta dicogamia.

La dicogamia se refiere a que el periodo de liberación de polen no se traslapa completamente con el periodo de receptividad de las flores femeninas.

Existen dos tipos de dicogamia: una en que las flores masculinas liberan el polen antes que las flores femeninas estén receptivas (esto ocurre en la mayoría de las variedades), y otra en que la receptividad femenina precede a la liberación de polen.

FLOR MASCULINA

- Las flores individuales masculinas se agrupan en racimos llamados amentos
- Los amentos se desarrollan lateralmente sobre el crecimiento del año anterior

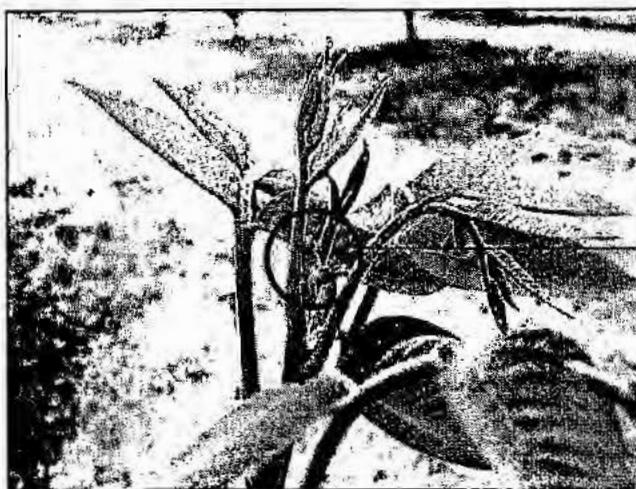
- Los granos de polen son dispersados por el viento
- Los granos de polen tienen una pared exterior resistente y perforada con numerosos poros

Fecundación

- El polen entra en contacto con la superficie del estigma
- Germinación del polen para formar el tubo polínico
- El tubo polínico crece a través del estilo hasta alcanzar el óvulo
- La célula masculina se fusiona con la femenina
- Numerosos tubos polínicos crecen en el pistilo pero solo uno puede penetrar y fertilizar la célula huevo
- El periodo entre la germinación del polen en el estigma y la fecundación son 7 días

FLORES FEMENINAS

- Se ubican normalmente en pares en la punta de los brotes de la estación, en yemas terminales
- En diversas variedades (Chandler, Serr, Vina) se forman en los ápices de brotes laterales cortos y también en terminales de brotes largos



→ Par de flores pistiladas
ubicadas en la punta del brote
de la temporada

- La flor dará origen al fruto final
- La cáscara externa o pelón del fruto proviene de las células y tejidos del involucreo y sépalos
- La cáscara interna proviene de la pared del ovario
- La semilla (nuez) proviene del óvulo

Estigma adaptado para

- Capturar el polen transportado por el viento
- Reconocer el polen del nogal y rechazar el polen de otras especies
- Proveer un sustrato adecuado para la germinación del polen y el crecimiento inicial del tubo polínico

Desarrollo de la flor

- Cuando el crecimiento del brote ha cesado, se forma una yema terminal que encierra al meristema apical
- En las yemas terminales se empiezan a formar las flores femeninas que producirán frutos en la siguiente temporada
- Las flores femeninas se forman a fines de primavera e inicio de verano del año anterior a la floración
- Primeros indicios de flor se ven al microscopio 8 a 10 semanas después de plena flor (diciembre-enero)
- Los estados finales de desarrollo, incluyendo la formación del óvulo ocurre rápidamente durante el inicio de la brotación

RECEPTIVIDAD

- Flores femeninas son receptivas al polen sólo por un tiempo limitado
- La apariencia general de los estigmas muestra el grado de receptividad de la flor

- Máxima receptividad: cuando los lóbulos del estigma comienzan a separarse y expandirse
- El periodo de receptividad del estigma puede durar hasta 7 días si las condiciones son ideales
- Días calurosos y secos tienden a acortar el periodo de receptividad

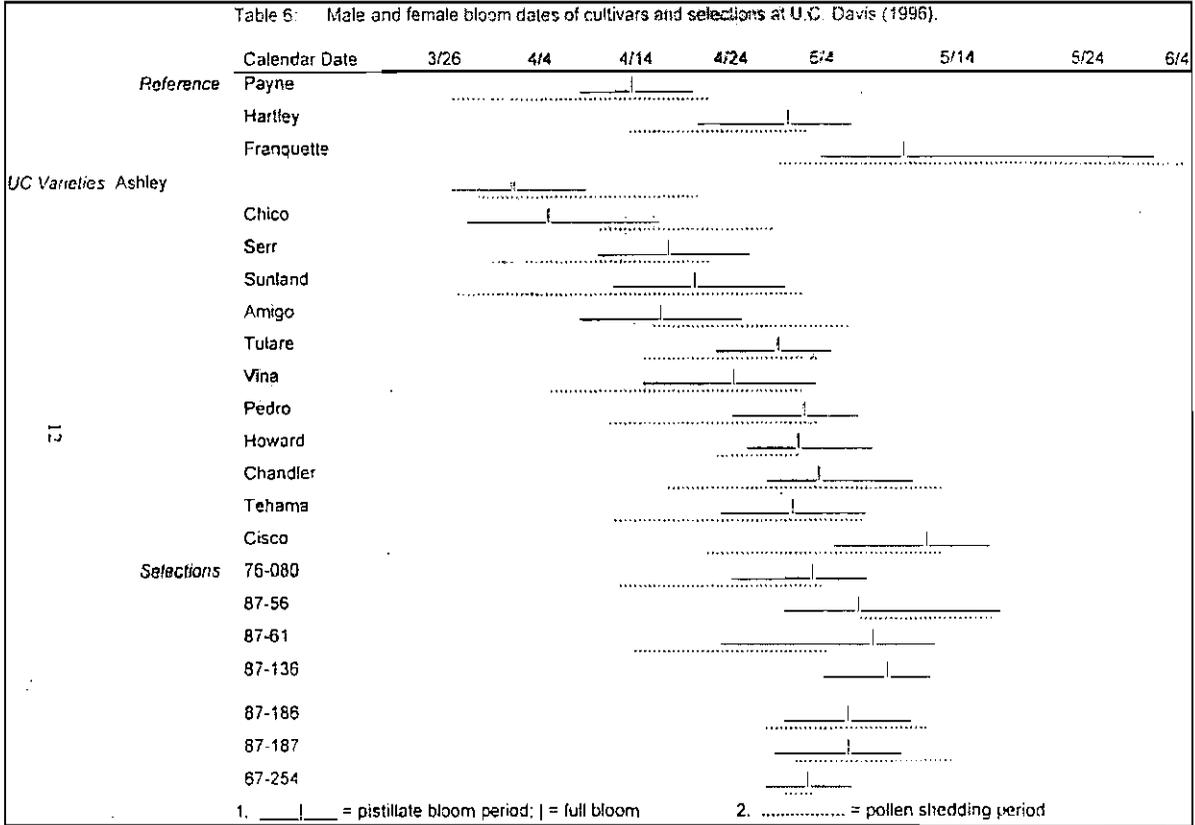
3.3 POLINIZANTES EN NOGAL

En el siguiente cuadro se observa que en Serr la última parte del periodo de floración femenina queda sin cubrir por el polen de la misma variedad; entonces las variedades que pueden entregar polen para cubrir este periodo son la Chico, Sunland y Tehama.

Al observar la Howard, esta libera polen hasta poco antes del *pick* de la floración femenina y en Chandler también queda el último periodo de floración femenina sin polen. Obtener polen en esta parte de la temporada es más difícil que en Serr que requiere polen más temprano. Entonces en este caso tenemos que recurrir a polinizantes más tardíos como Franquette y Cisco.

La Tulare es relativamente tardía en florecer por lo que habría que pensar en Cisco como polinizante.

Table 6: Male and female bloom dates of cultivars and selections at U.C. Davis (1996).



Polinizantes para nogal					
VARIEDAD	TIEMPO DE BROTAÇÃO (DDP)	RAMAS LATERALES CON FLORES FEMENINAS (%)	POLINIZANTES	CANTIDADES	
				CANTIDAD	PRECOCIDAD
PAYNE	0	88	Tehama, Tulare y Chico	Alta	Precoz
EUREKA	10	0	Amigo		
HARTLEY	17	5	S. Fqtte. Y Cisco	Media	Medio
FRANQUETTE	26	5		Alta	Lento
SERR	0	57		Alta	Precoz
SUNLAND	1	82	Tehama, Tulare y Chico	Alta	Precoz
VINA	8	70	Amigo y Tulare		
TULARE	12	72	Cisco y Franquette		
HOWARD	16	89	S. Fqtte. Y Cisco	Media	Lento
CHANDLER	17	89	S. Fqtte. Y Cisco	Media	Lento
CISCO	25	77			
SEXTON	10	100	Tulare, Chandler		
GUILLET		100	Sexton		
FORDE	12	100	Sexton		
R. LIVERMORE	17	90			
FERNOR	19	Abundante	Fernette y R. De M.		
FERJEAN	19	Abundante	Fernette		
LARA		80	Fernette y R. De M.		

En cuanto a amentos, la cantidad de amentos que produce la Serr es una complicación por que tempranamente los árboles Serr empiezan a producir amentos y la producción de estos es muy alta. Mientras más corto es el dardo mayor es la cantidad de amentos por unidad de medida (cm lineal). Lo mismo ocurre en la variedad Sunland.

Las variedades Howard y Chandler son de niveles medios de amentos y son lentas para comenzar a producir amentos.

El polinizante Franquette es de cantidades altas de amentos cuando está maduro pero es lento en comenzar a producir amentos. Esto es una complicación, por esto se piensa que es mejor partir con mayor cantidad de polinizante y posteriormente reinjertarlo a medida que se cuenta con más polen en el huerto.

DISEÑOS DE POLINIZACIÓN

Es un tema aún no resuelto.

- Woodroof 1978 = 10%
- Sibbet 1980, Forde 1970, 1981 = 10 %
- Charlot 1988 = 7 %
- Luna 1990 = 10%
- Aletà 1993 = 5 %
- CORFO (Agraria) 1997 = 11%
- Reil 1997 (Curso INIA) = 5 % o menos
- Polito 1998 = 2,5 - 5 %
- Muncharaz 2001 = 2 - 4 %

De todos los nombrados Polito es el que más ha trabajado en el tema, entonces uno debiera considerar que un 2,5 a 5% es un buen porcentaje de polinizante.

En todo caso se deben considerar los siguientes aspectos:

- En lo posible variedades muy similares o muy distintas. Muy similares con el objeto de cosechar al mismo tiempo la variedad principal y el polinizante, o muy distintas para que sean fáciles de diferenciar, para separarlas y que no disminuya el precio del lote.
- Ubicar polinizantes en forma perpendicular al viento.
- Cada 100 o 200m o cada 10 -12 hileras.

FUNCIÓN DEL POLINIZANTE EN EL HUERTO

- Niveles de 2 a 4 % de polinizantes bien ubicados y precoces para producir polen darán bajos niveles de caída post PFA y bajos niveles de PFA.
- Niveles de 10 % de polinizantes Franquette en Chandler pueden dar PFA en rangos de 30 a 40 %.
- Es mejor Cisco que Franquette por precocidad para producir polen y por tamaño (el tamaño de Cisco es menor y se acomoda más a la distancia 7x7 a que normalmente se planta Chandler y Howard). Franquette es un árbol más grande, más abierto.

Si se tiene Franquette se debe cortar el eje para que el árbol crezca en altura y el polen llegue más lejos y las ramas laterales no se deben podar para que endarden rápido. La producción de amentos está en relación con el vigor del brote, entonces los dardos más débiles más amentos van a producir.

UBICACIÓN DE LOS POLINIZANTES

- En cortinas alrededor del huerto o cada 10 a 15 hileras (cada 60 a 90 m.), en forma perpendicular al viento.

- Usar plantas grandes para adelantar la producción de amentos.
- No podar polinizantes Franquette en forma lateral, sólo rebajar el eje.

MÓDULO III

1. NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DEL NOGAL

Transcripción de la charla "Nutrición" del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (5, 6 y 7 de octubre de 2004, Módulo 3)

¿QUÉ APLICAR?

¿CUÁNTO APLICAR?

¿CUÁNDO APLICAR?

¿CÓMO APLICAR?

En cuanto a la primera interrogante nos vamos a centrar en aquellos elementos más problemáticos. Para responder la segunda pregunta el criterio principal es haber evaluado cuánto extrae una cosecha (nueces, poda etc.). La tercera pregunta está menos estudiada en Chile para el caso del nogal, principalmente hay información californiana y sudafricana. La tercera interrogante es más práctica, se refiere a la tecnología de aplicación que es bastante común para todas las especies.

1.1 Elementos esenciales

Elementos	%	Origen
C	Representan el 90-92% del peso seco total	CO ₂ – Fotosíntesis Agua
H		
O		

El 90 a 92% del peso seco total de un árbol es carbohidratos (componentes de la estructura del árbol). En cuanto al resto de los elementos que serían el 8% del peso total del árbol, nos vamos a referir solamente a aquellos que son problema.

Elemento	Déficit	Exceso
N	Muy común	Poco común
P	Raro	No
K	Común	No
Ca	No	No
Mg	Común	No
S	No	No

En cuanto a los macroelementos, el déficit de N aparece como muy común aunque la gente generalmente aplica N, la deficiencia por lo general aparece en el 30-40% de los casos. Su exceso es poco común. El K y Mg se presentan comúnmente deficientes.

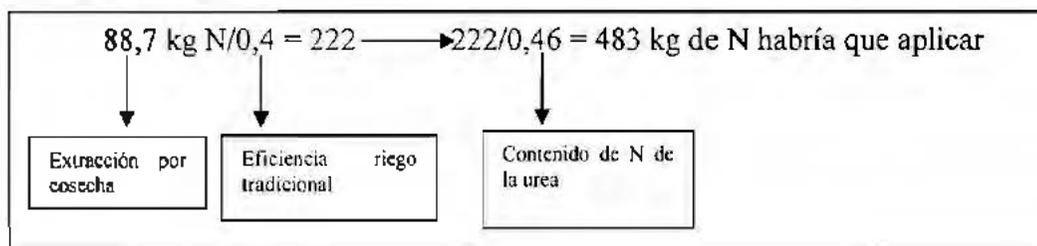
Dentro de los microelementos, en el nogal el déficit de Zn es el más común de todos.

Elemento	Déficit	Exceso
Mn	Poco común	Raro
Zn	Muy común	No
Cu	No	Común
Fe	Poco común	No
Mo	No	No
Cl	No	Común
B	Poco común	Raro

Al estudiar la extracción de nitrógeno de un huerto ubicado en Buin, cuya producción es de 3.500 kg/ha, se encontró lo siguiente:

Componente	Extracción (kg de N)
Mariposa	56,2
Cáscara	3,5
Poda	14
Hojas	15
Total	88,7

El total extraído por la cosecha (88,7 kg N) es lo que debe estar dentro del árbol. Para conseguir esto se debe suministrar mucho más ya que, independiente de la forma de aplicación, siempre hay pérdidas (riego, volatilización etc.). Se han medido las pérdidas de N con N marcado en duraznero y uva de mesa y se ha encontrado que la eficiencia de aplicación es baja, no es más de un 40% en riego tradicional (en riego por goteo es 75% según los libros, pero es un poco más ineficiente por la lixiviación). Por lo que del 100% que aplicamos solo el 40% llega al árbol, en el caso del riego tradicional. Además, si aplicamos urea, esta contiene un 46% de N. Entonces, a modo de ejemplo, el cálculo que se debiera realizar para llegar a una **aproximación** (luego esta dosis se va afinando de acuerdo a los análisis foliares que se realizan en enero, etc.) de cuánto N debiéramos aplicar en este huerto, es el siguiente:

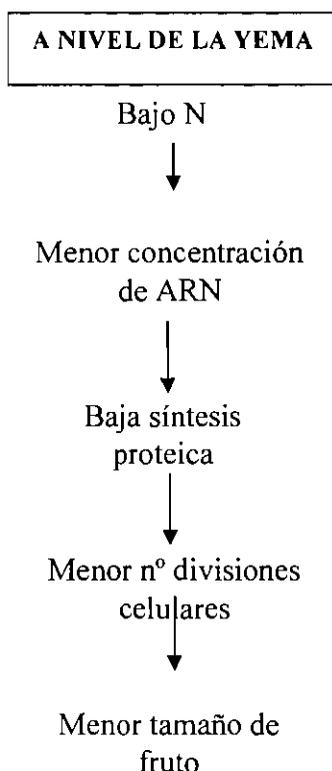


Para definir los momentos de aplicación es preciso conocer:

- Dinámica del N al interior del árbol
- Prácticamente todo el crecimiento primaveral inicial viene de reservas (Exp. N15)

Evento floración – cuaja

- Requiere alta concentración localizada de N en sitios estratégicos como dardos y yemas



Al comparar la concentración de N en un fruto recién cuajado y a la cosecha, se obtuvo que el primero tiene una gran concentración de este elemento (3,38%) y el fruto a la cosecha tiene un 1,71% de N. Esto demuestra la gran necesidad de N por el fruto al momento de la cuaja, para poder sustentar las divisiones celulares que tienen lugar en ese momento.

1.2 Época de aplicación

- El grueso del requerimiento de N necesario para el **desarrollo vegetativo y reproductivo primaveral**, se produce en base al **N de reserva**
- El N de reserva se construye en la temporada anterior por movilización desde las hojas a fines de verano, hacia yemas, ramas, troncos y raíces

En nogal la aplicación de N en cosecha es muy tarde por que en ese momento la actividad vegetativa está disminuida. Por lo tanto, se debe aplicar antes de cosecha para acumular reservas.

Las aplicaciones foliares son solo un complemento. En manzano la aplicación foliar de N es para el control de venturia, no es una estrategia de fertilización.

Al estudiar la reserva de N en el nogal, expresada como niveles de arginina en los distintos órganos de esta especie en receso, se observó que donde más se acumula es en los dardos.

Estructura	Reserva de N (mg/g arginina)
Yemas	22,8
Madera	49,7
Dardo	69,5
Raíces	25,7

En cuanto a los niveles de carbohidratos de reserva en diferentes órganos del nogal en receso (julio) se observa:

Estructura	Reserva carbohidratos (% almidón (amilasa + amilopectina))
Raíces	10,96
Dardo	4,11
Madera	5,4
Yemas	3,53

Las raíces son el principal órgano de reserva de carbohidratos. Numerosos estudios han mostrado una relación entre el nivel de reservas de carbohidratos y la conducta añera del nogal en productividad.

Ensayos recientes sobre el nivel de arginina en raíces (julio) en huertos de alta y de baja producción de vid sultanina han mostrado:

- 22-45 mg/g arginina en huertos de alto vigor y producción
- 3-16 mg/g arginina en huertos de bajo vigor y producción

A pesar que el nivel de arginina es más bajo en la raíz, esta última es más indicativa que el nivel de arginina en dardos.

Por otra parte, **en nogal**, el periodo de floración – cuaja es simultáneo con el inicio del crecimiento vegetativo, existiendo una **competencia** por N y otros nutrientes (P, K).

Los californianos, en nogal Serr, han determinado que la baja cuaja está relacionada con la escasez de N, producto de la competencia entre el desarrollo vegetativo y reproductivo, siendo el vegetativo un sumidero más poderoso que la parte reproductiva.

- Existe una nula o muy baja eficiencia de las aplicaciones tradicionales de inicio de primavera, invernales u otoñales. Esto por que a inicios de primavera el árbol utiliza las reservas, en invierno las aplicaciones se pierden por lluvias y en otoño hay una baja actividad de absorción de agua por la planta
- Épocas eficientes de aplicación:
 - a) Fines de octubre, mediados de noviembre, mediados de diciembre
 - b) Fines de verano, inicio otoño: se puede aplicar antes de cosecha (marzo), en esta época el nogal aún está activo vegetativamente entonces, el N aplicado, es absorbido y dirigido a las reservas. En noredales jóvenes, con gran crecimiento vegetativo, esta aplicación puede tener problemas al promover más el crecimiento vegetativo, con el peligro de que se presente una helada, por lo cual, en este caso se debiera parcializar más esta aplicación.

1.3 Efectos del déficit de N

- Amarillez o palidez del follaje (en nogal no es muy evidente) unido a poco crecimiento del brote
- Fruta chica, llenado pobre, más precoz
- Aumento del porcentaje de frutos con golpe de sol y nuez seca
- Mala cuaja al año siguiente

En nogal es difícil notar visualmente el déficit de N, pero si el análisis foliar realizado en enero detecta deficiencia se debe aplicar en marzo, después de la cosecha. Actualmente hay una máquina que mide clorofila y con ella se puede saber si hay deficiencia.

1.4 Efecto del exceso de N

- Follaje verde intenso, con gran tamaño de hojas
- Gran crecimiento de brotes
- Áreas interiores sombreadas con muy baja fructificación en dardos
- Reacción de achuponamiento intenso al podar
- Fruta de mayor tamaño, más tardías, pero baja cosecha

1.5 Cómo aplicar los fertilizantes nitrogenados

- Los fertilizantes nitrogenados son muy solubles y se pueden aplicar incorporándolos, aprovechando una labor de suelo ó
- Agregarlos al fondo del 1º o 2º surco de riego, en un tramo de 1,5 a 2 m, frente a los árboles **antes** del riego. En riego por microaspersión aplicar el N disuelto en el agua es óptimo
- Experimentos del INIA demuestran que para efectos prácticos en cultivos establecidos mediante riego por surco no hay arrastre, predomina el movimiento de infiltración
- En relación a la incorporación de prácticas BPA es conveniente una mayor parcialización (3 o 4 veces), centradas en las épocas indicadas, con el fin de minimizar las pérdidas por lixiviación
- Por otra parte, es conveniente que la etapa inicial del riego sea con caudal reducido

1.6 Fósforo

- Déficit no es común pero aparece cada vez con más frecuencia en suelos bajos en P y/o
- Asociado a daños en el sistema radicular y en general a sistema radicular pobre

A diferencia del N que se disuelve y se mueve con el agua, los fertilizantes fosfatados se mueven poco, por lo tanto, la planta debe tener un sistema radicular rico para

que pueda interceptar el P. Si el sistema radicular es pobre será difícil que capte P, creándose un círculo vicioso, por que si la planta no tiene P las raíces no crecen.

P acciones relevantes en:

- Floración – cuajado
- Proliferación radicular (raíces de extensión)
- ATP y glucosa G-P proporcionan la energía para la división celular en los meristemas

Al comparar la concentración de P en un fruto recién cuajado y a la cosecha, se obtuvo un 0,39% de P en el primer caso y un 0,19% de P en el fruto cosechado. Por lo tanto el P debe estar disponible en el momento de la cuaja.

Al evaluar la extracción de P en un huerto de nogales cuya producción es 3.500 kg/ha se obtuvo:

Componente	Extracción (kg de P)
Mariposa	6,4
Cáscara	0,2
Poda	1,0
Hojas	1,5
Total	9,1

1.7 Aplicación de P

- La aplicación de P se debe realizar al inicio de los “peaks” radiculares o inmediatamente antes del inicio de ellos. Son 2 “peaks”:
 - Septiembre-octubre según zona y/o
 - Febrero-marzo
- Fuentes: las más móviles en suelos alcalinos y/o calcáreos
 - MAP (10-50-0): granulado para uso convencional
 - MAP (s) (12-60-0): para microaspersión o goteo
 - Ácido fosfórico (54-62% P₂O₅): para microaspersión o goteo
 - Fertilizantes complejos que los contengan: en este caso se debe preguntar a los vendedores qué forma de P trae el producto, ya que generalmente, para abaratar los costos traen DAP (fosfato diamónico) cuya movilidad en suelos alcalinos, calcáreos es muy baja

1.8 Potasio

Acciones relevantes en

- Abertura estomática y control hídrico interno
- Presión, turgencia y flujo de agua al interior del fruto

En nogal, el déficit de K leve apenas se nota, se ve un encarrujamiento de las hojas. Un déficit más agudo se confunde con estrés hídrico y problemas de sales (cloruros); se ve la hoja encarrujada y con la punta seca.

Al comparar la concentración de K en un fruto recién cuajado y a la cosecha, en el primero fue 2,0% y a la cosecha 0,29%.

1.9 Déficit de K

- Se presenta en suelos arenosos y suelos franco arcillosos de alta retención de K, o en suelos nivelados ya que el K se acumula en la capa superficial del suelo
- Otros factores:
 - a) Déficit hídrico
 - b) Problemática de permeabilidad y/o drenaje (el K requiere oxígeno para absorberse)
 - c) Sobre laboreo en suelos delgados
 - d) Patógenos e insectos de sistema radicular

Al evaluar la extracción de K en un huerto de nogales cuya producción fue de 3.500 kg/ha, se obtuvo lo siguiente:

Componente	Extracción
Mariposa	6,9
Cáscara	3,3
Poda	6,0
Hojas	10,0
Total	26,2

1.10 Dosis para corregir?

- Está basada en información californiana
- Si el suelo es liviano; arenoso, areno franco, franco arenoso, las dosis correctivas son del orden de 150 kg de K₂O/ha
- Si el suelo es del tipo franco a franco arcilloso las dosis son mayores, del orden de 300 kg de K₂O/ha
- Si el suelo es de las texturas anteriores y es de alta fijación, se requiere de dosis muy altas, 600 kg de K₂O/ha
- Con posterioridad a la aplicación se requiere un chequeo vía análisis foliar

La estrategia más conveniente es llevar un registro de los análisis foliares y si se observa que el nivel de K se va acercando al nivel crítico se debe aplicar. En análisis de K sirve más una muestra del subsuelo (30 cm de profundidad) que de la superficie.

En experiencias del Valle Aconcagua se ha visto que el fenómeno de fijación de K se incrementa en el tiempo.

1.11 Época de aplicación de K

Las épocas adecuadas son:

- a) Activa absorción (fines octubre, noviembre)
- b) Postcosecha

Forma de aplicación

Localizada, profundizando levemente el 1º o 2º surco de riego.

El K cristalizado es más soluble, se puede aplicar por goteo. El K granulado es más probable que se mueva antes de solubilizarse.

Las aplicaciones foliares no corrigen el problema de déficit, son una ayuda.

Fuentes de K

- Nitrato de K (13-0-44)
- Sulfato de K (0-0-50)
- Muriato de K (0-0-60): se usa solo en suelos de buena permeabilidad para evitar la acumulación de cloruros

1.12 OTROS PROBLEMAS NUTRICIONALES DEL NOGAL

Deficiencia de magnesio

- El nogal tiene especial sensibilidad al déficit de Magnesio
- Déficit se presenta en:
 - Suelos nivelados
 - Suelos arenosos
 - Suelos arcillosos
- Síntoma: clorosis intervenal desde el ápice de la hoja, que avanza en forma de V invertida. Puede llegar a afectar la producción en casos extremos de déficit

Solución déficit de Mg

- A pesar de la baja extracción (5,7 kg/ha) la solución es difícil
- Nitrato de magnesio (1-2 kg/árbol) localizado en el surco e incorporado en riego. El sulfato de magnesio no ha resultado para corregir deficiencias en suelos de pH alcalino
- Aspersiones foliares (2-3) con pleno follaje, con nitrato de Mg al 0,1-0,2%

Calcio

La extracción es alta sin embargo lo que se lleva la fruta es bajísimo y afortunadamente no existen grandes problemas con este elemento ya que es aportado por el agua de riego.

Microelementos

Hierro

- Déficit se ve en hojas nuevas
- Consecuencia del pH del suelo y/o presencia de suelos calcáreos
- Solución:

- Acidificar
- Quelatos de hierro

La deficiencia de hierro en nogales se ha visto asociado a excesos de Cu.

Zinc

- Muchos roles enzimáticos
- Uno muy relevante en síntesis del ácido indolacético (AIA)
- Déficit se ve en hojas nuevas. El síntoma son hojas de tamaño pequeño y cloróticas
- Consecuencia de pH alcalino y/o presencia de CaCO_3 , aplicación de guanos de ave
- Déficit de Zn en el subsuelo

Corrección del déficit de Zn

- Difícil por mala absorción de Zn en las hojas
- Estrategia vía aspersiones foliares en primavera y postcosecha
- Primavera: productos formulados específicos (ZincTrac, nutra Phos-Zn, quelatos-Zn). Experiencia californiana recomienda también sulfato de Zn al 0,1%

Momento de aplicación: al comenzar a secarse el estigma de la flor pistilada. Repetir luego 2 a 3 veces más en primavera (noviembre-diciembre).

- Fines de verano o postcosecha
 - Aplicar productos formulados con Zn o
 - Sulfato de Zn al 0,8% neutralizado con KOH al 0,015% (15 g/100L)

Boro

- No se conoce exactamente como actúa bioquímicamente, pero su déficit conduce a serios problemas productivos y calidad de la nuez
- Boro es altamente inmóvil en el nogal, por lo que

- Análisis foliar no es un buen indicador. En almendro hacen análisis del pelón para evaluar el nivel de boro. En nogal no se ha estudiado
- Déficit produce problemas en el crecimiento del tubo polínico por lo que no hay fecundación y no hay cuaja. Si se produce la cuaja se obtienen mariposas deformadas

Corrección deficiencia Boro

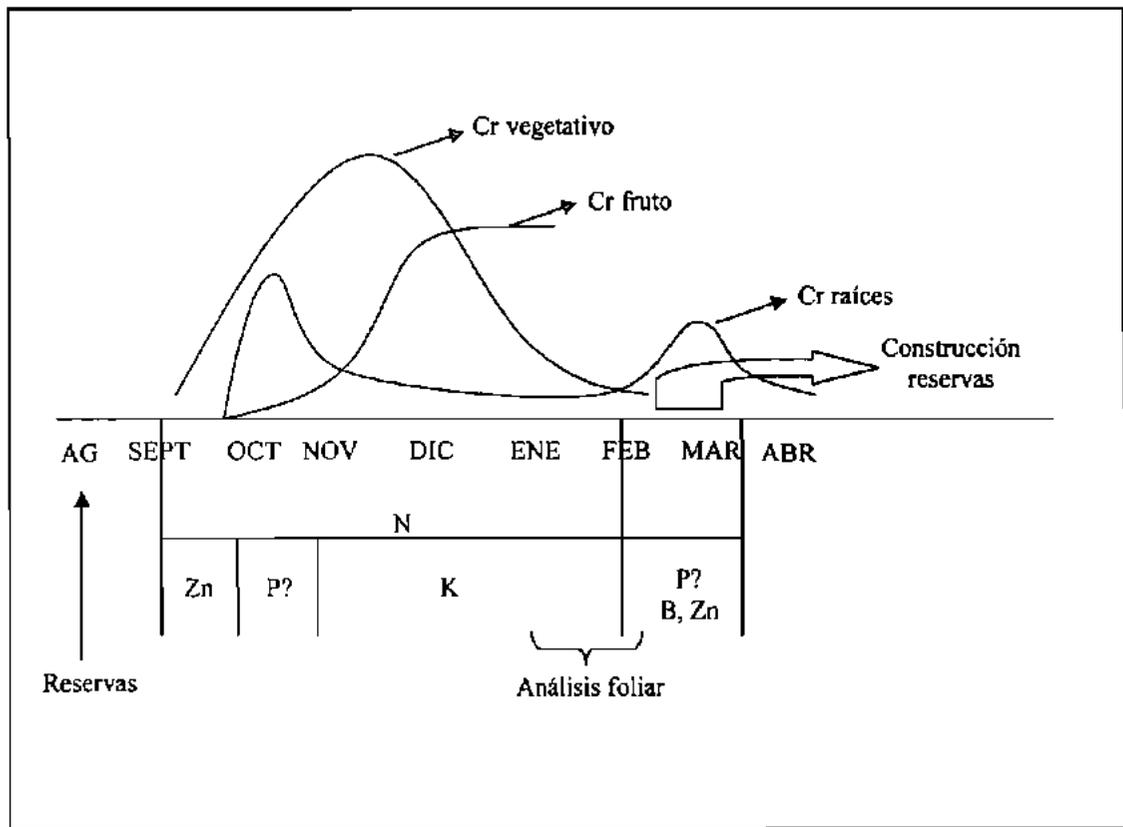
- A fines de verano o post cosecha aplicar ácido bórico al 0,1% o productos formulados (Botrac, Solubor)

Estrategia aplicación microelementos



En el tema de fertilización se deben considerar los eventos fenológicos:

- crecimiento vegetativo: con un “peak” entre noviembre y diciembre. Posteriormente también se presenta un crecimiento de verano
- crecimiento de raíces: presentan 2 “peak” (octubre-noviembre y marzo), en estos momentos es importante la presencia del fósforo
- crecimiento del fruto: prácticamente el tamaño del fruto está definido a fines de diciembre. El potasio se debe aplicar de manera de cubrir el periodo de crecimiento del fruto
- El nitrógeno se debe aplicar de manera parcializada entre mediados de primavera y postcosecha
- El potasio se debe aplicar cubriendo el periodo de crecimiento del fruto
- El fósforo se debe aplicar en dos momentos que corresponden a los “peak” de crecimiento radicular
- El zinc se aplica en primavera y postcosecha
- El boro se aplica en postcosecha



2. POLILLAS

En Chile, el nogal se encuentra libre de muchas plagas presentes en otros países por lo que el uso de manejo integrado es más plausible.

2.1 POLILLA DE LA MANZANA (*Cydia pomonella*)

- Es la plaga más importante que tiene el nogal en Chile
- El adulto es una mariposilla gris con los extremos de las alas cobrizas (aspecto que la diferencia de la polilla del algarrobo, ver Foto 1)



Foto 1. Adulto de *Cydia pomonella*

- En el último periodo de la temporada, la larva pupa para pasar el invierno en grietas, cortes de poda, bins y madera en descomposición. Es importante pintar los cortes de poda, ya que esto contribuye a disminuir el inóculo de polilla
- Vuela al atardecer
- El adulto ovipone (coloca los huevos) cerca de las nueces (en las hojas). Es difícil ver el huevo en primavera ya que es pequeño, aplanado, hialino (Foto 2)



Foto 2. Huevo de *Cydia pomonella*

- Al nacer, la larva (Foto 3) reptar y se introduce en el pericarpio perforando el pelón. El daño se reconoce por las fecas que quedan sobre el pelón. Luego la larva perfora la cáscara dependiendo de su dureza, buscando la semilla. Por lo tanto el problema será más grave cuando la cáscara esté todavía blanda. Una vez que la cáscara se endurece la

larva no puede llegar a la semilla, a no ser que encuentre una fisura como puerta de entrada, pero produce manchas en la cáscara

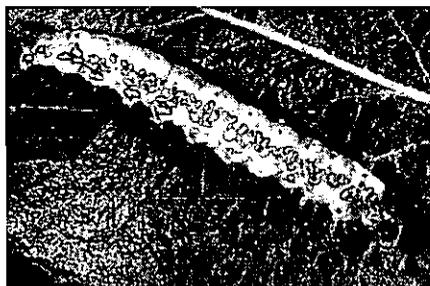


Foto 3. Larva de *Cydia pomonella*

2.1.1 MUESTREO Y SEGUIMIENTO

- Se realiza a través de trampas (Foto 4) (Pherocon CM) con feromonas de la hembra para atraer a los machos

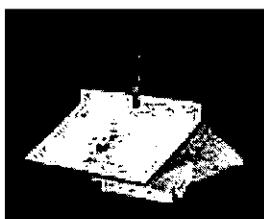


Foto 4. Trampa de feromona.

- Las trampas se deben colgar a 5 o más metros de altura ya que la feromona es más pesada que el aire. Si las trampas se colocan a menor altura las lecturas serán subestimadas ya que las polillas que están volando a mayor altura no serán capturadas
- Colocar mínimo 3 trampas por huerto (12 ha), luego, si el huerto es de mayor tamaño colocar 1 trampa por cada 4 ha
- Seguir recomendaciones del fabricante
- La lectura de las trampas se debe realizar cada 3 a 5 días contando las polillas que se han capturado. Con estos datos se construye un gráfico que indique el número de individuos capturados por lectura. Cuando se observe una baja en la población de machos Ej. Cuando la lectura pase de 50 individuos capturados a 40, significa que hay un plazo de 8 días para aplicar. El método no se basa en el número de individuos sino que en la tasa de crecimiento y decrecimiento de los individuos capturados.
- La trampa consiste de una base impregnada con pegamento y tiene una cápsula o emisor de feromona. Si se compra un pegamento adicional a la trampa y se procura mantener la base de ésta limpia e impregnada con pegamento, la trampa puede durar toda una temporada (evitando el costo de reemplazar la trampa), a pesar que las indicaciones del fabricante recomienda reemplazarla a las 10 semanas. La cápsula emisora de feromona se debe reemplazar a las 10 semanas. La cápsula vieja no se debe botar por que si queda en el huerto va a ser un atractivo para las polillas, será un emisor

falso. Entonces, al reemplazar la cápsula, la vieja se debe guardar en un frasco sellado y este se debe sacar del huerto

- La trampa es un elemento de precisión; para un lugar donde no se conocen los vuelos de la polilla. En lugares donde ya se han colocado trampas en años anteriores, por lo que se conocen los periodos de vuelo, es posible realizar un control en base a calendario. Sin embargo, actualmente las trampas son necesarias en las buenas prácticas agrícolas, para que sea posible certificar que se están realizando las mínimas aplicaciones posibles

2.1.2 MANEJO

- La primera generación de adultos ocurre en octubre, a partir de las larvas que pasaron el invierno
- El apareamiento tiene un umbral de T° de 11,5°C. El vuelo de las polillas ocurre al atardecer, en la penumbra. Por lo tanto, esta T° debe estar presente a las 5 o 6 de la tarde
- Desde hembra fecundada hasta las primeras larvitas transcurren al menos 8 días, lo que determina la oportunidad de tratamiento
- El insecticida debe depositarse antes que la larva comience a horadar el pelón
- El tratamiento se realiza cuando la captura de machos alcanza el máximo, más precisamente a la siguiente lectura del máximo (después del “peak”), cuando se observa una disminución en la captura
- Primera generación ocurre a fines de octubre en la V región
Segunda generación en diciembre
Tercera generación fines de enero a comienzos de febrero
Cuarta generación es ocasionalmente a fines de marzo
Esta última generación es difícil de distinguir por que el “peak” no es muy claro, pero puede ser importante
- Creencia popular: cáscara dura la polilla no logra penetrar – prueba del alfiler. Si un alfiler no logra penetrar la cáscara la polilla no entrará a la semilla. Esta prueba la utilizan para saber hasta cuando aplicar. Sin embargo, las larvas pueden penetrar por la unión de la cáscara o por alguna fisura, por lo que parte importante del daño ocurre a mediados de enero o febrero; las larvas se encuentran adentro durante la cosecha. Las larvas que no logran entrar a la semilla se alimentan en el pelón depreciando el producto al dejar una mancha oscura en la superficie de la cáscara
- Las aplicaciones del insecticida deben realizarse sin viento; para cubrir bien la parte alta de los árboles
- Utilizar maquinaria en óptimo estado (reposición y limpieza de boquillas)
- Utilizar pitón especializado o nebulizadora
- Uso combinado de aplicación terrestre y por avión
- Dentro de los productos permitidos para el control de polilla, el clásico es el Azinphos metil. Se ha ocupado durante muchos años por lo que hay que tener cuidado con la resistencia, utilizando un producto diferente intercalado con Azinphos metil en una misma temporada o, controlando con un producto diferente cada 2 o 3 temporadas.

} Esto depende del efecto del clima

➤ Algunos de los productos utilizados son:

i. activo	Producto comercial	Grupo	Dosis i.a. 100 litros
Azinphos metil	Gusathion Cotnion	Fosforado	30 g Cuidar resistencia
Phosmet	Imidan Fosdan	Fosforado	50 g
Clorpiryfos	Lorsban, Pyrinex Fantom, Troya	Fosforado	50 g
Diazinon	Diazinon	Fosforado	50 g

Uso de insecticidas

- Fosforados:
 - Dentro de estos se encuentra el Azinphos metil
 - Periodo de actividad varía de 15 a 25 días
 - Algunos causan ataques de arañas. El uso reiterado de Azinphos metil ha permitido que los enemigos naturales de la araña adquieran resistencia. Pero otros fosforados que se ocupan para controlar polilla y escama, como el Clorpiryfos y Diazinon van a eliminar a los enemigos naturales de la araña
- Piretroides:
 - Son efectivos para controlar polilla
 - Causan ataques de arañas al destruir a sus enemigos naturales
- Inhibidor de quitina y regulador de crecimiento:
 - Son productos que matan al insecto al afectar su metabolismo
 - Son inocuos desde el punto de vista ambiental
 - Además de estar en la superficie del vegetal cuando el huevo es colocado, requieren de mayor sintonización con la biología del insecto (las experiencias realizadas con estos productos no han sido tan exitosas como el Azinphos metil)
- Revisar registro en países de destino

Otros métodos de control

- Siren CM o LastCall CM
 - Mezcla de grasa con feromona y piretroide (Permetrina)
 - Las polillas llegan, se contaminan y mueren
 - Se coloca 2000 a 4000 gotas de 50 µl por ha
 - Escaso efecto sobre enemigos naturales
- Trastorno del apareamiento (confusión sexual)
 - Uso de feromonas: se utilizan emisores o productos asperjables (Check Mate CM-F) y la idea es inundar el ambiente de feromonas

para que los machos se trastornen, no encuentren a las hembras y no se produzca el apareamiento

- Da buenos resultados en huertos jóvenes. En la práctica resulta difícil colocar los emisores en árboles grandes
- El problema en los nogales es que la feromona que se utiliza sirve para controlar la polilla de la manzana pero no la del algarrobo que también ataca al nogal

- Virus granulosis:

- Enfermedad causada por virus que mata a las polillas. Carpovirusine^R
- Requiere ser ingerido por la larva neonata
- El virus tiene un corto periodo de sobrevivencia en la planta

2.2 POLILLA DEL ALGARROBO (*Spectrobates ceratoniae* (= *Ectomyelois ceratoniae*))

- Detectada en 1982 por el SAG en Los Andes
- Su ataque es similar a la polilla de la manzana
- La larva se diferencia de la polilla de la manzana por poseer **anillos esclerosados en setas** (que no presenta la polilla de la manzana). El tejido esclerosado de la cabeza de la larva de la polilla del algarrobo es mayor que el tejido endurecido de la cabeza de la larva de la polilla de la manzana
- Pupa en el interior de la nuez en capullo con **abundante seda**
- Posee una **carena dorsal en el tórax**
- El adulto es de **color grisáceo**

Hospederos

- Algarrobo y semillas de leguminosas
- Naranjas
- Manzanas
- Almendras
- Frutos secos: ciruelas, higos, duraznos

Oviposición

- Enero a febrero (mucho más tarde que la polilla de la manzana que parte en octubre). Se recomienda seguir con las trampas de feromona de la polilla de la manzana, pero aunque no existan capturas de polilla de la manzana se debe realizar una aplicación en el momento de la resquebrajadura del pelón para controlar la polilla del algarrobo

Manejo

- La aplicación de insecticidas para la polilla de la manzana hasta marzo, también controla la polilla del algarrobo
- Ocurre ataque con el uso de feromonas para polilla de la manzana
- Aplicar insecticida una vez que el pelón comienza a abrirse

3. RIEGO EN NOGALES

Regar implica responder 3 preguntas básicas:

¿CÓMO REGAR?

¿CUÁNDO REGAR?

¿CUÁNTO REGAR?

La primera pregunta se refiere a qué sistema se va a ocupar para regar (tradicional, mecanizado). La segunda se refiere al momento de riego, a la frecuencia. La última a qué cantidad de agua se va a aplicar.

Es importante tener un registro del riego (tiempo de riego, cantidad de agua etc.).

3.1 Ciclo anual de crecimiento y su relación con el riego

La base de todo desarrollo de una planta está en las características de su sistema radicular. Si el sistema radicular es sano, bien desarrollado, lo más probable es que la parte aérea de la planta también presente esa condición. Muchas veces la expresión vegetativa de las plantas es el reflejo del sistema radical. Un pobre desarrollo en el sistema radicular puede estar asociado a problemas de enfermedades de las raíces, a suelos extremadamente compactados, a problemas de falta de aire en el suelo o a falta de agua. Muchas veces los problemas se deben más a problemas físicos del suelo (compactación) que a falta de agua. Por lo tanto siempre debemos conocer las características físicas de nuestro suelo.

Las raíces del nogal tienen dos “peak” o dos periodos de crecimiento (Gráfico 1). El primero parte temprano en la primavera (septiembre), cuando comienza a aumentar la T° para disminuir cuando la fruta está en su máximo crecimiento. El segundo “peak” radicular es al final de la temporada. Esto indica que, aproximadamente, las raíces crecen cuando el resto del árbol no está creciendo.

El “peak” radicular de primavera puede estar sujeto a dos situaciones. Una es que la planta venga de un invierno seco y por lo tanto el suelo no tiene agua, y las raíces podrían comenzar su desarrollo en una condición de déficit hídrico, teniendo un menor desarrollo y por ende problemas para absorber agua, y el crecimiento vegetativo va a ser más lento. El otro extremo, es estar en presencia de un invierno lluvioso donde hay mucho agua en el suelo. Si no sabemos detectar estas dos situaciones, podemos tomar una decisión equivocada de riego. En el segundo caso podríamos empezar a regar temprano en primavera provocando anoxia en el sistema radicular y por ende un menor desarrollo de las raíces.

El primer aspecto es saber cuándo inicio mi primer riego. Esta respuesta es bastante difícil de contestar si no se tienen los antecedentes de lluvias que se presentaron en invierno y si no se realiza una observación directa en el suelo para conocer las condiciones de humedad.

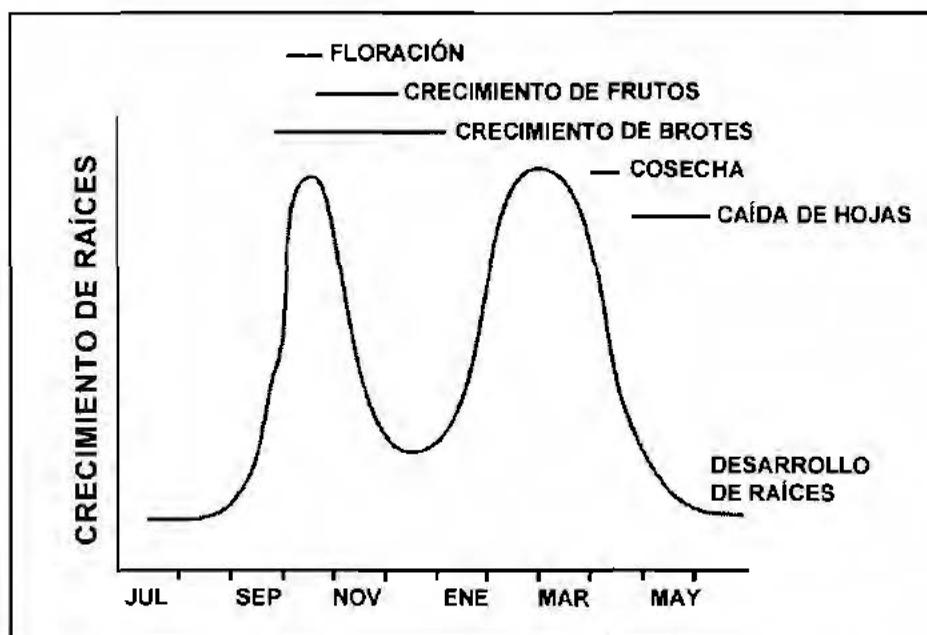


Gráfico 1. Representación esquemática del crecimiento de raíces del nogal. Conjuntamente se presenta el desarrollo de otros períodos fenológicos (Adaptada de Catlín, 1998).

Entonces, un punto importante es que en primavera (septiembre) se abran calicatas en el huerto para examinar el contenido de humedad en el suelo y hasta qué profundidad se encuentra. Por que efectivamente si hay problemas de déficit de agua, un riego en este periodo puede ser útil para el desarrollo de la planta. Pero si hay exceso de humedad y se riega, se provocará un fenómeno de anoxia, frenando el desarrollo radicular, lo que se reflejará en la parte aérea.

3.2 Características del sistema radicular del nogal

- Las raíces del nogal son altamente sensibles a la falta de oxígeno en el suelo
- Excesos de humedad desplazan el oxígeno (riegos muy frecuentes y napas altas)
- En suelos saturados las raíces mueren entre 1 a 3 días

Distribución de raíces en profundidad

El nogal profundiza bastante su sistema radicular, se habla de 1,5 a 2 m dependiendo de las limitantes físicas que tenga el suelo.

En cualquier frutal el 70% de sus raíces está en el primer metro de profundidad (Figura 1). Por lo tanto debemos conocer qué pasa con la humedad en este primer metro de profundidad.

En los nogales, al tener un sistema radicular muy profundo, se debe tener cuidado con los impedimentos físicos del suelo (toscas, compactación) y con el nivel freático. El nogal es más sensible al exceso de agua que a la falta de agua. Si el suelo tiene un estrato

impermeable que no deja pasar el agua o si tenemos un nivel freático permanente muy cercano a la superficie (0,8 a 1,2 m) vamos a tener problemas en el desarrollo del árbol. Entonces, estos aspectos se deben considerar previo a la plantación por lo que es importante hacer calicatas para conocer la secuencia del perfil del suelo, para ver el estado de las raíces; por el color de las raíces se sabe si están sanas o no, las raíces sanas tienen un color blanco y las raíces sujetas a anoxia o enfermas van cambiando a un color rojizo hasta llegar a un color negro.

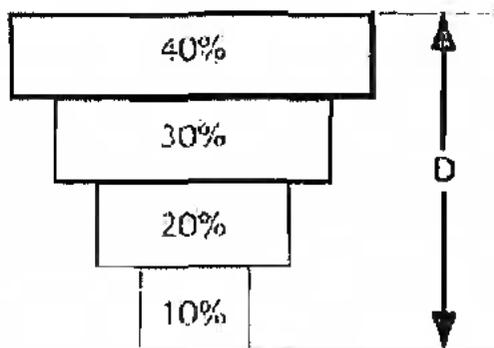


Figura 1. Presentación esquemática de la distribución de raíces de un frutal.

3.2 Crecimiento de brotes

Es otro aspecto que se debe tener en cuenta. Aproximadamente a fines de diciembre está prácticamente todo el crecimiento vegetativo ya realizado (Gráfico 2). Posteriormente, hasta marzo, lo que aumenta es el follaje de la planta. Entonces para tener un buen desarrollo de este crecimiento vegetativo en primavera hay que tener un equilibrio agua-aire en el suelo. En el crecimiento vegetativo de una temporada vamos a tener las flores la próxima temporada, por lo que mientras menor sea el crecimiento vegetativo van a existir menos puntos donde tener flores la próxima temporada. También al tener un menor crecimiento vegetativo van a existir menos hojas, menos fotosíntesis y menos acumulación de hidratos de carbono y va a haber una mayor penetración directa de luz y por ende problemas de golpe de sol.

El crecimiento vegetativo a inicios de verano ya se cumplió y por lo tanto todo lo que pase con la disponibilidad de agua en la primavera va a ser determinante en los resultados de la temporada.

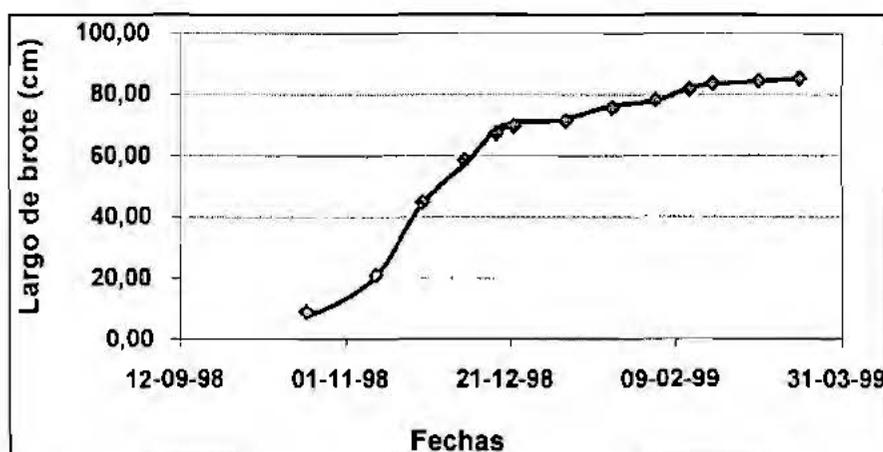


Gráfico 2. Crecimiento de brotes.

Crecimiento del fruto

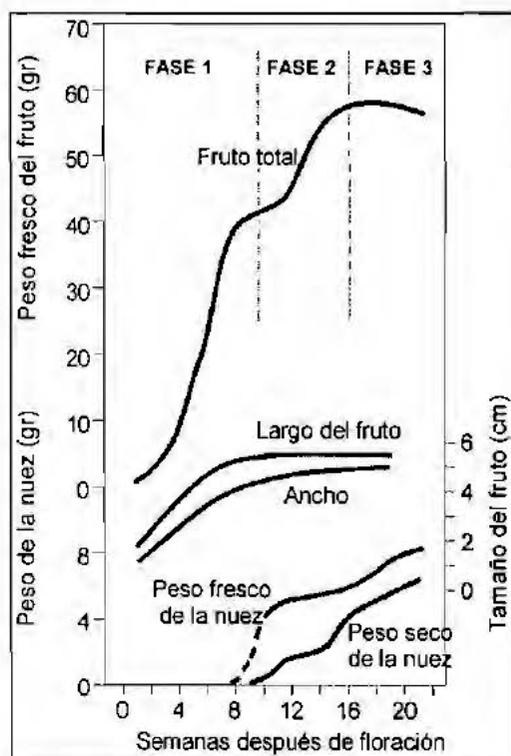


Gráfico 3. Curva de crecimiento del fruto y de la nuez del nogal, en función del tiempo; expresado como semanas después de floración (floración: septiembre) (Adaptado de Pinney et al., 1998).

Prácticamente a las 8 semanas después de floración ya está definido el tamaño final de la nuez. Si en primavera hay problemas con los aportes de agua (déficit o exceso) van a tener efectos sobre el tamaño del fruto. Después de las 8 semanas lo único que hace el fruto es acumular materia seca para aumentar su peso, pero su tamaño ya quedó definido.

Lo que suceda un año va a repercutir en el próximo, es un proceso en cadena (Figura 2). Paralelo al desarrollo de la fruta del año está ocurriendo la formación de yemas para el año siguiente. Entonces si tenemos un problema de riego este año, dependiendo de la magnitud del problema, este nos podría acompañar al año siguiente. Por lo tanto es importante llevar un buen control de todas las prácticas que se realicen. Si año a año llevamos un manejo inadecuado de la plantación vamos a tener una situación en cadena que nos llevará a un decaimiento productivo de las plantas y una de las razones está asociada al riego.

Entonces hay que preguntarse cuánto es lo que potencialmente se puede producir en la zona donde está el huerto. Si se riega poco se va a producir poco y si se riega en exceso también la producción será baja.

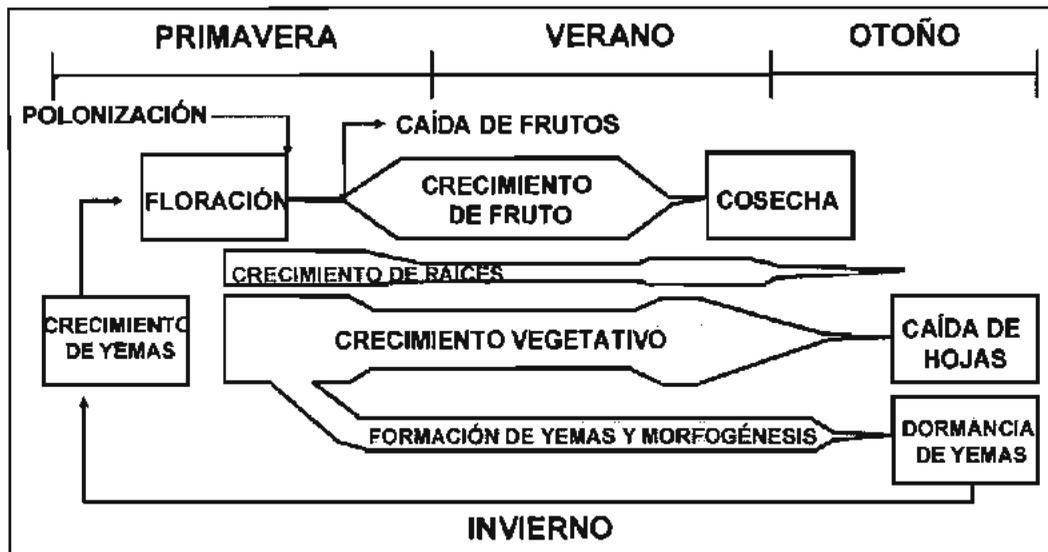


Figura 2. Diagrama del crecimiento y desarrollo en frutos de nuez.

Revisando en la literatura funciones de producción, en España, Cataluña, hicieron experimentos de largo plazo, comparando el aporte de agua que se le daba a las plantas, representado como un porcentaje respecto a la evapotranspiración del cultivo (la máxima cantidad de agua que la planta puede extraer) (Gráfico 4). Fueron estableciendo regímenes de riego, aplicaron por ejemplo un 20, 70, 100 y 130% del máximo que la planta podía consumir, observando que si variaba entre un 20 y un 70% la producción era alrededor de un 55 a 60% del máximo que podría tener. La máxima producción la obtenían cuando le aplicaban a las plantas el agua que efectivamente ellas requerían (100%). Si aplicaban más agua tenían una caída en la producción. Por lo tanto si todo el manejo del huerto es adecuado (fertilizantes, control de plagas, poda etc.) pero se está regando en forma deficiente no se va a lograr el 100% del potencial productivo de la planta, es decir, vamos a estar limitando su productividad por problemas de aporte hídrico.

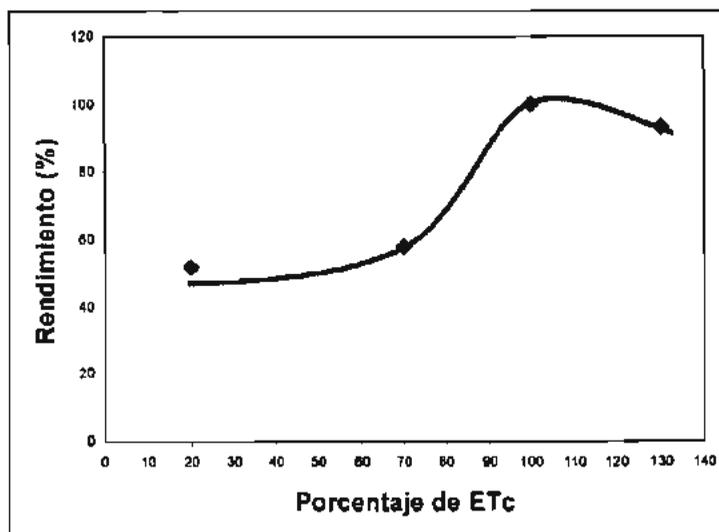


Gráfico 4. Rendimiento de acuerdo a diferentes regímenes de riego.

Fuente : Adaptado de Cohen y otros (1997)

En California realizaron el mismo experimento (Gráfico 5), aplicando agua en un porcentaje de la evapotranspiración de la planta y evaluando el rendimiento. El mayor rendimiento lo obtuvieron también al aplicar el agua que la planta requería (100% de ETc). En la medida que iban disminuyendo la cantidad de agua, la productividad iba disminuyendo casi en forma lineal. Entonces, al regar en forma óptima y no tener otro tipo de problemas, la productividad debiera ser óptima.

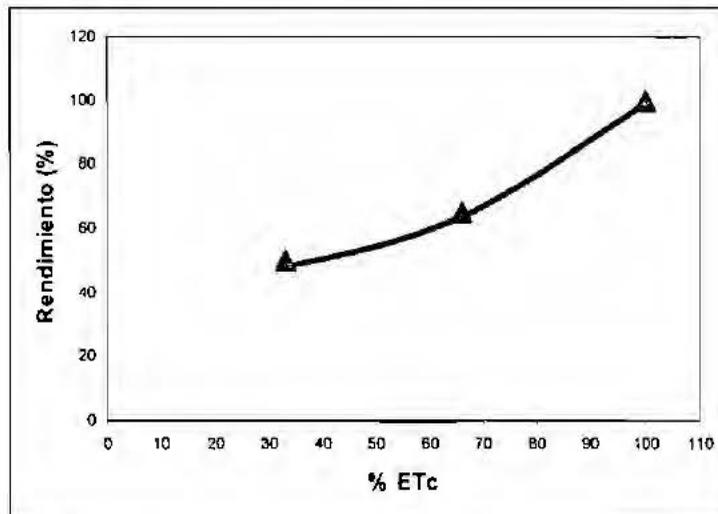


Gráfico 5. Adaptado de Walnut production manual (U of California)

Para optimizar el riego se debe estimar la cantidad de agua que la planta va consumiendo en sus diferentes periodos y controlar el riego (asegurar la infiltración del agua, conocer hasta qué profundidad llegó el agua) y contar con un método cuantitativo para saber cuando comenzar a regar.

Algunos agricultores están sujetos a sistemas de turno no pudiendo regar cuando ellos quieren, entonces para solucionar este problema pueden construir un acumulador de agua y colocar riego localizado, evaluando por supuesto los costos, ya que si no se está regando bien no se va a llegar al óptimo productivo a pesar de que el resto de los factores productivos estén bien.

3.3 Excesos de agua también son perjudiciales para el desarrollo del nogal

- Dentro de los frutales de hoja caduca, los patrones utilizados en nogal son de los más sensibles a la falta de aireación del suelo
- Daño de raíces en huertos sujetos a períodos de saturación prolongados por
 - Exceso de lluvia
 - Exceso de riego
 - Problemas de drenaje (superficial o subsuperficial)
 - Suelos de propiedades físicas limitantes (baja macroporosidad)

Se debe hacer un trabajo previo de preparación de suelo antes de la plantación.

3.4 Excesos de humedad favorecen el desarrollo de enfermedades (Phytophthora)

- Evitar riegos prolongados que causen sobre saturación de suelos
- Evitar que la acumulación de agua en la base de los troncos

En la literatura se menciona un experimento realizado en macetas (Gráfico 6); sin inóculo de *Phytophthora*, con inóculo de *P. cryptogea* y con inóculo de *P. citrophthora*. Las distintas macetas las regaron con cierta periodicidad pero de repente hacían regímenes de inundación y dejaban los maceteros inundados por periodos de 6, 12, 24 y 48 hrs. Cuando estaba presente el inóculo en las macetas, era suficiente un periodo de inundación de 6 a 12 hrs para facilitar el desarrollo del hongo. A partir de esta información, un experto californiano en riego, recomendaba a los agricultores no regar por más de 6 a 8 hrs en riego superficial y si falta agua que aplicar se deben hacer riegos más frecuentes pero no prolongados (más de 6 a 8 hrs).

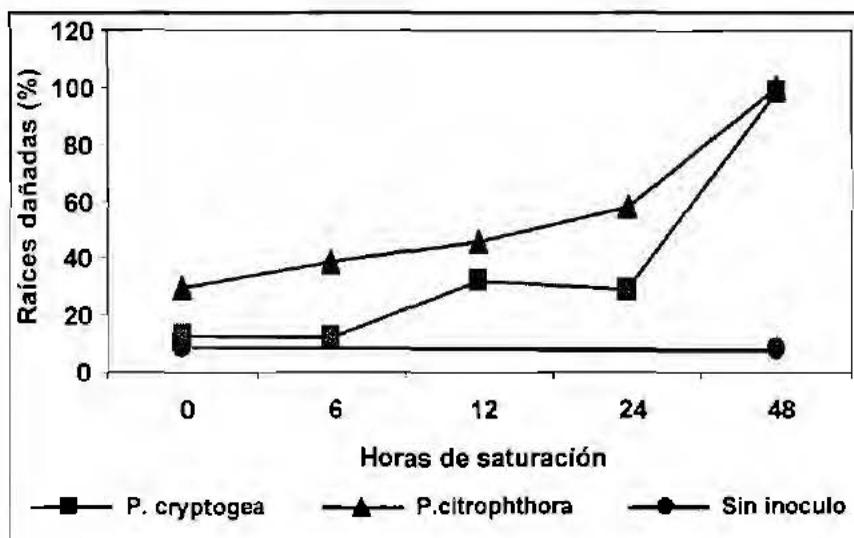


Gráfico 6. Influencia del periodo de inundación en la pudrición de raíces en presencia y ausencia de inóculos de *Phytophthora cryptogea* y *P. citrophthora* (J. hinds).
Fuente : Phytopatology , vol 75, 1985

Se debe analizar cada condición. Si en un hurto se riega 12 hrs y el perfil de suelo no se satura, no se tendrán problemas.

3.5 EL SUELO

Previo a la plantación es importante realizar un examen físico del suelo. Los suelos se pueden clasificar de acuerdo a sus propiedades físicas.

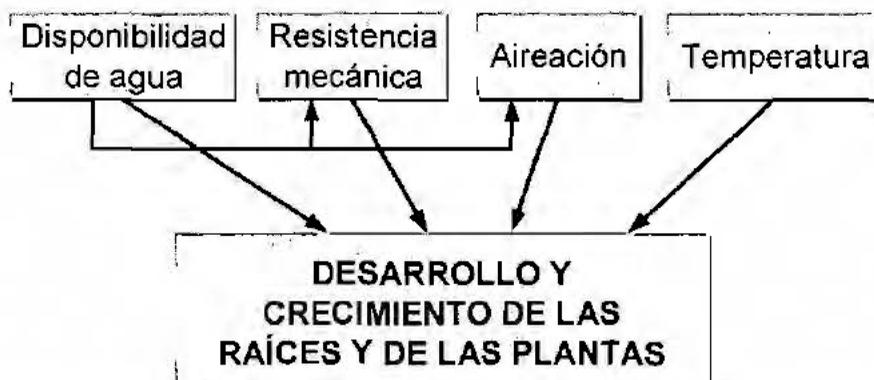
3.5.1 Propiedades físicas del suelo

- **Textura:** se refiere al tamaño que tienen las partículas del suelo (arenoso, arcilloso etc.), dependiendo de la textura los suelos van a tener propiedades distintas en relación a la aireación y retención de agua

Al hacer una plantación se debe saber si el suelo del huerto es homogéneo o no, conocer la variabilidad espacial del suelo.

- **Estructura:** se refiere a cómo se asocian las partículas del suelo entre sí. La estructura del suelo es muy responsable de la macroporosidad del suelo
- **Profundidad efectiva**
- **Presencia de napas freáticas:** en términos generales los nogales no debieran tener napas freáticas (agua libre) a una profundidad menor a 0,8-1 m. Si existe este problema debiera buscarse una solución como drenar (hacer un pozo para evacuar el agua), hacer camellones

3.5.2 Factores del suelo que afectan directamente el desarrollo de las raíces y la producción



Al tener un buen desarrollo radicular vamos a tener también una buena expresión de la parte aérea. Y el desarrollo de las raíces depende principalmente de la disponibilidad de agua. Si existe una alta disponibilidad de agua, las raíces la van a poder extraer muy fácilmente y la resistencia mecánica que ofrece el suelo al desarrollo de las raíces va a ser menor, por lo tanto, el sistema radicular se podría potencialmente desarrollar mejor. Sin embargo al aumentar el agua en el suelo, ésta desplaza al oxígeno que está presente y si tengo un suelo muy compactado o con baja macroporosidad se va a provocar una anoxia en el sistema radicular.

Entonces al regar, se debe tratar de mantener un equilibrio entre la disponibilidad de agua y la aireación. Esto es bastante más difícil de lograr en los suelos más arcillosos que en los suelos más arenosos.

Los suelos más arenosos se caracterizan por tener poros de gran tamaño que retienen poco agua pero que tienen una alta cantidad de aire presente. Entonces, en este tipo de suelo, lo más probable, es que se cometan errores por falta de agua. Un suelo arenoso (Figura 3) tiene un estanque de reserva de agua que es muy pequeño, por lo tanto, se debiera regar con mayor frecuencia que un suelo arcilloso (Figura 4) que tiene un estanque de reserva de agua de mayor tamaño y un menor contenido de aire. Por esto, es importante conocer nuestro suelo.

Por lo tanto la recomendación es que antes de la plantación se realice un estudio de suelo, cada cierta distancia, por ejemplo cada 200 metros, hacer calicatas y observar el suelo. Así, se puede construir un plano con los distintos tipos de suelo del huerto, conocer qué franjas son homogéneas en cuanto a las características físicas del suelo y realizar un manejo de riego definido para cada sector del predio.

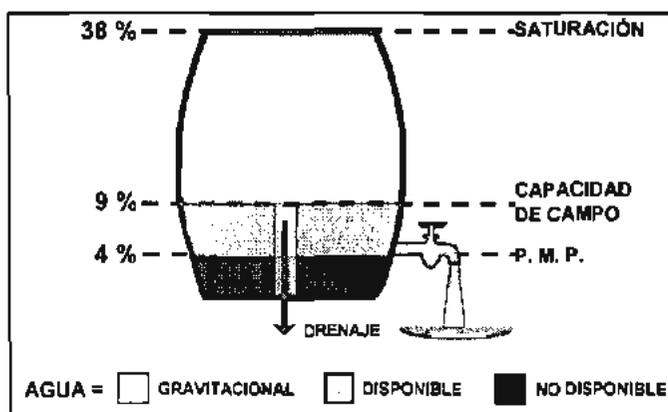


Figura 3. El agua en un suelo arenoso.

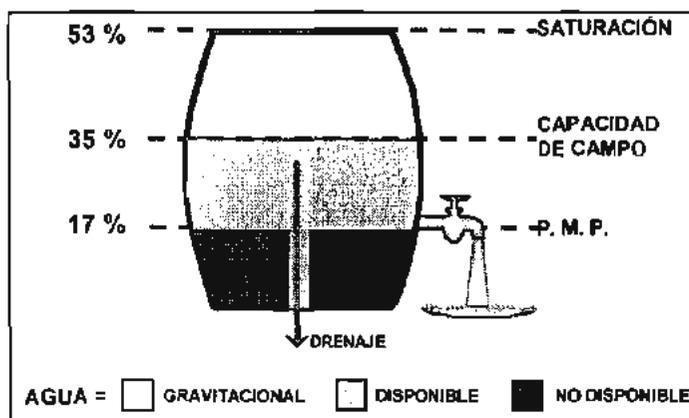


Figura 4. El agua en un suelo arcilloso.

Para pasar de riego tradicional a riego por goteo o microaspersión es muy importante conocer la variabilidad espacial del suelo para evitar problemas posteriores en el manejo del riego.

Se debe realizar una buena preparación de suelo inicial, previo a la plantación, en el momento de hacer el diagnóstico, realizando un subsolado del suelo. El subsolado debe realizarse con una máquina que nos permita romper las capas compactadas del suelo y debe

ocuparse para esto una máquina potente, que permita romper las estructuras del suelo, soltando y resquebrajando el suelo. De esta manera, los primeros años de la plantación vamos a dar las mayores facilidades para que se desarrollen las raíces y colonicen el suelo. Si no hacemos un buen subsolado al principio, el suelo nos va a pasar la cuenta; las plantas van a detener su crecimiento, se van a presentar problemas de asfixia radicular y vamos a estar obligados a subsolar después. El subsolado posterior a la plantación requiere de ciertos cuidados como la oportunidad en que se va a realizar. Para que un subsolado tenga efectividad, el suelo debe estar bastante seco, por lo que hay que dejar que el suelo se seque. Generalmente el suelo está más seco en marzo, lo que coincide con el periodo de cosecha. Entonces, para lograr un suelo seco habría que empezar a disminuir los riegos en febrero lo que es poco práctico. El subsolado también significa un daño al sistema radicular de las plantas, por lo que la labor es bastante más compleja que el subsolado previo a la plantación.

Otra opción es utilizar cubiertas vegetales para que sus raíces vayan mejorando la estructura del suelo, pero esto ayudará en los primeros 15 a 20 cm.

Por lo tanto es importante conocer las características del suelo previo a la plantación.

Si se planta en camellón igual es recomendable subsolar el suelo, por que el camellón es de 40-60 cm.

En relación a los camellones, estos deben ser anchos de manera de aprovechar el volumen de agua y si se está regando en forma localizada, exista un soporte para recibir el agua. También es importante darle una cierta inclinación a los camellones para que el agua escurra y no se acumule cerca de los troncos.

3.6 MÉTODOS DE RIEGO

Gravitacional

- Riego por surcos
- Riego por platabanda (tendido)

Riego localizado de alta frecuencia

- Riego por goteo
- Riego por microaspersión

3.6.1 Criterios para seleccionar el método de riego

Criterios técnicos

1. Suelo

- Textura
- Profundidad
- Capacidad de retención de agua

➤ Limitaciones físicas en el perfil de suelo. Topografía.

2. Disponibilidad de agua

➤ Cantidad:

- Caudal continuo
- Sistema de turnos (si se quiere cambiar a riego localizado, se debe necesariamente construir un tranque)

➤ Calidad:

- Física (basuras)
- Química (Na, Ca, K, sales)

Criterios económicos

- Costos de inversión
- Costos de operación
- Disponibilidad de mano de obra
- Calidad de la mano de obra

3.6.2 Riego superficial

Dentro de los riegos superficiales está el riego por surcos (Figura 5) y por platabandas (tendido, Figura 6)). Es un riego gravitacional.

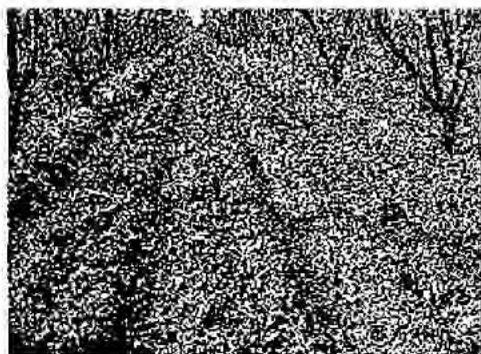


Figura 5. Riego por surcos.



Figura 6. Riego por platabandas (tendido).

El riego superficial es un buen sistema de riego si se hace bien. La primera preocupación para poner riego superficial es la **nivelación del suelo**, asegurándose de dos cosas: 1) que el agua escurra de un extremo a otro del paño que se va a regar y 2) que no existan aposamientos de agua.

Por lo tanto la nivelación de suelos es una labor que está absolutamente ligada a los riegos superficiales. Entonces, después de hacer el estudio de las características del suelo, si la decisión es colocar riego superficial hay que realizar una nivelación de suelo (son movimientos de tierra del orden de 300 a 350 m³/ha).

Otro punto importante en el manejo del riego superficial, sobretodo para tener las acequias en buenas condiciones, es utilizar **sistemas de distribución de las aguas a los surcos de riego**, que pueden ser sistemas californianos; tuberías enterradas (Figura 7a) o bien superficiales (Figura 7b). Esto sistemas ayudan a 2 cosas: 1) controlar la cantidad de agua que le están aplicando a los surcos y 2) para el tránsito de la maquinaria (se evitan las acequias).



Figura 7. Sistemas de distribución de las aguas a los surcos de riego. a) sistema californiano enterrado; b) sistema californiano superficial; c) compuerta de la tubería del sistema superficial, mediante la cual se regula la cantidad de agua que se aplica a los surcos de riego.

3.6.3 Diseño de riego por surcos

- Espaciamiento entre surcos. Nos interesa que se moje todo el perfil del suelo
- Largo de los surcos
- Tiempo de riego; se refiere a cuántas horas debe estar escurriendo el agua para mojar el suelo a la profundidad que nos interese
- Caudales de riego:
 - Caudal máximo
 - Caudal reducido

Espaciamiento entre surco

La distancia a dejar entre los surcos se puede determinar aplicando agua a los surcos de riego durante 7 u 8 horas, abriendo posteriormente una calicata y observando el traslape del agua y la profundidad a la que llegó.

Va a depender de:

- Textura del suelo
- Profundidad de raíces
 - Arenosos: 0,6-0,8 m
 - Francos: 0,8-1,2 m

- Arcillosos: 1,2 m

Largo de los surcos

Al regar por surco o por cualquier sistema de riego superficial, la cabecera siempre recibe más agua que el final del surco. Tradicionalmente el encargado del riego corta el agua cuando ésta llega al final del surco, quedando solo una parte bien regada (el inicio del surco). Por lo tanto el tiempo de riego debe sobrepasar el tiempo que el agua se demora en llegar al final del surco, ya que el riego superficial es disperejo (Figura 8).

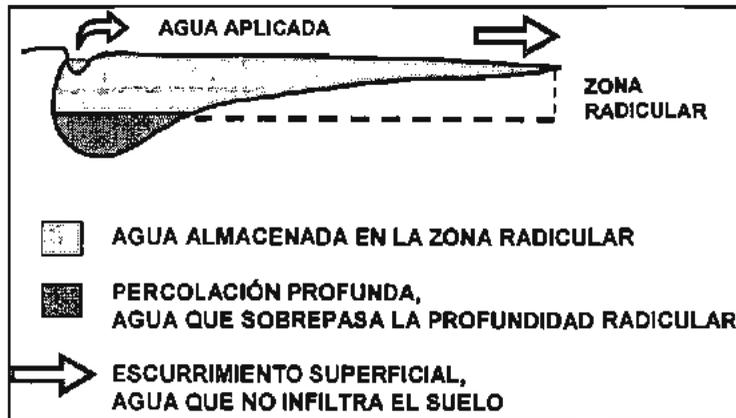


Figura 8. Tipos de pérdidas durante el riego.

La disparidad de mojamiento se puede solucionar con la **cantidad de agua** que se está aplicando o con la **longitud del surco**. Hay que considerar la profundidad a la que quiero mojar (en nogal 70-80 cm).

En cuanto a la cantidad de agua, mientras más agua se aplica al surco de riego, ésta se mueve más rápido por el surco y la oportunidad de mojamiento es más o menos pareja (Figura 8).

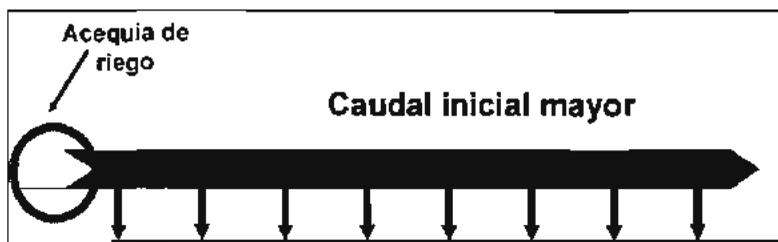


Figura 8. Mojamiento al aplicar un caudal inicial mayor en el surco.

Si aplico poca agua, ésta se va a ir infiltrando en el suelo y por lo tanto el riego será más disperejo (Figura 9).

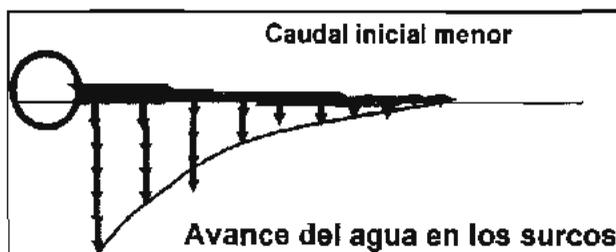


Figura 9. Mojamiento al aplicar un caudal inicial menor en el surco.

Entonces, como regla general, el riego superficial se debe iniciar con más agua y una vez que el agua llega al final del surco se debe disminuir la entrada del agua (no cortarla) para mantener solamente el fenómeno de infiltración.

Mientras más fina es la textura del suelo, más largos pueden ser los surcos de riego ya que se pierde menos agua en la cabecera. La pendiente va a influir en la velocidad de movimiento del agua por el surco de riego.

La longitud máxima del surco va a depender de la textura del suelo, de la pendiente y de la profundidad de riego (Cuadro 1).

PENDIENTE (%)	ARENOSO PROF. RIEGO (cm)		FRANCO PROF. RIEGO (cm)		ARCILLOSO PROF. RIEGO (cm)	
	40	90	40	90	40	90
0,25	50	110	165	300	210	450
0,75	40	65	90	170	120	250
1,00	30	55	80	145	105	210
2,00	15	35	50	95	70	125

Cuadro 1. Longitud máxima de surco según textura pendiente y profundidad de riego (m).

Cuando el surco de riego es extremadamente largo, para asegurar el mojado de toda la profundidad de raíces, hasta el final del surco, es necesario aplicar mucha agua, existiendo una gran pérdida por percolación; más allá de la zona de raíces. En la cabecera del surco se produce sobresaturación existiendo pérdidas por percolación no solo de agua sino que también de nutrientes. Para evitar esto se puede dividir la superficie de riego en dos, para disminuir el largo de los surcos disminuyendo la pérdida de agua.

Se debe lograr un equilibrio entre la profundidad de riego y el largo del surco. Mientras más largos son los surcos, más disparate es el riego, las plantas que están al final del surco reciben menos agua y las del principio reciben exceso de agua sometiéndose a fenómenos de anoxia.

Tiempo de riego

Se refiere al número de horas que debe escurrir el agua para retornar al suelo a capacidad de campo a la profundidad deseada.

En riego superficial el tiempo de riego depende de las características de infiltración del suelo (Cuadro2). Un suelo franco tiene mayor capacidad de infiltración que uno arcilloso, por lo que en este último habrá que regar más horas para mojar a una misma profundidad. Pero se debe considerar que el tiempo de riego no debe ser muy largo ya que se favorece el desarrollo de enfermedades como *Phytophthora* sp. por lo que se puede favorecer la infiltración.

PROFUNDIDAD DE RIEGO (CM)	TEXTURA				
	ARENOSO	FRANCO ARENOSO	FRANCO	FRANCO ARCILLOSO	ARCILLOSO
30	0.2	0.7	1.8	3.8	7.2
40	0.3	1.0	2.5	5.0	9.6
50	0.4	1.2	3.1	6.3	12.0
60	0.5	1.4	3.7	7.5	14.4
70	0.6	1.7	4.3	8.8	16.8
80	0.6	1.9	4.9	10.0	19.2
90	0.8	2.2	5.5	11.3	21.6
100	0.9	2.4	6.2	12.5	24.0
110	1.0	2.6	6.8	13.8	26.4
120	1.0	2.9	7.4	15.0	28.8
130	1.1	3.1	8.0	16.3	31.2
140	1.1	3.4	8.6	17.5	33.6
150	1.2	3.6	9.2	18.8	36.0

(+) LAS HORAS DE RIEGO APLICAN UNA VEZ QUE EL AGUA HA LLEGADO AL FINAL DEL SURCO

Cuadro 2. Tiempo de riego (+), según textura y profundidad de riego (horas).

El tiempo de riego se puede definir en la práctica regando distintos surcos durante distintos tiempos (8, 14 horas etc) y abriendo calicatas al día siguiente del riego observando hasta qué profundidad llegó el agua. Esto se puede realizar por 2 temporadas para tener claro que cierto número de horas de riego equivalen a cierta profundidad.

Prácticas para mejorar la infiltración del suelo

- Laboreo superficial del suelo. Rotura de costra superficial del suelo, mediante rastraje, confección de surcos de riego
- Uso de cubiertas vegetales invernales como por ejemplo avena o avena con vicia, lo que mejora la estructuración del suelo
- Uso de acondicionadores químicos como por ejemplo el uso de yeso que favorece la estructuración del suelo

El problema más corriente durante la temporada de riego es el de la costra superficial. Para solucionar este problema existe una máquina denominada descostrador (Figura 10) que tiene ruedas con púas movibles, ajustables a la separación entre surcos, evitando el tener que desarmar los surcos. Para el riego por platabanda existe una máquina llamada aireador (Figura 11) que consta de ruedas más grandes que se pasan en la entre hilera rompiendo las costras superficiales (no remueve el suelo), mejorando la infiltración del agua.

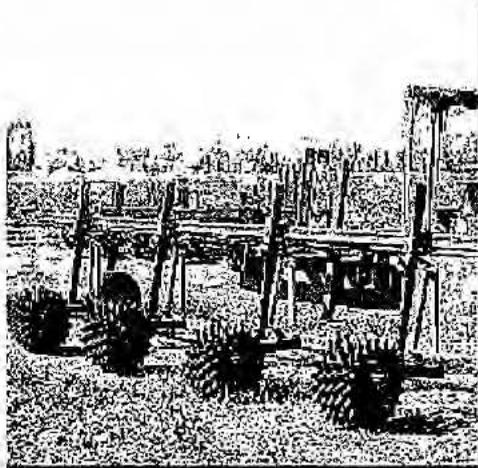


Figura 10. Descostrador. Máquina que rompe la costra superficial del suelo sin necesidad de remover los surcos de riego.

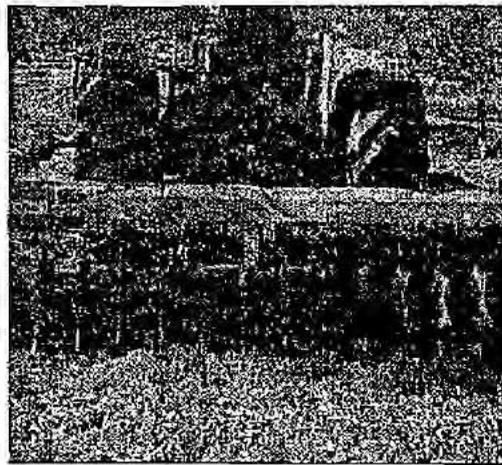


Figura 11. Aireador. Máquina diseñada para romper la costra superficial del suelo en un sistema de riego por platabanda.

3.6.4 Riego localizado

Puede ser riego por goteo o por microaspersión.

En riego por goteo se debe saber cuál es el volumen mínimo de suelo mojado que deseamos tener con los emisores. Se necesita tener un mínimo de área mojada para que las raíces se puedan desarrollar adecuadamente, particularmente en zonas muy lluviosas donde en primavera el suelo se encuentra en capacidad de campo y la planta no distingue si la temporada anterior fue regada por surco o por goteo, entonces si regamos un área muy pequeña podemos producir estrés hídrico en la planta (Figura 12).

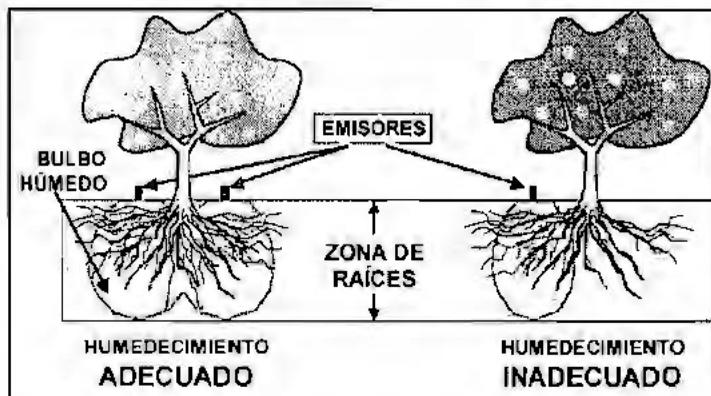


Figura 12. Patrones de humedecimiento y distribución de raíces.

La microaspersión nos permite mojar un mayor volumen de suelo.

Se debe evitar el mojamiento permanente de los troncos utilizando emisores que tengan algún tipo de deflector.

3.7 MANEJO DEL RIEGO

Consiste en la programación y el control.

Programación

Define el tiempo y la frecuencia de riego y depende de:

- Clima (ETo)
- Cultivo (Kc)
- Suelo (aireación y retención de humedad)

Para determinar la evapotranspiración potencial (ETo), se ocupa el evaporímetro de bandeja (Figura 13) que tiene características estándar y va registrando el agua que la atmósfera está demandando o una estación meteorológica (Figura 14) que además entrega otros datos como temperatura, características del viento etc. Esto se relaciona con el agua demandada por las plantas por medio del coeficiente de cultivo (Kc) que depende de la planta y de su estado de desarrollo (Cuadro 3). Al multiplicar ambos factores se obtiene la demanda de agua de la planta en mm/día (Gráfico 7, Cuadro 4). A su vez, el equipo de riego entrega la información en mm/hora, entonces uno puede calcular cuántas horas al día debe regar.

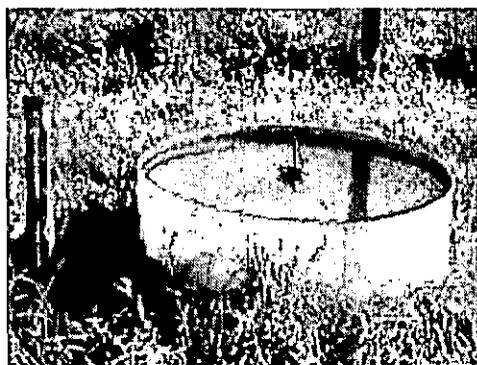


Figura 13. Bandeja evaporimétrica.

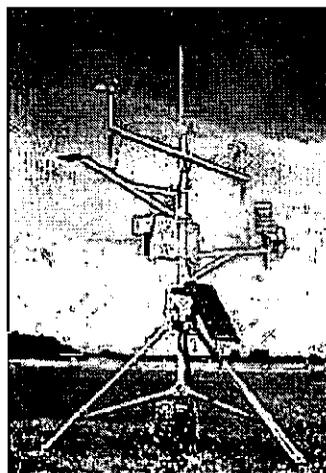


Figura 14. Estación meteorológica.

PERÍODO	K _c
15 - 30 Sept.	0,12
1 - 15 Oct.	0,53
16 - 31 Oct.	0,68
1 - 15 Nov.	0,79
16 - 30 Nov.	0,86
1 - 15 Dic.	0,93
15 - 31 Dic.	1,00
1 - 15 Ene.	1,14
16 - 31 Ene	1,14
1 - 15 Feb.	1,14
16 - 28 Feb	1,14
1 - 15 Mar	1,08
16 - 31 Mar	0,97
1 - 15 Abr.	0,88
15 - 30 Abr.	0,51
1 - 15 May.	0,28

$$ET_{\max} = ET_o * K_c$$

K_c: coeficiente de cultivo que relaciona la evapotranspiración de cultivo con la evapotranspiración potencial.

Cuadro 3. Coeficientes de cultivo (K_c) para nogal (adaptado de Goldhamer, 1988).

La bandeja evaporimétrica funcionará en la medida que el encargado realice las mediciones en forma responsable. La bandeja debe ubicarse sobre una cubierta de césped y se debe limpiar cada cierto tiempo para que no acumule algas. La bandeja tiene un marcador, una aguja en el centro y diariamente a las 8:00 AM debe medirse el agua evaporada que generalmente varía desde 0,1 mm hasta 10-12 mm en verano. Para medir el agua evaporada el encargado debe ocupar dos recipientes, de 1mm y 0,1mm respectivamente. Con éstos se vacía agua a la bandeja hasta que ésta alcance la aguja, determinando de esta manera la cantidad de agua evaporada.

Lo que mide la bandeja se debe corregir por un coeficiente de bandeja que varía entre 0,7 y 0,8 dependiendo del entorno, se puede ocupar un valor promedio (0,75). Una vez que se ha multiplicado la evaporación de bandeja por este factor de corrección (coeficiente de bandeja) se multiplica por el coeficiente de cultivo.

Si no se cuenta con una bandeja de evaporación se puede solicitar información histórica de evaporaciones de bandeja que existan en la estación meteorológica más cercana al predio, obteniendo un promedio de lo que ocurre mes a mes. Luego esto se puede ajustar con las observaciones en el campo llegando a definir finalmente las horas adecuadas de riego.

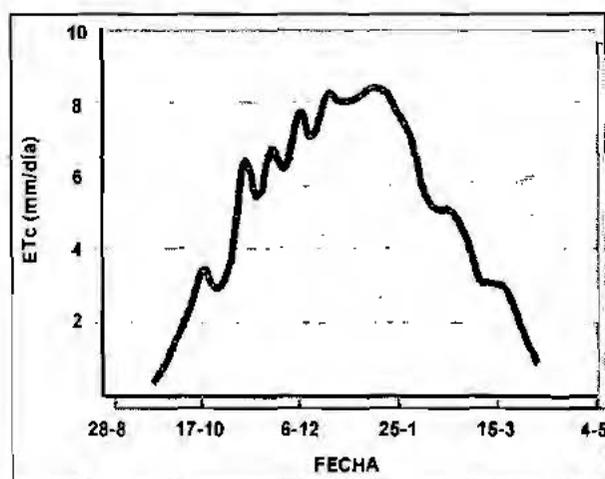


Gráfico 7. Evolución de la evapotranspiración máxima del cultivo (ETc) para un huerto en la zona central.

DIAS	ET (mm/día)	ETM (mm/día) ETM = ET _c x Kc	ETM acumulada
1	5,0	5,7	5,7
2	5,9	6,7	12,4
3	6,2	7,1	19,5
4	5,5	6,2	25,7
5	4,7	5,4	31,1
6	6,6	7,5	38,6
7	6,2	7,1	45,7
8	6,6	7,5	53,2
9	5,8	6,6	59,8
10	5,1	5,8	65,6
11	6,2	7,1	68,2
12	6,2	7,1	75,3 RIEGO
13	5,5	6,3	6,3
14	5,8	6,6	12,9

Cuadro 4. Ficha de control y procedimiento para determinar frecuencia de riego (riego por surcos). Mes: enero; Cultivo: nogal; Cuartel: 2; Almacenamiento útil del suelo: 75 mm; Kc: 1,14.

Entonces, a partir de la evaporación de bandeja o de la información entregada por la estación meteorológica es posible programar el riego. Pero se debe tener en cuenta de que esto es solo una aproximación de cuántas horas se debe regar. Esto se debe controlar observando el suelo y las plantas, para ver si la humedad es la adecuada, de manera de ir ajustando el tiempo de riego a las condiciones particulares de cada predio.

Control del riego

Se realiza observando el:

- Estado hídrico del suelo
- Estado hídrico de la planta

El estado hídrico del suelo se evalúa mediante evaluaciones de calicatas y barreno. La magnitud de la calicata debe ser desde el eje de la planta hasta 40-45% de la distancia entre hilera y lo más profunda posible.

Uso de instrumentos

➤ Instrumentos que miden la **energía del agua en el suelo**

- Tensiómetros (Figura 15)
- Watermarker (Figura 16)

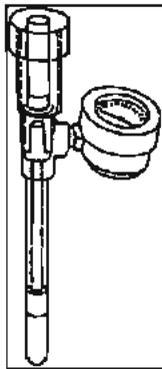


Figura 15. Tensiómetro.

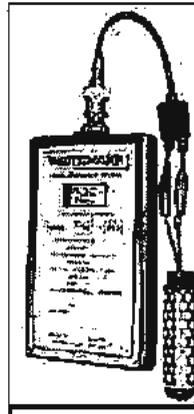


Figura 16. Watermarker.

ESTADO DEL AGUA EN EL SUELO SEGÚN LECTURA (cb) EN EL VACUÓMETRO DE TENSÍOMETROS Y WATERMARK

LECTURA EN CENTÍBARES (cb)	ESTADO DEL AGUA EN EL SUELO
0 - 20	SUELO SATURADO
30 - 40	SUELO ADECUADAMENTE MOJADO EN RIEGO LOCALIZADO
40 - 60	RANGO USUAL DE RIEGO EN RIEGO SUPERFICIAL
60 - 100	RANGO DE SUELO SECO
100 - 200	RANGO DE SUELO MUY SECO

➤ Instrumentos que miden el **contenido de humedad del suelo**

- Sondass capacitivas (Figura 17)

Son instrumentos que permiten medir la humedad del suelo, para lo cual se deben instalar tubos de pvc en el suelo dentro de los cuales se introduce la sonda. Se coloca la sonda en la hilera de plantas, a un tercio de la proyección de la copa del árbol y a la mitad de la entre hilera Ej. En la hilera, a los 2 m de la hilera y a los 3,5 m si la distancia de plantación es 7x7 m.

Para saber dónde colocar la sonda es necesario conocer la distribución de las raíces en el suelo y la variabilidad espacial del suelo. Se colocan mínimo 3 tubos de observación por sitio y mínimo 3 sitios por suelo homogéneo dependiendo de la superficie.

Este instrumento se debe calibrar. Se puede trabajar con la curva estándar que entrega el instrumento del contenido de humedad y para saber cómo se maneja en un suelo dado se hacen pretilas alrededor de los tubos de pvc y se llenan de agua, luego se espera 24 a 48 horas para que el agua drene y miden el contenido de humedad, asociando el valor que entrega el instrumento a capacidad de campo. Así en cada medición posterior saben en qué porcentaje de humedad se encuentran alejados de capacidad de campo.

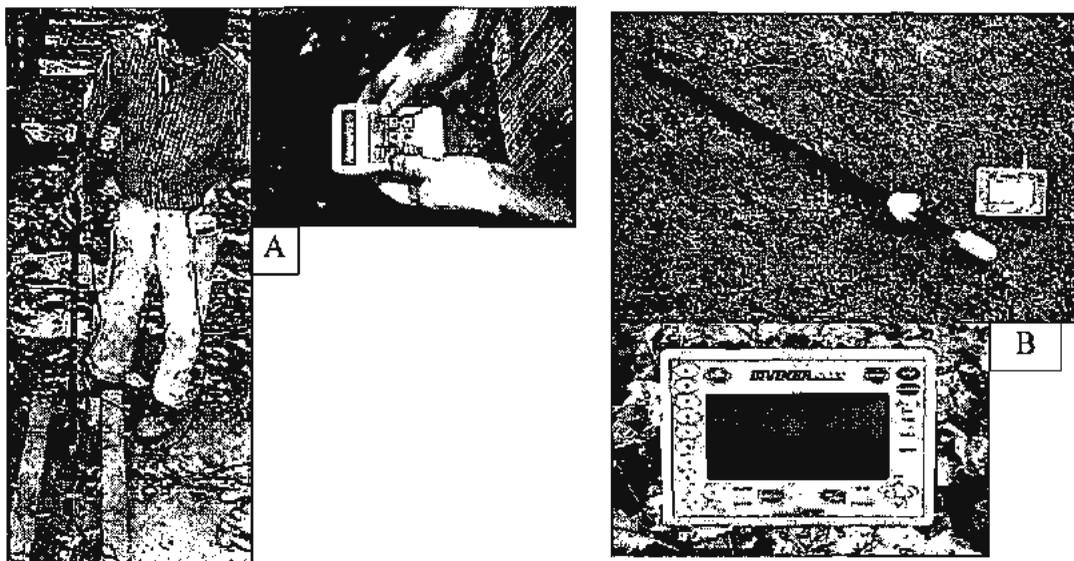


Figura 17. Sondas capacitivas. A) Delta-T PR1 y B) Deviner 2000.

➤ Control hídrico de la planta

- Uso de la cámara de presión: mide el potencial hídrico xilemático de la hoja

Potencial hídrico xilemático

- El potencial hídrico se mide con una cámara de presión, que en términos simples, mide la "presión sanguínea" de la planta. Por supuesto, en la planta circula agua en lugar de sangre, y la presión en su interior corresponde a una tensión (presión negativa) producto de la evaporación del agua desde las hojas
- El potencial hídrico es más negativo en la medida que aumenta la transpiración de la planta o bien disminuye la humedad del suelo explorado por el sistema radicular

El agua dentro del tejido vegetal está a presión subatmosférica. El uso de la cámara de presión consiste en cortar una hoja y como el agua está a una presión inferior a la de la atmósfera, la columna de agua al interior de la hoja se retrae. La hoja se coloca en la cámara y se le aplica presión hasta que aparece una gota de agua en el peciolo (Figura 18). La presión que fue necesaria aplicar para que saliera agua de la hoja indica, cuál era la presión de agua que tenía la hoja antes del corte y esto está relacionado con la disponibilidad de agua en el suelo y con la transpiración.

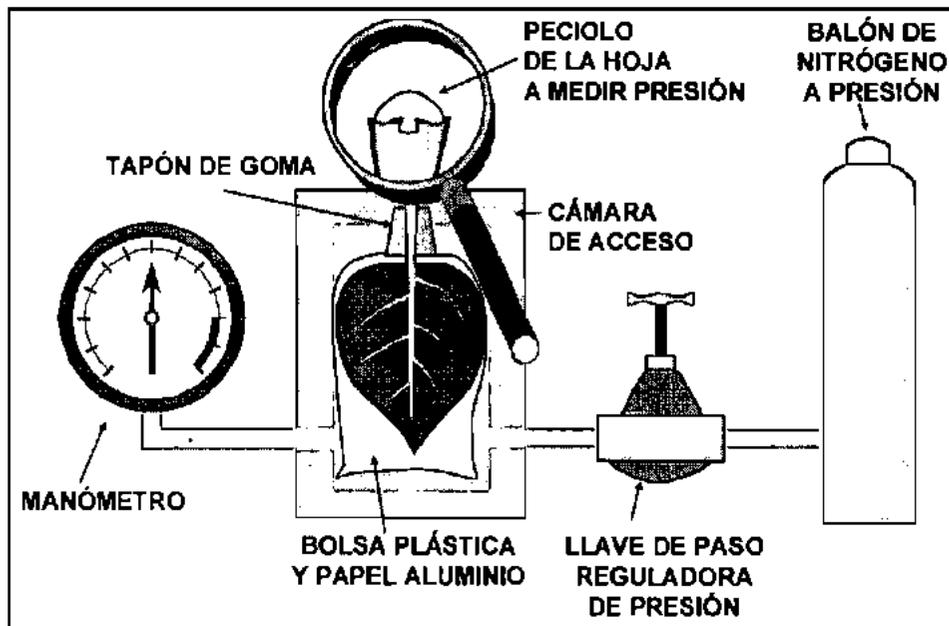


Figura 18. Modo de acción de la cámara de presión.

MÓDULO IV

1. ARAÑITAS

El nogal es afectado por dos especies de araña:

- Araña bimaculada (*Tetranychus urticae*)
- Araña roja europea (*Panonychus ulmi*)

La hembra de la araña bimaculada se caracteriza por poseer dos manchas oscuras en el dorso y setas dorsales blancas, no implantadas en tubérculos (Figura 1^a). La hembra de la araña roja europea se caracteriza por tener el dorso con tubérculos blancos donde se implantan las setas dorsales, blancas y gruesas (Figura 1B).



Figura 1. (A) Hembra adulta de *Tetranychus urticae* (Koch) y (B) hembra adulta de *Panonychus ulmi* (Koch).

La araña bimaculada produce tela, la roja europea no.

La araña bimaculada pasa el invierno en malezas o en el suelo. El incremento de la población suele ocurrir de enero en adelante. En su aparición inciden: el nivel de polvo sobre las hojas, la aplicación de insecticidas no selectivos y la ausencia de enemigos naturales. En condiciones normales las arañas (ambas especies) no debieran ser plagas, por que están en equilibrio con sus depredadores o enemigos naturales, pero este equilibrio se rompe principalmente cuando se controla la escama y polilla. Esto por que lamentablemente los productos utilizados para controlar escama y polilla matan de todo (incluidos los depredadores de araña), pero no matan arañas.

La araña roja europea, a diferencia de la bimaculada, siempre está en el árbol, justificando la aplicación de aceite en invierno. La araña roja europea inverna como huevo en ramillas y yemas del árbol. Sus huevos son de color rojo brillante con un pedicelo dorsal blanco (Figura 2). Estos comienzan a eclosionar la segunda quincena de septiembre. Las generaciones se suceden, según la temperatura, cada 30 días, completando cerca de 6 generaciones al año.



Figura 2. Huevos de araña roja europea.

El daño en el nogal ocurre sólo con muy altas poblaciones de araña; con más de 10-15 ácaros por hoja se debe realizar algún tratamiento. Al momento de endurecimiento de la nuez la población debe estar bajo 8 ácaros/hoja. La hoja atacada queda con un punteado

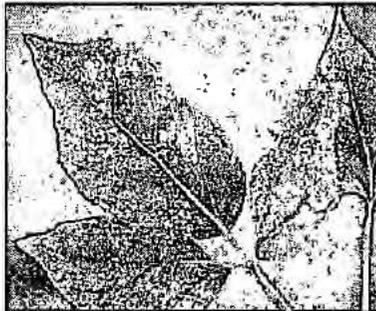


Figura 3. Daño causado por arañas.

de color blanquecino debido a que la araña saca la clorofila (Figura 3).

Ambas arañas caminan a cierta velocidad y los Phytoseiidos (también son ácaros) que son depredadores de esta arañas corren. Los Phytoseiidos se ubican junto a la nervadura de las hojas y en condiciones normales son de color crema, pero al alimentarse toman un color rojo.

Manejo de arañas (himaiculada y roja europea).

- Monitoreo: octubre-noviembre. Se debe saber cuándo empiezan los ataques y en qué sector del huerto
- Eliminar el polvo
 - Lavados con detergente
 - Evaluación de siliconados
 - Aceite mineral: se emplea en verano a bajas concentraciones; 0,2 a 0,5% y en invierno al 2%
- Acaricidas
 - Dicofol

- Abamectina (Vertimec, Fast)
- Fenpyroximato (Acaban; mata adultos y huevos, no es selectivo)
- Clofentezina (Acaristop; inhibidor de quitina, mata sólo huevos)
- Flufenoxuron (Cascade; inhibidor de quitina, mata sólo huevos)
- Pyridaben (Sanmite; actúa sobre ninfas y adultos)
- Fenazaquin (Magíster)

Los productos que eliminan huevos (Acaristop, Cascade y Acaban) deben aplicarse a principios de octubre, si se aplican después del 10-12 de octubre no tendrán efecto sobre los huevos.

La araña se puede manejar con un uso racional de los productos que controlan polilla y escama. Los productos que contienen Azinphos metil (Gusathion, Cotnion) no afectan a los enemigos naturales de las arañas. El sistema se desordena cuando ataca la escama, para la cual se aplican productos distintos al Azinphos metil como Clorpirifos o Diazinon que matan a los enemigos naturales, produciendo un desequilibrio en el sistema. Las aplicaciones de aceite también matan a los enemigos naturales.

Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)

La hembra está cubierta por un escudo grisáceo de 1,5 mm de diámetro (Figura 4A) y su cuerpo es amarillo (Figura 4B).

En ataques severos puede secar ramas.

La aplicación contra escama se realiza a salidas de invierno, en yema hinchada, con aceite reforzado (aceite miscible 1-2%). Esta aplicación va a matar sólo algunos estados, las hembras adultas, que están muy protegidas, se van a salvar y van a liberar nuevas ninfas. Por lo tanto, la aplicación en yema hinchada no controla al 100% de la población. Por esto es necesario, realizar otra aplicación antes de ésta (35 a 45 días antes), que coincida con el inicio del nacimiento de huevos de arañas, que controlará al sector de la población que en

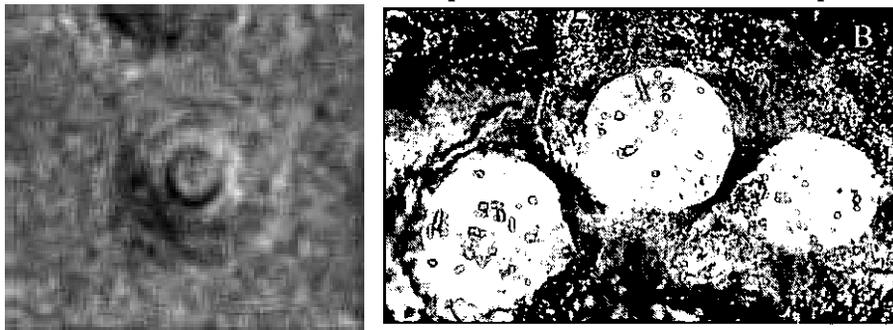


Figura 4. (A) Hembra adulta de escama de San José y (B) cuerpo de la hembra adulta sin la cubierta.

yema hinchada correspondería a las hembras adultas que no son controladas con la aplicación de esa época.

2. CRECIMIENTO VEGETATIVO Y PODA DE FORMACIÓN

En cuanto a poda, el nogal está más atrasado respecto a otros frutales. Esto es, por que el concepto de podar no estaba muy arraigado en el cultivo, sin embargo, ha tenido una muy rápida llegada.

Los principios de la poda en nogal, son los mismos que para el resto de los frutales y se basan, en la necesidad de la presencia de luz al interior del follaje para:

- Tener una mejor fotosíntesis, ya que ésta es la forma de tener reservas en la planta
- Tener una adecuada sanidad al cambiar el microclima del árbol
- Tener una mejor producción al participar en la inducción floral T

La poda se separa en una poda invernal y una de primavera-verano. La poda invernal es la oportunidad para estructurar el árbol.

También existen distintos tipos de poda de acuerdo a su objetivo. La poda de formación, que tiene por objetivo formar la estructura de la planta. La poda de producción para regular carga y calidad. Y la poda de renovación, para formar nueva madera frutal. Ahora nos referiremos a la poda de formación.

Aspectos importantes que se deben definir en la poda de formación son:

- Altura del tronco a la cual nacen las ramas madres
- Distribución de las ramas madres
- Ángulos de inserción de las ramas madres

Deficiencias en la poda de formación se hacen evidentes cuando vemos que las ramas madres nacen de un solo punto a poca altura desde el suelo y con ángulos cerrados.

Aspectos a considerar en la poda de formación

- Los ángulos de inserción no deben ser cerrados y las ramas no deben nacer de un mismo punto (Figura 1)

La variedad Serr es vigorosa y tiende a presentar ángulos muy cerrados y para lograr ángulos apropiados (60 a 65°) se requiere un esfuerzo muy grande, utilizando separadores o tirantes. Este trabajo, hoy día se hace eliminando la yema primaria, de manera que la secundaria brota con un ángulo más abierto.



Figura 1. Ramas madres que nacen de un mismo punto.

- Entre rama primaria y secundaria deben haber 60 a 90°; un ángulo no muy cerrado
- Un follaje cerrado es inconveniente
- Sin luz mueren los centros frutales
- Podar bien para iluminación de dardos

Es importante tener un follaje bien iluminado ya que si hay sombra los centros frutales se mueren y todas las ramas de la estructura interna del árbol quedan desprovistas de follaje y de potencial de producción (Figura 2).

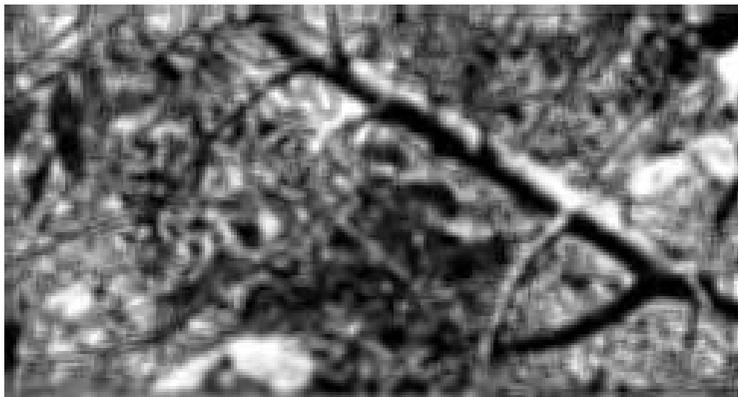


Figura 2. Ramas improductivas al interior del árbol producto del sombreado.

- La pintura protectora es fundamental
- Podar bien para futura carga frutal. Desde el punto de vista estructural es malo dejar codos. La poda no reemplaza la apertura de ramas (Figura 3)

Un árbol adulto (7-8 años), de la variedad Serr, plantado a 6 x 8 m debe tener entre 5 y 7 ramas madres. Entonces, este mismo árbol cuando es joven (3-4 años), si tiene 20 ramas laterales, probablemente todas va a tener fruta. Por esto, se deben ir eliminando, progresivamente, las ramas laterales (3 a 4 ramas/temporada), sacando las más sombreadas, de ángulo más cerrado.



Figura 3. Corte de poda inadecuado.

Es mejor determinar la estructura de las plantas los 3 a 4 primeros años. Lo más complicado es podar por primera vez un árbol adulto.

Sistemas de conducción.

Existen distintos sistemas de conducción. Dentro de ellos está la copa (Figura 4A), que se utiliza mucho en la pequeña propiedad europea. Otro sistema es el eje central (Figura 4B) que es más actual. El sistema en copa presenta problemas para la cosecha mecanizada, ya que la vibración no se trasmite bien al tomar el árbol sólo del tronco, sino que es necesario tomarlo de varios puntos. Por el contrario, el eje central, es más fácil de cosechar mecanizadamente y permite una mayor densidad de plantación.

En el eje central la poda de formación es mínima y esto permite una máxima precocidad.

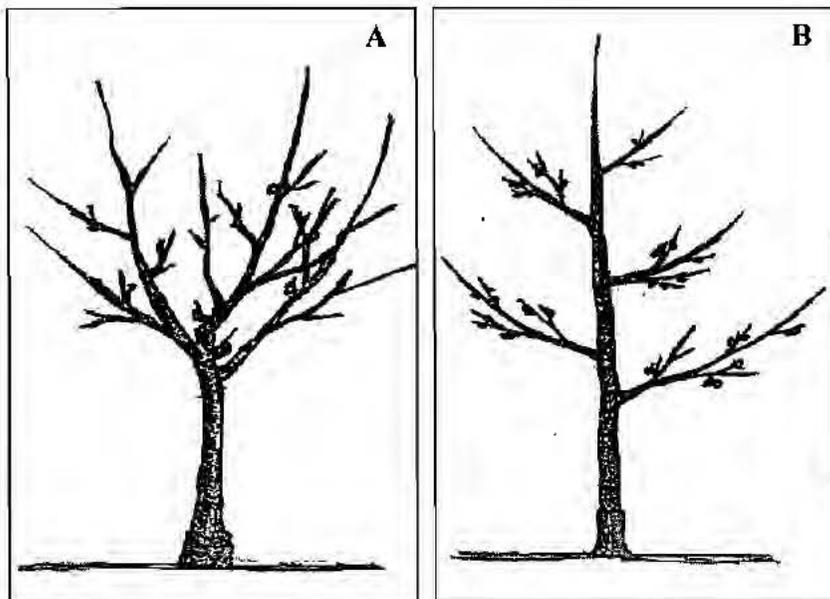


Figura 4. (A) Sistema de conducción en copa y (B) sistema de conducción en eje central.

Para formar un árbol en eje, se debe partir con una planta que tenga un brote de 20 a 30 cm de altura y el primer objetivo es que esta planta alcance en la primera temporada de

crecimiento a lo menos, 2 m de altura. Entonces, si queremos formar en eje, surge la pregunta de si poner un tutor para dejar que crezca el brote o podar (despuntar el eje) para que nazca un brote vigoroso. En opinión del expositor (Gamalier Lemus), es mejor optar por el tutor y sólo elegir la segunda opción (despuntar) si se está en una zona muy ventosa donde es un problema colocar tutores por la probabilidad de que se quiebren. Esto es por que al rebajar el eje, ya sea en el curso de la primera temporada o en el invierno, la dominancia apical producirá que los nuevos brotes crezcan vigorosos y con ángulos de inserción muy cerrados, incompatibles con las ramas estructurales que la planta requiere.

Lo importante es que en la primera temporada, el crecimiento ojalá sobrepase los 2 m de altura. La segunda temporada de crecimiento el eje no va a crecer tanto en altura si no que va a brotar lateralmente. Finalmente la planta se va a estabilizar a los 6-7 m de altura sin necesidad de haberla cortado.

En la segunda temporada de crecimiento se deben eliminar los brotes que estén bajo 1,5-1,8 m de altura, pensando en una futura cosecha mecanizada. También se deben dirigir los brotes que tengan un buen ángulo de inserción en el tronco y eliminar aquellos con ángulos muy cerrados.

Al castrar la yema primaria, el brote que sale de la yema secundaria sale con un ángulo muco más abierto.

El crecimiento de las futuras ramas madres se puede favorecer al despuntar los brotes mal ubicados que estén en el entorno de las ramas madres, en primavera. De esta manera, en vez de eliminarlos vamos a aprovechar las hojas de esos brotes, que aportarán asimilados para el desarrollo de las raíces (Figura 5).



Figura 5. Nogal después de la segunda temporada de crecimiento.

La poda de formación en eje central es mínima en el sentido de que se elimina muy poco follaje y se interviene poco.

Las primeras nueces se empiezan a visualizar en la tercera temporada, tanto en los brotes despuntados como en los no despuntados y no se deben eliminar a no ser que exista una cantidad excesiva por árbol y que pueda comprometer el crecimiento de éste.

El uso de mondadientes se justifica en aquellos brotes que tienen un ángulo muy cerrado (30-40°) y se deben colocar cuando el brote tiene 20-25 cm de largo.

La poda sin despunte ha dado buenos resultados en Chile (Cuadro 1). Un nocal denso, a 6x8 m, con poda mínima, entró en producción al quinto año y produjo más kg/ha

que otro huerto comercial ubicado en Codegua, VI región con poda de despunte y árboles a 10x10m que entraron en producción al sexto año.

Cuadro 1. Poda sin despunte: pequeño productor V región.

Temporada	Producción kg/ha
1996-1997	0
1997-1998	0
1998-1999	68
1999-2000	725
2000-2001	1250
2001-2002	2150
2002-2003	3520
2003-2004	5040

Otro sistema de conducción más antiguo, es el eje central pero con las ramas madres distribuidas en pisos. El problema práctico de este sistema es que las ramas de un mismo piso compiten por luz entre ellas.

El solaxe es otro sistema de conducción (Figura 6). La pregunta es si vale la pena hacer solaxe en nogal. El expositor (Gamalier Lemus) cree que en Serr sí. Este sistema consiste en un eje en el cual los brotes tiernos de 1-2 m se tuercen en noviembre, quedando todas las ramas abiertas y permitiendo un potencial productivo mucho mejor.



Figura 6. Sistema de conducción en solaxe.

3. VIVERO Y PLANTACIÓN

La creación de plantas de nogal consta de distintas etapas:

I. Selección de las semillas.

La primera etapa para lograr tener una planta de semilla es la **selección de las nueces**. En este momento surge la pregunta sobre qué variedad sembrar. La experiencia indica que Vina y Serr dan buenas plantas. Las nueces criollas como Aconcagua, que son chicas en tamaño, también han dado buenos resultados.

Por cada árbol que quiere vender un vivero debe sembrar 10 nueces.

Lo primero es adquirir las nueces que ojalá hayan sido secadas naturalmente o en secador a no más de 25-28°C en el mes de mayo. Solo cuando la humedad alcanza 8-10%, en la parte comestible, se pueden almacenar hasta la realización de la estratificación (imbibición y acumulación de frío).

En el mes de junio las nueces debieran recibir el frío invernal.

II. Estratificación.

Consta de dos procesos que determinan la germinación, uno es la **imbibición** y el otro es la **acumulación de frío**. Para lograr la imbibición las semillas, éstas se deben mantener sumergidas en agua corriente, con suficiente oxígeno, durante 24 a 48 horas para que se hinchen. Esta condición de imbibición debe mantenerse, es decir, la nuez nunca debe perder el agua que ganó durante este proceso, ya que sólo en este estado la semilla es capaz de aprovechar el frío, para que se produzca la germinación del embrión.

El frío necesario para la estratificación se puede dar de dos formas:

1. Manteniendo las semillas en almacigueras de arena, colocando una capa de arena, luego una capa de nueces y luego otra capa de arena. La arena debe mantenerse húmeda durante todo el invierno. Por ejemplo, si se colocaron las semillas en la almaciguera el 15 de junio, hacia fines de agosto o inicios de septiembre debiera ver la aparición de la radícula y del brote, momento en el cual se puede realizar el trasplante.
2. La semilla embebida se pone en contenedores con aserrín húmedo en cámaras frías, a una temperatura de entre 2 y 6°C y humedad relativa cercana al 100%.

Cualquiera sea la forma de estratificar, la semilla debe mantenerse húmeda, regando el sustrato idealmente con agua clorada.

III. Selección del sitio del vivero.

Antes de que las nueces germinen, ya se debe haber realizado la selección del sitio del vivero. De preferencia debe ser un suelo franco a franco arenoso, para favorecer el desarrollo de las raíces e impedir el exceso de humedad.

Idealmente se debe regar con cinta, de lo contrario, se deben diseñar surcos de riego de no más de 50 a 60 m de largo.

En invierno, la preparación del suelo debe incluir las aplicaciones de fósforo, potasio y magnesio que permitirán un buen desarrollo de la planta. El nitrógeno debe

aplicarse en primavera y hasta mediados de enero, para lograr un apropiado crecimiento de la planta.

IV. Siembra.

Una vez germinadas las nueces, se pueden poner en línea de vivero, esto es, a 15 cm sobre la hilera. Para esto hay dos modalidades:

1. **Transplante de plántula:** consiste en colocar la nuez como las hortalizas (almácigo de tomate), cuando es una planta pequeña (plántula). Tiene como ventajas la rapidez y la seguridad en el establecimiento del vivero. Pero, como aspectos negativos, se producen daños en la plántula, que afectan su posterior desarrollo (“shock del transplante”), y el manipuleo puede dañar las raíces.
2. **Siembra directa de la semilla a línea de vivero:** consiste en sembrar la nuez cuando recién está abriendo, ya que cuando se abre la probabilidad de germinación es muy alta. En este caso, la nuez se siembra antes que bote la cáscara sin esperar la emergencia de la radícula, colocándola acostada con la sutura hacia arriba. De esta manera, no hay daño en la radícula ni se sufre un periodo de acomodo por el transplante (“shock del transplante”). El problema es que si la germinación es baja, el vivero quedará desuniforme. Otra posibilidad es plantar en un contenedor, donde se puede reemplazar la semilla que no germina, y así evitar la desuniformidad.

Cualquiera sea la modalidad, este trabajo debe realizarse rápidamente para evitar la deshidratación de la planta.

V. Cuidados del patrón.

La planta debe crecer lo más rápido posible durante los meses de octubre-noviembre, alcanzando 15 a 20 cm de altura de manera que en diciembre algún porcentaje de las plantas tenga el diámetro de un lápiz (1,5 cm o más), para injertarlas de ojo vivo. Para esto se debe regar apropiadamente, evitando la falta o exceso de agua, fertilizar adecuadamente y proteger la planta del ataque de insectos, *Phytophthora* y nemátodos.

VI. Injertación.

Una vez que el patrón ha alcanzado el diámetro adecuado se puede injertar. Esta labor puede comenzar a mediados de diciembre, hasta la primera semana de enero, quedando la planta de “ojo vivo”. Esta consistirá entonces, de un patrón de una temporada de crecimiento en el vivero y el brote del injerto ojalá de 30 cm de altura (en algunos casos hasta 1 m). Esta planta es la mejor opción para el productor, ya que es fácil de arrancar dañando una menor proporción de raíces.

Aquellas plantas que no alcanzaron el diámetro adecuado para injertar en diciembre hasta inicios de enero, deberán ser injertadas las últimas semanas de febrero hasta principios de marzo, quedando como plantas de “ojo dormido”, es decir, el injerto brotará la siguiente primavera. En el huerto, este tipo de planta, corre el riesgo de que un porcentaje de yemas injertadas no brote. Con mayor seguridad, se puede plantar al año siguiente, sin embargo, la planta de dos temporadas en el vivero sufre con mayor severidad el “shock del transplante”.

El injerto realizado entre la primera semana de enero y principios de febrero, deja un porcentaje de plantas de “ojo dormido” y otro con el injerto brotado, pero de pequeño tamaño, siendo plantas de mala calidad.

El material para injertar debe consistir en brotes de la temporada, que provengan de árboles sanos de la variedad que se desea propagar. A estos brotes, 15 días antes de la injertación, se les eliminan los folíolos de las hojas, en cuyas axilas se han formado yemas de buena calidad. Entonces sólo queda en la yema un trozo de pecíolo, el cual cae posteriormente. Las púas ideales para obtener el material, son de entrenudos relativamente cortos.

La injertación, tanto de “ojo vivo” como de “ojo dormido”, se realiza con el corte de parche cuadrado (Figura 1). Para esto se utiliza un cuchillo de doble hoja.

VII. Arranque de las plantas.



Figura 1. Injerto de parche cuadrado.

La raíz del nogal es pivotante, succulenta y fácil de romperse. Lo ideal es sacar el pivote completo y que el corte de raíces sea lo menos posible.

La forma más común de arrancar las plantas es utilizando una excavadora “U”. sin embargo, la mejor manera de realizar esta labor, es utilizando una pala retroexcavadora ya que permite una extracción casi completa de la raíz.

Esta labor también se puede realizar manualmente, aunque es la forma menos eficiente.

Una vez arrancadas, las raíces de las plantas deben protegerse de la deshidratación hasta el momento de la plantación. Para esto las plantas se almacenan en barbechos de aserrín, viruta o arena, o en caso de almacenaje prolongado se utiliza la cámara de frío.

Otros injertos.

Para el injerto de astilla, al igual que para el injerto de púa, el material se recolecta en invierno (mediados de agosto) y se guarda en frío. Se escogen yemas del tercio medio de las ramillas y el injerto se realiza en octubre, cuando el portainjerto está empezando a

brotar. El porcentaje de prendimiento es más o menos 50%, por lo que este tipo de injerto se debe realizar solo bajo algunas condiciones

El injerto de púa es de planta adulta, no de vivero y se realiza en octubre, aunque el material se recolecta en agosto guardándolo en frío. Se puede injertar en el tronco directamente o injertar ramas madres (Figura 2). El nogal se deshidrata y oxida fácilmente, por lo que el injerto debe quedar en una condición anaeróbica (sin oxígeno). Para esto antiguamente la zona del injerto se cubría con cera, actualmente se utiliza el plástico. En el tronco se realiza un corte en diagonal, para que se elimine “el lloro” y el injerto no se llene de agua. Este corte da la vuelta por el tronco. Se hacen 1 a 3 cortes.

Un problema serio para los viveristas es la agalla del cuello causada por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*. Una planta con agalla del cuello crece un 15 a 20% menos. Una agalla se puede extirpar y pintar con protector, siempre que esté en el cuello. Cuando la agalla está en las raíces no se puede sacar. Los viveros pueden minimizar este problema



Figura 2. Injerto de púa en ramas madres.

cultivando gramíneas previo a la siembra, las cuales no son atacadas por esta bacteria.

MÓDULO V

Manejo de plagas

Trascripción del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (25, 26 y 27 de enero de 2005, Módulo 5).

La producción sustentable obliga a que el manejo de las plagas no sea solamente a través del método de control químico, sino más bien bajo el concepto de manejo integrado.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

Se define como: “Estrategia económicamente viable en la que se combinan varios métodos para reducir el nivel de las plagas a niveles tolerables, minimizando los efectos adversos en el medio ambiente”.

Componentes del MIP

- Control biológico: control que ciertos organismos ejercen sobre otros
- Control químico: involucra el uso de pesticidas
- Umbral económico: nivel de una plaga que se justifica un programa de control
- Prevención y prácticas culturales: como por ejemplo mantener la limpieza de las bodegas
- Reconocimiento y biología de la plaga: cuando aparece, conocer los estadios de la plaga, en que lugares de la planta se encuentra, número de generaciones por temporada
- Monitoreo: conocer la real presencia y densidad en que se encuentra la plaga en el huerto.
- Toma de decisiones: determinar el momento y acciones a utilizar

El monitoreo es una herramienta clave para la toma de decisiones. Consiste en la determinación periódica de la densidad y distribución de las plagas y sus enemigos naturales en el huerto.

En cada huerto debiera existir una persona que se dedique al monitoreo de las plagas y tenga conocimiento sobre éstas. Ésta persona debe llevar registros sobre las plagas presentes en el huerto. En el caso de cítricos el INIA está entregando un software sobre el uso de registros, que trae instrucciones de uso y planillas que son llenadas en excel.

El monitoreo sistemático

- Detecta cambios importantes en la densidad y distribución de las plagas y enemigos naturales
- Evalúa el efecto de los pesticidas sobre las plagas
- Establece registros periódicos necesarios para la toma de decisiones
- Cumple con normas de las buenas prácticas agrícolas (BPA), con la trazabilidad

Control biológico

Se debe usar en los huertos. En el caso de los nogales está el ejemplo de los ácaros arañita roja y bimaclada que tienen como enemigo natural a otro ácaro (*Neoseiulus*). El control biológico tiene aspectos claves:

- Hospederos alternativos: debemos conocer dónde viven los enemigos naturales, para así incluir en el huerto un cultivo que hospede al enemigo natural en el periodo que los árboles están sin hojas. Por ejemplo en el caso de los nogales, la alfalfa es un hospederero de los enemigos naturales de las arañitas.
- Alimento-nectar
- Control de hormigas: la presencia de hormigas en el huerto, debe llamar la atención, ya que se puede deber a la presencia de un Homoptero, en el caso de los nogales puede indicar escamas o pulgones. La hormiga protege a la plaga, atacando a los enemigos naturales, ya que se alimenta de ella.
- Sustitución de pesticidas/selectividad
- Eliminación de polvo en el follaje

En el nogal se puede hablar de MIP debido a que se encuentra libre de muchas plagas presentes en otros países. Sin embargo, la más importante la tenemos bien distribuida, es la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*). Otras plagas que afectan al nogal son la Polilla del algarrobo (*Spectrobates ceratoniae* (= *Ectomyelois ceratoniae*)), la Arañita bimaclada (*Tetranychus urticae*), la Arañita roja europea (*Panomychus ulmi*), y la Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*). Estas plagas fueron vistas en detalle en los módulos anteriores.

Una nueva plaga que se ha detectado en La Cruz, es la polilla minadora del Nogal (*Caloptilia* sp.)

Cosecha y Postcosecha de nueces

Trascripción de la charla "Cosecha y Postcosecha" del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (25, 26 y 27 de enero de 2005, Módulo 5).

NORMAS CHILENAS DE CALIDAD PARA NUECES CON CÁSCARA (NCC) Y SIN CÁSCARA (NSC) NCH 529 2001

Tolerancias para defectos de mariposas, cuartos y cuartillos (máximo porcentaje en masa)

<i>Defectos considerados</i>	<i>Categoría Extra</i>	<i>Categoría I</i>	<i>Categoría II</i>
1. Reseca leve	4	6	9
2. Manchas	2	4	6
3. Hongo inactivo	1	2	3
4. Reseca grave	0,5	0,5	1
5. Daño por insectos	0,02	0,02	0,02
6. Rancidez			
7. Hongo activo, pudrición			
8. Impurezas materias extrañas			
Suma de 1 y 2	4	6	9
Suma de 3 y 4	2	4	6
Suma de 5 y 6	1	2	3
Resultado de 7	0,5	0,5	1
Resultado de 8	0,02	0,02	0,02

NCH 528 2000

Tabla A.1 - Tolerancias para defectos en nueces con cáscara para todas las categorías (%).

Defectos considerados	Categoría Extra.	Categoría I	Categoría II
1. Casco abierto	10	10	13
2. Manchas leves	8	9	12
3. Cáscara imperfecta	7	8	10
4. Trizadas			
5. Nuez quebrada	5	7	8
6. Nuez partida	3	5	6
7. Manchas graves			
8. Pelón adherido			
Suma de 1 a 8	10%	10%	13%
Suma de 2 a 8	8%	9%	12%
Suma de 3 a 8	7%	8%	10%
Suma de 7 a 8	5%	7%	8%
Resultado de 8	3%	5%	6%
Defectos internos	Categoría Extra.	Categoría I	Categoría II
1. Reseca leve	10	15	15
2. Hongo inactivo	6	8	10
3. Daños de insectos	5	6	7
4. Reseca grave-varia	3	4	6
5. Rancidez	2	2	3
6. Hongo activo	1	2	2
Suma de 1 a 6	10%	15%	16%
Suma de 2 a 6	6%	8%	10%
Suma de 3 a 6	5%	5%	7%
Suma de 4 a 6	3%	4%	6%
Suma de 5 a 6	2%	2%	3%
Resultado de 6	1%	1%	2%

PARÁMETROS QUE DETERMINAN EL VALOR DE LA NUECES.

NCC:

Porcentaje de descarte

El valor del descarte es equivalente al 25% del valor de venta.

Ej: $85\% * 2,20 = 1,87 / \text{Kg.}$ $95\% * 2,20 = 2,09 / \text{Kg.}$ $15\% * 0,55 = 0,08 / \text{Kg.}$ $5\% * 0,55 = 0,03 / \text{Kg.}$

Total USD 1,95/ Kg. USD 2,11 /Kg.

Si se asume un margen de exportación de un 10% y un costo de proceso de USD 0,18 los valores a productor son de 1,58 y 1,72 USD/Kg.

Por cada 1% de descarte menos, el valor del producto aumenta en un 1%.

Condición de la cáscara

Las nueces de variedades para cáscara que sin tener ningún problema en la pulpa, pero que se deben partir por la condición de la cáscara, tienen un valor del 50%.
Factor = 0,5%

Composición del calibre

La diferencia en el valor de venta final de las Ncc es de aproximadamente USD 0,30 entre cada calibre. Factor = 0,4%.

NSC:

Porcentaje de pulpa

Este es el parámetro de calidad más importante en la determinación del precio (un 1% más de rendimiento es igual a un 2,1 % más en el precio). EJ: 2,10 aumenta a 2,144.

Porcentaje de descarte

Este es el segundo en importancia. Por cada 1% menos en descarte, el precio aumenta en un poco más de un 1%.

Color de la pulpa

De menor importancia que los anteriores, pero muy relevante en la determinación del precio, por cada 5% más de color extra claro, el precio aumenta aproximadamente en un 1%.

Los colores utilizados en Chile son: Extra light, Light, Light ambar y Ambar (Figura 1).

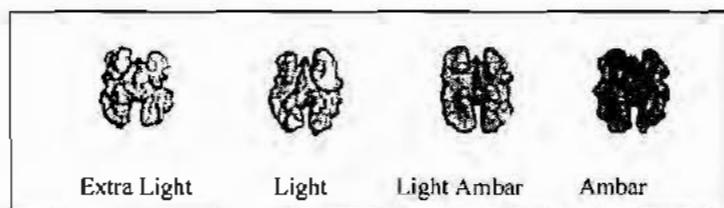


Figura 1. Colores usados en Chile

Calibre

Los calibres mayores son más rápidos de partir en relación a los calibres más chicos. Partidora promedio mejora su rendimiento en un 15% al partir un calibre más grande.

INDICADORES DE COSECHA

Madurez fisiológica

Es el estado en que el fruto ha alcanzado su completo desarrollo (Figura 2).

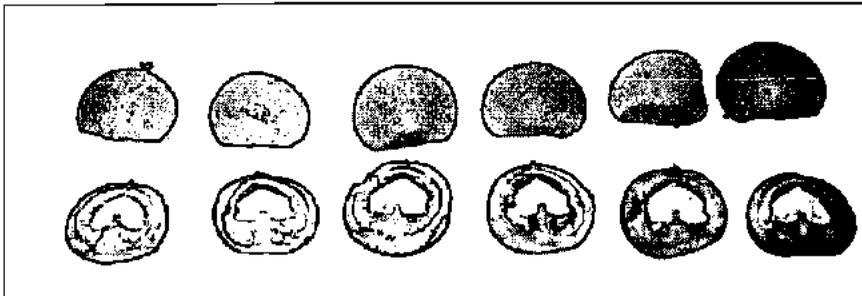


Figura 2. Estados de madurez fisiológica.

Madurez de cosecha

Es posterior a la madurez fisiológica y es cuando se reúnen las condiciones para poder realizar la cosecha (Figura 3).

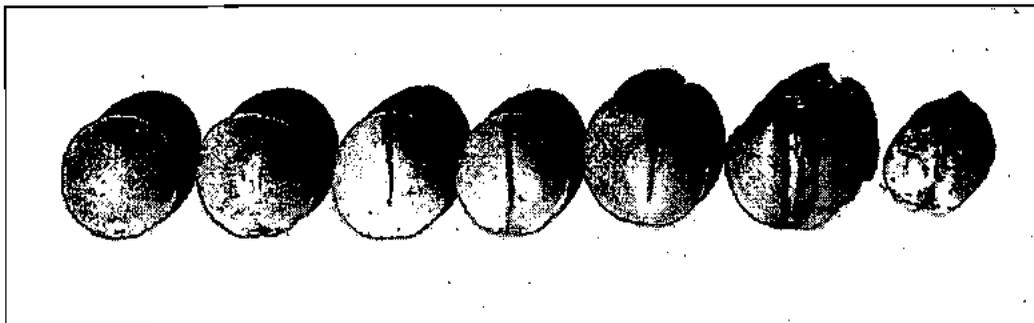


Figura 3. Proceso de apertura del pelón.

COSECHA

Lo más práctico es realizar la cosecha cuando exista un porcentaje determinado de pelones quebrados. Este porcentaje lo debe determinar cada productor dependiendo de su realidad e intereses.

También es bueno medir el porcentaje de pelones adheridos. En el caso que el productor no cuente con algún sistema de despelonado mecánico, éste no debe superar el 5% (distribución de la maduración).

Planificación de la cosecha

Para poder planificar la cosecha hay que considerar algunos factores como: capacidad de secado diario, presión de robo local, condiciones climáticas locales.

Uso de Ethephon para adelantar la cosecha

Debido a que hoy las diferencias en precios de acuerdo a los colores han disminuido, no es económicamente aconsejable adelantar la cosecha con este objetivo, pero si es importante cuando existe una alta presión de robo o cuando se debe programar la cosecha (volúmenes).

PROGRAMACIÓN DE LA COSECHA

Cuando se está trabajando con grandes volúmenes y con una capacidad de cosecha y de post-cosecha limitadas, se deben tomar ciertas medidas para poder conseguir un producto de alta calidad.

Una buena medida es adelantar la cosecha en un tercio de la superficie, emparejar el quebramiento del pelón en el segundo tercio y dejar el último tercio en condiciones normales.

Errores que generan serios problemas:

- Dejar nueces en el suelo por un largo periodo.
- Adelantar la cosecha si no se tienen condiciones adecuadas.
- Esperar el secado en la bodega (sacos o bins).
- Almacenar nueces con pelón.

TIPOS DE COSECHA

Mecanizada

Consiste en realizar el remecido mecánico y la recolección de la misma manera.

Semi-mecanizada

Remecido mecánico y recolección manual.

Manual

En este tipo todas las labores de cosecha se realizan de forma manual.

Factores que determinan el tipo de cosecha:

- Volumen de cosecha
- Condiciones del terreno
- Inversión en equipos
- Disponibilidad de mano de obra

POST-COSECHA

Consta de distintas etapas:

- Despelonado, despedrado
- Secado
- Almacenado

En el secado es importante:

- Humedad de ingreso y de salida (alternativas de medición).
- Temperatura de secado.
- Tiempo de secado.
- Flujo de aire. ($2000 \text{ m}^3 / \text{m}^2$)

En el almacenaje se deben considerar los siguientes parámetros:

- Humedad del producto (Ncc 8%; Nsc 9%)
- Humedad relativa 50%
- Temperatura 5°C
- Luz

Envases:

- Sacos
- Bins

Maduración, cosecha y calidad de la nuez¹

Trascripción de la charla "Cosecha" del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (25, 26 y 27 de enero de 2005, Módulo 5).

La cosecha de nueces debería comenzar cuando tanto el pelón como la semilla están maduros. La apertura o dehiscencia del pelón y su separación de la cáscara indican la madurez de éste. La semilla está madura justo en el momento en que tejido de envase (tejido que envuelve a la semilla, cuyo volumen está formado por las septas) se torna café. Generalmente el pelón madura más tarde que la semilla retrasando la cosecha hasta después del momento en que la semilla ha tenido su color más claro y mayor valor comercial. La pérdida de calidad de la semilla va a ocurrir en mayor grado en la medida que el productor espere por más tiempo la madurez del pelón.

EFFECTO DEL CLIMA

Todas las variedades de nogal maduran influenciadas por el clima. En climas fríos el pelón y la semilla maduran al mismo tiempo; en climas calurosos la semilla puede madurar hasta 3 semanas antes que el pelón. Una alta humedad relativa o lluvia va a acelerar grandemente la dehiscencia del pelón. En las zonas costeras de California, donde las temperaturas del día son moderadas y las noches son relativamente frías y con alta humedad, nieblas y quizás lluvia, la diferencia entre el momento de maduración del pelón y la semilla no pasa de unos pocos días. Sin embargo, en el interior del valle, donde se cultiva la mayor parte de las nueces, las temperaturas del día y la noche son relativamente cálidas y con poca humedad. En estos lugares, las semillas maduran rápidamente, pero la madurez del pelón es retrasada hasta el arribo del clima de otoño con noches frías y alta humedad. Bajo estas condiciones el intervalo entre la madurez del pelón y la semilla puede alcanzar a varias semanas.

Normalmente, en nuestro país, la septa se torna café a fines de febrero y la cosecha se inicia a mediados de marzo.

DIFERENCIAS VARIETALES

Generalmente las nueces comienzan a cosecharse a fines de agosto en algunos lugares del Valle de San Joaquín y puede continuar hasta mediados de noviembre en las zonas costeras. La diferencia en el tiempo de cosecha se debe al efecto del clima y de la variedad. Las variedades difieren en su capacidad para producir nueces de color claro bajo diferentes condiciones de clima. Algunas variedades, (por Ej. Chandler, Hartley y Serr tienen semillas de color claro a la madurez. En cambio otras variedades (como Vina y Eureka) tienen semillas más oscuras, particularmente en climas cálidos. El tamaño también varía de acuerdo a la variedad; Serr, Sunland y Lompoc son naturalmente grandes; otras, como Chico son de menor tamaño. Los pelones de algunas variedades (Hartley y Ashley) se abren y exponen la nuez como los pétalos de una flor (Figura 1A). En cambio en Chico y Eureka solamente se pierde el contacto entre la cáscara y el pelón (Figura 1B). Las

¹ Esta charla está complementada con la traducción del capítulo 33: Maturation, Harvesting, and Nut Quality, del libro Walnut Production Manual. Autores: William H. Olson, John M. Labavitch, George C. Martin, and Robert H. Beede.

variedades que exponen la nuez antes de la cosecha parecen ser más propensas al ataque de la Polilla de la Naranja Navel (NOW). Estas mismas variedades, sin embargo, están menos propensas a la aparición de hongos, debido a que el pelón húmedo está parcialmente separado de la cáscara.



Figura 1. La apertura del pelón ocurre de forma diferente según la variedad. (A) Tipo flor: Hartley. (B) El pelón de una nuez Chico solamente pierde el contacto con la cáscara.

En el cuadro 1 se muestran las diferencias en cuanto a porcentaje de semilla y porcentaje de color claro de ésta, entre las distintas variedades.

Cuadro 1. Porcentaje de semilla y de color claro de ésta para las diferentes variedades.

Variedad	Porcentaje de semilla	Porcentaje de color claro
Payne	50	68
Eureka	50	40
Hartley	46	76
Franquette	47	90
Serr	57	73
Sunland	57	85
Vina	49	90
Tulare	53	86
Howard	49	96
Chandler	49	100
Cisco	46	86
Sexton	50	
Guillet	50	
Forde	54	

Payne, Serr y Vina están en retirada en EEUU, ya que se ha tendido a plantar variedades de mayor porcentaje de color claro, como Chandler, Howard y Hartley. Sin embargo, la variedad Serr si es bien manejada puede obtener un mayor porcentaje de color claro que Chandler debido a que ésta última se cosecha a partir del 10 de abril corriendo el riesgo de lluvia y humedad.

DEMORA EN COMENZAR LA COSECHA

Optimizar la calidad de la nuez es esencial para maximizar los retornos. Los cuatro factores de calidad más importantes que afectan el valor de la nuez son: (1) tamaño de la nuez, (2) color claro de la semilla, (3) bajo daño interno de polilla y hongos; y (4) bajo daño externo, tal como pelón adherido o cáscara rota. De estos cuatro, el color claro de la semilla y el daño interno por insectos y hongos son adversamente afectados por las demoras en la cosecha.

Independiente de la localidad o variedad, es importante cosechar en la fecha más temprana posible para obtener las semillas más claras y de mayor valor, libres de daños de insectos y hongos (principalmente NOW).

Las semillas están maduras y las testas (la piel o cubierta de la semilla) están en su color más claro justo cuando el tejido de envase que esta entre y alrededor de la semilla cambia de color blanco a café oscuro. Este estado de maduración es nombrado como Packing tissue brown (PTB). Cosechar en este momento asegura lograr el color más claro de la semilla y la mejor calidad. Desafortunadamente, y como se mencionó antes, los pelones de muchas nueces no maduran en este momento, particularmente en el interior de los valles de California. Por lo tanto uno debe esperar hasta que se pueda obtener una cosecha práctica y económica. Generalmente se considera que la cosecha es económica cuando cerca del 80% de las nueces pueden ser removidas y el 95% de estas son despelonas. En el interior de los valles de California esto puede ocurrir 2 a 3 semanas después de la maduración de la semilla. Una segunda cosecha, una semana más tarde, es usada para recoger el remanente de la cosecha.

La demora en la cosecha permite a los insectos, particularmente NOW, y hongos causantes de moho, como *Penicillium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus* y *Aspergillus* entrar a

la semilla. Mientras más tiempo permanezcan las nueces en el árbol después de la apertura del pelón, mayor será el porcentaje que llega a infectarse con NOW y hongos.

Entonces, el cosechar cerca de la apertura del pelón incrementa el porcentaje de semillas de color claro y disminuye la incidencia de hongos e insectos.

En un estudio reciente se tomaron nueces de packing y de supermercado y se encontró niveles muy altos de *Aspergillus*, no siendo un problema tan gravitante en nueces, sino más bien en almendras y pistachos. Las nueces muestreadas para este estudio correspondieron a nueces no partidas, debido a que se ha visto que la cubierta seminal es una barrera para la entrada del hongo.

COSECHA TEMPRANA CON ETHEPHON

El uso de ethephon, el cual contiene el regulador de crecimiento etileno, ha permitido cosechar más temprano que lo normal y ha hecho posible mantener la calidad de la semilla.

Actualmente se usa el ethephon de dos maneras. La primera es aplicar ethephon justo cuando el tejido de envase de las nueces se torna café (PTB). Esto promueve una cosecha económica cerca de 14 días después de la aplicación, 7 a 10 días más adelantado que una cosecha normal. Se puede remover del árbol un 90 % de las nueces. Generalmente se requiere de una segunda cosecha la cual se justifica económicamente. La segunda forma de usar ethephon es aplicarlo después de PTB, cerca de 10 días antes de la fecha de cosecha normal. Esta forma incrementa la proporción de nueces cosechadas y la remoción del pelón, de manera tal que no se requiere de una segunda cosecha o esta resulta no ser económica.

El ethephon generalmente se usa en variedades de maduración temprana como Serr, Payne, Chico y Ashley, pero también se ha usado con éxito en variedades de maduración tardía como Hartley, Franquette y Mayete.

El único gran problema de la aplicación de ethephon es un mal cubrimiento al aplicarlo. Es esencial lograr un buen cubrimiento debido a que el ethephon que cae en las hojas no es trasladado a los frutos, por esto el producto debe llegar a tomar contacto con las nueces.

Para obtener un máximo peso de semilla, no se debe aplicar ethephon antes del PTB (Figura 2). Además, no se debe aplicar ethephon a una superficie de nogales mayor de la que pueda ser cosechada, recogida, despelonada y secada en un día. El uso de ethephon puede producir una ligera clorosis en las hojas y algunas pueden caer prematuramente, esto es normal para árboles sanos. No se recomienda el uso de ethephon en árboles estresados debido a la probabilidad de que ocurra una excesiva caída de hojas.

Si el ethephon es aplicado adecuadamente mejora la remoción de la nuez y la facilidad de despelonado; la necesidad de una segunda cosecha depende del cubrimiento, momento de aplicación y de la carga del huerto. El ethephon puede ayudar a conseguir el máximo valor de la cosecha al promover una cosecha más temprana, la cual incrementa el potencial de color claro de la semilla y reduce los problemas causados por NOW y hongos.

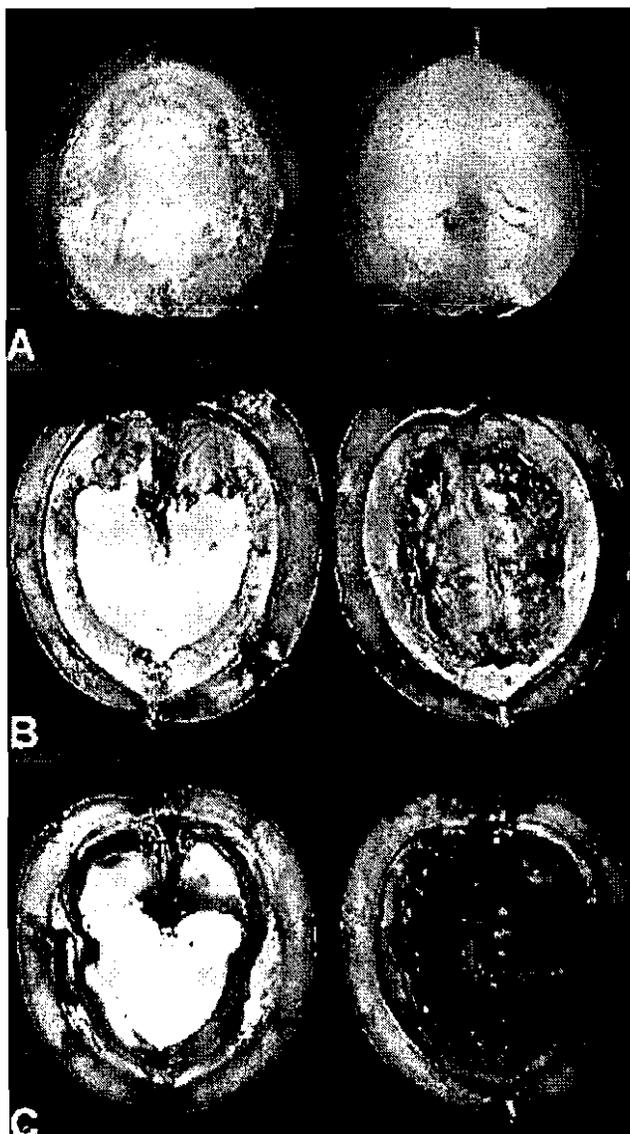


Figura 2. (A) Nuez inmadura; (B) nuez cuyo tejido de envase se ha tomado café, indicando madurez; (C) nuez ya pasada su óptima madurez.

DEMORA EN LA OPERACIÓN DE COSECHA

Una vez que la cosecha comienza es importante recoger, despelonar y secar las nueces tan rápido como sea posible. Las nueces mantenidas en el piso del huerto pueden perder calidad (color de la semilla) rápidamente. La mayor parte de esta pérdida de calidad ocurre durante las primeras 9 horas después de la cosecha. Las nueces expuestas al sol van a perder rápidamente su color claro si la temperatura del aire supera los 32 °C. Las nueces mantenidas a la sombra pierden rápidamente el color claro de la semilla si la temperatura del aire supera los 38 °C. Obviamente, a medida que la cosecha continúa a las horas de mayor calor, la rapidez con que se recoge, despelona y seca toma mayor importancia. Debido a esto, en la cosecha manual, es importante que los sacos una vez llenados se dejen a la sombra (costado) suroriente del árbol. En la cosecha mecanizada debe existir una sincronización en el proceso de remecer, hilerar, recoger, despelotar y secar, para que ojalá

todo se realice dentro del día. En ningún caso las nueces deben quedar hileradas en el huerto, ya que la entrehilera es el sector de mayor exposición al sol.

Las temperaturas perjudiciales para el color de la semilla se alcanzan más rápidamente y se mantienen por más tiempo si las nueces fueron cosechadas con el pelón intacto, como ocurre en las variedades de maduración temprana. El pelón aparentemente causa una concentración del calor debido a que aísla la nuez y reduce la pérdida de humedad. Por lo tanto, la presencia o ausencia de pelón en las nueces influenciaría la velocidad de recolección, despelonado y secado requerida.

La cosecha de nueces no debería ser más rápida que la capacidad de secado. Aún cuando el sol esté expuesto, las nueces sobre el árbol están mucho más frías y por lo tanto mucho menos expuestas a alcanzar el umbral crítico de temperatura, que las nueces que están en el suelo.

En adición a la pérdida en el color de la semilla, las nueces mantenidas sobre suelo húmedo son más susceptibles al daño por hongos que las nueces que aún están en el árbol. La exposición prolongada de las nueces al suelo húmedo puede causar que las cáscaras se manchen a tal grado que las nueces quedan inutilizadas para comercializarlas con cáscara.

SECADO DE LAS NUECES

El secado es necesario para remover el exceso de humedad de la semilla y la cáscara. El secado de las nueces: (1) resulta en un producto de peso estable; (2) previene contra el posterior deterioro, enmohecimiento u oscurecimiento de la semilla.; (3) permite un blanqueado más eficiente de la cáscara; y (4) permite un almacenaje prolongado.

Antes de la apertura del pelón todas las nueces tienen una alta humedad, independiente de la variedad o fecha de cosecha. Sin embargo, después de la apertura del pelón las nueces que permanecen en el árbol, se secan naturalmente y el agua escapa a través de las roturas de los pelones. Consecuentemente, el tiempo de secado disminuye a medida que la temporada de cosecha avanza. Las nueces secadas adecuadamente (cáscara y semilla), no deberían contener más de un 8 % de humedad.

La temperatura de secado no debe exceder los 43,3 °C (110 °F). A mayores temperaturas, el aceite de la semilla comienza arranciarse haciendo la semilla incomible. La rancidez por sobrecalentamiento, si bien no es aparente de inmediato, ocurre dentro de pocas semanas a varios meses después, en el almacenaje.

Los franceses opinan que las nueces se deben secar a no más de 30°C y si la nuez viene muy húmeda no se le debe dar un golpe de calor y se debe secar entre 25 y 30°C, pero con estas temperaturas tan bajas el tiempo de secado es muy largo.

RANCIDEZ

La rancidez es uno de los problemas de calidad más serios que amenazan a los productos que tienen un alto contenido de aceite. A pesar de lo mucho que se ha investigado, aún no está clara la causa precisa del sabor a rancio. Pareciera, sin embargo, que involucra reacciones entre el oxígeno del aire y componentes aceitosos particularmente reactivos llamados ácidos grasos poliinsaturados (AGPI). El problema de la rancidez es más frecuente en nueces, aunque también se puede presentar en almendras, pecanas y

pistachos manejados inapropiadamente. Esto se debe en parte, a que las nueces tienen una proporción especialmente alta de ácidos grasos poliinsaturados linoleico y linolénico.

El contenido de AGPI varía en la semilla de acuerdo a la edad del árbol, lugar en el cual se cultiva una variedad en particular, régimen de riego y el tiempo de exposición al sol. Indudablemente, otros factores también pueden influenciar el contenido de AGPI. Aunque el contenido de AGPI es un indicador del potencial de rancidez, es más útil entender como los factores ambientales afectan el contenido de aceite.

Una forma de hacer más estable la semilla a la rancidez sería crear por mejoramiento variedades con un menor contenido de AGPI. Esta idea ha resultado exitosa en otros cultivos ricos en aceites. Desafortunadamente, en un reciente estudio del contenido de AGPI en nueces recolectadas alrededor de todo el mundo, no se encontró ningún cultivar que resaltara como un padre potencial por su contenido de AGPI especialmente bajo.

Si la exposición de las semillas al oxígeno puede ser reducida, los olores y sabores a rancio pueden ser minimizados. La rancidez puede ser controlada parcialmente almacenando las semillas en un ambiente bajo en oxígeno, después que han sido bien secadas. Esto se logra envasando las semillas en bolsas con atmósfera modificada, tomando importancia la permeabilidad del plástico al oxígeno.

La testa actúa aparentemente como una barrera física y química. Posee sustancias que actúan como antioxidantes y éstas, son preferencialmente oxidadas por el oxígeno del aire y de esta forma protege los ácidos grasos.

La capacidad de estos antioxidantes para proteger la semilla es, sin embargo, limitada. La oxidación de los taninos de la testa resulta en el oscurecimiento de ésta. El oscurecimiento de las semillas durante el almacenaje es el resultado de la oxidación que tiene lugar en la testa. Una testa oscura tiene una capacidad limitada para proteger a la semilla e indica una semilla que ha disminuido su vida útil.

Durante el descascarado, normalmente se rompen semillas y la testa ya no cubre completamente la superficie. Bajo estas condiciones, el almacenar las semillas a una temperatura de 1 a 2 °C (34 a 35 °F), combinada con reducción del oxígeno ha permitido mantenerlas sin rancidez hasta por dos años. Esto se debe a que las bajas temperaturas hacen más lentas todas las reacciones químicas (incluyendo aquellas del metabolismo normal de las nueces), que contribuyen al enranciamiento y el bajo contenido de oxígeno retarda las oxidaciones.

Los envases comerciales de nueces descascaradas frecuentemente son tratados con antioxidantes sintéticos antes del embalaje. Los antioxidantes ayudan a prevenir la oxidación de la testa.

RESÚMEN

- Elegir una variedad adecuada por potencial de color claro. Para el mercado de nuez descascarada debe ser Howard, Chandler o Serr.
- Cosechar y secar rápido.
- Secar en secador, teniendo claros los valores de capacidad de secado y de T°.
- Evitar el calor, la humedad y la luz.
- Realizar análisis de calidad en el predio.

SECADO DE NUECES¹

Trascripción de la charla “Postcosecha” del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (25, 26 y 27 de enero de 2005, Módulo 5).

Las nueces deben ser secadas a 8% de humedad base húmeda poco después de cosecha para mantener una óptima vida de almacenaje y calidad. Antes de 1920 las nueces producidas en California eran secadas sobre bandejas de madera al sol directo. Este secado al sol era una labor intensiva y requería de hasta 12 días en condiciones de mal tiempo. Ya en 1929 la mitad de la producción de nueces de California era secada en secadores con aire caliente, lo cual resultaba alrededor de seis veces más rápido que el secado al sol. Los tres principales secadores de esa época fueron: (1) secadores de cajón abierto (construido por Mahoney); (2) secadores de cajón con recirculación de aire y capacidad de revertir el flujo de aire (Ward) y (3) secadores de tambor rotativo (Bishop). A fines de los años 30 el secador “Brown multistage” fue el más popular.

TIPOS DE SECADORES ACTUALMENTE EN USO

Actualmente los secadores más comunes son el de cajón estacionario, ballet bin, de remolque y de remolque de granos modificado. El cuadro 1 muestra las ventajas y desventajas de estos cuatro tipos de secadores.

Cuadro 1. Comparación de los tipos de secadores más usados en California

	Cajón estacionario	Pallet bin (incluido montacargas)	Remolque	Remolque de granos
Costo de compra	Alto	Alto	Moderado a alto	Bajo
Mano de obra requerida	Baja	Moderada	Baja	Baja
Facilidad para secar lotes pequeños (menores a 1 ton)	Buena, dependiendo del tamaño del cajón	El mejor	Mala	Mala
Conveniencia para manejar a granel	Buena	Mala	Mala	La mejor

SECADOR DE BIN ESTACIONARIO

Generalmente se construyen con una capacidad total de 25 Ton, pero se subdivide en cajones individuales más pequeños de 1 a 5 Ton de capacidad (Figura 1). La base del secador se construye con un ángulo de 30° para que las nueces llenen el cajón con un mínimo de orden. Un cajón tiene usualmente de 1,5 a 2,1 m de alto (5 a 7 pies). Las nueces son cargadas por la parte alta del cajón y descargadas por la parte baja a través de una

¹ Esta charla está complementada con la traducción del capítulo 34: Dehydration, del libro Walnut Production Manual. Autores: James F. Thompson, Tom R. Rumsey, and Joseph A. Grant.

puerta. Se usan correas transportadoras para llenar y vaciar el secador. El aire caliente, a una temperatura de $43,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (temperatura máxima permitida para las nueces), pasa a través de las nueces a una tasa de $0,4$ a $0,7\text{ m}^3/\text{min}$ por m^3 de nueces en el cajón.



Figura 1. Secador de cajón estacionario.

SECADORES DE PALLET BIN

El sistema de pallet bin (Figura 2) consiste en una cámara de aire caliente subterránea sobre la cual se ponen bins con la base tipo pallet, de $1,2$ a $1,8\text{ m}$ (4 a 6 pies) de altura. El piso de algunos bins puede ser inclinado de manera que las nueces puedan ser sacadas a través de una puerta corredera en el fondo del bin. Algunos bins tienen un piso horizontal y son descargados con un montacargas. El aire caliente, a 43°C , es soplado a través de las nueces a tasas similares a aquellas utilizadas en el cajón estacionario.

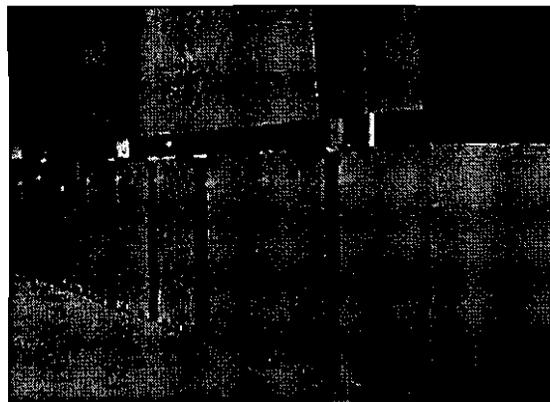


Figura 2. Secador de "Pallet bin"

SECADOR DE REMOLQUE

Es igual al cajón estacionario en cuanto a temperatura y tasa de flujo del aire, pero las nueces se secan sobre un remolque de 4 ruedas (Figura 3). El remolque tiene $1,5$ a $1,8\text{ m}$ de altura útil y capacidad para 5 a 10 ton . El aire caliente lo genera un equipo ventilador-quemador portátil, el cual es repartido entre la capa de nueces a través de un piso de malla

en la base del remolque. Las nueces pueden ser transportadas hasta la planta procesadora en el mismo remolque. Los modelos más caros tienen frenos, para reducir el riesgo de accidentes en la ruta y algunos tienen un sistema de descarga propio.

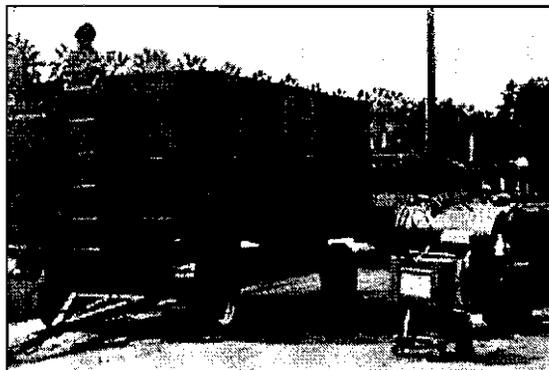


Figura 3. Secador de remolque.

SECADOR DE REMOLQUE DE GRANOS MODIFICADO

El remolque de granos modificado (Figura 4), tiene una capacidad de 12 a 13 ton de nueces secas cuando se le ajustan las extensiones de pared de 1,2 m. Se requiere de un equipo portátil de ventilador y quemador y un ducto para llevar el aire caliente al remolque, transformando así un remolque de granos en un secador de nueces. Generalmente estos remolques tienen frenos.

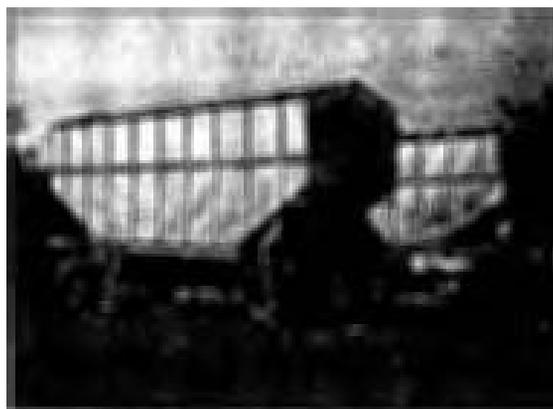


Figura 4. Secador de remolque de granos modificado.

PRINCIPIOS DE SECADO

El entendimiento del secado de nueces ha sido producto de las experiencias en laboratorio y en el campo, junto con modelos matemáticos que simulan el proceso de secado.

CONTENIDO DE HUMEDAD

El porcentaje de humedad de un material dado se define como el peso de agua en el material dividido por el peso total del material. El Cuadro 2 muestra el peso de las nueces en un bin de 1,2 x 1,2 x 1,8 m a varios contenidos de humedad. Al secar las nueces y bajar la humedad de un 35 a un 8% se remueve un total de 376 kg de agua. Una consideración importante al secar las nueces es el sobresecado, el cual resulta en pérdidas debido a que se pierden kg de producto. Sobresecando un 2%, lo cual es muy común, se pierden 20 kg/ton. En un secador de 4 ton se perderán 80 kg y en uno de 10 ton se perderán 200 kg.

Cuadro 2. Peso de las nueces en un bin de 2000 lbs a varios contenidos de humedad

Humedad promedio (%)	Peso del bin (kg)	Diferencia de peso a 8% de humedad	Densidad(kgs/m ³)
35	1.282	376	471,6
8	906	0	333,3
6	887	19	326,3
4	868	38	319,3
2	851	55	313,1

bin de 2,72 m³

Variabilidad de la humedad

El contenido de humedad de las nueces antes del secado varía de acuerdo a la fecha de cosecha y las condiciones del tiempo. Dentro de un lote dado, el contenido de humedad de las nueces individuales puede variar significativamente. Un ejemplo de esta variabilidad se muestra en el cuadro 3, donde se dan los rangos de humedad para nueces individuales de Ashley (variedad temprana) antes y después del secado en un bin pallet. El promedio de humedad inicial fue de 23,7%, con un rango de humedad individual de 15 a 55%. El promedio final de humedad (de la parte alta del bin) fue 6,2 %, con un rango de humedad individual de 3 a 13%.

Este nivel de variabilidad en la humedad de las nueces requiere sacar una muestra de a lo menos 20 a 30 nueces para determinar la humedad al final del secado. Muestras de sólo 5 nueces, por ejemplo, pueden dar una estimación inexacta del promedio del bin. La ubicación de las muestras es también importante.

Contenido de humedad de equilibrio

La humedad estable que alcanzan las nueces si son expuestas a una constante humedad relativa (HR) y temperatura del aire, se denomina contenido de humedad de equilibrio. La figura 5 grafica el contenido de humedad de equilibrio y su relación con la humedad relativa. Para nueces enteras el 8% de humedad corresponde a 60% de humedad

relativa a temperatura ambiente. Las nueces expuestas a 43,3 °C y 20% HR, condiciones típicas del secado de nueces, alcanzarán 4% de humedad, si permanecen en el secador por un largo tiempo.

Las humedades de equilibrio para la cáscara y la semilla son diferentes. Cuando las nueces son sacadas de un secador, normalmente la humedad de la semilla es más alta que la de la cáscara. Las mediciones del contenido de humedad en la mayoría de los casos están referido a la nuez completa. Usar sólo la humedad de la semilla para representar la de la nuez completa puede resultar en lecturas falsas.

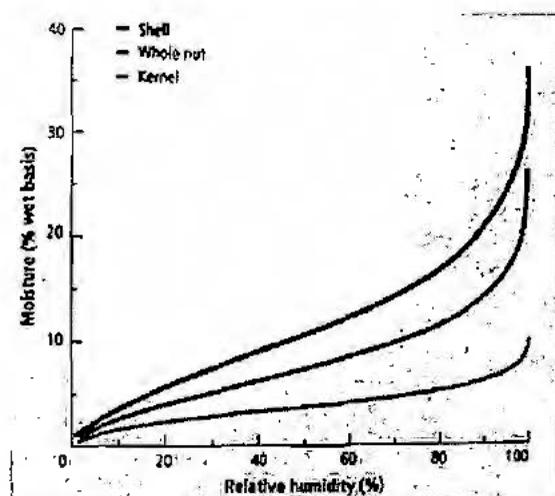


Figura 5. Curvas de humedad de equilibrio para nueces de Franquette a 22°C.

Cuadro 3. Distribución del contenido de humedad de 100 nueces 'Ashley'

Antes del secado		Después del secado	
Rango de Humedad (%)	Porcentaje de la muestra	Rango de Humedad (%)	Porcentaje de la muestra
10. - 15	0	3. - 4	1
15 - 20	11	4. - 5	23
20 - 25	27	5. - 6	37
25 - 30	28	6. - 7	13
30 - 35	12	7. - 8	13
35 - 40	12	8. - 9	4
40 - 45	7	9. - 10	3
45 - 50	0	10. - 11	2
50 - 55	3	11. - 12	2
55 - 60	0	12. - 13	2
Humedad promedio = 23,7 %		Humedad promedio = 6,2 %	

El tiempo de almacenaje de las nueces depende de la temperatura y humedad relativa (%) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Tiempo de almacenaje según temperatura y humedad relativa para frutales de nuez.

Especie	Temperatura de almacenaje			Humedad relativa %
	0 a 7,2	0	-17,8	
Almendra				
en cáscara	1 año +		1 año +	60 a 75
sin cáscara		1 año	1 año +	60 a 75
Nueces				
en cáscara	1 año		2 años +	70 a 75
sin cáscara		1 año +	2 años +	70 a 75
Pecanas				
en cáscara	1 año		2 años +	65 a 70
sin cáscara		1 año	2 años +	65 a 70
Pistachos				
en cáscara	1 año		3 años	65 a 70
sin cáscara		1 año	3 años	65 a 70
Castañas				
en cáscara	1 mes		1 año +	90 a 95
sin cáscara, deshidratada	1 año +	1 año +	1 año +	65 a 70

Fuente: Harvesting and storage your home orchard's nut crop. Publication 8005. U. De California. 1998.

MÓDULO VI

1. Evaluación fenológica del Nogal

Gabino Reginato, Andrea Albornoz

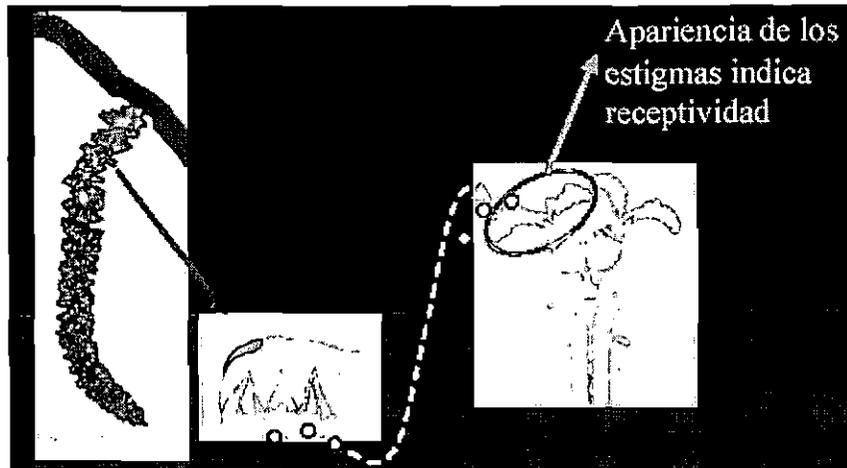
Transcripción de la charla “Poda y conducción” del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (30 de Junio del 2005)

CHILENUT, en conjunto con la Universidad de Chile y con la ayuda de productores de nueces de nogal de la zona central del País, llevaron a cabo el siguiente proyecto para evaluar la fonología del nogal. Motivados por la búsqueda de información pensando en indicios básicos como adaptación, floración y caída de flores, fructificación etc.

El nogal presenta un habito de floración diclino monoico, lo que significa que genera flores masculinas o amentos y femeninas dentro del mismo árbol o pie. Sin embargo la maduración de las flores dentro del árbol no necesariamente ocurre en el mismo tiempo por lo que la transferencia de polen y fecundación ocurren de manera desfasada dentro del mismo pie permitiendo que haya cruzamiento entre árboles de distintas variedades, esto se conoce como dicogamia.

El estado de la flor femenina (aparición de los estigmas) da una idea aparente de la receptividad de la flor, el que ocurra más o menos deposito de polen dentro de la flor puede traer problemas futuros en la cuaja y desarrollo del fruto, en el país existen problemas de caídas ya sea por falta de polen, como por su exceso, esto ultimo se conoce como AFP (abscisión de flores pistiladas) y se manifiesta con diferentes magnitudes dependiendo de la variedad. Por ejemplo, “Serr” sufre de hasta un 90% de caída de flores por este problema, “Chandler” 15% y “Hartley” de 3 a 5%.

Figura 1. Madurez de las flores de nogal.



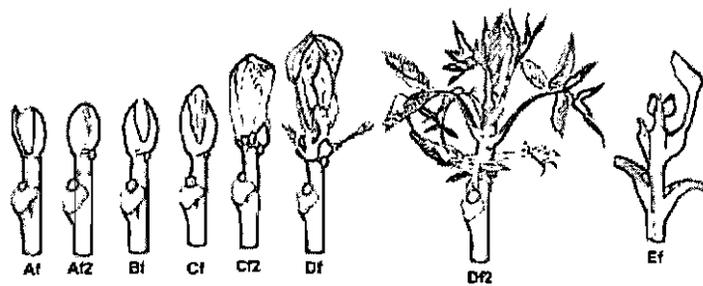
El **objetivo general** del proyecto conjunto entre la Universidad de Chile y CHILENUT es el describir la fenología de la floración del nogal en la zona central de Chile (V, RM y VI reg.).

En cuanto a los **objetivos específicos**, se estudiaron los siguientes parámetros:

- Brotación (inicio y porcentaje)
- Hábito de fructificación
- Evolución de la floración
- Receptividad y caída de flores pistiladas (AFP)
- Oferta de polen (polen presente en el medio)
- Llenado de fruto (caracterización)

Para realizar el proyecto se eligieron dos árboles por variedad a estudiar, que fueran representativos del huerto, homogéneos en tamaño y vigor y que estuvieran separados espacialmente a un mínimo de 100 m del otro árbol a evaluar.

En cuanto a la fecha de inicio y porcentaje de brotación, se escogió en cada árbol 3 ramillas de un año (de 1,5 a 2,5 m) o 3 secciones de ramillas de 2 años (mayores a 1 m) en orientación norte u oeste con buena iluminación. Posteriormente se midió cada 7 días el estado de yemas y de dardos hasta fin de brotación y aparición de flores pistiladas; los estados de desarrollo de los brotes se midieron según la siguiente pauta: (Fig. 2)



Para analizar la evolución de la floración y el porcentaje de caída de flores se midió cada 2 días, y de una rama por árbol, el número de flores pistiladas, número de cicatrices y número de amentos liberando polen (Fm, Fm2 y Gm) (Fig. 3 y 4.)

Fig. 3. Estados de la flor pistilada

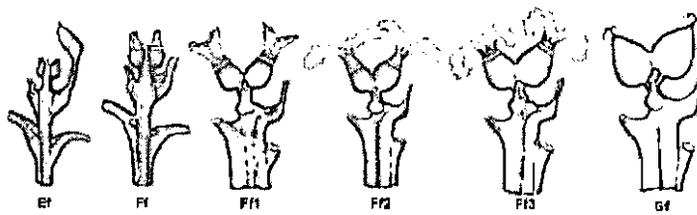
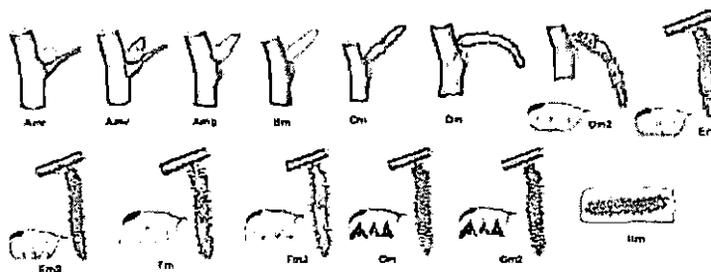


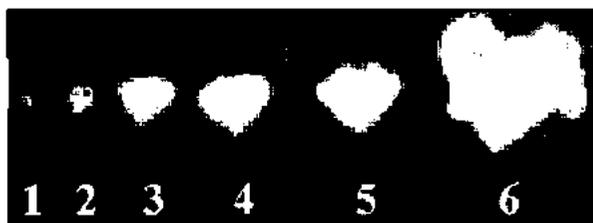
Fig. 4. Estados del amento



En cuanto a la receptividad y caída de flores (AFP) se seleccionaron durante la floración, flores mientras estaban en estado receptivo y se midió la cantidad de polen en el aire para posteriormente medir las caídas de flores y frutos con el objetivo de asociar el polen en el aire con caída de flores por AFP. El polen se midió mediante su captura en trampas y posterior conteo microscópico.

La caracterización del llenado del fruto se realizó a partir del primero de diciembre, recolectando 5 frutos por árbol en las diferentes zonas y variedades, una vez por semana para determinar el inicio y fin de llenado.

Fig. 5. Llenado de la nuez.



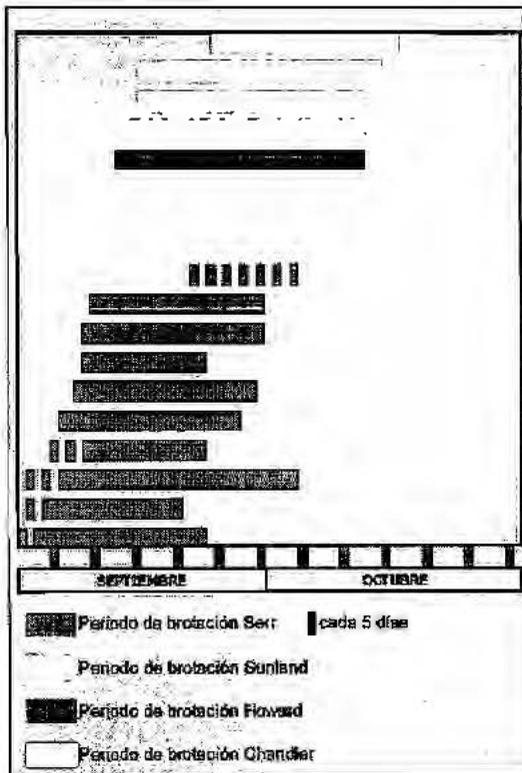
Resultados.

Periodo de brotación.

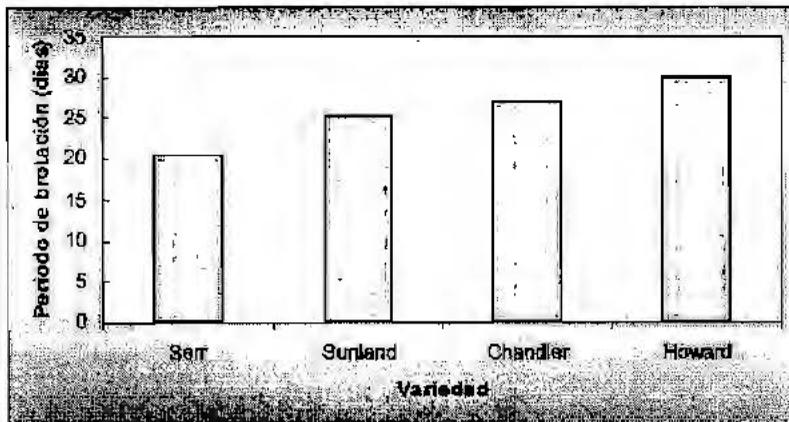
Analizando los datos se puede discernir que la fecha de brotación no solo depende la zona geográfica sino también de otras condiciones que hacen variar las distintas fechas, en general la brotación se ubica entre inicios de septiembre a mediados de octubre para diferentes variedades. Siendo en general Serr la primera variedad en brotar, seguido de Sunland, Howard y Chandler respectivamente.

Los siguientes gráficos presentan las fechas de brotación y la duración de estas para las diferentes variedades.

VARIEDAD	LOCALIDAD	PROOUCTOR
Chandler (2000)	Rapel VI	Ag. Ballerina
Chandler (1999)	Requinoa VI	JL. Vial
Chandler (2000)	Buin RM	Jorge Vial
Chandler (1997)	Los Andes V	Ag. El Castillo
Howard (1994)	Los Andes V	Ag. El Castillo
Sunland (1999)	Requinoa VI	JL. Vial
Sunland (1994)	Los Andes V	Ag. El Castillo
Sunland (2000)	Buin RM	Jorge Vial
Serr (1993)	Vilches VII	José Burgos
Serr (1999)	Requinoa VI	JL. Vial
Serr (1999)	Pirque RM	Ruiz Tagle
Serr (1992)	Pirque RM	Ruiz Tagle
Serr (1996)	Rinconada V	J. Carámetro
Serr (2000)	Los Andes V	Agrifutura Chile S.A
Serr (1992)	Lonquén RM	Ag. Ballerina
Serr (1994)	Los Andes V	Ag. El Castillo
Serr (1998)	Buin RM	Jorge Vial
Serr (1982)	Requinoa VI	JL. Vial

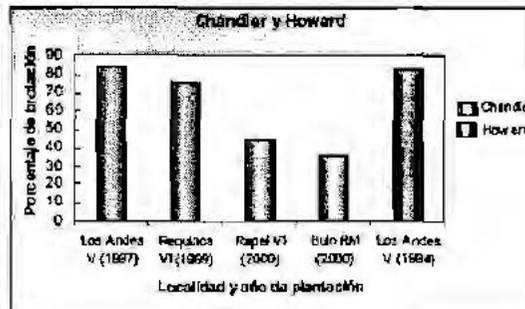
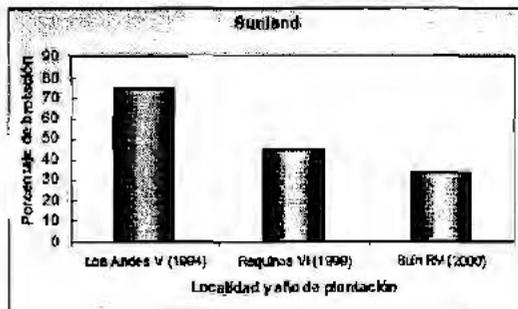
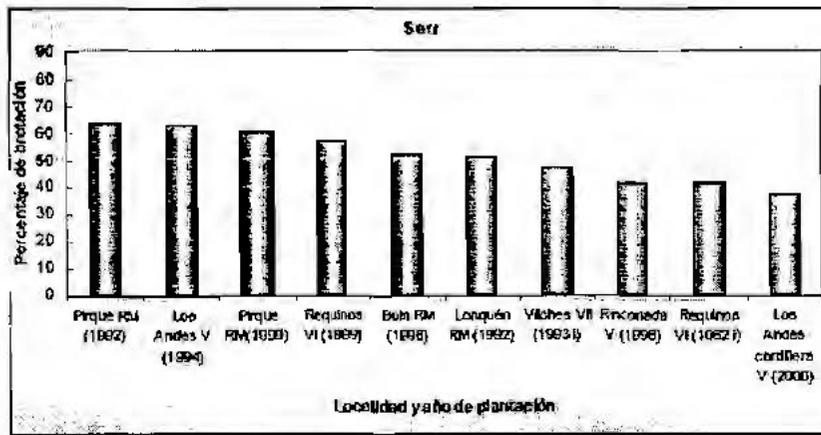


Periodos de brotación de las diferentes variedades.



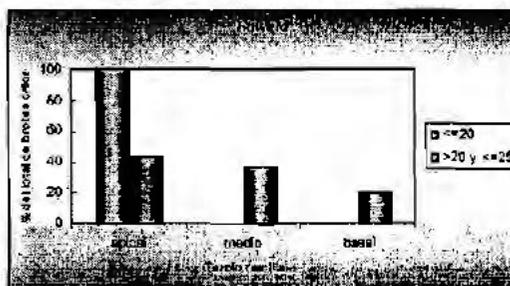
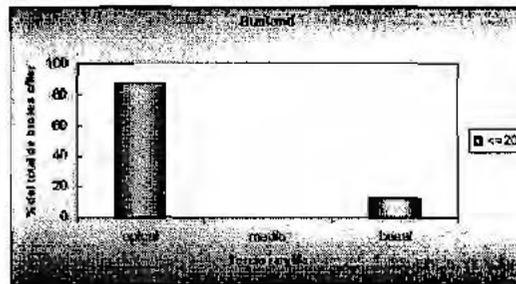
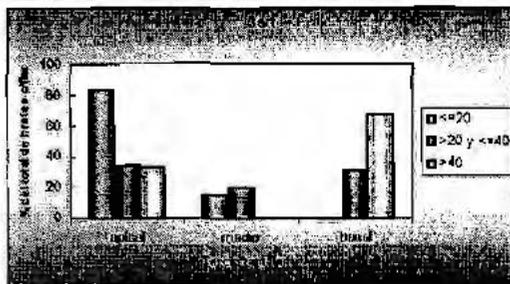
Porcentaje de brotación.

El porcentaje de brotación según la localidad y el año de plantación de las distintas variedades en estudio se muestran de la siguiente manera:

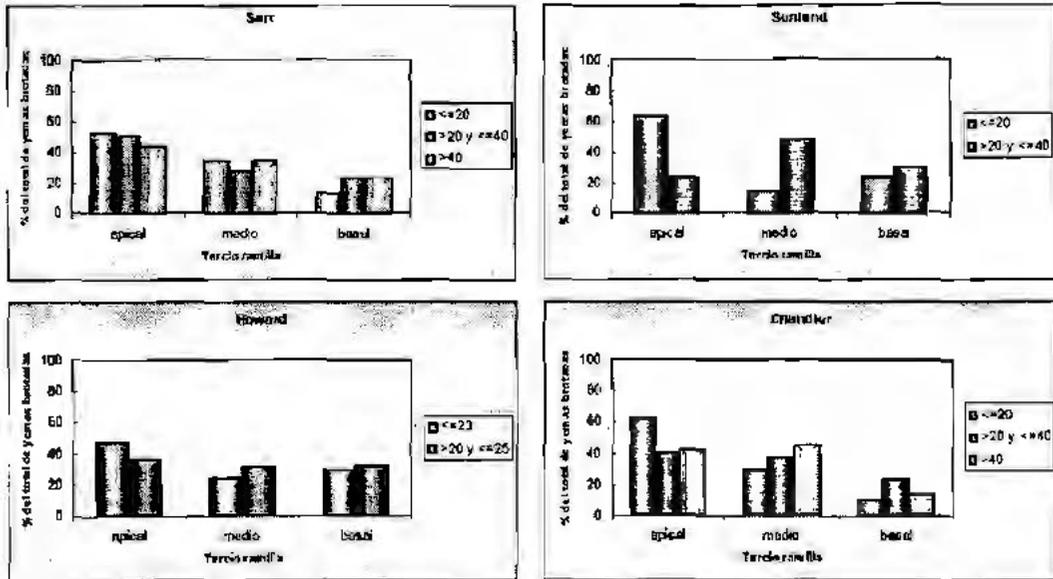


Distribución de las flores a lo largo de la ramilla.

A medida que ramilla es presenta menor longitud, la floración se va haciendo netamente apical, en otras palabras; el hábito de floración es distinto dependiendo del largo de la ramilla, siendo mucho mas uniforme en las ramillas de mayor longitud.

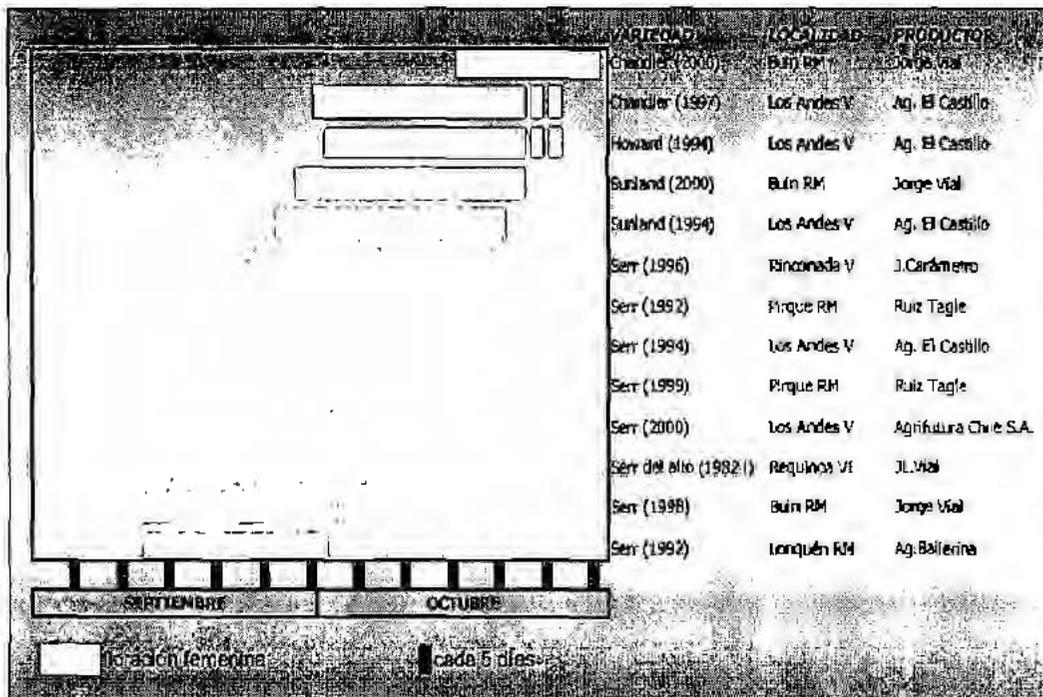


Distribución de los brotes a lo largo de la ramilla.

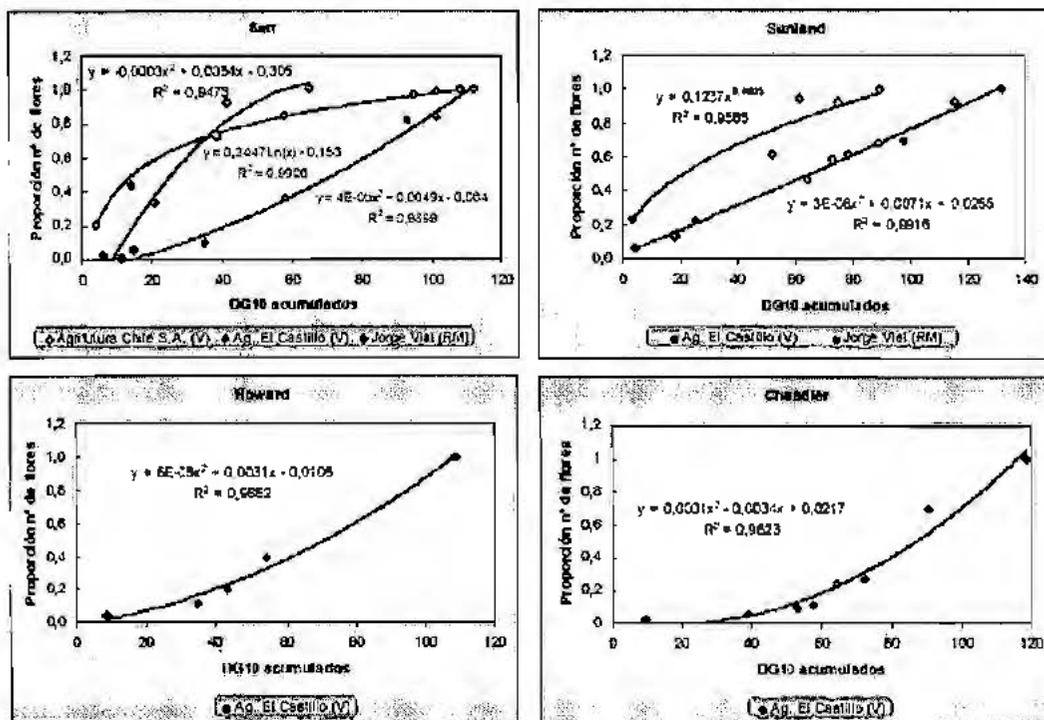


Periodo de floración femenina.

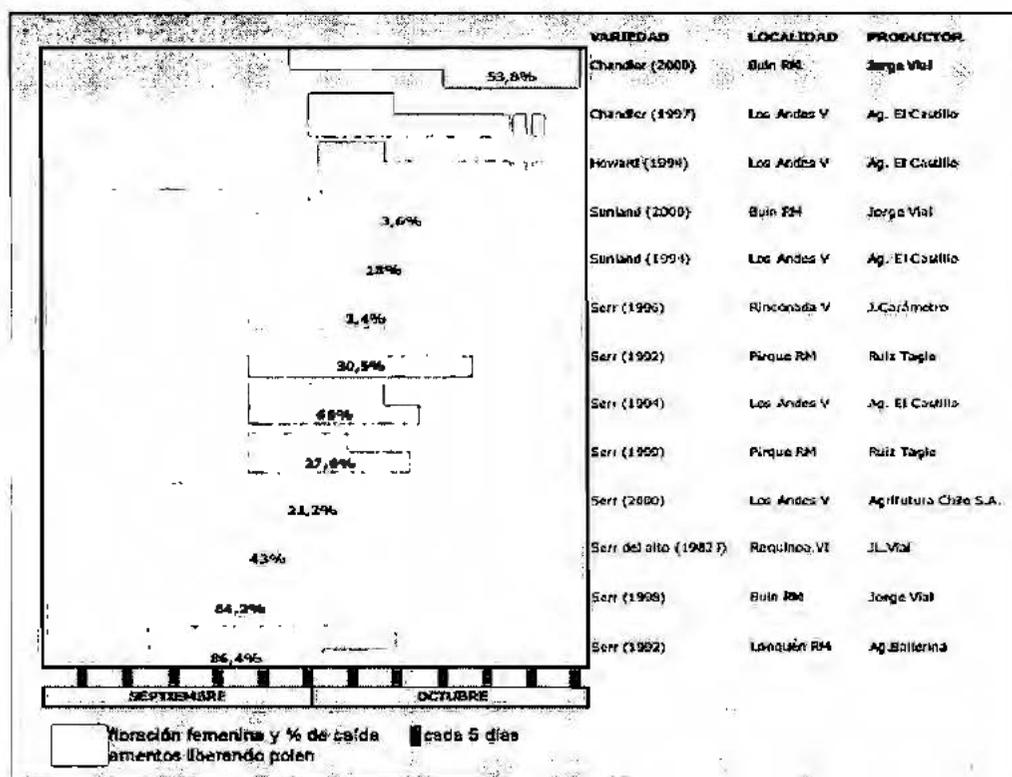
En cuanto a las flores femeninas, estas se distribuyen temporalmente de igual forma que la brotación siendo Serr la primera en brotar, seguida de Chandler, Howard y Chandler a partir de la segunda semana de septiembre hasta los primeros días de octubre.



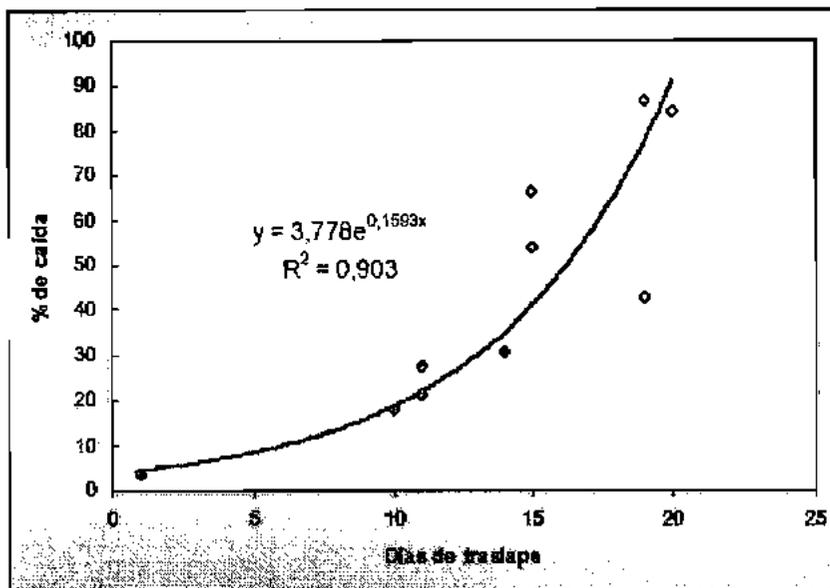
El periodo de floración de las diferentes variedades, depende de la temperatura en la fecha en la que esta transcurre, es por esto que se estudió el largo de la floración en base a los días grados (DG₁₀); obteniéndose los siguientes resultados:



Flores pistiladas y amentos liberando polen.



En general existe una alta correlación entre el número de días que se traslapa la floración con el porcentaje de caídas, observando que mientras la flor femenina esta expuesta a mayor cantidad de polen existe una mayor caída de estas.



Evolución de la floración para las diferentes localidades.

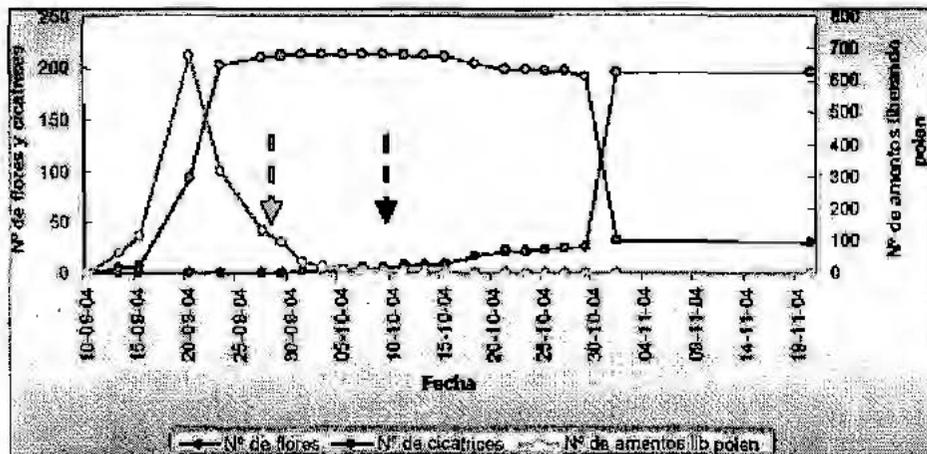
Para cada zona y localidad se caracterizó la evolución de la floración tanto de flores femeninas como masculinas, así como las caídas de las primeras, marcando flores receptoras momentos en que se encontraba polen en el huerto y cuando los amentos dejaban de liberarlo. Notando la mayor sensibilidad de la variedad Serr al exceso de polen que el resto de las variedades.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

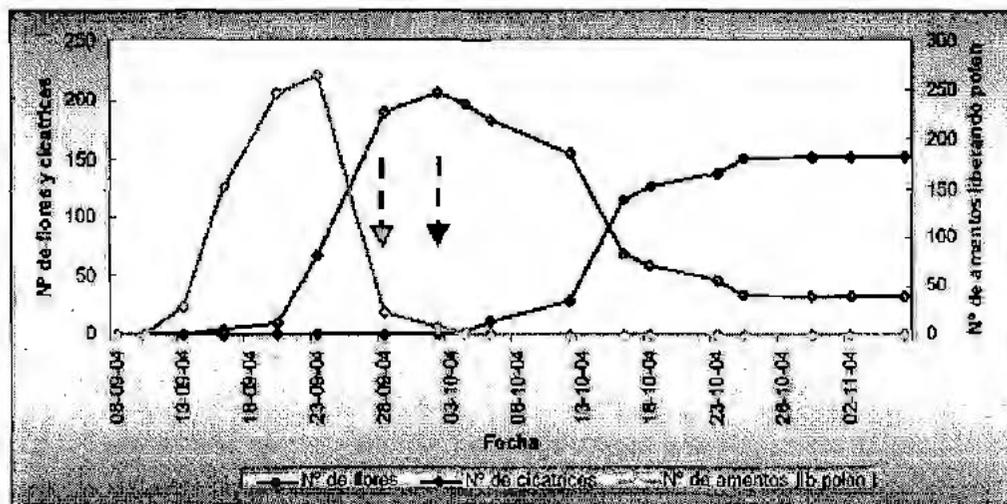
Donde:

<p>Flores marcadas a los 5 DDIFP</p>	<p>Periodo receptivo de las flores marcadas a los 5 DDIFP</p>
<p>Flores marcadas a los 26 DDIFP</p>	<p>Periodo receptivo de las flores marcadas a los 26 DDIFP</p>

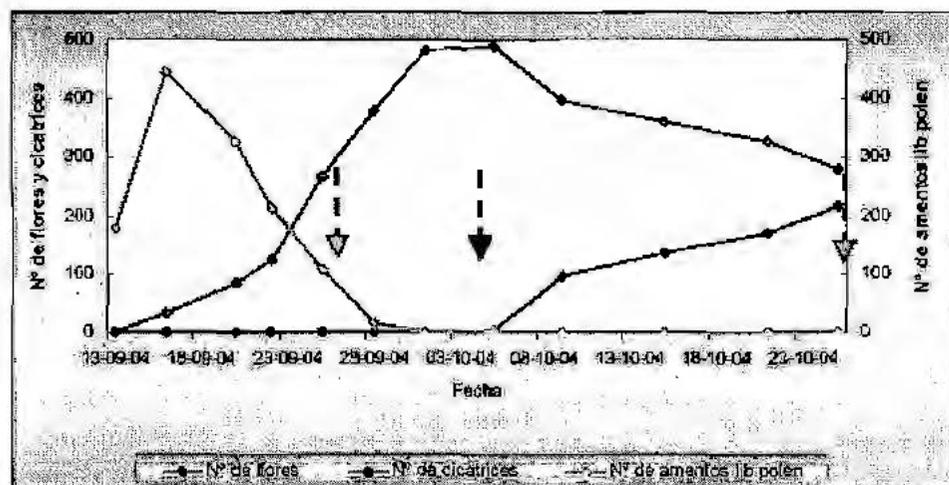
Ag. Ballerina; Lonquén; Serr 1992



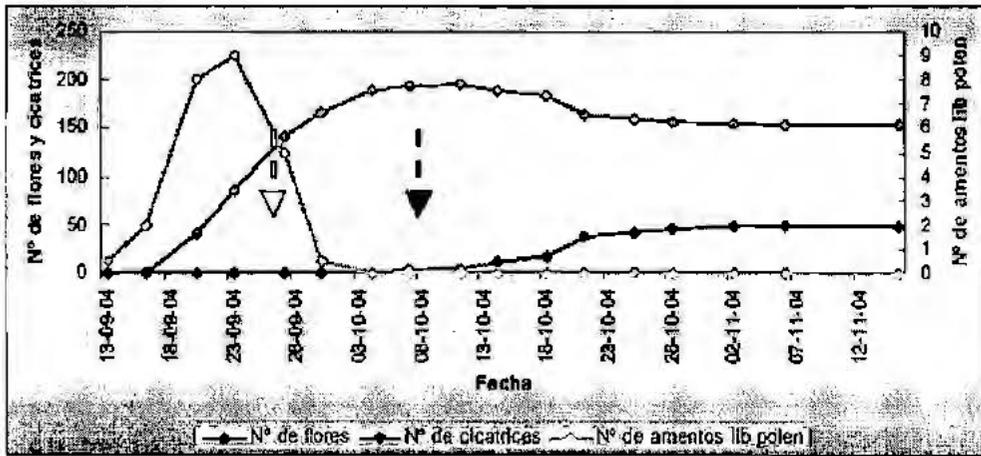
Jorge Vial; Buin; Serr 1998



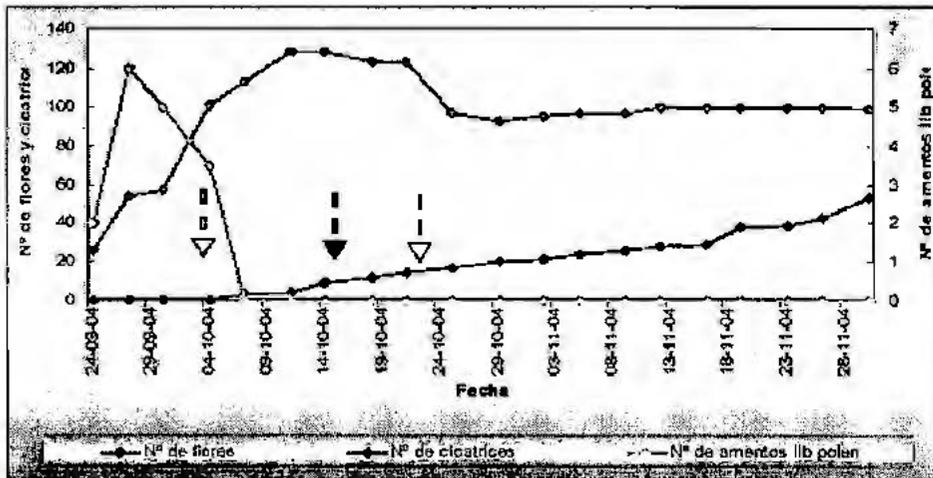
J. Luis Vial; Requinoa; Serr del alto 1983i



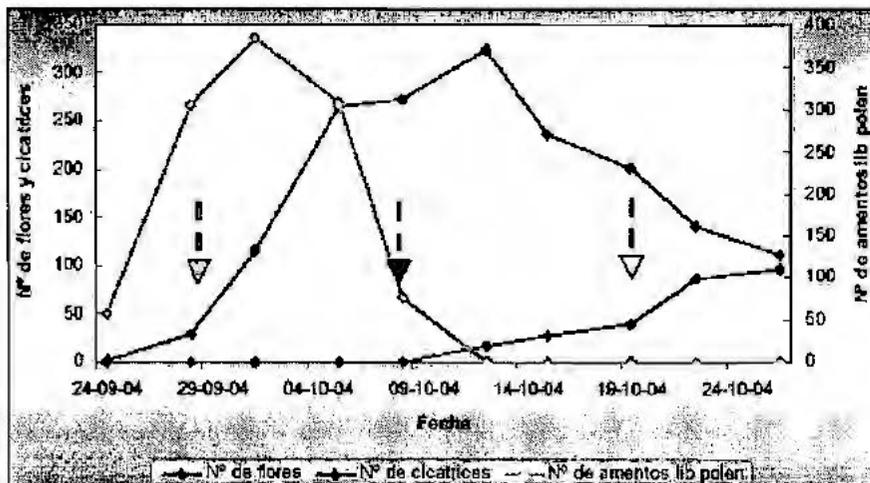
Agrifutura Chile S.A.; Los Andes (cordillera); Serr 2000



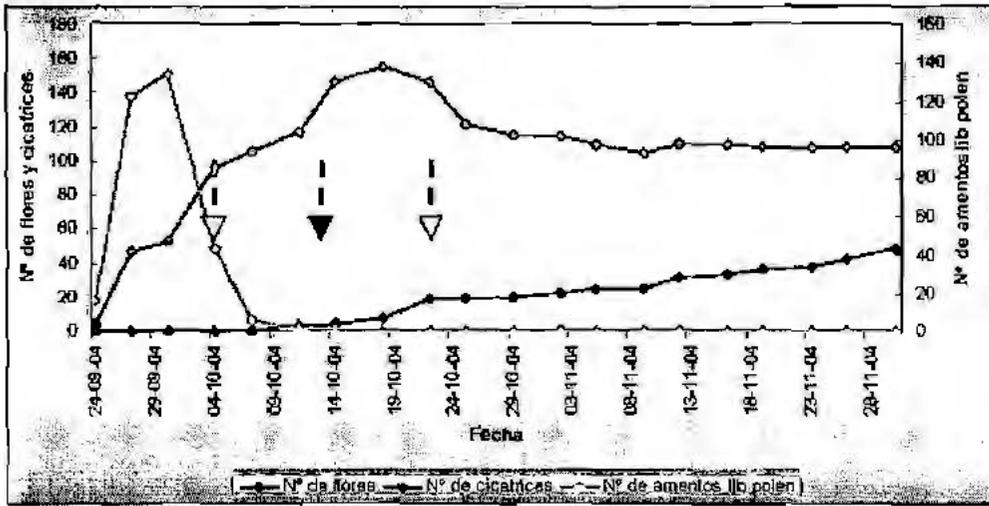
Ruiz Tagle; Pirque; Serr 1999



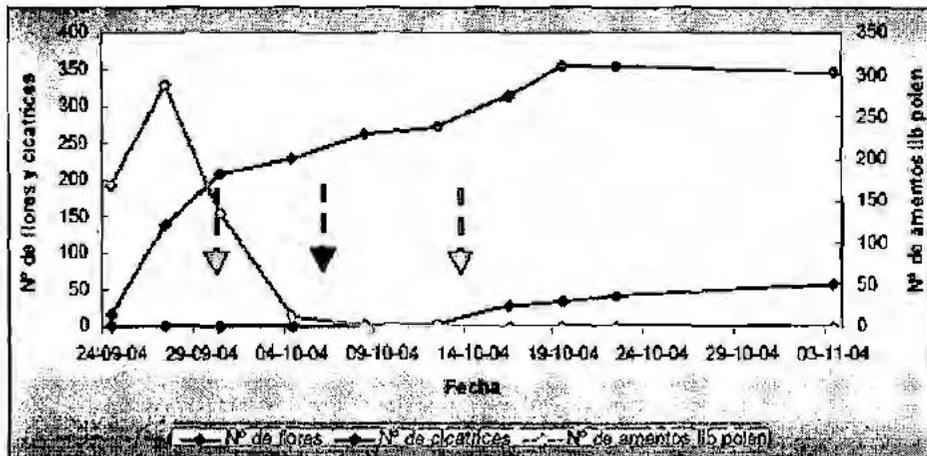
Ag. El Castillo; Los Andes; Serr 1994



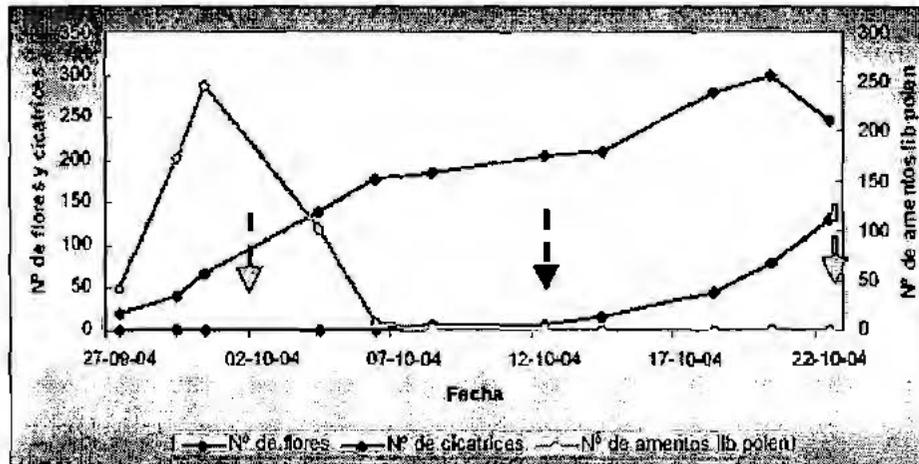
Ruiz Tagle; Pirque; Serr 1992



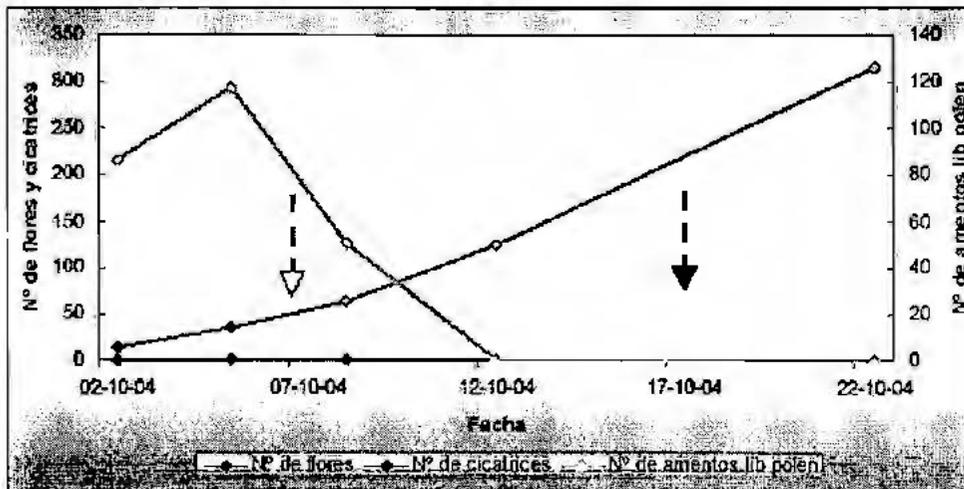
J. Carámetro; Rinconada; Serr 1996



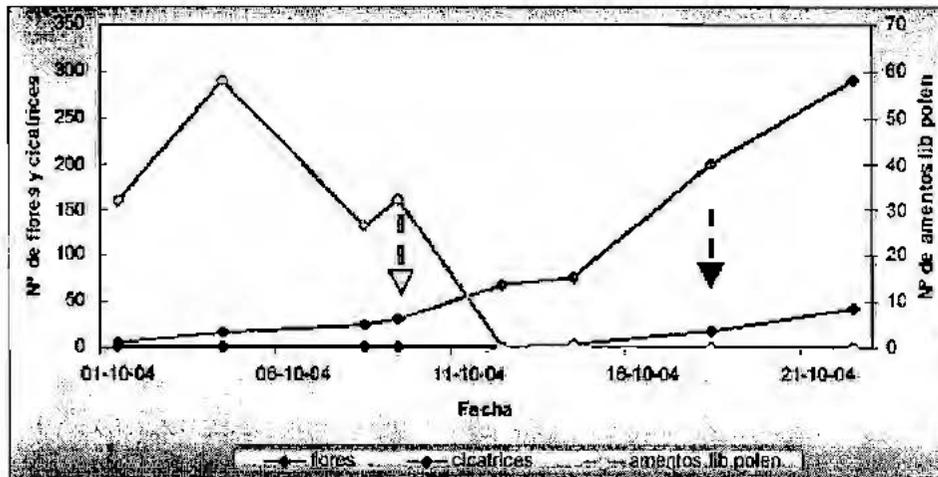
Ag. El Castillo; Los Andes; Sunland 1994



Ag. El Castillo; Los Andes; Howard 1994

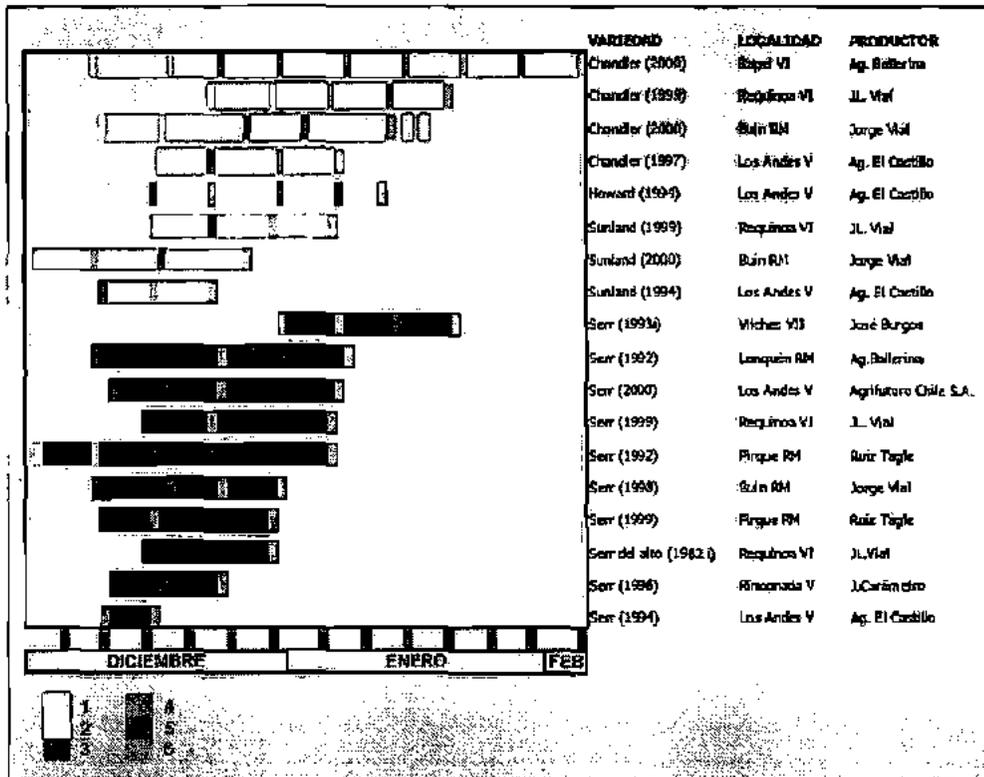


Ag. El Castillo; Los Andes; Chandler 1997



Llenado de frutos.

El llenado de frutos se analizó mediante la caracterización del crecimiento y desarrollo del embrión como se muestra en la Fig. 5. Encontrándose que, por lo general; para el caso de Serr el desarrollo comienza entre la primera y segunda semana de diciembre seguido por las diferentes variedades como se muestra a continuación:



2. El manejo del Nogal en Chile

Poda y conducción

(Carlos Rojas)

Transcripción de la charla “Poda y conducción” del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (30 de Junio del 2005).

El cultivo del nogal existe comercialmente en nuestro Chile desde hace mucho tiempo, encontrándose hoy en día mayoritariamente plantaciones de semilla de alrededor de 25 años y plantaciones de Serr de 10 a 15 años de edad. Debido a la edad, y mal manejo de estos huertos, la mayoría se encuentra con problemas de emboscamiento. Los conocimientos generados en los últimos años, han permitido la introducción de nuevas variedades y manejos para el nogal, aumentando y profesionalizando este cultivo en el país. Sin embargo aún existe un desconocimiento entre la mayoría de los productores en cuanto a los hábitos de crecimiento y floración del nogal, lo que dificulta su manejo y buen control de poda.

Poda de nogales

Para poder decidir la poda y conducción del nogal, lo primero a tomar en cuenta la distancia de plantación de este.

Para ordenar la poda general del nogal, esta se puede separar en tres etapas:

- Poda de Formación (1 a 4-6 años)
- Poda de producción (4-6 a 10-12 años)
- Poda de rejuvenecimiento (12 a 15 años)

Poda de formación:

- Formar estructura (cortar eje a 2,3 – 2,5 mts)
- Anticipar producción (dejar cargadores 2º-3º año). Por lo que se obtienen ingresos rápidamente
- Es la etapa mas importante (crece 1 m/ año). Se debe tener cuidado en no apresurar el crecimiento del árbol para poder manejar su vigor y obtener ramas madres de buena calidad y una buena altura en el tronco.
- Pisos 4 ramas - 3 mts – piso 3-4 ramas
- Ramas en espiral, separadas a 30 cm. y 120º
- Eje libre
- Solaxe
- Fundamental riego – fertilización

Por lo general el nogal, en las plantas vigorosas, va a producir fruta en la yema terminal a excepción de las variedades que producen lateralmente, por lo general, la carga lateral de las yemas esta relacionada directamente con la precocidad.

La altura desde la base del tronco a la primera rama madre debe ser la adecuada para el tipo de cosecha que se pretende. Para cosecha mecánica se recomienda dejar el tronco lo mas recto posible y a una altura de 1.5 mts. Para poder remecer el árbol sin problemas y permitir el paso de la barredora cerca lo más cerca del árbol.

En la primera temporada de crecimiento, se deben eliminar las yemas y ramas de mucho grosor para poder formar bien el árbol. Al escoger las ramas madres es preferible utilizar la yema secundaria, ya que tiene un mejor ángulo de inserción que permitirá una mejor formación del nogal.

Poda de producción:

- Al 4º año 1,4 tons/há. Serr a 7x7 m.
- 5 o más tons/há al 6º - 7º año
- Fluctuación en el rendimiento 7 – 10 años
- Baja de producción sobre 10 años, es necesario manejar la iluminación y vigor del árbol para no tener problemas de emboscamiento.
- Importante: Renovar madera frutal. La madera frutal posee una duración de 5 a 6 años, luego comienza a producir fruta de bajo calibre y por lo tanto es mejor cambiarla por una rama más joven y vigorosa.

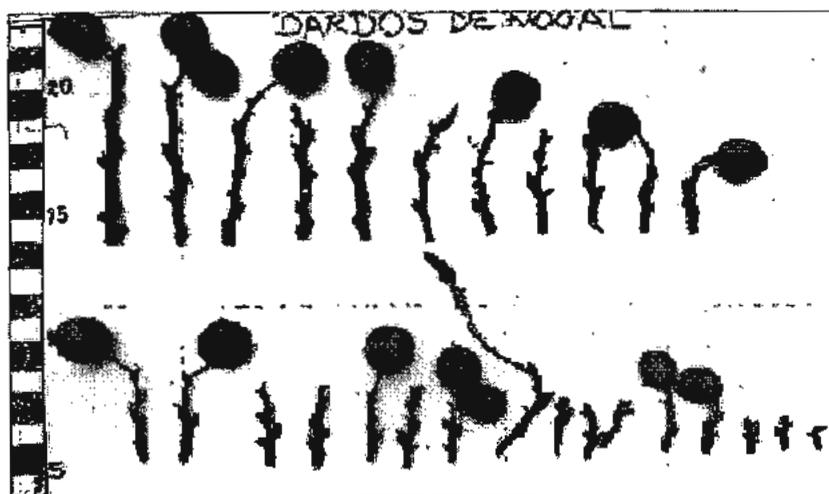
Poda de rejuvenecimiento:

- Rebajar la punta: poco resultado, vigor concentrado cerca de los cortes gruesos.
- Entresacar ramas gruesas: Buen resultado si se inicia a tiempo.
- Poda tipo seto: se esta evaluando, se ve promisorio. Mejora la fumigación, renovación de material y entrada de luz.

Tipos de dardos:

En general, si el dardo es mayor a 30 cm. es más probable que broten las yemas terminales y subterminales, produciendo fruta de buen calibre. La yema terminal producirá un brote de mejor terminal que la yema subterminal. En el caso de los brotes que no producen fruta, un brote de mayor largo y grosor producirá, a la temporada siguiente buenos brotes y fruta de buena calidad.

Fig. Vigor productivo de los dardos de nogal dependiendo de su longitud y grosor.



En cuanto a la poda para obtener un buen calibre de fruto, una poda liviana y raleo de frutos se relacionará con una vida útil de dardos de 8 a 10 años, con mayor producción en las ramas largas y yemas terminales. El número de hojas está directamente relacionado con el calibre debido a la producción de fotoasimilados para su crecimiento.

Sin embargo no solo es importante preocuparse de la fruta, sino que también es necesario "cosechar" dardos, vale decir; elegir brotes de buen vigor que formaran dardos productivos para la siguiente temporada. Además, dardos de mayor tamaño tienden a producir menor número de amentos que los más pequeños, disminuyendo la cantidad de polen en el huerto y la abscisión de flores pistiladas.

Una técnica que se puede utilizar para obtener brotación basal es el anillar las ramas, de manera de no perder la fruta al cortar la rama y obtener ramas nuevas para rejuvenecer el árbol.

Resumiendo: Se comienza a formar el árbol, rebajamos a dos yemas y esperamos que crezca hasta aproximadamente tres metros, en este punto despuntamos para que tome grosor. Es recomendable la utilización de un tutor relativamente separado del tronco para guiar la planta. Eliminar las ramas muy gruesas o mal ubicadas; en el caso de tener ya los tamaños adecuados de ramas madres puedo pellizcar en verano (Dic.) para lograr fortalecer las ramas que crecen contra el viento. Es importante siempre cuidar y manejar la penetración de la luz hacia el tronco y el espacio en la entre hilera para evitar problemas de emboscamiento posteriores.

Poda fina:

Principalmente para renovación, dejar solo los dardos de buen tamaño, esto puede alargar 2^o 3 temporadas la vida útil de la rama y se mejora el vigor. Se puede utilizar poda mecánica para triplicar la velocidad.

En los huertos de semilla, que por lo general son de edad avanzada, la poda es complicada y costosa, generalmente son muy emboscados por lo tanto es imprescindible mejorar la penetración de luz para aumentar el rendimiento de la planta.

La poda mecánica es un método válido en nogales, sin embargo es necesario tener claras las distancias a las que se pasará la máquina, en primera poda mientras mas cerca del árbol se corte es mejor ya que se cortan más ramas y no es necesario volver a pasar la podadora.

Otro método para renovar material es hacerlo por partes en diferentes temporadas, así no se pierde tanta fruta, se mantiene continuidad en la producción y se ilumina el centro poco a poco.

Época de poda:

Rebaje: en invierno, la idea es poder observar claramente el árbol y aprovechar el receso de este antes de la brotación.

Ramas completas: lo más temprano posible en la temporada (hasta enero para aprovechar el crecimiento de febrero).

Ramas mal ubicadas: en invierno o temprano en la primavera si acaban de brotar, es más barato y conveniente. Al igual que brotes mellizos.

MES	ÉPOCA DE PODA DE NOGALES							
	J	J	A	S	O	N	D	E
FORMACIÓN								
Rebajes	XXXXX	XXXXX	XXXXX		XXXXX	XXXXX	XXX	XXX
Eliminación de ramas completas								
* Eliminar flor/ fruta					XXX	XXX	XXX	XXX
* Mal ubicadas					XXXXX	XXXXX		
* Mellizos					XXXXX	XXXXX	XXX	XXX
* Envejecidas	XXXXX	XXXXX	XXXXX					
* Muertas	XXX	XXX	XXX					
PRODUCCIÓN								
Rebajes	XXXXX	XXXXX						
Eliminación de ramas completas								
* Mal ubicadas	XXXXX	XXXXX	XXXXX					
* Mellizos					XXX	XXX		
* Envejecidas	XXXXX	XXXXX	XXXXX					
* Muertas	XXX	XXX	XXX					

En general los rebajes y la poda fina en verano dan mal resultado por lo que no se recomienda.

Las injertaciones se realizan en octubre a noviembre.

Monitoreo de plagas y enfermedades:

Al momento de la poda es el único momento en que se revisa planta por planta en el huerto, por lo tanto es un buen momento para observar síntomas y signos de plagas y enfermedades. Lo ideal es que el encargado lleve un mapa para un buen monitoreo.

- Conocer estados invernales
- Escama de San José (resquebraja es tronco, planificar aplicaciones)
- Huevos de arañita roja
- Fitophtora y agalla
- Otros
-

3. El manejo del Nogal en Chile

Poda y conducción

(Gamalier Lemus)

Transcripción de la charla “Poda y conducción” del curso Producción, cosecha y postcosecha de nueces de nogal (30 de Junio del 2005).

Los productores de nuez de nogal, hace diez a quince años atrás se preguntaban si era necesario podar el nogal, debido a que en la naturaleza los nogales presentan un gran desarrollo y producción en la periferia del árbol. Sin embargo si se analiza desde el punto de vista productivo, y con la información que se encuentra hoy en día, nos damos cuenta que los árboles se encuentran con mucho follaje en la periferia; y en la parte baja y dentro de la copa se pierde potencial productivo dado el sombreado y la gran estructura de ramas que el árbol debe mantener dado el crecimiento globoso natural. Donde la masa productiva esta siempre hacia la periferia de la copa, al igual que sucede en la mayoría de los frutales; por lo tanto no se puede hacer conducción libre del nogal sino que es necesaria la poda.

¿Por que podar?

- Eficiencia fotosintética. Que permite mayores reservas en la planta que determinarán la producción. Si llega una adecuada cantidad de luz a una hoja, esta generará reservas para nuevos brotes, frutas, raíces, etc.
- Cambio del microclima de la planta. En especial en las zonas del sur del país; la humedad disminuye al interior del follaje evitando la permanencia de patógenos como peste negra, y aumenta la entrada de las aplicaciones de productos químicos aumentando la eficiencia del manejo sanitario.

Es necesario ver la poda como un proceso que se lleva a cabo en distintas etapas de la vida del árbol y estaciones del año. A su vez la poda es parte de un componente de manejo, no un proceso aislado y por lo cual es necesario integrarlo a todas las prácticas de manejo del árbol.

Poda invernal.

Nos ayuda a determinar el momento en que se determina principalmente la estructura de la planta. Quiere decir la formación y mantención de un tronco de altura necesaria para la cosecha y ramas que se inserten en el tronco con ángulos abiertos, de lo contrario se forman problemas mecánicos, de la fijación y sustento del árbol, e hidráulicos, de los elementos que se absorben, movilizan y alimentan la planta. A su vez mantener estructuras adecuadas para evitar rupturas de ramas y a veces incluso del árbol, y que disminuye flujo de la planta disminuyendo a su vez el potencial de esta.

Es importante al formar la planta pensar en el tipo de cosecha que se va a utilizar, una cosecha mecanizada necesita un árbol recto, tronco largo con la copa bien distribuida sobre el, pensando si será necesaria una conducción en copa o eje para ser mas o menos eficiente el uso de la cosechadora mecánica.

En el INIA se ha trabajado en base al uso de la conducción en eje central de manera de aumentar la densidad de plantas por hectárea, que es lo principal a la hora de decidir la forma de conducción. De esta forma, la corrección de los ángulos de inserción de las ramas es fundamental para abrir el árbol, para esto se pueden amarrar ramas, o eliminar la yema principal que produce una rama con ángulo más cerrado que la yema secundaria; y esto no solo hacerlo en las ramas que están en contacto directo con el eje sino también en las ramas secundarias de la planta, de manera de evitar el despoblamiento de dardos en la rama dados por el sombreamiento y así aumentar la producción y vida útil de la rama y de las ramas adyacentes a ella.

Si el nogal permite la entrada de luz (que se pueda ver a través del follaje) estamos contando con un árbol que aprovecha mejor la luz por volumen de follaje, evitando el emboscamiento, que produce una pérdida creciente de la productividad de la planta, producción periférica y ramas que solo sirven de estructura y no producen. Logrando un árbol vigoroso, frondoso, de follaje verde y abierto que maximiza la producción de fruta.

Es importante el uso de herramientas especializadas en poda de nogales, camiones con carros elevadores para podar en altura, podadoras mecánicas para la entre hilera y pintura protectora para los cortes de poda.

La formación de la planta es un proceso que toma varios años y requiere de esfuerzo y dedicación, una vez que la planta esta estructurada la poda es mucho más fácil.

Formación del árbol.

Existen varias formas de podar los nogales: copa, multi eje, eje central, etc. Sin embargo en Chile lo que mas se utiliza es la copa y eje central.

Formación en copa.

- Para huertos de baja densidad. El árbol necesita una gran estructura de ramas ya que sostiene un follaje que abarca una gran superficie.
- Plantaciones en cuadrado (8x8, 10x10, etc.).
- Cuando se necesita una estructura sólida de la planta. Que sea autosoportante, si no se utilizarán tutores ni amarras o existe una gran influencia del viento.
- Lenta entrada en producción. Se gasta tiempo en formar las ramas madres de la planta.
- Problemas de manejo. Es ineficiente el remecer el tronco por el gran tamaño del árbol, por lo que es necesario remecer ramas. Lo que requiere de mayor gasto por árbol, ya sea de tiempo, mano de obra y horas maquina.

En cuanto a la iluminación para el sistema de copa es igual que para el eje, es necesario evitar que la parte superior y externa del árbol sea muy densa para posibilitar la entrada de luz hacia el interior. Igual sucede con la disposición, vigor e inclinación de las ramas. De forma que se garantice una vida productiva del árbol de al menos 35 años.

De esta manera en la formación de la copa, la planta tiene que ser más ancha en la parte bajas y delgada en la parte superior para captar la mayor cantidad de luz

posible, lo que se dificulta al abusar del rebaje de ramas que provocan la brotación apical de la rama, la cual se bifurca y sombrea bajo ella.

En conclusión, si se tienen los conceptos de formación y entrada de luz adecuados, la copa es un método eficaz de producción bajo las condiciones mencionadas anteriormente.

Solaxe.

Hoy en día se está empezando a conducir el árbol manualmente, mediante poda y doblando ramas para cambiar el hábito natural de crecimiento y dejar las ramas más abiertas, mejorando la iluminación y por ende la fructificación a lo largo de toda la rama, el inconveniente es que requiere de mayores cuidados y tiempo por árbol.

Formación en eje piramidal.

- Para huertos de alta densidad
- Plantación en rectángulo. De manera que la planta de tamaño adulto ocupe el espacio completo hasta el follaje de la planta adyacente sobre la hilera.
- Si existen problemas de viento es necesario el uso de estructuras de apoyo para formar el árbol.
- Cosecha mecánica más eficiente que otros sistemas.

En la conducción en eje, se debe lograr una planta de forma piramidal, con ramas bien definidas y de inserciones abiertas, una buena subordinación de ramas sin formación de codos ni ramas que nazcan del mismo punto y buena iluminación del centro del árbol.

Lo principal al comenzar a formar la planta es decidir cuántas ramas madres dejar, para esto existen un principio básico: Poda mínima para obtener una precocidad máxima.

En cuanto al tronco, este debe estar libre de ramas y presentar una altura adecuada (1.5 a 1.6 mts.).

Primera temporada. El productor debe comprar plantas de buena calidad, manejar riego, control de malezas y fertilidad de suelo de manera que terminada la temporada esta mida aproximadamente 2.5 a 3 mts de altura.

Segunda temporada: Si se quiere rebajar la planta, esto dependerá del viento. A menor altura mayor autosujeción del árbol. Ahora, si se tiene un buen tutor o no hay problemas de vientos, se recomienda no rebajar.

Así, tengo dos opciones: rebajo con lo cual voy a promover la salida de laterales o no lo hago y en la primavera brotará de todos modos teniendo igualmente laterales.

Posteriormente es necesario el raleo de brotes, de modo de elegir los laterales o ramas madres. Se elimina todo bajo 1.5 a 1.8 mts para tener un buen tronco, despusnto los brotes mal ubicados, de ángulos muy cerrados, poco subordinadas al eje central y muy amontonados, esto se hace en primavera para tener el máximo de hojas posible para la fotosíntesis y así tener energía para el crecimiento radical, además los brotes

despuntados detienen su crecimiento de 15 a 20 días, disminuyendo la competencia y permitiendo así un mayor crecimiento de las ramas madres sin necesidad de eliminar estos brotes fotosintéticamente activos. Así un ejemplo de buen proceso de formación de eje central va disminuyendo el número de ramas de por ejemplo, 20 a 16 a 14, 12 y terminando con 6 a 7 en un árbol adulto.

Lo que se busca con la práctica de no despuntar, es que gran parte del vigor se transforme en fruta lo antes posible, obteniendo las primeras nueces a la temporada siguiente. Logrando una precoz entrada en producción y por consiguiente ingresos más rápidamente.

El suelo y el riego también son muy importantes en el vigor del árbol por lo tanto hay que tenerlos en cuenta, en caso de mucho vigor el árbol crece en exceso por lo que es necesario hacer intervenciones en verano para mantener la forma piramidal.

El propósito de podar la planta adulta es tener cargadores frutales bien iluminados y un equilibrio entre estos cargadores y el material vegetativo.

Poda de producción.

En la poda de producción, es necesario mantener la regulación entre el vigor, crecimiento vegetativo y reproductivo del árbol. Para esto se debe identificar la madera y dardos de mala calidad. La madera frutal se reconoce por la calidad de las yemas, el grosor de la madera, el largo de los entrenudos y la buena iluminación de ésta. De esta forma puedo regular la cantidad de centros frutales que serán las flores femeninas. Cuando tenemos una madera poco iluminada, debilitada y de bajo potencial de fruta existe una alta producción de amentos; lo que para algunos cultivares como Serr esta diferencia es de gran importancia debido a la AFP (abscisión de flores pistiladas).

Poda de renovación.

La poda de renovación, toma en cuenta el crecimiento que presentan los árboles; consiste en acercar la producción al eje, renovando las ramas que han producido fruta y se han sombreado demasiado, la idea es permitir la entrada de luz y cambiar ramas viejas a ramas de mayor vigor productivo.



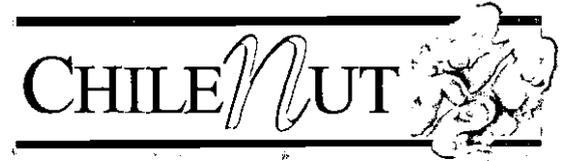
ANEXO N°4

DIPLOMA

Certificado de Participación



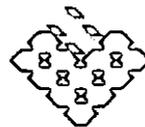
GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA



CHILENUT Y LA FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA
OTORGAN EL PRESENTE CERTIFICADO A:

POR HABER COMPLETADO SATISFACTORIAMENTE EL
CURSO DE FORMACIÓN CONTINUA: “PRODUCCIÓN, COSECHA Y
POST COSECHA DE NUECES DE NOGAL”

Margarita d'Etigny Lira
Directora Ejecutiva
Fundación para la Innovación Agraria



Gobierno de Chile
Ministerio de Agricultura
INIA

Juan Luis Vial Claro
Presidente
CHILENUT