



PROGRAMA DE FORMACION  
Recepcionado 7/4/03  
Nº Ingreso 081

**INSTITUTO FORESTAL SEDE BIO BIO**

**Concepción, Abril 04 de 2003.**

**Carta N°034/2003/SBB**

**SANTIAGO / CHILE**

Huérfanos 554  
Casilla 3085  
Fono: (56-2) 639 0700  
Fax: (56-2) 638 12 86

**CONCEPCION**

Camino a Coronel  
Km 7,5 - Casilla 109 C  
Fono: (56-41) 74 9090  
Fax: (56-41) 74 9074

**VALDIVIA**

Fundo Teja Norte  
Casilla 385  
Fono: (56-63) 21 1476  
Fax: (56-63) 21 8968

**COYHAIQUE**

Baquadano 645  
Fono: (56-67) 23 3585  
Fax: (56-67) 23 3585

**Señora  
Gabriela Casanova A.  
Jefe Unidad Estudios y Proyectos  
Fundación para la Innovación Agraria  
Presente**

**REF. : Entrega Informe Propuesta  
FIA-FP-V-2002-1-F-042**

De mi consideración:

Junto con saludarla, tengo el agrado de enviar a usted los informes Técnico, Financiero y de Difusión de la Pasantía "Formación y Capacitación en Técnicas de poda y plantaciones mixtas", Código FIA-FP-V-2002-1-F-042.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

  
**Hans Grosse WSEDE  
Jefe Sede Bio-Bio  
Instituto Forestal**



HGW/mgo

c.c. Archivo



## INSTRUCTIVO PARA LA PREPARACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

### PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA AÑO 2002

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura tiene la función de fomentar y promover la transformación productiva de la agricultura y de la economía rural del país. Para el cumplimiento de esta función proporciona financiamiento, impulsa y coordina iniciativas, programas o proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos productivos, de transformación industrial o de comercialización en las áreas agrícola, pecuaria, forestal y dulceacuícola. En el marco de estos objetivos, FIA desarrolla actualmente cuatro líneas de acción fundamentales: Financiamiento a Proyectos de Innovación, Programas de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados e iniciativas de Formación para la Innovación.

El objetivo del Programa de Formación para la Innovación Agraria es impulsar acciones orientadas a mejorar el nivel de formación de productores, profesionales y técnicos, de manera de fortalecer el proceso de innovación en el sector agrario chileno.

Para el logro de este objetivo este programa opera mediante el apoyo financiero para:

- la **participación** de productores, profesionales y técnicos del sector, en cursos cortos, cursos de especialización o perfeccionamiento, pasantías, seminarios o congresos y ferias o eventos organizados por instituciones o empresas nacionales o extranjeras.
- la **realización** de eventos, pasantías y otros eventos técnicos que se consideren necesarios para el desarrollo de un determinado rubro, pero que no se estén realizando actualmente en el país. El diseño de los eventos, sus objetivos y las materias que se busque abordar corresponderán a aquellas en las cuales no exista actualmente oferta en el país.

Con la aprobación de las propuestas por parte de FIA, la Entidad Responsable de ésta adquiere entre otros los siguientes compromisos:

- Emitir un **Informe Técnico, Financiero y de Difusión** en un plazo de 30 días después de terminada la última actividad de transferencia.
- Proporcionar a esta Fundación una copia de todo el material o documentación recopilado durante la actividad de formación, incluyendo copia del material audiovisual.

Los informes deben ser presentados en disquete y en papel (tres copias) de acuerdo a los formatos establecidos por FIA y en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado con la Entidad Responsable.

En la eventualidad de que los compromisos antes señalado no se cumplan, **FIA procederá a ejecutar la garantía respectiva y tanto la persona natural como la Entidad Responsable y el grupo participante, quedarán imposibilitados de participar en nuevas iniciativas apoyadas por los diferentes Programas e instrumentos de financiamiento de FIA.**



A continuación se entregan las instrucciones para la preparación del Informe Técnico del Programa de Formación para la Innovación Agraria, con el propósito de guiar a la Entidad Responsable o persona natural sobre el contenido a desarrollar en el informe y el formato de presentación de la información.

## CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

### PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

#### 1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre

**Formación y capacitación en técnicas de poda y en plantaciones mixtas, orientadas a la producción de madera de calidad**

Código

**FP-V-2002-1-F-42**

Entidad Responsable Postulante Individual

Instituto Forestal

Coordinador

Marta González Ortega

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad)

Italia: Arezzo, Valdarno aretino, Porano, Pesaro y localidades vecinas, y Cremona

Tipo o modalidad de Formación

Pasantía

Fecha de realización

19 de octubre a 7 de diciembre de 2002

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
Marta González Ortega	Instituto Forestal	Ingeniero Forestal (Investigador)	

Problema a Resolver: detallar brevemente el problema que se pretendía resolver con la participación en la actividad de formación, a nivel local, regional y/o nacional.

El desarrollo forestal del país se ha concentrado especialmente en el segmento de empresas forestales y grandes propietarios, y en muy pequeña escala en pequeños y medianos propietarios, centrándose principalmente en solo dos especies.

Asimismo los sistemas de plantación y los esquemas de manejo existentes se ajustan a plantaciones masivas orientadas a la producción de biomasa a gran escala, basada en monocultivos que conllevan dificultades de índole económico-social y otros riesgos asociados.

En consideración a lo anterior, la diversificación de especies y de formas de cultivo tiene importantes impactos desde el punto de vista social (incorporación de nuevos actores), de mercado (posibilitar el acceso a nuevos segmentos o nichos de mercado, y permite enfrentar las fluctuaciones cíclicas de precios que presenta el mercado maderero), ambientales (una mayor diversidad disminuye el riesgo de daños bióticos y abióticos) y económicos (permite producir productos de alto valor que presentan precios significativamente más altos que los tradicionalmente transados y cuya demanda es interesante en la actualidad).

Es por ello que desde 1992, INFOR ha desarrollado proyectos conducentes a ofrecer opciones productivas al sector forestal, mediante el estudio de especies de alto valor promisorias para el país. Esto surgió frente a la necesidad de diversificar el sector forestal, tanto en cantidad de especies "protagonistas" como en las técnicas a aplicar, considerando que el sector forestal puede realizar un aporte importante al proceso de transformación del sector agrícola chileno.

Como una forma de continuar la investigación y lograr un escalamiento tecnológico en el tema de la diversificación, con la incorporación de técnicas innovativas como es el manejo árbol a árbol característico de la arboricultura, así como la utilización de plantaciones mixtas, se hace necesario apoyar la investigación y las iniciativas privadas con conocimientos directos de una de las realidades más importantes a nivel mundial, como es la cadena productiva de maderas de alto valor, cadena de gran interés para potenciar en Chile una innovación productiva de interesantes perspectivas socio económicas.

Los aspectos técnicos que involucra el estudio y conocimiento de las plantaciones mixtas, permiten desarrollar áreas productivas, sociales, ecológicas y paisajísticas de gran valor para el desarrollo sustentable del sector forestal.

El cultivo de especies latifoliadas de maderas valiosas resulta una alternativa productiva de gran interés para Chile. Es por ello que las técnicas de manejo de este tipo de plantaciones, en particular, la poda en latifoliadas, es una técnica esencial y parte integrante de la arboricultura para producir maderas finas, ya que define la calidad y por ende el valor de la madera a producir y comercializar. De ahí que los resultados vayan a depender en gran medida de la capacidad del profesional para evaluar y sintetizar una serie de parámetros del árbol, del medio y de la técnica, combinándolos para obtener el mejor resultado posible.

Las innovaciones tecnológicas silvoagropecuarias buscan mejorar la rentabilidad de los sistemas productivos y la competitividad del sector, con el fin de ofrecer mejores perspectivas de desarrollo a los productores y mejorar sus condiciones de vida. El objetivo de esta pasantía fue mejorar el nivel de formación de profesionales que están trabajando en el tema de la Diversificación forestal, mediante un conocimiento teórico práctico de estas innovaciones tecnológicas, específicamente en la producción de madera de alto valor, mediante la técnica de las plantaciones mixtas, técnica que de acuerdo a estudios internacionales y algunas experiencias chilenas, permite aumentar la calidad y valor de la madera producida, de modo de fortalecer el proceso de innovación agrario que diversas instituciones/empresas están impulsando. Por otra parte, fue pertinente la capacitación y/o entrenamiento en Italia de los profesionales, Marta González y Arnoldo Villarreal, en temas específicos, como la poda, o en

actividades relacionadas donde se obtienen conocimientos a través de la práctica, constituyéndose esta modalidad de capacitación (pasantía) en una actividad fundamental para la producción de madera de alto valor en Chile.

## Objetivos de la Propuesta

Objetivo general:

Perfeccionar la formación de profesionales en el tema de las plantaciones mixtas y poda de especies latifoliadas para la producción de maderas de alto valor en el país.

Objetivos específicos:

1. Aumentar el conocimiento de aspectos técnicos de plantaciones mixtas para producir madera de calidad.

2. Participar en el diseño y establecimiento de plantaciones mixtas operacionales (superficie mayor a 50 hectáreas) en el que se aplicaran las técnicas más avanzadas e intensivas de la arboricultura.

3. Mejorar los aspectos técnicos de la poda en latifoliadas de alto valor, específicamente las referentes a:

- Poda de formación a modo plumero
- Poda de formación progresiva:
  - poda invernal
  - desyemes
  - poda estival
- Poda iterativa o iterativa

4. Realizar aplicaciones prácticas de los conocimientos teóricos adquiridos, específicamente prácticas de poda progresiva invernal.

5. Visitar, medir y analizar experiencias realizadas en Italia de plantaciones puras y mixtas de alto valor, con el objeto de establecer patrones de comparación y entender los mecanismos de interacción existentes en ambas situaciones.

**2. Antecedentes Generales:** describir si se lograron adquirir los conocimientos y/o experiencias en la actividad en la cual se participó (no más de 2 páginas).

La ejecución de esta pasantía permite complementar la línea de investigación de Diversificación que ha venido desarrollando el Instituto Forestal desde 1990, con la incorporación a la silvicultura tradicional de especies de alto valor, principalmente latifoliadas, así como de nuevos modelos productivos.

Actualmente tanto los proyectos de I&D como los de índole productiva que han considerado la incorporación de especies de alto valor se ven favorecidos por la actualización de conocimientos, principalmente para validar y ajustar las técnicas de manejo utilizadas y probadas en otras latitudes, lo que permite ahorrar tiempo y recursos al aprovechar la

experiencia ya realizada por otros, en este caso por el conjunto público – privado involucrado en la arboricultura de calidad italiana, famosa y reconocida a nivel mundial.

Lo anterior permite contar con recomendaciones sobre las técnicas que son necesarias de aplicar a los ensayos y plantaciones establecidas en Chile para obtener al final de la rotación productos de calidad, en cuanto a volumen, forma, vigor y sanidad.

En particular, las actividades desarrolladas durante esta pasantía son coherentes con las actividades planificadas en los proyectos: “Silvicultura de especies no tradicionales: una mayor diversidad productiva”, y “Plantaciones mixtas: productividad, diversidad y sostenibilidad para el desarrollo forestal”, ambos financiados conjuntamente entre FIA, sector privado e INFOR.

También son coherentes con las actividades privadas que se están iniciando con respecto a producción de plantas y establecimiento de plantaciones especializadas para producción de maderas finas. Los conocimientos adquiridos serán un aporte determinante para continuar con la línea de diversificación forestal, iniciando una consolidación a nivel productivo.

Las actividades realizadas durante la pasantía, que consideró la visita a diversas localidades del centro norte de Italia con distintos niveles de éxito, donde se han realizado plantaciones puras y mixtas de especies de alto valor siguiendo como modelo la aplicación de las técnicas de la arboricultura, y que consideró además la realización de mediciones de varias de las unidades instaladas en predios de privados, permite a los participantes sustentar con conocimientos aplicados las técnicas estudiadas en Italia, respecto a la poda de latifoliadas de alto valor, instalación de plantaciones mixtas con especies adecuadas a sitios determinados, entre las principales temáticas abordadas, de modo de ampliar sus conocimientos y la visión acerca del tema, y así contar con antecedentes técnicos que permitan responder a las necesidades de nuestros clientes potenciales y actuales, tanto privados como públicos.

### 3. Itinerario Realizado: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
19 octubre	– Viaje Santiago – Florencia.	Traslado postulante.	
20 octubre	– Viaje Florencia - Arezzo.	Traslado postulante.	
21 – 22 octubre	– Reuniones de coordinación y charlas técnicas.	Información y puesta al día sobre las actividades que realizan los investigadores del ISSA (Italia) en línea de Arboricultura, plantaciones mixtas, entre otras y los principales resultados obtenidos a la fecha.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
23 - octubre	Visita técnica y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantación pura de nogal común con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas y morfológicas (estructura de la copa en nogal)	Cozzano, Arezzo (Región de Toscana)



24 octubre	- Visita técnica a diversas plantaciones mixtas	Visita a diversas plantaciones puras de nogal común y cerezo común, y plantaciones mixtas de nogal, cerezo, aliso, fresno, ciavardello entre otras con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a producción de maderas de alto valor.	Casentino, Bibbiena y Poppi (Región de Toscana)
25 - octubre	Visita técnica a diversas plantaciones mixtas y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantación pura de nogal común con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas y morfológicas (estructura de la copa en nogal)	Cozzano, Arezzo (Región de Toscana)
28 – 29 – 30 octubre	Visita técnica a diversas plantaciones puras de nogal raleadas y mixtas (diversas especies) y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantaciones puras de nogal común raleadas y mixtas de diversas especies con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas principalmente en nogal. Capacitación en técnicas de podas y raleo en plantaciones de arboricultura.	Pesaro, Fermo, Cupramarittima, Filottrano (Región de Marche)
31 - octubre	Visita técnica a diversas plantaciones puras y mixtas (diversas especies)	Visita a plantaciones puras y mixtas de diversas especies con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Capacitación en técnicas de podas y raleo en plantaciones de arboricultura.	San Giovanni, Valdarno (Región de Toscana)
4 – 5 – 6 noviembre	Visita técnica a diversas plantaciones puras y mixtas (principalmente nogal y álamo) y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantaciones puras y mixtas de nogal y álamo, principalmente, con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas principalmente en nogal. Capacitación en técnicas de podas y raleo en plantaciones de arboricultura.	Casalmaggiore (Región de Lombardia)
7 – 8 noviembre	Reuniones de coordinación y charlas técnicas.	Información y puesta al día sobre las actividades técnicas que realiza el grupo de Enrico Buresti en el tema de la arboricultura, principalmente, plantaciones mixtas, podas en nogal y cerezo.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo



11 noviembre	- Reuniones de coordinación y charlas técnicas.	Información y puesta al día sobre las actividades técnicas que realiza el grupo de Emilio Amorini en el tema del Castaño, principalmente, manejo de monte bajo (raleos), recuperación de castaños.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
12 – 13 – 14 noviembre	- Visita técnica a diversas plantaciones puras y mixtas y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantaciones puras y mixtas de diversas especies, con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas. Capacitación en técnicas de podas y raleo en plantaciones de arboricultura.	Cuneo, Asti, Alessandria (Región de Piemonte)
15 noviembre	- Reunión con equipo de trabajo de Enrico Buresti	Conversación y análisis de aspectos técnicos como poda y raleo en plantaciones de arboricultura observado durante la pasantía.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
18 noviembre	- Reunión con equipo de trabajo de Enrico Buresti.	Conversación y análisis de aspectos técnicos como poda y raleo en plantaciones de arboricultura observado durante la pasantía. Programación actividades siguientes semanas.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
19 noviembre	- Visitas técnicas a castaños manejados para producir madera de diámetros mayores.	Visita a diversos ensayos de manejo que realiza el ISSA en castaños abandonados para dar un mayor valor a la madera que se obtiene.	Monte Amiata (Región de Toscana)
20 noviembre	- Reunión y charla técnica con Fulvio Ducci.	Se presenta parte de las investigaciones y trabajos que ha realizado en el tema de la biodiversidad, el manejo y caracterización de poblaciones de nogal y cerezo en Italia, así como de otras especies, entre ellas pino oregón y abeto.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
21 – 22 noviembre	- Visita técnica a diversas plantaciones puras y mixtas (principalmente nogal y cerezo) y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantaciones puras y mixtas de nogal y cerezo, principalmente, con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas. Capacitación en técnicas de podas en plantaciones de arboricultura.	Porano (Región de Umbria)



25 – 26 – 27 noviembre	- Visita técnica a diversas plantaciones mixtas (principalmente nogal y álamo) y realización de evaluaciones dasométricas.	Visita a plantaciones mixtas de nogal y álamo, principalmente, con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas principalmente en nogal. Capacitación en técnicas de podas y raleo en plantaciones de arboricultura.	Cremona (Región de Lombardia)
28 noviembre	- Reunión con equipo de trabajo de Enrico Buresti	Conversación y análisis de aspectos técnicos de la arboricultura.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
29 noviembre	- Visita técnica a diversas plantaciones mixtas	Visita a plantaciones mixtas de diversas especies con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Capacitación en técnicas de raleo en plantaciones de arboricultura.	San Giovanni, Valdarno (Región de Toscana)
2 diciembre	- Visita técnica a diversas plantaciones mixtas (principalmente de farnia y aliso)	Visita a plantaciones mixtas de farnia y aliso con el objeto de identificar aspectos técnicos, biológicos y sociales asociados a la producción de maderas de alto valor. Evaluaciones dasométricas. Capacitación en técnicas de raleo en plantaciones de arboricultura.	San Giovanni, Valdarno (Región de Toscana)
3 diciembre	- Visitas técnicas a castañares sin manejo para producir madera de diámetros mayores.	Se visitan diversas situaciones de castaños de frutos que han sido abandonados	Pratomagno, Casentino (Región de Toscana).
4 diciembre	- Visita técnica a diversas plantaciones puras de cerezo.	Visita a una plantación pura de cerezo, cuyo objeto fue evaluar el comportamiento de tres tipos de plantas: micropropagadas, injertadas en la base y producidas de semillas	Parque Nacional del Casentino (Región de Toscana)
5 diciembre	- Visita empresa Margaritelli.	Visita a empresa dedicada a la producción de pisos de madera: parquet, piso flotante y listón Giordano.	Perugia (Región de Umbria)
6 diciembre	- Reunión con equipo de trabajo de Enrico Buresti	Conversación y análisis final de aspectos técnicos de la arboricultura, vistos en la pasantía.	Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA) en Arezzo
7 diciembre	- Viaje Arezzo – Florencia.	Traslado postulante.	
8 diciembre	- Viaje Florencia - Santiago.	Traslado postulante.	

Señalar las razones por las cuales algunas de las actividades programadas no se realizaron o se modificaron.

Las actividades programadas se realizaron casi en su totalidad, sin embargo dado que no se estaban realizando plantaciones en los meses que duró la pasantía no se pudo participar en el establecimiento de ellas, por otra parte el orden o programación diaria de las actividades programadas fue distinta a lo realizado. Cabe señalar que las actividades realizadas finalmente, fueron mayores a las programadas originalmente.

**4. Resultados Obtenidos:** descripción detallada de los conocimientos adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas.

A continuación se detalla diariamente las actividades realizadas, incluyéndose fotografías que ayudan a comprender lo visitado y detalles de aspectos técnicos que permiten explicar el grado de conocimiento adquirido a través de las diversas visitas y actividades realizadas en la pasantía.

#### ***Lunes 21-10- 2002***

Reunión de presentación con Enrico Buresti

Reunión de presentación con Fulvio Ducci. Comenta las actividades que esta realizando en el tema de la arboricultura, específicamente, las asesorías a los privados para producir madera de calidad de cerezo. También se habla con Ducci por el tema de la importación de semillas hacia Chile, quien se compromete a hacer los contactos para la internación y el no cobro de estas, con un funcionario del Corpo Forestale del Stato en el norte de Italia. Ducci, invita a recorrer el Instituto para conocer sus instalaciones y conversar con algunos de sus funcionarios. Muy interesante resulta el trabajo que realizan en el tema de la reproducción vegetativa de especies (micropropagación, análisis genético con isoenzimas y marcadores moleculares), así como en el estudio de hongos micorrizicos, además se conocieron laboratorios de estudios de propiedades físico - mecánicas de la madera.

Reunión de presentación con el Director del ISSA, Augusto Tocci.

Se visita la biblioteca, donde se consultan las últimas publicaciones relacionadas con los temas de interés y otras en general.

#### ***Martes 22-10- 2002***

Reunión de programación de las cuatro primera semanas de trabajo con Enrico Buresti y Claudio Bidini.

#### ***Miércoles 23-10-2002.***

Visita a plantación pura de nogal (*Juglans regia*) de 5 años, ubicada en Cozzano (Arezzo) y establecida en el año 1997 (aproximadamente 1 ha), a un distanciamiento de 5 x 5 m.

Esta plantación presenta un mal crecimiento, el 80 % corresponde a árboles de rebrotes, los que fueron cortados en la base en el año 2000 para recuperar la forma, sin embargo de estos rebrotes el 90 % están atacados por un hongo poco conocido en nogal, el cual aparentemente proviene de malezas no tratadas adecuadamente y que ataca solo a los tejidos no lignificados. El mal crecimiento se atribuye principalmente al poco tratamiento del suelo antes de plantar. Solo se realizó remoción superficial en el momento de la plantación. El suelo es arcilloso, muy pesado, con un estrato compacto de 80 centímetros. Anteriormente a la plantación, había cultivos agrícolas tradicionales como maíz y avena.

Además del mal crecimiento y forma, se observa una falta de preocupación por parte del propietario, el cual plantó con los subsidios del reglamento 2080, por lo que solo le interesaba recibir dichos ingresos y el tema del manejo y cuidado de la plantación para él era secundario.

El instituto (ISSA) en esta plantación, está realizando y evaluando diversas intervenciones de poda, con el objeto de evaluar el crecimiento y comportamiento a las podas realizadas, entre ellas podas iterativas (suaves, intensas), progresivas y testigo. Para ello desde el año 2001 se sigue y evalúa el crecimiento de 49 plantas, utilizando formularios que consideran diámetros en los diversos crecimientos (por año), altura del crecimiento anual, altura total, número de ramas, diámetro y largo de estas, número de yemas de cada rama, y otras.

Labores realizadas: instalación de tutores (cañas de 4 m) en rebrotes, medición en árboles de seguimiento y análisis de la plantación.



Fotografía 1: Instalación de cañas en nogal de 5 años (Cozzano). Obsérvese la irregularidad de la plantación.

### **Jueves 24-10-2002**

Se realizan diversas visitas a plantaciones mixtas en la zona del Casentino.

- 1ª visita. Sector Croce de Sarna – Casentino (Bibbiena). 500 msnm.

Plantación mixta de cerezo (*Prunus avium*) y nogal de 7 años, establecida en el año 1995 a un distanciamiento de 3,5 x 3,5 m, según el siguiente diseño:

Nogal - Cerezo - Nogal  
Cerezo - Nogal - Cerezo  
Nogal - Cerezo - Nogal  
Cerezo - Nogal - Cerezo

Se observa un buen crecimiento y desarrollo en esta plantación aunque el nogal presenta una altura inferior que el cerezo. En este caso, al propietario le interesaba plantar solo nogal, sin embargo, el sitio no es muy adecuado para esta especie, por lo que se decidió plantar una especie paracaídas (cerezo), es decir, en el caso que por crecimiento el nogal no funcione, el propietario puede cosechar el cerezo, además por una condición de mercado se puede decidir por la especie que presente el mayor valor.

El manejo de la plantación hasta el momento se ha basado en la poda de ambas especies. En el caso del nogal se ha realizado una poda iterativa, que se ha aplicado cuando la planta presenta un crecimiento superior a los 40 cm el primer o segundo año (dependiendo de las condiciones del sitio); en esta plantación se comenzó en el segundo año.

La poda iterativa consiste principalmente en la eliminación de la corona o ramas que crecen junto al ápice principal o crecimiento de un año y la eliminación de las ramas de dos años, por lo que se observa al final un tronco libre de ramas, luego una copa y luego una ápice dominante. Al año siguiente, se repite la operación, con eliminación de la corona y de las ramas de dos años. Esta poda se realiza en el periodo de crecimiento vegetativo. Además, en esta plantación se realizó un despunte estival en las ramas de un año de gran crecimiento y que competían con el ápice; este despunte se realiza en la primera yema de la rama o a la altura de la inserción del crecimiento anual. Esta poda se realiza hasta cuando la planta haya alcanzado un fuste libre de ramas de unos 3 a 4 m.

En el caso de la poda del cerezo, se elimina la corona cercana al ápice y el verticilo más antiguo, con esto se estimula la formación de ramas proveniente de los brotes epicormicos o braquiblastos<sup>1</sup>, las que se distribuyen a lo largo del fuste y no en verticilos, esto además promueve la formación de ramas más delgadas en el próximo verticilo; posteriormente las ramas de los braquiblastos se eliminan al cabo de dos años. No se deben eliminar los brotes o braquiblastos que crecen a lo largo del fuste por que sin ellos este tipo de poda no daría los resultados esperados. Es importante que al momento de seleccionar una planta para ser plantada ésta presente una gran cantidad de braquiblastos y que los verticilos estén compuestos por varias ramas y no por pocas y gruesas, lo que hace presentar una mayor diferencia entre el diámetro del fuste en la porción superior e inferior al verticilo. Esta poda se realiza hasta cuando la planta haya alcanzado un fuste libre de ramas de unos 3 a 4 m.

---

<sup>1</sup> Ramita de entrenudos muy cortos y, por tanto, con las hojas aproximadas, formando a menudo una roseta. Los braquiblastos suelen ser de crecimiento limitado.



Fotografía 2: Plantación mixta de nogal y cerezo de 7 años (Croce de Sarna).

En cuanto al raleo existen, algunas generalidades que son aplicables a la mayoría de las plantaciones de arboricultura, y consiste en que en el primer raleo se debe eliminar el 50 % de los árboles, en el segundo se debe eliminar el 50 % de los árboles remanentes y de igual forma en el tercero, por lo que al final de la rotación, se cosecha aproximadamente el 25 % de los árboles plantados (esto es aplicable en plantaciones plantadas hasta una densidad de 5 x 5 m) y en plantaciones de menor densidad se realizan 2 raleos.

- 2ª visita. Sector Croce de Sarna – Casentino (Bibbiena). 500 msnm.  
Plantación mixta de 6 años, plantada a un distanciamiento de 3,5 x 3,5 m.  
Especie principal: cerezo  
Especies secundarias: fresno (*Fraxinus sp.*), farnia (*Quercus robur*) y aliso (*Alnus cordata*)

Cerezo - Farnia - Cerezo  
Aliso - Fresno - Aliso  
Cerezo - Farnia - Cerezo  
Aliso - Fresno - Aliso

En esta plantación el cerezo se ha podado de la misma forma que lo señalado anteriormente; la farnia se ha podado después de tres años, cuando ha formado una flecha apical (la farnia tiende a perder el ápice, pero luego toma su rectitud característica); se le elimina la corona apical y se efectúa un levante de poda, que no debe eliminar más del 30 % del follaje; también se deben eliminar las ramas gruesas y mal ubicadas.

En el caso del raleo, en esta plantación se eliminaría primero el fresno, dejando hasta el final el aliso.



Fotografía 3: Plantación mixta de cerezo, fresno, farnia y aliso de 6 años (Croce de Sarna).

- 3ª visita. Sector Croce de Sarna – Casentino (Bibbiena). 500 msnm.  
Plantación mixta de 6 años, plantada a un distanciamiento de 4 x 4 m.  
Especie principal: Ciavardello (*Sorbus torminalis*).  
Especies paracaídas: Fresno y cerezo.  
Especies secundarias: Aliso, Quercus (farnia y rovere (*Quercus petraea*)).

Quercus - ciavardello - quercus - cerezo  
Fresno - aliso - cerezo - aliso  
Quercus - cerezo - quercus - ciavardello  
Cerezo - aliso - fresno - aliso  
Quercus - ciavardello - quercus - cerezo  
Fresno - aliso - cerezo - aliso

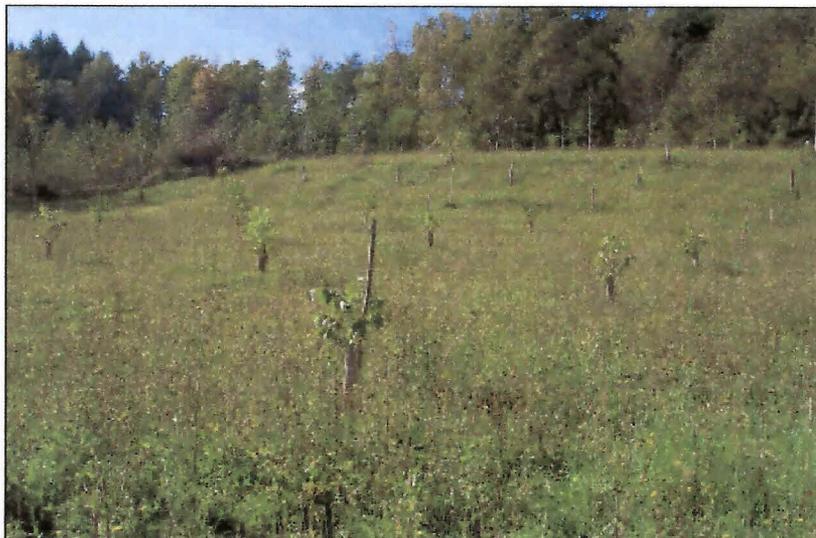
En este caso, la poda del ciavardello consiste en la eliminación de la corona unas dos veces al año en plena estación de crecimiento, y luego cuando el árbol es más grande se sube la poda. También se deben eliminar las bayonetas (ramas de crecimiento vertical).



Fotografía 4: Plantación mixta de cerezo, aliso, quercus y ciavardello (señalado por Claudio Bidini) de 6 años (Croce de Sarna).

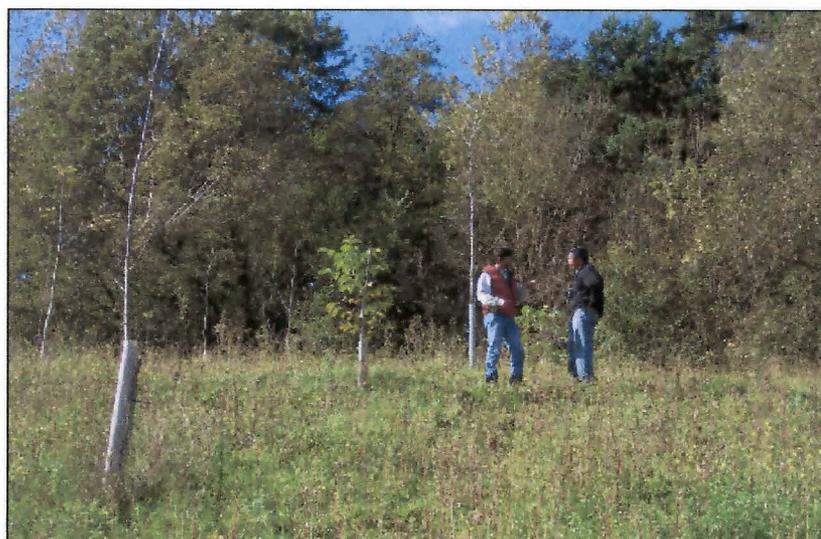
- 4<sup>a</sup> Visita. Cassella – Casentino (Bibbiena).

4.1 Plantación pura de nogal de 8 años, establecida en el año 1994 a un distanciamiento de 6 x 6 m. Plantación de escaso desarrollo y crecimiento, que fue cortada en la base el año anterior ya que fue atacada por un insecto taladrador (*Stictocephala*); generalmente este insecto se asocia a las plantaciones en que las malezas no han sido controladas. Se ven algunos individuos de buen desarrollo. Esta plantación está ubicada en un sector bajo con problemas de drenaje. A esta plantación se le realizó una poda progresiva, dado el lento crecimiento que presenta.



Fotografía 5: Plantación pura de nogal de 8 años, que fue cortada en la base, observándose los rebotes de 1 año (Casella).

4.2 Plantación mixta de nogal y cerezo de 8 años, establecida en el año 1994 a un distanciamiento de 6 x 6 m. Esta plantación presenta un mejor comportamiento que la anterior. En esta plantación el nogal también fue afectado por el insecto, por lo que tuvo que ser cortada en la base. Sin embargo, el cerezo presenta un mejor crecimiento.



Fotografía 6: Plantación mixta de nogal (rebotes de 1 año) y cerezo de 8 años. Obsérvese que ambas especies están protegidas con shelter para evitar el daño por animales (Casella).

4.3 Plantación mixta de 8 años, establecida en el año 1994 a un distanciamiento de 6 x 6 m entre las especies principales.

Especies principales: cerezo y nogal

Especies secundarias: fresno y aliso

Arbustivas secundarias: Olivo ornamental (*Elaeagnus umbellata*) y Sambuco (*Sambuco sp.*), ambas especies son fijadoras de nitrógeno y permiten mejorar la aireación del suelo.

Aliso - fresno - aliso - fresno - aliso - fresno

Umbell - umbell - cerezo - umbell - umbell - cerezo

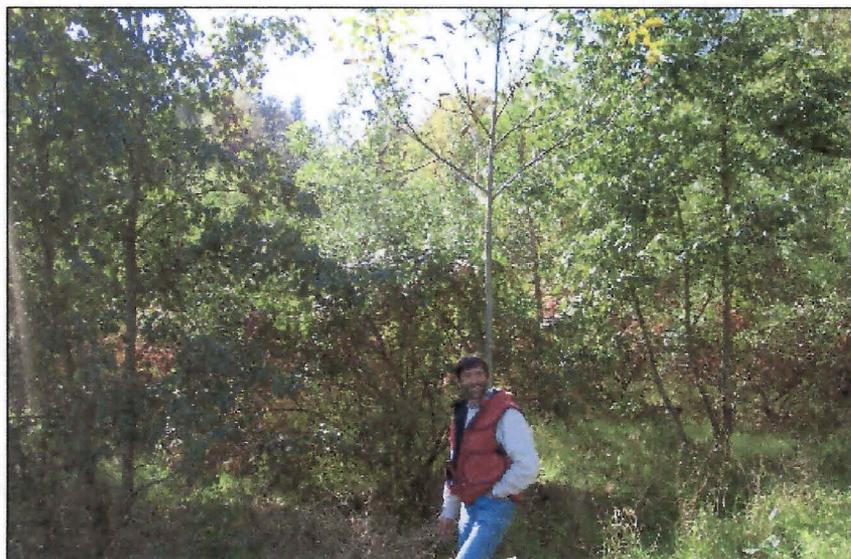
Aliso - nogal - aliso - nogal - aliso - nogal

Umbell - umbell - cerezo - umbell - umbell - cerezo

Aliso - fresno - aliso - fresno - aliso - fresno

En algunos casos se reemplazó un olivo por sambuco y fresno por quercus.

En general esta plantación presenta un excelente crecimiento y forma, sin embargo ya esta entrando en competencia, por lo que se debería realizar un primer raleo. Este debiera considerar la eliminación de los alisos ya que son estos los que están ahogando a las especies principales, quedando las arbustivas secundarias, que son las que proporcionan sombra en los primeros estratos del árbol.



Fotografía 7: Plantación mixta de nogal (con Claudio Bidini), cerezo, aliso, y umbellata de 8 años. Obsérvese el ambiente de bosque que forman las especies (Casella).

4.4 Plantación mixta similar a la anterior de 7 años, pero plantada en el año 1995. En esta plantación no se plantó nogal ya que el terreno es extremadamente húmedo, con serios problemas de drenaje, sin embargo los fresnos presentan buen crecimiento y existe un ambiente de bosque con mejores características que el terreno contiguo, que no presenta árboles.



Fotografía 8: Plantación mixta de cerezo, fresno, aliso, y umbellata de 7 años (Casella).

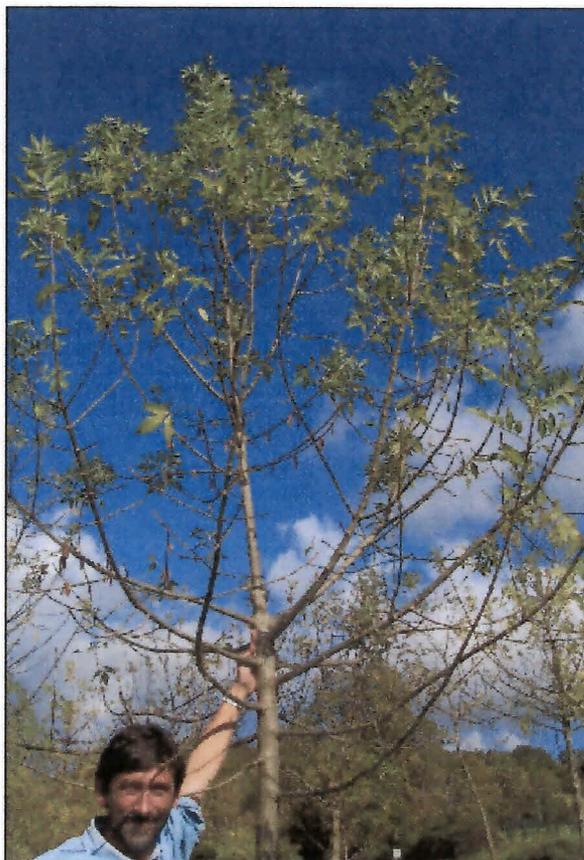
▪ 5ª Visita. Gran vía (Bibbiena).

Plantación mixta de 8 años, establecida a 3,5 x 3,5 m.

Especies principales: cerezo y fresno

Especies secundarias: quercus y *Elaeagnus umbellata*

En esta plantación se vió la poda realizada en fresno, que consiste principalmente en la eliminación de la corona cercana al ápice, luego en el área de la corona anterior se cortan las ramas que compiten con el ápice, además se cortan las ramas gruesas y verticales para liberar al fuste.



Fotografía 9: Plantación mixta de cerezo, fresno, quercus, y umbellata de 8 años. Obsérvese la diferencia de diámetros en la zona de inserción de las ramas “cuello de botella” debido a la no-realización adecuada de una poda (Gran Vía).

▪ 6ª Visita. Strumi (Poppi).

Plantación mixta de 8 años, de nogal y aliso, a un distanciamiento de 6 m entre nogales

Nogal	Nogal	Nogal
Aliso	Aliso	
Nogal	Nogal	Nogal
Aliso	Aliso	
Nogal	Nogal	Nogal

Suelo de buen terreno, franco limoso. Plantación de buen crecimiento y desarrollo. Esta plantación se empezó a podar con poda progresiva, sin embargo después se cambió a iterativa, que funcionó bastante bien, pero el propietario continuó podando en altura, generando un desequilibrio en la planta, ya que redujo la superficie foliar y el costo de podar en altura fue más alto, hubiera sido suficiente llegar a 3,5 o 4 m de altura (se observan árboles libres de nudos de 5 m).

En este caso el raleo debería considerar la eliminación de un 50 % de los nogales, sería un error eliminar los alisos por que estos están ayudando al nogal en la plantación. El raleo podría ser un geométrico o un geométrico a salto. Este último tipo de raleo consiste en la eliminación



de toda la diagonal por medio de la plantación, pero en el caso que se encuentre una planta de muy buenas características para ser eliminada, lo que se hace es dejar esa planta muy buena y eliminar las dos plantas contiguas a ellas.

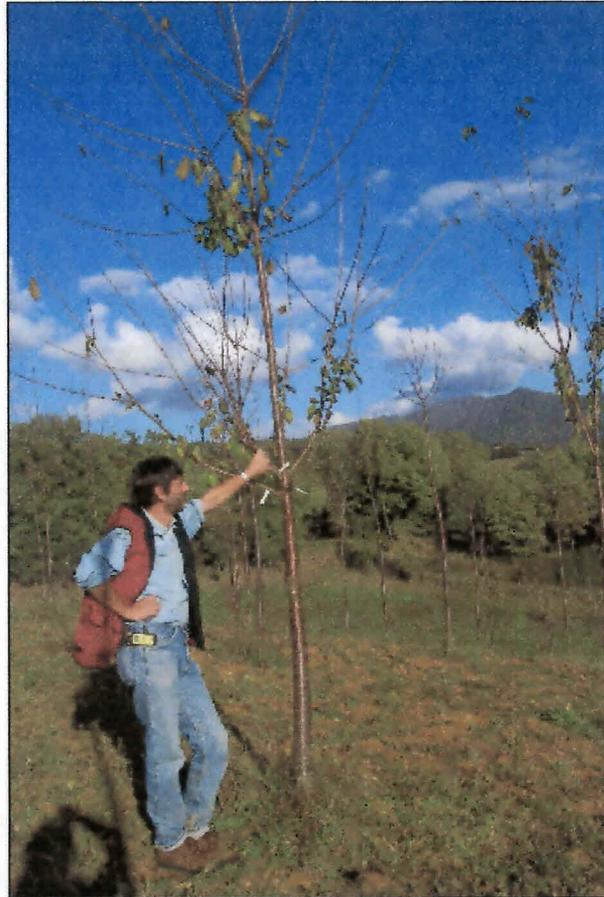


Fotografía 10: Plantación mixta de nogal (sin hojas) y aliso de 8 años. Obsérvese la buena forma y desarrollo de esta plantación (Strumi).

▪ 7ª Visita. Lugar en Poppi.

Plantación pura de cerezo de 5 años, plantada en 1997 a un distanciamiento de 3 x 4 m. En esta plantación se realizaron diversas pruebas de despunte en las ramas de cerezo, que consistió al igual que en los casos anteriores, en la eliminación del verticilo cercano al ápice y después en primavera (mayo en Italia) se despuntaron las ramas del verticilo siguiente, esto con el objeto de activar y desarrollar ramas en las despuntadas (para favorecer la formación de hojas y por lo tanto fotosíntesis), pero de manera que no engrosara el diámetro de las ramas del mismo verticilo, así la eliminación del verticilo en el año siguiente no es fuerte por el daño provocado. Se observó que al despuntar las ramas en mayo se activan yemas prematuras, las que crecen en la flecha y no distribuidas en verticilo. Cuando se despunta en junio julio (verano) se disminuye el diámetro de las ramas del verticilo.

Este tipo de poda en cerezo, despunte, a pesar de presentar buenos resultados, es bastante más cara en obra de mano por lo que no puede ser recomendada en todos los casos, ya que son varios despoints durante la estación de crecimiento.



Fotografía 11: Plantación pura de cerezo de 5 años (Poppi).

### **Viernes 25 – 10- 2002**

- Continuación de la medición de árboles en Cozzano.
- Se realiza una visita en una plantación mixta ubicada en Madonna di Mezzastrada – Castiglion Fiorentino (Arezzo), de 1,5 años, donde anteriormente se cultivó maíz y maravilla. Espaciamiento 3 x 3 m.

Especie principal: Fresno, cerezo y nogal en algunas zonas.

Especies secundarias: aliso, quercus y olmo (*Ulmus sp.*).

Al administrador de esta plantación no le interesa este cultivo (solo subsidios) por lo que no se han realizado los tratamientos de malezas correspondientes, al igual que algunas pequeñas obras de drenaje. Esta plantación se instaló con mulch.

En esta plantación se utilizó la poda de cerezo común (eliminación de verticilo apical, eliminación del verticilo inferior y activación de braquiblastos).

En esta plantación lo importante fue observar que el manejo del suelo en los primeros años de la plantación es muy importante, ya que debe considerar control de malezas, obras de drenaje



cuando sea necesario, fertilización, laboreo al suelo entre las principales (este tipo de cultivo se debe trabajar igual que un campo agrícola).

En algunos sectores de muy mal drenaje, desaparecieron todas las especies principales, quedando solo el aliso.



Fotografía 12: Plantación mixta de fresno, cerezo, aliso y otras especies de 1,5 años. Obsérvese la poda de fresno (Castiglion Fiorentino).

### **Lunes 28 – 10 – 2002**

Se realizan diversas visitas y mediciones a Plantaciones puras raleadas y plantaciones mixtas, en la Región de Marche, los días 28, 29 y 30 de octubre.

- 1ª Visita. Pesaro (Lago Lesina).

Plantación mixta de 4 años con diversos esquemas, establecida en el año 1998.

Especies principales: nogal, cerezo, pawlonia (*Pawlonia sp.*), sorbo (*Sorbus sp.*).

Especies secundarias: salix o sauce (*Salix sp.*), olmo, olivo ornamental, plátano (*Platanus orientalis*).



Esp. Princ - esp. Secun - esp. Princ - esp. Secun -  
esp. Secun - esp. Secun - esp. Secun - esp. Secun -  
Esp. Princ - esp. Secun - esp. Princ - esp. Secun -  
esp. Secun - esp. Secun - esp. Secun - esp. Secun -

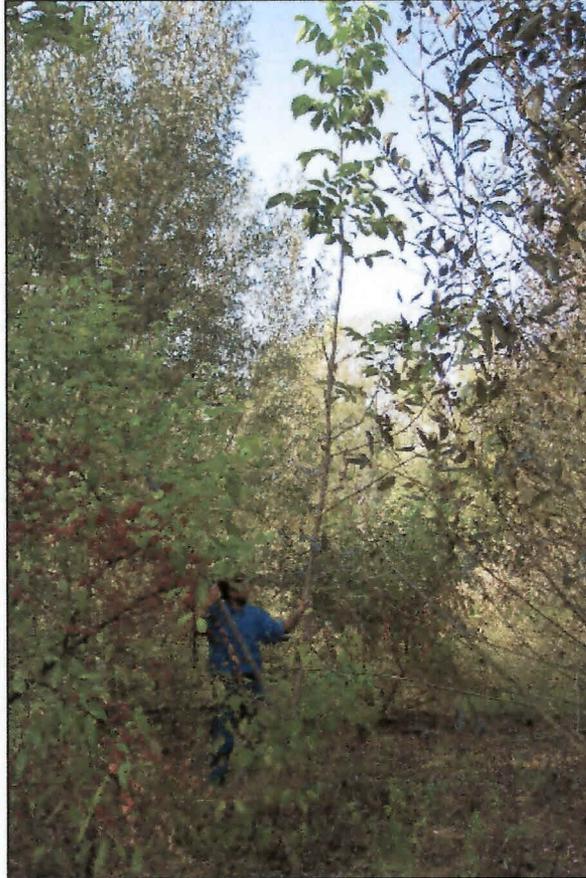
El distanciamiento de plantación fue 3 x 3m, y entre las especies principales es 6 x 6 m. Una de las especies de interés es la pawlonia. El sistema de manejo consiste en plantarla y al año siguiente, se corta en la base de modo que rebrote, la idea es que los rebrotes alcancen en una año la altura de 4 m, si esto no ocurre en un año, se debe volver a cortar en la base hasta que alcance dicha altura, esto dado que la pawlonia tiende a perder el ápice con mucha facilidad. Una vez que alcanza la altura, en la estación de crecimiento se desarrollan hojas y ramas a lo largo del fuste, lo que se debe hacer es eliminar las yemas axilares que crecen junto a las ramas y en el segundo año se cortan las ramas. La pawlonia crece muy bien en terrenos profundos, de texturas livianas y húmedos. Algunas pawlonias presentan defectos de crecimiento (curvatura) debido al excesivo crecimiento del año y a veces a la pérdida de ramas en forma repentina.

Es importante que el manejo de la plantación considere la eliminación de malezas y los rebrotes que crecen en la base de los árboles.

El nogal, presenta un buen crecimiento proporcionado por el suelo y por las asociaciones vegetales. La poda realizada fue una iterativa. Cuando el crecimiento del nogal es acelerado presenta curvaturas y pérdidas de ramas. Además, cuando las ramas de un año son muy vigorosas, es necesario despuntarlas, para evitar su crecimiento en diámetro.

El cerezo fue podado de la misma forma mencionada anteriormente, descoronatura y activación de braquiblastos.

En los sectores con salix, el nogal, se presenta más estresado, por efecto del crecimiento de las ramas del salix, que ahogan el crecimiento apical del nogal. Por esta razón, al año siguiente el salix será cortado y triturado. Sobre la línea de plantación, nogal está acompañado con olivo, esta especie no genera problemas de estrés al nogal. El efecto del salix sobre el nogal, se considera un estrés controlado (o manejado), ya que las ramas del nogal se presentan pequeñas y de bajo diámetro. Se espera que con la corta de los salix, los nogales aumenten su crecimiento diametral.



Fotografía 13: Plantación mixta de nogal, salix y olivo ornamental de 4 años. Obsérvese la arquitectura del nogal en esta asociación (Lago Lesina).

En la asociación de nogal con plátano, el nogal presenta un mejor crecimiento en diámetro, presentando sus ramas también un mayor diámetro. En este sector, la poda inicial fue progresiva y luego se cambió a iterativa.

Existe un área donde el nogal fue sembrado. Presenta un crecimiento inicial lento, pero luego se acelera. Además, presenta una buena estructura en cuanto a su forma.

En el sector de nogal con olmos, el nogal presenta menos estrés, debido a la forma de crecimiento del follaje del olmo (más globosa, genera una competencia directa en el área de formación de ramas del nogal, pero deja libre de competencia al ápice). El olmo no proporciona tanta sombra al nogal como el salix.

En general, la poda del nogal cuando está asociado con otras especies es menos intensiva y menos costosa.

En una mezcla con sorbo, este último fue podado eliminando la corona y las ramas más gruesas.



Existe otro sector, con plantación de nogal puro, donde se observa un mal crecimiento y forma de los individuos, demostrando que la mejor forma de crecimiento del nogal es en asociación con otras especies.

- 2ª Visita. Gradara (Pesaro).

2.1 Plantación pura de nogal común de 5 años, plantado a 9 x 8 m en el año 1997, con el sistema a tres bolillos.

Esta plantación fue establecida con semillas (tres por hoyo). El nogal fue podado con la poda iterativa hasta cuando alcanzó una altura media de 3,5 m. Debido a que la plantación es atravesada por los cables de la luz, se tuvo que hacer un topping. En esta plantación se observa una adecuada preocupación del propietario que ha realizado todas las actividades culturales necesarias para el éxito de la plantación. Terreno muy trabajado (fertilización, control de malezas intenso), que tenía problemas de drenaje, pero el propietario hizo drenes para solucionar el problema.

2.2 Plantación pura de nogal común de 7 años, plantada en el año 1995, a un espaciamiento de 5 x 5 m.

Esta plantación fue podada inicialmente con poda a modo plumero y después con progresiva, hasta que alcanzó la altura libre de nudos deseada. La poda a modo plumero fue bien hecha, con los desyemes adecuados, pero como se continuó con progresiva quedaron algunas heridas de poda grandes en el fuste. En este caso, por el tipo de terreno y propietario se podría haber continuado con la poda a plumero.

Dado que estas plantaciones reciben financiamiento de la CEE, no pueden recibir o percibir ningún ingreso extra, como la cosecha de nueces, producir pasto o cultivos agrícolas entre las hileras, ni introducir animales en las plantaciones, ya que se suponen que ellos reciben dinero por que dejan de percibir otros ingresos agrícolas.

Esta plantación fue raleada el año anterior con un raleo geométrico, donde se eliminó el 50 % de los nogales. Por ello, se realizó una medición de los diámetros para evaluar el crecimiento pos raleo.



Fotografía 14: Plantación pura de nogal de 7 años, raleada hace 2 años (Gradara).

### **Martes 29 – 10 – 2002**

#### ▪ 1ª Visita. Fermo

Plantación pura de nogal de 12 años, establecida en el año 1990. Plantada a tres bolillos a un distanciamiento de 4 x 4 m.

Suelo arcilloso, denso con problemas de humedad. La preparación del suelo fue con subsolado a 70 cm y fue fertilizado con guano de pollo.

La plantación se encontraba bastante estresada producto de la competencia entre los árboles, sin embargo fue raleada en el año 2000, con un raleo geométrico y geométrico a saltos. A pesar de esto presentaba problemas sanitarios por el ataque de un insecto (*Zeuzera pyrina*). Dada la alta competencia la plantación se bloqueó, por lo que su crecimiento ha sido escaso. La plantación fue podada a modo plumero y luego con poda progresiva.

En esta plantación el propietario al igual que muchos, no querían realizar raleos, porque cada árbol que cortan significa que dejan de ganar ingresos futuros por la venta de madera, por ello su pensamiento era no ralear, pero fertilizaban mucho para que los árboles no dejaran de crecer, y cuando las copas se tocaban, raleaban lateralmente las copas.

En esta plantación se realizó una medición de diámetro para comparar y evaluar el crecimiento de la plantación pos raleo.



Fotografía 15: Plantación pura de nogal de 12 años, raleada hace 2 años. Obsérvese el raleo geométrico a saltos (indicado por Arnoldo Villarroel) (Fermo).

▪ 2ª Visita. Monteciello (Cupramarittima).

Plantación pura de nogal común de 15 años, establecida en el año 1987, plantada a 5 x 5 m. Fue raleada en el año 2000, con un raleo geométrico a saltos. A pesar de haberse realizado un raleo tardío la plantación no se encontraba tan estresada como la anterior. Dado que fue atacada por hongos (*Armillaria mellea*), al parecer producto de los tocones que quedaron en terreno, se tuvo que eliminar y destruir los tocones ya que las raíces de estos transmitían la enfermedad a las raíces de los árboles vivos. En esta plantación se realizó una medición de diámetro para comparar y evaluar el crecimiento de la plantación pos raleo.



Fotografía 16: Plantación pura de nogal de 15 años, raleada hace 2 años. Obsérvese el raleo geométrico a saltos (indicado por Claudio Bidini) (Cupramarittima).

▪ 3ª Visita. Loreto.

Plantación pura de nogal de 15-17 años. En esta plantación el propietario se rehusaba a hacer un raleo, por lo que fertilizaba y controlaba malezas, de modo de proporcionarle al árbol lo que necesitaba, sin embargo, esta plantación se comenzó a bloquear por el estrés causado por la competencia, además, se presentó un ataque de zeuzena, lo que estaba dañando considerablemente la calidad de los árboles. El propietario solo hizo un raleo selectivo, eliminando los árboles de peor calidad.

En esta plantación se realizó una medición de diámetro para comparar y evaluar el crecimiento de la plantación pos raleo.



Fotografía 17: Plantación pura de nogal de 17 años, raleada hace 2 años. Obsérvese el raleo selectivo (Loreto).

**Miércoles 30 – 10 - 2002**

▪ 1ª Visita. Filottrano.

Plantación pura de nogal común de 14 años, plantada a tres bolillos a 4 x 4 m y establecida en el año 1988. Suelo húmedo, sin malezas, arcillo – limoso. Propietario muy preocupado del manejo de la plantación.

Raleada en al año 2000, con raleo geométrico y en algunos casos con raleo geométrico a saltos. El último raleo debería ser selectivo, ya que se observan diferencias de forma y crecimiento entre los árboles remanentes. En este caso, al igual que en los casos anteriores. el propietario no quería ralear pero lo convencieron. Fue podado a modo de plumero, y se realizaron todos los desyemes necesarios, ya que no se notan las heridas de poda en el fuste.

En esta plantación se realizó una medición de diámetro para comparar y evaluar el crecimiento de la plantación pos raleo.



Fotografía 18: Plantación pura de nogal de 14 años, raleada hace 2 años (Filottrano).

▪ 2ª Visita. Campocavallo (Osimo).

Plantación mixta de 3 años, establecida en el año 1999 a 3 x 3m.

Especies principales: nogal, cerezo, pawlonia, ciavardello.

Especies secundarias: plátano, arce (*Acer campestre*), salix, olmo, avellano europeo (*Corylus avellano*), aliso, olivo de bohemia (*Elaeagnus angustifolia*).

Arbustiva secundaria: *Elaeagnus umbellata*.

Paw - umbe - paw - umbe - paw

Plátano- plátano – plátano – plátano - plátano

Cerezo –umbe – nogal - umbe – ciavarde

Plátano – plátano – plátano – plátano - plátano

Esta plantación tiene por objetivo cubrir la superficie con una cubierta vegetal y no producir madera, ya que bajo el suelo hay una napa superficial que abastece de agua a la comuna de Osimo, por ello no han podido fertilizar, ni remover demasiado el suelo. Sin embargo, se han realizado diversas podas para evaluar el comportamiento de los árboles.

Es muy buena la asociación con olmo, porque no ahoga al nogal en la punta, como lo hace el salix y el olivo de bohemia. Sin embargo, el olmo ha presentado algunas enfermedades, y crece muy rápido por lo que hay que estar atento cuando cortarla.

En el ciavardello, la poda ha sido descoronar y eliminar las bayonetas.



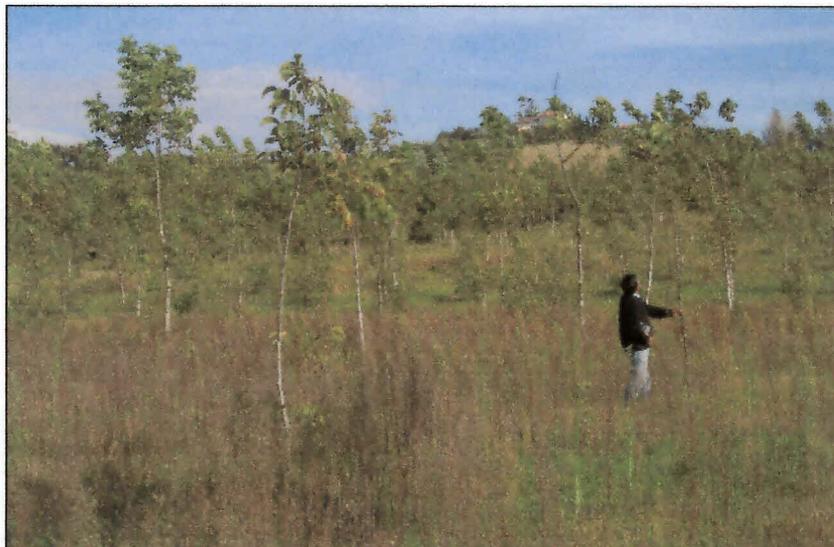
Fotografía 19: Plantación mixta de nogal, olmo y olivo ornamental de 3 años. Obsérvese la buena forma del nogal (Osimo).

▪ 3ª Visita. Serra de Conti.

Plantación pura de nogal de 6 años, establecida en el año 1996, a un distanciamiento de 8 x 8 m a tres bolillos.

Debido a problemas de heladas, que hicieron perder el ápice a los nogales, se tuvo que cortar las plantas en la base para que recuperaran su forma y crecimiento, con esto se logró un rápido crecimiento inicial, alcanzándose después de tres años la altura libre de nudos deseada.

Esta plantación fue podada a modo plumero, pero el propietario no eliminó los brotes que crecieron en el fuste (yemas en las heridas de las podas), por lo que se observan brotes vigorosos que están dañando la calidad de la madera. La idea del propietario era después de dos años eliminarlos, de modo que la planta no se estresara tanto con este tipo de poda, y pudiera seguir creciendo en diámetro. Estado de la plantación bastante bueno (el crecimiento que tienen es de 3 años, después del corte).



Fotografía 20: Plantación pura de nogal de 6 años, pero los árboles que se observan son rebrotes de 3 años (Serra di Conti).

#### **Jueves 31 – 10 – 2002**

Visita a plantaciones mixtas y puras realizadas en Valdarno.

En el año 1980 el ISSA comenzó a hacer las primeras plantaciones en este terreno de propiedad de ENEL, el cual era un sitio en el cual producto de los trabajos de la ENEL (extracción de agriperlita) removieron y dieron vuelta millones de m<sup>3</sup> de suelo, por lo que la empresa se acercó al ISSA para que este recubriera de vegetación dicho terreno inerte. El objetivo de la empresa, por una cuestión ambiental, era recubrir de vegetación el área sin importarle los beneficios económicos producto del manejo de las plantaciones que pudiera proporcionarle.

Valdarno y sus ensayos, es el inicio del estudio de la arboricultura en Italia, aquí se han desarrollado las primeras y principales experiencias respecto al tema.

Una de las primeras especies que utilizó el ISSA fue la farnia, especie pionera que resiste y crece en una diversidad de suelos.

- 1ª Visita. Plantación pura de *Quercus robur* a 3 x 3 m (1983). Se realizó un raleo geométrico, y otro selectivo pero aun hace falta otro raleo, ya que se observa competencia entre los árboles.
- 2ª Visita. Plantación mixta de farnia, aliso, fresno, aliso, a 3 x 3m. En esta plantación el aliso se suprimió solo (murió), pero como no se ha realizado raleo los crecimientos en general son lentos.
- 3ª Visita. Plantación mixta de robinia (*Robinia pseudoacacia*) y otras especies a 3 x 3 m. En este caso la robinia se les escapó, ya que inicialmente fue muy importante como especie secundaria, fijadora de nitrógeno y recuperadora de suelos, pero cuando empezó a entrar en competencia se probó cortándola en la base y ésta rebrotó con más fuerza



desde las raíces invadiendo a la especie principal. En otras parcelas se probó cortándola a 1 m y en este caso rebrotó pero solo en el corte y luego fue controlada por la especie principal.

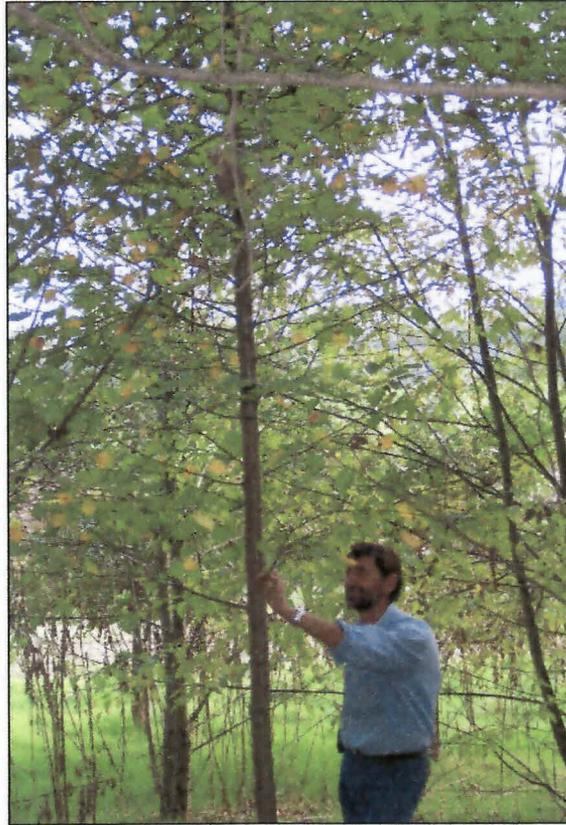
- 4ª Visita. Plantación pura y mixta de farnia y aliso.
- 5ª Visita. Plantación pura de nogal de 15 años (1987) a 3 x 3 m, pero ha sido raleada 2 veces, primero un raleo geométrico y después un raleo selectivo, se podó con poda progresiva hasta el año 1996 (hasta cuando se acabó el aporte de ENEL). Esta plantación fue atacada por un hongo y posteriormente se realizó el raleo.
- 6ª Visita. Plantación igual a la anterior pero con aliso italiano a 3 x 3m.  
Nogal - Aliso - Nogal  
Aliso - Nogal - Aliso  
Nogal - Aliso - Nogal  
La planta de nogal es más alta que en el caso anterior, pero de igual diámetro.
- 7ª Visita. Plantación igual a la anterior pero con Robinia.  
Nogal - Robinia - Nogal  
Robinia - Nogal - Robinia  
Nogal - Robinia - Nogal  
En este caso la robinia se cortó en el cuello y rebrotó tanto que ahogó al nogal, sin embargo, al inicio el crecimiento era mejor que el de los casos anteriores.
- 8ª Visita. Plantación igual a la anterior pero con olivo de bohemia.  
Nogal - Olivo - Nogal  
Olivo - Nogal - Olivo  
Nogal - Olivo - Nogal  
Terreno distinto al anterior, más arenoso, donde el olivo no anduvo muy bien.
- 9ª Visita. Plantación mixta, igual a las anteriores pero con olivo de bohemia y aliso italiano  
Olivo - aliso - Olivo  
Aliso - Nogal - Aliso  
Olivo - aliso - Olivo



Fotografía 21: Plantación mixta de nogal (indicado por Claudio Bidini), aliso y olivo de bohemia de 15 años (San Giovanni Valdarno).

- 10<sup>a</sup> Visita. Plantación mixta de 7 años (1995-1996) de farnia, rovere, fresno, ciavardello, aliso, carpino (*Carpinus sp.*), a 3 x 3m. En este caso el ciavardello tiene que ser liberado, pues está entrando en competencia, y como es una de las especies principales con el fresno se debieran eliminar las cuatro arboles que lo rodean.  
Cia - Carp - Fre - Carp - Cia - Carp  
Que - aliso - Que - aliso - Que - aliso  
Fre - Carp - Cia - Carp - Fre - Carp  
Que - aliso - Que - aliso - Que - aliso  
Cia - Carp - Fre - Carp - Cia - Carp

Al liberar el ciavardello se produciría una liberación mediana del fresno.



Fotografía 22: Plantación mixta de 7 años. Claudio Bidini señala a un ciavardello de muy buena forma, pero que debe ser liberado de las otras especies (San Giovanni Valdarno).

- 11ª Visita. Plantación mixta de 17 años (1985-1986) de fresno y aliso italiano a 3 x 3m. Se hizo un raleo geométrico, eliminando una fila de aliso. Sin embargo el aliso casi todo se autoraleo. El fresno presenta una altura entre 16 y 18 metros.  
Fresno - Aliso - Fresno - Aliso  
Aliso - Aliso - Aliso - Aliso  
Fresno - Aliso - Fresno - Aliso  
Aliso - Aliso - Aliso - Aliso
- 12ª Visita. Plantación igual al anterior (mismo año y distanciamiento) de cerezo y robinia. La robinia ha sido muy buena para la poda en cerezo. En este sector la robinia fue cortada el primer año, y en el segundo se cortó y trituro dos veces en el año; esta especie fue un gran aporte de nutrientes y además, cumplió la función de especie acompañante mejorando el desarrollo del cerezo.  
Cerezo – Robinia - Cerezo - Robinia  
Robinia - Robinia - Robinia - Robinia  
Cerezo – Robinia - Cerezo - Robinia  
Robinia - Robinia - Robinia - Robinia
- 13ª Visita. Plantación igual a la anterior (año y distanciamiento) de nogal negro y robinia. Plantación de buena forma, pero el nogal negro es bastante más pequeño en diámetro.

Nogal n - Robinia – Nogal n - Robinia  
Robinia - Robinia - Robinia - Robinia  
Nogal n - Robinia – Nogal n - Robinia  
Robinia - Robinia - Robinia - Robinia

- 14ª Visita. Plantación igual a la anterior (año y distanciamiento) de farnia y aliso italiano.
- 15ª Visita. Ciavardello de muy mala forma, no fue podado a tiempo.
- 16ª Visita. Plantación mixta de clones de cerezo (Fulvio Ducci) y aliso de 16 años, establecida a 3 x 3 en el año 1986-1987. Cerezos de muy buena forma a pesar de que algunos no fueron muy bien podados.  
Cerezo - aliso - Cerezo - aliso  
Aliso - aliso - aliso - aliso  
Cerezo - aliso - Cerezo - aliso  
Aliso - aliso - aliso - aliso
- 17ª Visita. Aserradero móvil instalado en la ENEL en Valdarno. Están realizando una serie de trozados en material cosechado de las plantaciones para ver el efecto de las podas y manejo en general.



Fotografía 23: Madera aserrada de farnia procesada con el aserradero móvil instalado en Valdarno. Se observan las heridas de poda cercana a la corteza (San Giovanni Valdarno).

#### **Lunes 4 – 11 – 2002**

Se realizan diversas visitas y mediciones a plantaciones puras y mixtas en la Región de Lombardia (Casalmaggiore), los días 4, 5 y 6 de noviembre.

- 1ª Visita. San Mateo de la Chiaviche. Plantación mixta de 3 años establecida en el año 1999 a un distanciamiento de 4 x 4 m (Propietario Francesco Matteoli).  
Especies principales: nogal y álamo (*Populus sp.*).  
Especies secundarias: *Elaeagnus umbellata*, avellano europeo, aliso.

Nogal - umbe - avella - umbe - Nogal  
aliso - umbe - nogal - umbe - aliso  
Alamo - umbe - aliso - umbe - Alamo  
aliso - umbe - nogal - umbe - aliso  
Nogal - umbe - avella - umbe - Nogal  
Alamo - umbe - aliso - umbe - Alamo

El nogal ha sido podado en iterativa, a pesar de que se notan un poco las cicatrices en el tronco del árbol (en un par de años no se van a notar). Los nogales se despuntaron, de modo que no engrosaran las ramas y así generaran en la zona de corte otras ramas y hojas, favoreciendo la fotosíntesis. Casi el 60 % de los nogales fue cortado en la base el primer y segundo año, dada la mala forma que presentaban, de este modo se logró homogeneizar el crecimiento y desarrollo de la plantación.

El álamo, ha sido fuertemente atacado por parásitos por lo que tuvo que ser cortado en la base, por esta razón los álamos tienen una altura similar o menor que los nogales.

El suelo de esta zona es de origen aluvial (Pianura Padana), rico en nutrientes, profundo, de textura franco limoso, por esta razón los crecimientos observados son superiores a las otras situaciones visitadas.

En este día se realizó medición de Dap, altura total del árbol y diámetro de las ramas de segundo año, esta para evaluar el crecimiento de las ramas en función de la poda realizada.



Fotografía 24: Plantación mixta de nogal (en primer plano), álamo, avellano europeo y olivo ornamental de 3 años (Casalmaggiore).

### **Martes 5 – 11 – 2002**

- 1ª Visita. San Matheo della Chiaviche. Plantación mixta de 6 años, establecida en el año 1996 a un distanciamiento de 3 x 4 m. (Propietario Francesco Matteoli).



Especie principal: nogal y álamo

Especie secundaria: Aliso, *Elaeagnus umbellata*

Nogal - aliso - umbe - aliso - Nogal

umbe - aliso - Alamo - aliso - umbe

Alamo - aliso - umbe - aliso - Alamo

umbe - aliso - Nogal - aliso - umbe

Nogal - aliso - umbe - aliso - Nogal

El álamo se plantó dos años después de la plantación, debido a que el crecimiento del álamo es mayor respecto al nogal. El nogal fue podado inicialmente con poda progresiva, eliminando las ramas gruesas, dañadas y verticales y bifurcadas, posteriormente se continuó podando con poda iterativa. Respecto al raleo, este debiera realizarse en unos 2 años más, eliminando primeramente los alisos, y en unos 5 años más el álamo y finalmente el nogal.

Dada las buenas características del suelo y la buena gestión del propietario, en esta plantación se pudo haber aplicado la poda a modo de plumero, pero el costo de instalar tutores demasiado grandes (3 metros) hubiese sido muy alto, esto porque el crecimiento inicial es rápido por lo que la planta no alcanza a lignificarse. En esta plantación se realizó una medición de altura de inserción de la copa para el nogal, y DAP de álamos y nogales.



Fotografía 25: Plantación mixta de nogal (en primer plano), álamo, aliso y olivo ornamental de 6 años (Casalmaggiore).

- 2ª Visita. Riva all'Oglio (Casalmaggiore). Plantación pura de nogal de 9 años, establecida en el año 1993, a un distanciamiento de 8 x 8 m.

El nogal fue podado inicialmente con poda a modo de plumero, y posteriormente fue podado en progresiva. Las copas en los nogales se observan más globosas.

Nogal Nogal

Nogal Nogal

Nogal Nogal



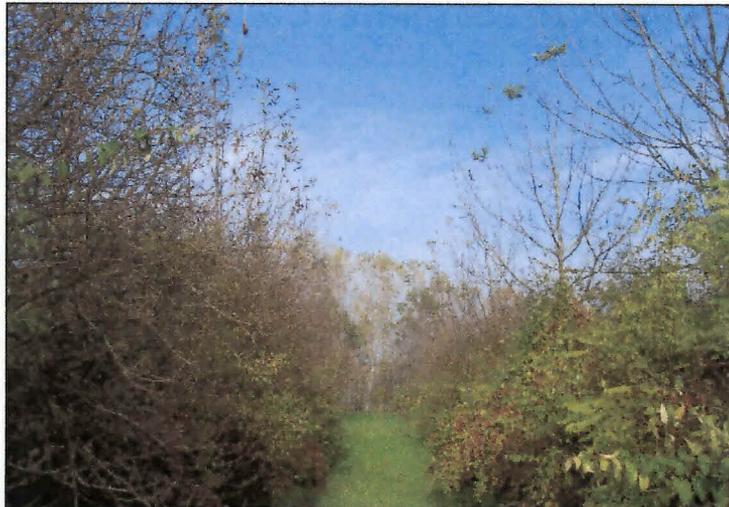
Fotografía 26: Plantación pura de nogal de 9 años (Casalmaggiore).

- 3ª Visita. Plantación establecida el mismo año que la anterior y en en el mismo sitio, pero mixta. Especie principal: nogal; especies arbustivas secundarias: olivo ornamental y Sambuco.

Nogal - olivo - sambuco - olivo - Nogal

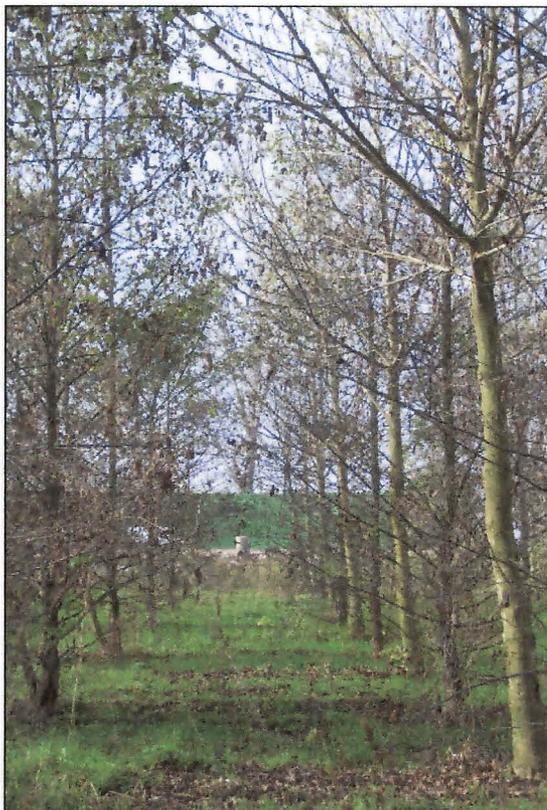
Nogal - olivo - sambuco - olivo - Nogal

Nogal - olivo - sambuco - olivo - Nogal



Fotografía 27: Plantación mixta de nogal (árboles más altos), sambuco y olivo ornamental de 9 años (Casalmaggiore).

- 4<sup>a</sup> Visita. Plantación igual que el anterior, pero establecida con una arbórea secundaria:  
aliso.  
Nogal - aliso - Nogal - aliso - Nogal  
aliso aliso  
Nogal - aliso - Nogal - aliso - Nogal  
aliso aliso



Fotografía 28: Plantación mixta de nogal y aliso (árboles de la izquierda) de 9 años (Casalmaggiore).

- 5ª Visita. Plantación igual a la anterior, pero con arbóreas y arbustivas secundarias.  
 Especie principal: nogal; especie arbórea secundaria: aliso; especies arbustivas secundarias: Olivo ornamental y sambuco.  
 Nogal - aliso - Nogal - aliso - Nogal  
 umbe            umbe            umbe  
 samb - aliso - samb - aliso - samb  
 umbe            umbe            umbe  
 Nogal - aliso - Nogal - aliso - Nogal

Las principales diferencias observadas en estas plantaciones, radican en el tipo de copa de los nogales, en la plantación pura las copas son en general más globosas, en cambio en las plantaciones mixtas éstas son más alargadas. También se observa que las heridas de poda en las plantaciones mixtas son casi inexistentes a esta edad (totalmente cicatrizadas), en cambio en las plantaciones puras, aun es posible observar heridas de poda.

Desde la visita 2 a la 5 se realizaron mediciones de Dap, para evaluar el crecimiento de las plantaciones.



Fotografía 29: Plantación mixta de nogal, aliso, olivo ornamental y sambuco de 9 años (Casalmaggiore).

- 6ª Visita. Galena di Po (Casalmaggiore). Propietario: Trombini. Plantación realizada inicialmente con álamos, pero posteriormente el propietario plantó nogales, entre los álamos. Esta plantación se observa muy estresada producto de las constantes inundaciones (hasta 4 m) a las que se ve sometida, lo que ha favorecido el ingreso de la bacteria *Erwinia nigrifluens*.

En esta plantación se midió DAP de los nogales, para evaluar su crecimiento.

### **Miércoles 6 - 11 – 2002**

- 1ª Visita. Plantación pura de nogal de 7 años, establecida el año 1995 a tres bolillos, a un distanciamiento de 5 x 5 m. Capitello (Casalmaggiore).

Esta plantación presentaba un desarrollo bastante irregular, por lo que el año anterior se cortó en la base, produciéndose un impresionante desarrollo y crecimiento de los rebrotes (más de 2,5 m de altura). Este año se cortaran los rebrotes no seleccionados y se comenzará la poda iterativa.



Fotografía 30: Plantación pura de nogal de 7 años, pero cortada en el año 2001 en la base. Obsérvese el vigor del rebrote (Casalmaggiore).

- 2ª Visita. Plantaciones mixtas establecida el año 2002 en la Reserva del WWF (Casalmaggiore). Propietario: Gozzi.

Esta plantación se realizó con el objeto de incorporar en una reserva ecológica con fines académicos divulgativos, el tema de la arboricultura. Para ello el ISSA diseñó unos esquemas mixtos que consideran la instalación de plantas dobles.

Esta plantación no se encuentra en buen estado, dado que no han realizado controles intensos de malezas, lo que ha generado problemas en los nogales con la presencia de l insecto *Stictocephala bisonia*.

- 3ª Visita. Plantación mixta de 8 años, establecida el año 1994 a un distanciamiento de 4 x 4 m en la Golena di Po (Gussola).  
Especie principal: nogal, farnia, fresno  
Especie secundaria: Aliso negro (*Alnus glutinosa*).

Esta plantación fue raleada, eliminando todos los alisos. Dado que esta plantación sufre constantes inundaciones, tanto el nogal como la farnia presentan ataques de peste negra.

En esta plantación se midió DAP para evaluar el crecimiento de la plantación.

Actualmente, las labores culturales de esta plantación no están a cargo del ISSA, sino a cargo del Consorzio Padano, pero el ISSA igual realiza mediciones.



Fotografía 31: Plantación mixta de nogal, fresno y farnia, de 8 años (Gussola).

### **Jueves 7 – 11 – 2002**

Reuniones de coordinación con Enrico Buresti, respecto a las experiencias visitadas. Se programa con él las actividades de la semana siguiente en la Región del Piemonte; también, se programa una visita por una semana a la región de Lombardia, en una plantación mixta del Sr. Sozzi; están pendientes otras visitas en la región de Umbria (Porano) y en la región de Toscana.

Se coordina con María Chiara Manetti, profesional del ISSA que trabaja en el tema del Castaño, una reunión para el lunes 11 de noviembre, en dicha reunión además se fijará una visita a bosques de castaño.

Se coordina con Fulvio Ducci, profesional del ISSA que trabaja en el tema genética del cerezo y legislación viverística, una reunión para el miércoles 20 de noviembre.

Se ven videos realizados por el ISSA, en el tema de la poda en latifoliadas de alto valor, principalmente nogal y cerezo.

Reunión con Claudio Bidini, respecto a la poda en latifoliadas de alto valor, se conversan aspectos técnicos, de gestión del propietario, tipo de herramientas utilizadas, rendimientos y



costos asociados; así como acerca de las actividades que se realizan en una plantación de arboricultura y los rendimientos y costos asociados.

## **PODA**

- En términos generales, desde el punto de vista técnico, se conocen dos tipos de podas.
- Poda de formación: Es la que se realiza entre los 2 y 5 años
- Poda de mantención: permite mantener la estructura de la planta.

Como concepto básico, en Italia, se considera no podar el primer año. En este período interesa solamente que la planta genere un sistema radicular adecuado, para permitir que el árbol soporte el estrés provocado en la ejecución de una poda. Además, se debe podar al segundo año, siempre y cuando la planta muestre un vigor adecuado.

El rendimiento en podas, esta influenciado por los siguientes factores:

- Pendiente
- Situación de limpieza de la plantación (malezas)
- Esquema de plantación
- Técnica de poda adoptada
- Herramientas
- Especialización del operario

### ***Técnicas de Poda***

#### ➤ Plumero

Es una poda que se recomienda aplicar en suelos de alta calidad. Es fácil de aplicar, no requiere gran especialización, es de fácil comprensión. Este tipo de poda requiere volver varias veces a la plantación, para la eliminación de rebrotes epicórmicos.

Se recomienda especialmente su aplicación en nogal, aunque teóricamente, se dice puede ser aplicada también a cerezo y fresno.

#### ➤ Progresiva

Es un tipo de poda compleja, requiere de alta capacitación, con conocimientos de fisiología vegetal. Es relativamente lenta; requiere después de ejecutarla, intervenir 1 a 3 veces en la plantación, para la eliminación de rebrotes epicórmicos.

Cuando se ejecuta en pleno período de crecimiento (verano), normalmente las plantas no producen rebrotes, pero retardan en un año el proceso de cicatrización de las heridas de poda. Al aplicarse en verano, el rendimiento disminuye, debido a que la planta tiene todo su follaje, haciendo más difícil la decisión de poda.

El posible problema creado por la cicatrización más lenta, es recuperado debido a que en esta época de poda, las ramas no están totalmente lignificadas y por tanto desde este punto de vista la cicatrización se acelera.

Cuando se ejecuta en el período de receso vegetativo (invierno), se tiene una mejor visión de las ramas del árbol, pero la planta reaccionará con la emisión de un mayor número de rebrotes, por tanto, obliga a una, dos o más intervenciones para la eliminación de estos.



## ➤ Iterativa

Es de complejidad relativa. Con una buena transferencia tecnológica, el operador puede aprender y aplicar rápidamente. Se puede aplicar tanto en el receso vegetativo como en la época de pleno crecimiento de las plantas.

Se ha observado que los mejores resultados obtenidos, han sido cuando se ha aplicado en época de pleno crecimiento, ya que en esta época, se define la corona y el crecimiento anual. Esta poda consiste en limpiar la corona (liberar el ápice principal) y cortar las ramas de 2 años. La poda en época de pleno crecimiento, reduce el crecimiento de la planta, por la pérdida de follaje, sin embargo, se considera que esta pérdida es recuperada en la formación de árboles de óptima estructura (calidad).

### **Herramientas**

De acuerdo al tipo de poda realizada, las herramientas más utilizadas son:

- Poda a modo de plumero: tijera de podar.
- Poda progresiva: tijera de podar, tijerón, podadora telescópica, serrucho, entre otras.
- Poda iterativa: tijera de podar y podadora telescópica.

### **Rendimiento y costos en poda**

- Plantación pura de Nogal, 4 x 4 m, con pendiente del 10 % y presencia de malezas de 70 cm de alto. Altura de la plantación 3 metros. Poda realizada con personal especializado: 2 ha / 8 hrs efectivas. Una jornada equivale a 6 horas efectivas (en Italia se paga por hora efectiva y no por jornada)
- Igual situación anterior, pero sin malezas, el rendimiento mejora en un 15 %, es decir, 2 ha / 7 hrs efectivas.
- Situación similar a las anteriores, pero con malezas arbustivas de 1,5 m de alto, el rendimiento disminuye a la mitad, es decir, 2 ha / 16 hrs efectivas.
- 12 hectáreas de una plantación de 1 o 2 años, es podada en una jornada por una cuadrilla de 6 personas.

En una plantación mixta es más difícil moverse, pero la poda es más rápida, debido a que las ramas de los árboles a podar, por efecto de competencia son más delgadas y además, no obliga volver a la plantación a eliminación de rebrotes, ya que no se emiten, principalmente por el efecto de la menor luz provocada por las especies acompañantes.

Costo de mano de obra: 15 Euros por hora efectiva. Incluye leyes sociales. Personal medianamente especializado.

### **PLANTACION**

El establecimiento de una plantación requiere de varias faenas, las cuales se mencionan a continuación, con antecedentes de rendimientos y costos:



- Riper (subsulado), se realiza con tractor agrícola, para romper el pie de arado, mejorar la aireación e infiltración del suelo y además, generar un drenaje interior. La profundidad de este trabajo varía entre 50 y 120 cm, dependiendo de la calidad del suelo.  
El rendimiento es de 1 a 2 horas por hectárea con un costo de 200 Euros, incluye operador.
- Rastraje superficial, con una profundidad de 20 a 30 cm. Se ejecuta con tractor agrícola, el rendimiento es de 1 hora por hectárea y el costo es de 60 euros la hectárea.
- Eliminación química de malezas. No es una aplicación muy utilizada. El costo varía de acuerdo al producto a aplicar (el costo involucra un alto % de riesgo a la salud del operador). Entre 60 y 250 Euros / ha.
- Marcación de bloques de plantación y colocación de Mulch: Marcación realizada por Profesionales cuesta 200 Euros/ha. En zonas con pendiente, se requieren 4 personas en una jornada, en terrenos planos 2 personas, en 0,5 jornadas.  
Instalación Mulch. Con tractor agrícola 0,5 jor/ha. Costo de 60 Euros/ha.  
Marcación de plantas en 3 x 3 m. 2jor/ha. Costo 180 Euros/ha
- Plantación: en un distanciamiento de 4 x 4 m, un operario planta 150 plantas/jor. Costo jornada, incluyendo leyes sociales 90 Euros.  
Costo de plantas: Nogal y Fresno 1,8 Euros; Pawlonia 4 Euros; Quercus 1 Euro y Elaeagnus 0,8 Euros.
- Siembra de leguminosas. Faena opcional, se realiza entre hileras de plantación, con el objetivo de evitar el crecimiento de malezas, además, que este tipo de plantas, incorporan Nitrógeno al suelo. Se recomienda cortar estos cultivos una o dos veces al año y dejar el desecho en el terreno. Se cortan para evitar el consumo de agua.
- Colocación de Shelter. Es una faena optativa, depende de la fauna existente en el lugar. Sin embargo, se considera una buena acción para un mejor crecimiento inicial, ya que este elemento crea un ambiente óptimo a la planta en el primer y hasta el segundo año.  
Costo shelter de Policarbonato 0,4 Euros c/u  
Rendimiento 1jor/ha. Costo jornada 90 Euros.
- Control de malezas. Debe hacerse a lo menos durante los tres primeros años. Puede ser químico o mecánico. El rendimiento de un tratamiento mecánico ejecutado con tractor triturador de malezas es de 0,16 jor/ha con un costo de 100 Euros/ha. Con tractor triturador y mezclador de suelo, el costo es de 130 Euros/ha, con 0,22 jor/ha.
- Fertilización. Se debe ejecutar, solo cuando el suelo lo requiera. Se debe tener en cuenta, que el exceso de nutrientes, especialmente nitrógeno, genera un crecimiento acelerado de las plantas, pero a su vez con material poco lignificado, dejando expuesta a las plantas al efecto de agentes bióticos y abióticos.
- Riego. Si es necesario. En Italia, solo se riega al momento de plantar, 4 litros por planta.



## **Lunes 11 – 11 - 2002**

Reunión con Enrico Buresti, coordinación de actividades semanales y programación para las siguientes semanas.

Reunión con Maria Chiara Manetti y Emilio Amorini, por el tema del castaño. Ellos exponen acerca de la dinámica de las poblaciones de castaño, así como del manejo propuesto por las recientes investigaciones.

El Castaño, en Italia, por muchos años se utilizó como leña y su fruto formaba parte importante en la alimentación familiar campesina, ya sea como fruto o la base para la elaboración de harina y otros productos. En los últimos años, comenzó la extracción de taninos de castaño, transformándose en otra fuente de ingreso para los propietarios.

Después del año 1958, comenzó una importante emigración de la población rural hacia las ciudades, dejando abandonados los cultivos y los bosques de castaño. En el año 1950 existían 447.000 ha de bosques de castaño destinados a la producción de frutas y 275.186 ha para producción maderera. En 1985, la superficie de bosques de castaño destinados a la producción de fruta era solo de 90.000 ha y para la producción de madera, 375.300 ha.

Actualmente, en Italia, existen 765.837 ha, de los cuales el 63% corresponde a formaciones de monte bajo, 2 % de bosque maderero, 31 % para la producción de frutos y 4 % de estructura irregular. El 42 % de los bosques para fruto, se encuentran bajo manejo. Se debe considerar como algo importante, que el 90 % de los bosques están en manos de privados, por esta razón, el manejo de ellos se hace difícil.

En cuanto al manejo, existen 2 modelos silviculturales:

a) Rotación media (clásico), donde la rotación es de 30 años. Este tipo de manejo considera, primero una tala rasa, y después a los 10 años (5.000 - 6.000 pl/ha) se realiza un raleo de los vástagos al 50 % (2.500 - 3.000 pl/ha), el segundo raleo, se realiza a los 15 años y se extrae un 50 % de los árboles remanentes (1.250 - 1.500 pl/ha), al año 22 se realiza otro raleo, extrayéndose aproximadamente un 50 % de los árboles remanentes (500 - 700 pl/ha) y la cosecha final se realiza en el año 30.

b) Rotación larga, donde las rotaciones se alargan a los 45 - 50 años. En este caso, el primer raleo, se realiza a los 15 años, y después cada 7 años se ralea, hasta el año 50.

La producción media de los bosques de castaño, actualmente es de 10 a 14 m<sup>3</sup>/ha/año.

Los bosques de castaño, en la región Toscana están ubicados en suelos de origen volcánico y su principal problema, desde el punto de vista sanitario, es el cáncer bacterial.

## **Martes 12 – 11 – 2002**

Se visitan diversas plantaciones en la región del Piemonte los días 12, 13 y 14 de noviembre.

- 1ª Visita. Cassino Bruno (Borgo San Dalmazzo-Cuneo)  
Plantación pura de cerezo de 7 años, plantada en el año 1995 a 3 x 3 m.

La preparación de suelo fue escasa, y solo se hizo en hoyo de plantación, al momento de la plantación se agregó guano de vaca, como fertilizante, el segundo año se fertilizó con una mezcla de NPK. Las malezas se controlaron mecánicamente, pero en vez de extraerlas las dejaron en el mismo terreno.

El suelo es limoso y profundo.

El propietario podó los cerezos, pero solo levantando la copa, sin ningún otro criterio, por ello se observan bifurcaciones y cicatrizaciones recientes de ramas de diámetros gruesos. La troza utilizable tiene un largo medio de 2,0 m y el dap medio es de 9 a 12 cm.

Esta plantación debe ser raleada dada la fuerte competencia que se observa, por ello y considerando la alta densidad, se recomienda ralearlo geométricamente y en casos justificados (cuando al momento de ralear una hilera, se observe un árbol de muy buenas características, ese árbol se deja y se cortan los árboles contiguos) hacer un geométrico a salto.

Se observan diferencias entre las plantas del borde y las del interior (mayor presencia de ramas gruesas, árboles lobos).



Fotografía 32: Plantación pura de cerezo de 7 años (Cuneo).

Comentario de Bidini: En el cerezo cuando hay ramas gruesas ubicadas en el verticilo, lo mejor es podar el verticilo en el invierno, así la cicatrización es mejor y rápida, y hay un menor peligro de entrada de hongos, por otra parte hay una mayor activación de braquiblastos; en cambio si la poda es en verano ocurre lo contrario, menor activación de braquiblastos, cicatrización más lenta (sí consideramos que las ramas a cortar son gruesas), entre otros aspectos.

▪ 2ª Visita. Caraglio (Tronero-Cuneo).

Plantación pura de nogal de 22 años, plantada inicialmente a 4 x 4 m, pero ya raleada, por lo que el distanciamiento es a 8 x 8 m.

Esta plantación va a ser cosechada, su dap medio es de 35-40 cm, y la troza aprovechable es de 4 m. El propietario decía que era fácil vender esta madera, ya que aun no presenta duramen, por lo que se vende es solo madera clara (lo que requiere el mercado), y no hay problemas cuando esta se quiere teñir. El precio de venta de esta madera es de 1.500 Euros/m<sup>3</sup>.

La poda realizada a esta plantación fue inicialmente a modo de plumero, pero después no eliminaron los rebrotes inmediatamente, sino que los eliminaron cuando estos tenían un diámetro de 2 cm, por que la idea era no desestabilizar la planta en cuanto a disminuir el crecimiento, por reducción de la superficie foliar y evitar la instalación de tutores, por que las plantas podadas a modo plumero, crecen mucho en altura y poco en diámetro.



Fotografía 33: Plantación pura de nogal de 22 años (Cuneo).

### ***Miércoles 13 – 11 – 2002***

#### ▪ 1ª Visita. Bene Vagienna (Cuneo).

Plantación mixta de cerezo, nogal, aliso, fresno de 8 años, plantada a 4 x 5 m el año 1994, establecida en un suelo franco limoso, de buena calidad. No se hizo tratamiento al momento de la plantación.

Dado que los nogales presentaban una muy mala forma, el propietario decidió cortarlo en la base en abril de este año, observándose una excelente respuesta en el crecimiento y la forma de estos rebrotes. Cuando se cortaron los nogales, estos tenían un diámetro en la base cercano a los 20 cm. Los rebrotes presentan una altura media de 2 m, con estos crecimientos el propietario ya el próximo año tendrá la troza aprovechable conformada.

Para que no se estimulara la emisión de rebrotes en la base, así como para evitar daños por patógenos debidos a las heridas de poda realizadas en la base (selección de mejor brote), ni daños por heladas, los cuellos de los nogales se cubrieron con tierra.



Fotografía 34: Rebrote de 1 año de nogal. Obsérvese el cuello tapado del rebrote y el vigor de éste (Cuneo).

Esta plantación presenta problemas en los cerezos ya que la poda se realizó casi sin criterios técnicos, observándose verticilos cortados con grandes diferencias del diámetro entre la parte superior e inferior de él (cuello de botella), además es posible apreciar cicatrices de ramas gruesas y trozas sin nudos de largos irregulares.

Los cerezos y fresnos, presentan una altura de 7 a 8 metros, presentan una poda que se observa aparentemente tardía, ya que los verticilos presentan gran diámetro, indicando que el cilindro nudoso podría a llegar a ser de 18 a 20 cm. La altura de aprovechamiento de trozos se estima en 4 metros. La poda de cerezos y fresnos fue progresiva, pero muy tardía.

El distanciamiento inicial fue de 4 x 5 metros.

El cerezo, por sus características de desarrollo, solo tendrá aprovechamiento en la industria del aserrío.

▪ 2ª Visita. Villanova de Asti (Asti)

Plantación mixta, establecida en el año 2000 a un distanciamiento de 4 x 4 metros. Las especies principales son quercus y ciavardello y como especie acompañante álamo. El quercus en este ensayo, esta plantado con el sistema doble planta. El esquema de plantación son 6 plantas de álamo circundando a la especie principal.

Alamo	Alamo	Alamo	Alamo	Alamo	Alamo
Alamo	Quercus	Quercus	Alamo	Alamo	ciavardello
Alamo	Alamo	Alamo	Alamo	Alamo	Alamo
Alamo	Quercus	Quercus	Alamo	Alamo	ciavardello

El álamo es una especie acompañante, de igual manera, se espera obtener algún retorno financiero cuando sea extraído. Presenta buen crecimiento en altura y diámetro, pero no en forma. Requiere ser podado.

La farnia generalmente pierde el ápice, pero lo recupera solo, sin embargo éste puede ser guiado por medio de podas. La idea es liberar el ápice y eliminar las ramas gruesas. En el caso del ciavardello, que en este ensayo presenta buen crecimiento y forma debido a las

podas bien realizadas, se debe eliminar la corona del último crecimiento y las bayonetas (ramas que crecen en forma vertical).



Fotografía 35: Plantación mixta de ciavardello y farnia como especie principal y álamo como acompañante. Obsérvese la excelente forma del ciavardello (Asti).

▪ 3ª Visita. Sector La Bellota (Comunas de Robassonero y Cassella).

Primer Sector: Plantación mixta de 8 años, establecida en noviembre de 1994, compuesta por nogal y Carpino blanco.

El nogal presenta buen crecimiento en altura y diámetro, sin embargo, la forma de los arboles no es muy buena, se cree debido a tres factores:

- a) Exceso de nutrientes (principalmente nitrógeno), que provocó un crecimiento inicial acelerado con tejidos poco lignificados. Al inicio se verificó un crecimiento de 3 cm por día hasta lograr un 1,5 m de altura. El alto grado de nutrientes se debe a que el suelo al momento de plantar presentaba una capa de guano de animal que llegaba a los 70 cm.
- b) El efecto de un temporal fuerte y heladas, que encontró fustes poco lignificados.
- c) La excesiva competencia que ocurre con las ramas del carpino, que obligó al nogal a buscar la luz, curvándose entre las ramas del carpino.

El dap medio de esta plantación es de 13 cm y la altura media de 10 m.



Fotografía 36: Plantación mixta de nogal y carpino blanco, de 8 años. El nogal no presenta buena forma (Robassomero).

Segundo sector: Plantación mixta de 3 años, establecida en noviembre de 1999 a un distanciamiento de 4 x 3 m. Especie principal: *Fraxinus excelsior* (Fresno); Especie secundaria carpino.

Fresno	Carpino	Fresno	Carpino
Carpino	Fresno	Carpino	Fresno
Fresno	Carpino	Fresno	Carpino
Carpino	Fresno	Carpino	Fresno

El fresno, presenta un buen crecimiento y forma. Se ha aplicado conceptos de poda adecuados. La altura media es de 4 metros y el dap medio de 2 cm.

Poda del Fresno: Se recomienda realizarla en verano. Se debe limpiar la corona y cortar las ramas verticales (eventualmente, también las ramas gruesas con respecto al diámetro del fuste).

Tercer sector: Plantación mixta de 6 años, compuesta por fresno, álamo (*Populus tremula*) y Carpino blanco, plantada en noviembre de 1996.

El fresno, presenta buen crecimiento en altura y buen desarrollo de forma. Sin embargo, el álamo ha presentado problemas, debido al fuerte viento que ha volteado árboles, y debido a que el suelo es superficial.

**Jueves 14 – 11 – 2002**

▪ 1ª Visita. Valenza Po.

Plantación mixta, establecida con el sistema de doble planta (quercus) en abril del 2002. Debido a que esta plantación fue plantada tardíamente ha habido problemas de sequía. Los cerezos presentan buenos crecimientos.

▪ 2ª Visita Sezzadio (Alessandria).

Plantación mixta de nogal, cerezo, umbellata y aliso italiano de 7 años, establecida en el año 1995 a 4 x 7 m entre las especies principales. Presenta buenos crecimientos y buena forma.

Nogal	- umb	- Nogal	- umb	- Cerezo	- umb	- Cerezo
aliso		aliso		aliso		aliso
Cerezo	- umb	- Cerezo	- umb	- Nogal	- umb	- Nogal
aliso		aliso		aliso		aliso
Nogal	- umb	- Nogal	- umb	- Cerezo	- umb	- Cerezo

Plantación mixta cerezo y nogal de 7 años, establecida en el año 1995 a 4 x 7 m.

Nogal	Nogal	Cerezo	Cerezo
-------	-------	--------	--------

Cerezo	Cerezo	Nogal	Nogal
--------	--------	-------	-------

Nogal	Nogal	Cerezo	Cerezo
-------	-------	--------	--------



Fotografía 37: Plantación mixta de nogal y cerezo, de 7 años (Alessandria).

**Viernes 15 – 11 – 2002**

Elaboración de Informe de la pasantía.

Reunión con Enrico Buresti y Claudio Bidini, para discutir sobre aspectos técnicos vistos durante la semana, principalmente raleos y podas.

**Lunes 18 – 11 – 2002**

Reunión con Enrico Buresti, para coordinación de actividades a realizar durante la semana.

**Martes 19 – 11 – 2002**

Visita al Monte Amiata. Se recorren diversos castañares, que antiguamente estaban destinados a la producción frutal, y que después de los años 50 (pos-guerra) producto de la migración de la población hacia las ciudades, fueron abandonados. Debido a esta situación de abandono, los bosques comenzaron a envejecerse, con el consiguiente aumento de enfermedades y de la presencia de acebolladura en los individuos. Es necesario señalar que los castaños durante varios años fueron considerados como “el árbol del pan”, pues constituía la base de productos (frutos, harina, leña, postes y polines, madera, miel, entre otros) que movía el ambiente rural.

Los castañares visitados, que por muchos años fueron abandonados, están siendo manejados con el objeto de recuperar su sanidad, y convertirlos en monte alto y así aprovechar su potencial forestal.

- 1ª Visita. Catargione (1.100 msnm). Parcela de 40 años.  
Esta parcela comenzó a ser manejada por la Comunidad Montana hace 40 años atrás, realizando el primer raleo al año 12 y el segundo raleo al año 29. Posteriormente el ISSA se hizo cargo de ella, efectuando al año 35 un tercer raleo, dejando aproximadamente 648 árb/ha, en esa fecha el dap medio era de 26 cm y la altura media de 22,66 m. El crecimiento medio de este bosque es de 1,25 m<sup>2</sup>/ha/año equivalente a 13,43 m<sup>3</sup>/ha/año. La densidad inicial, al comienzo del manejo era de 4.000 individuos por hectárea.



Fotografía 38: Monte bajo de castaño de 40 años, que ha sido manejado con 3 raleos para recuperar su potencial forestal (Monte Amiata).

El manejo tradicional que se hace a los castañares frutales abandonados para producir productos madereros de mayor valor, es cortar los castaños y dejar unos 40 árboles semilleros

por hectárea, de modo de asegurar la regeneración por semillas, sin embargo, la mayor regeneración se produce debido a los rebrotes de los castaños cortados (monte bajo). Muchas veces estos arboles semilleros generan problemas, ya que no son cortados con el paso de los años, y presentan problemas sanitarios y de acebolladura. Lo que propone el ISSA para producir productos de mayor valor y diámetro, no es solo alargar la rotación, sino que más bien manejar los raleos.

Actualmente, se observan muchos individuos de buena forma, con fustes con aprovechamiento de hasta 8 metros.

- 2ª Visita. San Lorenzo (850 msnm). Parcela de 42 años.

Esta parcela tuvo su primer raleo al año 17 y el segundo en el año 35 (raleo más fuerte). A los 38 años presentaba un dap medio de 27,4 cm y una altura media de 21,53 m, con un ICO (incremento corriente) de 14,80 m<sup>3</sup>/ha/año.



Fotografía 39: Monte bajo de castaño de 42 años, que ha sido manejado con 2 raleos para recuperar su potencial forestal (Monte Amiata).

- 3ª Visita. Plantación de castaños para madera de unos 55 años.

Se observa una diferencia del diámetro de las ramas y la altura de inserción de estas respecto a un monte bajo, en que la altura de inserción de la copa es mucho más alta y el diámetro de las ramas más delgada.

- 4ª Visita. Ermta. Parcela 94.

Este es un monte bajo de castaño, que fue raleado recientemente (junio 2002) pero que se dejaron 40 arboles semilleros/ha (la ley establece ese número de árboles/ha). Se observa una gran respuesta de rebrote de los tocones; los rebrotes presentan una altura media de 1,50 cm.



Fotografía 40: Monte bajo de castaño recientemente cortado. Obsérvese los árboles semilleros (al fondo de la fotografía) y el vigor de los rebrotes, así como el corte que se le realiza al árbol (corte de monje) (Monte Amiata).

**Miércoles 20 – 11 – 2002**

Reunión con Fulvio Ducci. Presenta parte de las investigaciones y trabajos que ha realizado en el tema de la biodiversidad, el manejo y caracterización de poblaciones de nogal y cerezo en Italia, así como de otras especies, entre ellas pino oregón y abeto.

**Jueves y viernes 21 y 22 – 11 – 2002**

Visita y mediciones a diversas plantaciones mixtas y puras en la Región de Umbria (Porano).

- 1ª Visita. Plantación mixta plantada en el año 2000.  
Especies principales: nogal, cerezo, ciavardello; Especies secundarias: sambuco, *Elaeagnus umbellata* y aliso italiano.

samb – umb – cerezo – umb – samb – umb – ciavar – umb – samb  
 aliso                    aliso                    aliso                    aliso                    aliso  
 ciavar – umb – samb – umb – nogal – umb – samb – umb – cerezo  
 aliso                    aliso                    aliso                    aliso                    aliso  
 samb – umb – cerezo – umb – samb – umb – ciavar – umb – samb

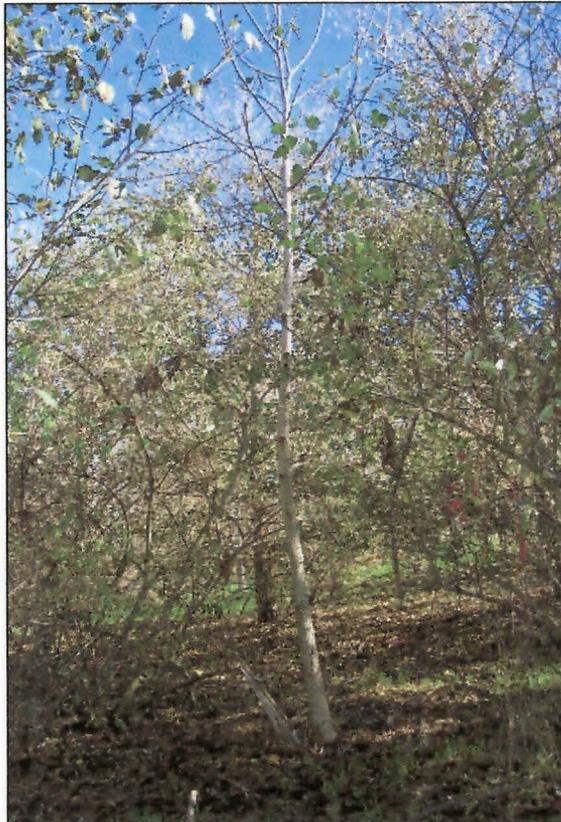
Se mide el crecimiento en altura del primer y segundo año en cerezo, así como el dap. Esta plantación estuvo fuertemente afectada por una granizada, observándose daños en el fuste principalmente en nogales y cerezos.

Las mediciones al cerezo tienen como objetivo observar la respuesta de la especie, expresada en crecimiento de ramas nuevas, producto de podas y despuntes efectuados en diferentes épocas.



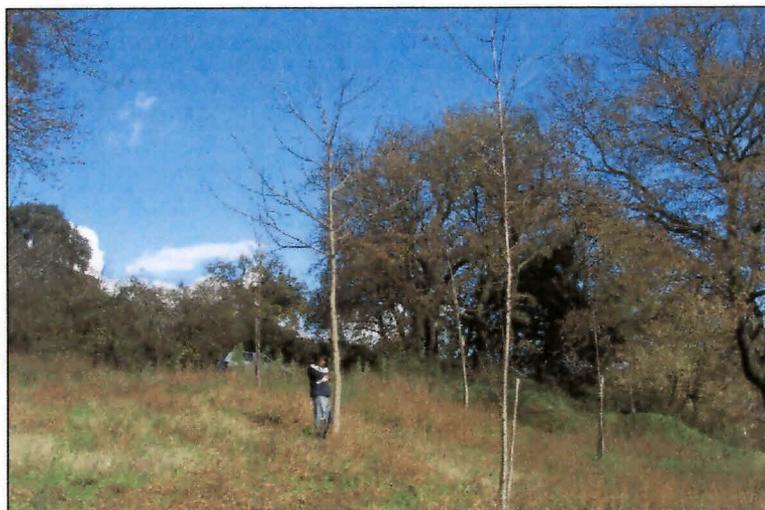
Fotografía 41: Plantación mixta de cerezo, nogal, aliso, *Elaeagnus umbellata* de 2 años. Se observa al cerezo (sin ramas) y al aliso en primer plano (Porano).

- 2ª Visita. Plantación mixta de 4 años, plantada en el año 1998. Especies principales: nogal, cerezo, ciavardello, peral; Especies secundarias: sambuco, *Elaeagnus umbellata*, y aliso italiano.



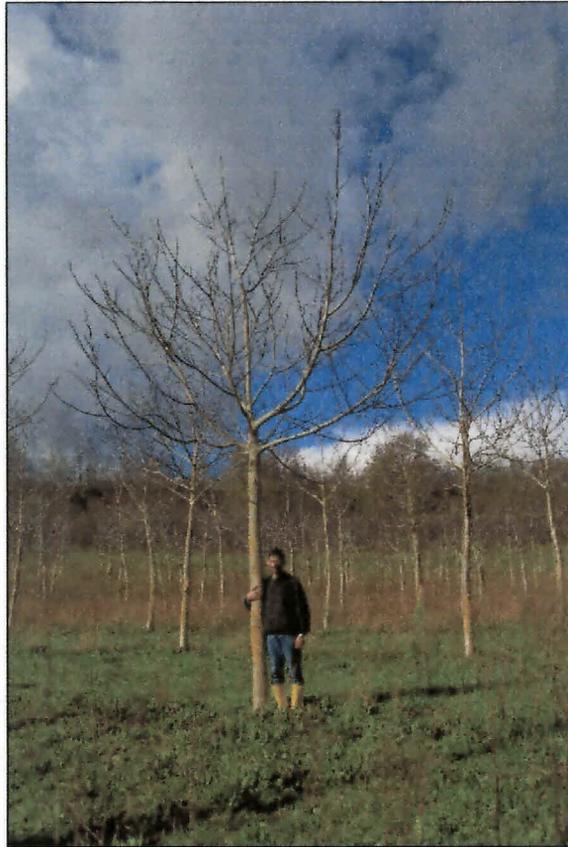
Fotografía 42: Plantación mixta de nogal, cerezo, aliso, *Elaeagnus umbellata* y sambuco de 4 años. Se observa al nogal en primer plano (Porano).

- 3ª Visita. Plantación mixta de 7 años, plantada en el año 1995, con dos especies principales: nogal y cerezo a 3 x 3 m.



Fotografía 43: Plantación mixta de nogal y cerezo de 7 años (Porano).

- 4ª Visita. Plantación pura de nogal de 8 años, plantada en el año 1994 a 3 x 3 m. Esta plantación fue podada con poda progresiva, por esa razón se observan aun cicatrices de las heridas de poda, las que se realizaban a veces cuando las ramas presentaban diámetros superiores a los 3 cm, y cuando el cilindro central nudoso tenía un diámetro superior a los 8-9 cm.



Fotografía 44: Plantación pura de nogal de 8 años (Porano).

**Lunes, martes y miércoles 25, 26 y 27 - 11 - 2002**

Se visitan y miden diversas plantaciones mixtas en la ciudad de Cremona, Región de Lombardia. Propietario Francesco Sozzi.

- 1ª Visita. Plantaciones realizadas en el año 1996, con diversos tipos de álamos. Especie principal: nogal y álamo (I 214, blanco, híbrido); especie secundaria: *Elaeagnus umbellata*, sambuco, avellano europeo, aliso italiano. La distancia de plantación entre álamos es de 12 x 12 m. Se observa que el álamo que presenta menor crecimiento y peor forma es el álamo blanco. Cabe señalar que estas plantaciones se realizaron en suelos donde tradicionalmente se plantaba álamo, son suelos muy fértiles (cercanos al río Po), profundos, pero que con las crecidas del río, suelen inundarse hasta unos 2 m.  
 Alamo – avell – aliso – samb – nogal – samb – aliso – avell – alamo  
 Alamo – samb – aliso – samb – umbe – samb – aliso – samb – alamo  
 Alamo – avell – aliso – samb – nogal – samb – aliso – avell – alamo



Fotografía 45: Plantación mixta de álamo (I 214), nogal, aliso y sambuco de 6 años (Cremona).

- 2ª Visita. Plantaciones de 4 años, realizadas en el año 1998 con diversas especies. Especie principal: nogal y pawlonia; especies secundarias: *Elaeagnus umbellata*, sambuco, avellano europeo, aliso. El diseño utilizado en estas plantaciones es igual al anterior (con álamo), pero se reemplaza álamo por pawlonia. En este caso el crecimiento del nogal no es tan notorio como en la asociación con álamo; la pawlonia ha sido cortada en la base ya dos años seguidos para alcanzar la altura de troza deseada, esto porque suele perder el ápice o no alcanza a crecer en altura durante el año lo suficiente.

### **Jueves 28 – 11 – 2002**

Reunión con Enrico Buresti. Se conversa y discute acerca de lo visitado y visto en Lombardia (Cremona). Se discuten aspectos técnicos de cómo organizar y planificar una plantación, los criterios según objetivos prioritarios (madera, cortina cortaviento, productos intermedios, etc.), objetivos del propietario, las especies, el sitio, los mercados, entre otros aspectos.

Se programa última semana de la pasantía en Italia.

2 – 12: Medición en Valdarno (Claudio Bidini).

3 – 12: Visita a castañares de fruto abandonado en Pratomagno (M.C. Manetti).

4 – 12: Visita a plantaciones puras realizadas con cerezo en Casentino y Arezzo (Fulvio Ducci).

5 – 12: Visita a Empresa Margaritelli en Perugia (Enrico Buresti y Claudio Bidini).

6 – 12: Resumen y reunión final con Enrico Buresti.

### **Viernes 29 – 11 – 2002**

- Visita a diversas plantaciones mixtas establecidas en Valdarno. Las plantaciones visitadas corresponden a asociaciones de especies principales (farnia, cerezo) con especies secundarias (alisos, robinia). En estas plantaciones se hicieron diversas pruebas de raleo: se raleó el 100% de las especies secundarias; se raleó el 50 % de las especies secundarias; y se raleo un 25% de las especies principales y secundarias. Se observa que la mejor forma y desarrollo de los árboles remanentes se produce cuando se ralea el 25 % de las especies principales y secundarias.
- Se visitan y recorren plantaciones mixtas con el sistema de la doble planta. Este sistema está siendo muy utilizado en los nuevos diseños que prepara el ISSA, dada las ventajas que ello representa. Las ventajas están dadas principalmente por una mejora de la forma y calidad de la planta que se va a cosechar finalmente, ya que si se planta una especie, que por cualquier motivo su forma no es buena, tiene un crecimiento lento o se muere, no se pierde el espacio o la planta que cosecharía, porque podría elegir durante los primeros años cual de las dos presenta mejor forma y crecimiento, y así al final de la rotación se obtiene un árbol para cosechar.
- Se visitan plantaciones mixtas que incluyen como especies principales a álamo, nogal, farnia y cerezo, y como especies secundarias a aliso italiano. En estas plantaciones el crecimiento del álamo ha sido interesante, sin embargo, el diseño utilizado no consideró las vías de extracción, por lo que al ralear probablemente se dañará alguna de las otras especies. Esta situación actualmente no ocurre, ya que los nuevos diseños consideran una densidad por hectárea y un espaciamiento tal, que el raleo de los álamos no es complicado.

### **Lunes 2 – 12 – 2002**

Visita y medición de plantaciones mixtas en Valdarno. Se visitan y miden plantaciones de farnia y aliso, establecidas en el año 1987, a un distanciamiento de 3 x 3 m. Estas plantaciones fueron raleadas según diversas intensidades: se raleo el 100% de las especies secundarias, se raleó el 50 % de las especies secundarias y se raleo un 25% de las especies principales y secundarias. Se observa que cuando se dejó parte del aliso esta lentamente va siendo suprimido hasta morir totalmente, por lo que al final lo que se observa, en casi todas las pruebas, es principalmente farnia, sin embargo la mejor forma y desarrollo de los árboles remanentes se produce cuando se ralea el 25 % de las especies principales y secundarias.

### **Martes 3 – 12 – 2002**

Se visitan diversas situaciones de castaños de frutos que han sido abandonados, en la zona de Pratomagno (Casentino).

- 1ª Visita. Estas plantaciones eran inicialmente castaños de fruto que fueron abandonados hace unos 50 años, por lo que presentan problemas sanitarios como *Cryphonectria parasitica*. Se observa como estructura de este tipo de situación, a árboles adultos

(productores de fruta antiguamente) y regeneración de castaños vía vegetativa. Existe una densidad de 40 –50 pl/ha adultas o viejas.



Fotografía 46: Bosquetes de castaños de frutos abandonados. Obsérvese la regeneración alrededor del árbol adulto (Pratomagno).

- 2ª Visita. En esta segunda situación, algunos árboles adultos enfermos fueron raleados, de modo que a su alrededor rebrotaron vástagos, que presentan un buen diámetro y crecimiento. A este tipo de situación se le llama estructura irregular. Existe una densidad de 110 pl/ha de plantas adultas o viejas.



Fotografía 47: Bosquetes de castaños de frutos abandonados. Se observa alrededor de la regeneración un agujero producto de la corta sanitaria a que fue sometido el árbol adulto (Pratomagno).

- 3ª Visita. Esta situación se le denomina monte bajo irregular, por que se cortaron los árboles viejos (raleado hace 15 años atrás) y los rebrotes conformaron el nuevo bosque. Se observa un estrato de unas 200 pl/ha dominantes y unas 75 pl/ha codominantes. Respecto a lo observado en el Monte Amiata, en este zona el crecimiento del castaño es bastante más lento, debido a que corresponde a un suelo pobre, los bosquetes casi no han sido manejados últimamente. La altura media es de 17 metros y el diámetro medio de 27 cm.



Fotografía 48: Bosquetes de castaños de frutos abandonados. Se observa la regeneración de castaños con crecimientos lentos respecto a la situación del Monte Amiata (Pratomagno).

- 4ª Visita. Esta situación corresponde a un monte bajo manejado, que ha sido raleado 2 veces, su objetivo es la producción maderera. Tiene una edad de unos 50 años, el primer raleo se efectuó a los 23 años y el segundo a los 35 años. Existe una densidad de 220 pl/ha dominantes.



Fotografía 49: Bosquetes de castaños de frutos abandonados. Se observa el manejo realizado a los castaños (2 raleos) lo que ha permitido conformar un bosque regular (Pratomagno).

### **Miércoles 4 – 12 – 2002**

- 1ª Visita. Plantación pura de cerezo de 14 años, establecida en el Parque Nacional del Casentino, el año 1988-1989.

Esta plantación tiene por objetivo evaluar el crecimiento y desarrollo de tres tipos de plantas de cerezo (micropropagadas, injertadas en la base y producidas de semillas) en una condición media de sitio. En general, la plantación ha evolucionado bastante bien, con crecimientos muy similares entre un tipo de planta y otro.

Fulvio Ducci, señala que el problema de producir plantas micropropagadas, es que un pequeño vivero puede producir una gran cantidad de plantas y saturar el mercado, porque no se necesita una gran infraestructura y tampoco tanto personal para la producción, solo que la inversión inicial es mayor respecto a la producción de plantas por semilla. Otro problema que se señala de producir plantas micropropagadas, es que necesitan suelos muy fértiles y

profundos, dado que este tipo de planta tiende a desarrollar un sistema radicular horizontal, por lo que existe un alto riesgo de que las plantas al verse sometida a vientos fuertes (en suelos no profundos) se volteen.



Fotografía 50: Plantación pura de cerezo de 14 años (Parque Nacional Casentino).

▪ 2ª Visita. Se visita un vivero del ISSA en Arezzo.

En este vivero se han instalado desde el año 1994 a 1996, diversos tipos de clones que ha desarrollado el ISSA, estos clones han sido injertados todos en la base del cuello de la planta de cerezo producida por semilla (patrón), no se observa daño ni cambios muy sustanciales en la zona del injerto. Fulvio Ducci al respecto señala que la opción de injertar un cerezo con un clon o púa de calidad debe ser considerada aunque se pierdan unos cm de madera al momento de la cosecha. También se visitan unas pruebas que han realizado con clones de nogal, en este caso el injerto fue de yema, sin embargo los resultados no han sido satisfactorios, ya que muchos de los injertos mueren y cuando estos sobreviven la calidad de la planta producida es muy mala por su forma y lento crecimiento.



Fotografía 51: Huerto clonal de cerezo establecido entre los años 1994-1996 (Arezzo).

**Jueves 5 – 12 – 2002**

- Se visita la empresa Margaritelli, ubicada Perugia. Esta es una empresa familiar que por años se ha dedicado a la fabricación de parquet, y que en los últimos años ha incorporado la fabricación del piso flotante y ha desarrollado con ayuda de la Universidad de Florencia el listón Giordano, un tipo de parquet que presenta mayor resistencia y durabilidad que los otros tipos de parquet, sin embargo el costo de este tipo de piso es muy superior respecto a los otros. Un metro cuadrado de listón Giordano fluctúa entre los 50 y 300 Euros, dependiendo del grosor de la lámina de madera. Las maderas con que trabaja esta empresa, es principalmente importada de Francia (quercus) y de Africa (maderas tropicales), aunque también importan madera de América del Sur, de la zona de Brasil, norte de Argentina y Paraguay.
- Se visita una plantación mixta que la empresa realizó en el año 2000, con un diseño muy similar a lo realizado por los franceses.

ES -1,8 m- ES - - ES - 3,6 m - ES - - ES - - ES  
1,8 m  
ES - - EP - - ES - - ES - - EP - - ES  
ES -1,8 m- ES - - ES - - ES - - ES - - ES

Este es un diseño principalmente silvícola seguido por los franceses, en donde las especies secundarias (ES) la cortan a los 20 años y las especies principales (EP) a los 40-50 años. Se observa que las secundarias ejercen una alta competencia con las principales, derivando esto en rotaciones más largas y en las irregularidades de los anillos de crecimientos de las especies principales.



**5. Aplicabilidad:** explicar la situación actual del rubro en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas en el país (región) visitado 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).

La arboricultura surgió hace algunas décadas en Europa en respuesta a la escasez de maderas nobles y el alto precio que estas alcanzan, debiendo satisfacer la demanda vía importaciones. Esto se vio favorecido en Europa principalmente gracias a los incentivos Set-aside y 2080/92 lo que generó un aumento considerable de plantaciones de arboricultura para obtención de madera de alto valor.

Es importante señalar que el tema de la Arboricultura para producir maderas de alto valor y su aplicación en Plantaciones Mixtas en Italia, se desarrolló o manifestó porque había una necesidad política y económica a nivel europeo de solucionar el problema generado por los excedentes agrícolas producidos. De modo que la investigación técnica asociada al fomento y conformación de estas plantaciones se produjo después de que se comenzaron a realizar las primeras plantaciones a nivel productivo, por ello una de las consecuencias directas de la falta de investigación base al respecto es que muchas de dichas plantaciones no generarán productos de calidad debido a los errores técnicos cometidos y a la falta de gestión por parte de los privados, quienes vieron a los subsidios como una forma de obtener ingresos sin mayores preocupaciones.

Haciendo un paralelo con la realidad chilena, se puede señalar que la investigación en Chile comenzó antes de que se realizaran las primeras plantaciones a nivel productivo. Por ello el país debiera utilizar y ajustar a su realidad la mayor cantidad de experiencias y resultados europeos que se tienen al respecto, y así evitar los errores y pérdidas que se producirán en Europa, y en particular en Italia.

Actualmente los proyectos de I&D como los de índole productiva que han considerado la incorporación de especies de alto valor se están viendo favorecidos por la actualización de conocimientos, principalmente para validar y ajustar las técnicas de manejo utilizadas y probadas en otras latitudes, en particular Italia, lo que permitirá ahorrar tiempo y recursos al aprovechar la experiencia ya realizada por otros, en este caso por el conjunto público – privado involucrado en la arboricultura de calidad italiana, famosa y reconocida a nivel mundial.

En términos técnicos, se estima que la aplicación práctica de la pasantía se traducirá en la aplicación de las recomendaciones sobre las técnicas que son necesarias de aplicar a los ensayos y plantaciones establecidas en Chile para obtener al final de la rotación productos de calidad, en cuanto a volumen, forma, vigor y sanidad, estas dicen relación con el conocimiento práctico de diversas técnicas de poda que son aplicadas a especies como nogal, cerezo, fresno y encinos, entre las principales, y conocimientos sobre distintos modelos productivos de plantaciones mixtas. Por otra parte permitió a los participantes ampliar sus conocimientos y la visión acerca del tema, de modo de contar con antecedentes técnicos que permitan responder a las necesidades de los clientes potenciales y actuales, tanto privados como públicos.

Respecto a las zonas potencialmente aptas para incorporar la tecnología capturada en la pasantía, cabe señalar que dependiendo del modelo de plantación a realizar (especies y sitio,

principalmente), se podría aplicar casi en todo el país, pero particularmente para producir nogal o cerezo, se debiera concentrar la atención entre la V a X región. Hasta la fecha, INFOR, ha identificado zonas potenciales de más de 17 especies de alto valor desde la IV hasta la X Regiones, las que pueden ser elegidas en función de las especies preferidas por el propietario, del modelo productivo seleccionado (puro o mixto), de la capacidad de gestión de los propietarios, de la cultura de los mismos y de la zona específica (por ejemplo, debido a posibles mercados locales para productos derivados de las especies secundarias), y del capital de que se dispone.

En cuanto a la posible incorporación de las tecnologías capturadas es importante señalar que algunos propietarios han realizado plantaciones, ya sea por la difusión del tema que se ha realizado a la fecha como por iniciativa propia, por lo que este es un signo claro de que el tema en el corto plazo esta tomando cuerpo y gran interés; sin embargo esto debe ir asociado con investigación y tecnología que permita producir madera de calidad. Para ello es importante en el mediano y largo plazo continuar las investigaciones y validar y/o ajustar las técnicas desarrolladas en otros países, de modo de aprovechar los avances alcanzados y a su vez aprovechar la experiencia que como país tenemos en la generación de negocios.

#### 6. Contactos Establecidos: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/ Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
ISSA	Claudio Bidini	Técnico Investigador	F 39-0575-353021	Viale Sta. Margherita 80. Arezzo	Melkijorre@inwind.it
ISSA	Fulvio Ducci	Investigador Responsable del área de biodiversidad y genética	F 39-0575-353021	Viale Sta. Margherita 80. Arezzo	Ducci@selvicoltura.org Ducci.fulvio@ricercaforestale.it
ISSA	María Chiara Manetti	Investigadora	F 39-0575-353021	Viale Sta. Margherita 80. Arezzo	Manetti@selvicoltura.org
ISSA	Serena Ravagni	Técnico Investigador	F 39-0575-353021 C 333-3783814	Viale Sta. Margherita 80. Arezzo	Elettra74@supereva.it
ISSA	Enrico Buresti	Investigador Responsable en el área de arboricultura	F 39-0575-353021 C 338-4690327	Viale Sta. Margherita 80. Arezzo	Buresti@selvicoltura.org
Sherwood	Vittorio Rossi	Investigador	F 39-0575-370846		Vittoriorossi@compagnedelleforeste.it
Region Marche	Guido Carioli	Encargado forestal de la Región	F 39-071-808246 Fx 39-071-808219 C 338-3240334	Vía Alpi 60125 Ancona	Guido.carioli@regione.marche.it
Region Piemonte	Lorenzo Camoriano	Encargado forestal de la Región	F 39-011-4322862 Fx 39-011-4325910 C 335-1319164	Corso Stati Uniti 21 Cod. Postal 10128 Torino	Lorenzo.camoriano@regione.piemonte.it
Dip.	Mario Pividori	Profesor		Vía Leonardo	



Agronomía, selvicultura e Gestione del Territorio, Universidad Torino.		Investigador		da Vinci 44. 10095 Grugliasco- Torino	
---	--	--------------	--	--	--

Nota: F: teléfono; Fx: fax; C: celular

**7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar:** señalar aquellas iniciativas detectadas en la actividad de formación, que significan un aporte para el rubro en el marco de los objetivos de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevos cursos, participar en ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para la modernización del rubro.

De acuerdo a lo observado en la pasantía, y considerando las posibles iniciativas que se pueden desarrollar a nivel nacional para incorporar y actualizar constantemente los conocimientos adquiridos, a continuación se indican una serie de recomendaciones que permitirían abordar aspectos aun no considerados:

- ⇒ Se recomienda una actualización permanente sobre los avances técnicos de la arboricultura italiana, mediante intercambios técnicos de profesionales y bibliografía relacionada.
- ⇒ Se recomienda una actualización permanente sobre los avances tecnológicos en el procesamiento de la madera en la industria italiana.
- ⇒ Se recomienda conocer otras escuelas de arboricultura europeas, de modo de desarrollar de la mejor forma posible la arboricultura en Chile, y en particular la realidad francesa, que se basa en técnicas diferentes de las empleadas en Italia.
- ⇒ Se recomienda capacitar a profesionales y técnicos chilenos en Italia, de modo de crear una masa crítica mínima para desarrollar adecuadamente la temática en Chile.
- ⇒ Se recomienda destinar fondos públicos a la ejecución de programas de I&D de arboricultura para producir maderas de alto valor.
- ⇒ Se recomienda traer expertos en el tema a Chile, especialmente las áreas de tecnología de la madera y mejoramiento genético de especies de alto valor, aspectos que presentan un vacío considerable en Chile y que resulta imprescindible para poder producir los productos de alta calidad que son premiados con precios muy elevados en algunos segmentos del mercado internacional, y que corresponden al objetivo fundamental de la arboricultura.

**8. Resultados adicionales:** capacidades adquiridas por el grupo o entidad responsable, como por ejemplo, formación de una organización, incorporación (compra) de alguna maquinaria, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, etc.

- ⇒ Como resultado adicional derivado de la gira, se puede señalar el interés de una empresa de parquet italiana por probar madera proveniente de Chile de especies como nogal y raulí para la confección y venta en ese país de este tipo de especies. Se baraja la posibilidad de venta de trozas de las especies mencionadas desde Chile, para comenzar las evaluaciones en Italia del tipo de material para posteriormente ofrecerlas a la venta en el mercado europeo.
- ⇒ Por otra parte, se comenzaron conversaciones con el Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (ISSA), a través de los investigadores Ducci, Amorini y Buresti y del Director Augusto Tocci para realizar un convenio de colaboración e intercambio científico – técnico entre ambas instituciones (INFOR-ISSA). Este es un tema y vínculo fundamental que se debiera concretar para el logro e incorporación de la arboricultura en Chile, y de otros temas de interés para ambos institutos.
- ⇒ Además, en el mismo tema de colaboración institucional, el Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, a través del investigador Ducci manifestó su intención y disponibilidad de poder realizar un viaje a Chile, en calidad de experto calificado para evaluar y proyectar la situación de Chile en temas como la arboricultura y mejoramiento genético de especies de alto valor, así como la situación técnica, administrativa y legal de la producción de plantas de alto valor. Estas acciones se concretarán por medio de cartas de acuerdo para su presentación y postulación a algún fondo concursable en Chile.

**9. Material Recopilado:** junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la actividad de formación (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación (deben señalarse aquí las fotografías incorporadas en el punto 4):

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Ej.:		
Artículo		
Foto	1 a la 51	Cada una esta debidamente caracterizada dentro del Informe Técnico

## 10. Aspectos Administrativos

### 10.1. Organización previa a la actividad de formación

#### a. Conformación del grupo

\_\_\_ muy dificultosa \_\_\_X\_\_\_ sin problemas      \_\_\_ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

b. Apoyo de la Entidad Responsable

bueno       regular       malo

(Justificar)

c. Información recibida durante la actividad de formación

amplia y detallada       aceptable       deficiente

d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

bueno       regular       malo

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

En términos administrativos, la ejecución de a pasantía se desarrolló sin problemas y de acuerdo a lo programado.

10.2. Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	X		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	X		
Reserva en hoteles	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 de formación, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales de las actividades de formación a futuro.

## 11. Conclusiones Finales

Entre las principales conclusiones que se desprenden de la pasantía se encuentran las siguientes:

- ⇒ La arboricultura en Italia ha experimentado una evolución en las últimas décadas, proceso que se mantiene en constante evolución con gran dinamismo.
- ⇒ Los mercados que operan con maderas finas son muy exigentes en cuanto a calidad y homogeneidad de las maderas/productos.



- ⇒ La pasantía tuvo impactos positivos importantes para la institución responsable, debido a que se pudo realizar un análisis preliminar de lo realizado en Chile a la fecha, contrastando las técnicas aplicadas, los modelos culturales y el desarrollo de las especies verificados en Europa. Esto mismo permitirá reflexionar y discutir sobre las actividades futuras a realizar y los desafíos que estas tecnologías representan para el país.
- ⇒ Generación de nuevos vínculos y fortalecimiento de los existentes con instituciones e investigadores de alto nivel técnico – profesional, lo que permite perfeccionar y delinear las líneas de trabajo actuales y futuras que ha estado realizando en el país INFOR, en el ámbito del cultivo de latifoliadas para producción de maderas de alto valor.
- ⇒ Se capturaron tecnologías o antecedentes relacionados a: técnicas de poda; antecedentes de especies en estudio en Chile, y de otras de interés potencial; características, origen y desarrollo de modelos de cultivo mixtos en Italia; técnicas de arboricultura para producir maderas valiosas.
- ⇒ Las plantaciones mixtas parecen el modelo más apropiado para producir maderas de alto valor, por su efectividad, flexibilidad y facilidad de operación.
- ⇒ Se considera de la mayor importancia capacitar a profesionales y técnicos chilenos en Italia, de modo de crear una masa crítica mínima para desarrollar adecuadamente la temática de la arboricultura en Chile.

**12. Conclusiones Individuales:** anexar las conclusiones individuales de cada uno de los participantes de la actividad de formación, incluyendo el nivel de satisfacción de los objetivos personales (no más de 1 página y media por participante).

Las actividades desarrolladas en la pasantía, permitieron lograr los objetivos técnicos propuestos así como aplicar y madurar técnicas de manejo, que ya se estaban realizando en Chile. Esto permite entregar a otros profesionales, técnicos y productores herramientas claves para la producción de madera de alto valor en Chile.

Es bien sabido que producir madera de alto valor de especies con tan alto potencial económico, como son: nogal, cerezo, encinos, robles, freno, castaño, entre otros, no es fácil. Por ello, potenciar e incentivar actividades de formación en técnicas de manejo que permitan alcanzar los objetivos de producir madera de alta calidad con las mejores tecnologías de modo de reducir los tiempos de rotación y las actividades a realizar y por ende disminuir los costos involucrados en ellos, constituyen herramientas potenciales que deben ser utilizadas por productores y profesionales del sector, así como deben ser impulsadas por el Gobierno a través de los diversas instituciones o instrumentos de fomento.

Los nexos y relaciones internacionales con las instituciones que permitieron realizar y ejecutar esta pasantía, en particular con el Istituto per la Selvicoltura di Arezzo, constituyen una alianza estratégica que se debe mantener en el tiempo, ya que constituye un pilar fundamental en lo que a Arboricultura se refiere. Dicho instituto posee una gran experiencia y profesionales de alto nivel que han permitido potenciar y fomentar a través de su experiencia la arboricultura en Italia y en otros países europeos, influenciando en políticas gubernamentales para la toma de



decisiones respecto a que especies y que sistemas de plantación subsidiar en las distintas regiones del país. Esto constituye un tema importante de poder impulsar y llegar a desarrollar con las instituciones nacionales, principalmente CONAF, organismo encargado de fiscalizar y potenciar el desarrollo forestal del país por medio de subsidios a las plantaciones forestales en Chile.

El nivel de satisfacción personal alcanzado por el desarrollo de la pasantía fue óptimo, en el sentido de ampliar los conocimientos técnicos, así como potenciar los lazos internacionales con profesionales estrechamente ligados a la temática desarrollada.

Fecha: abril de 2003

Nombre y Firma coordinador de la ejecución: Marta González Ortega.

AÑO 2003