

**INFORME FINAL
DEL PROYECTO:**

**DOMESTICACIÓN DE ESPECIES NATIVAS
ORNAMENTALES DE POTENCIAL USO INDUSTRIAL**

CÓDIGO N° C-96-1-S-007

TALCA, 17 de Abril de 2000

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: Domesticación de especies nativas ornamentales de potencial uso industrial.

CÓDIGO: C-96-1-S-007

REGIÓN: VII Región

FECHA DE APROBACIÓN: 24 de Septiembre de 1996

FORMA DE INGRESO AL FIA: Concurso Nacional de Proyectos de Innovación Tecnológica 1996

ENTIDAD EJECUTORA: Universidad de Talca

JEFE DEL PROYECTO: Ing. Agr. Ursula María Doll Dr. Cs. For.

COSTO TOTAL: \$ 90.306.349.-

APORTE DEL FIA: \$ 55.025.880.- (60 % del costo total)

PERÍODO DE EJECUCIÓN: 2 de noviembre de 1996 – 2 de noviembre de 1999

II. RESUMEN EJECUTIVO

Durante la ejecución del proyecto se abordaron diversos aspectos básicos para la domesticación de seis especies nativas de interés ornamental, cuya producción de principios activos y tradicional uso en la medicina popular, las convierte mediante su mejoramiento e introducción al cultivo, en potenciales proveedoras de materia prima para las industrias alimenticia, farmacéutica y cosmética.

Se estudió el desempeño de las especies objetivo en su hábitat natural, su propagación y viverización, su comportamiento al ser instaladas en plantación y la producción y fluctuación anual de los principios activos característicos para cada especie.

Tres de las especies estudiadas (Maqui, Matico y Peumo) resultaron factibles de ser manejadas en plantación con fines productivos. El Maqui y el Matico son de muy fácil propagación, debiéndose tener cuidado en el manejo fitopatológico de la plantación. Presentan un vigoroso crecimiento al ser suplementadas con riego en la época estival, permitiendo dos cosechas anuales de follaje. En el caso del Maqui, posiblemente su mayor interés radique en la producción de frutos.

El Peumo presenta una propagación más lenta que las anteriores, pero no presenta inconvenientes al ser instalado en plantación. Esta especie puede ser cosechada una vez al año.

El Notro y el Guindo Santo, presentaron concentraciones muy bajas de principios activos en sus órganos, pero la belleza de su floración, las convierte en especies promisorias como ornamentales. Ambas especies son relativamente fáciles de propagar y responden muy bien al cultivo. El Notro cultivado en un suelo pobre en fósforo y suplementado con riego, responde con un vigoroso crecimiento. Para el caso del Guindo Santo, que es una especie catalogada como vulnerable y muy poco conocida, se aportó además con importante información básica para su conocimiento.

En el caso del Espino, cuyo objetivo en el presente proyecto era la producción de flores para la extracción de aceites esenciales factibles de utilizar en la industria cosmética, se descartó esta posibilidad. La muy baja concentración de principios activos encontradas en las flores y la dificultad de cosecha de las mismas debido a las espinas, hacen impracticable esta alternativa de aprovechamiento.

El proyecto demostró que es factible la incorporación de este tipo de especies a los cultivos comerciales de las pequeñas propiedades, reportando un ingreso adicional a la economía campesina. Por otro lado se disminuye de esta forma la presión sobre los ecosistemas naturales al evitar la recolección silvestre,

aportando al mismo tiempo al poder comprador, un material más homogéneo y de mejor calidad.

Gran parte del aporte de este proyecto radica en la forma integral que se encararon los estudios de domesticación de especies nativas, siendo ejemplificador para iniciar los estudios con otras especies factibles de ser aprovechadas económicamente.

III. INFORME FINAL

1. Propuesta original

La flora arbórea y arbustiva nativa de Chile se caracteriza por su gran riqueza en formas y colores, representando un recurso de gran valor ornamental. Muchas de estas especies suman a esta característica la capacidad de producir aceites, esencias o colorantes, potenciando su interés como proveedoras de materia prima para las industrias farmacéutica, alimenticia y cosmética.

El aprovechamiento actual de estas especies, se realiza casi exclusivamente mediante la recolección silvestre, ejerciendo una fuerte presión sobre los ecosistemas naturales y aportando un material heterogéneo de baja calidad y volumen fluctuante.

A nivel mundial existe un interés creciente por encontrar nuevos productos que provengan de una utilización sustentable de la flora nativa. Por otro lado, el sector agropecuario de la VII Región se caracteriza por su alto porcentaje de participación en la producción de productos agropecuarios afectados por las nuevas relaciones internacionales de intercambio comercial. Este fenómeno destaca la urgencia de proporcionar a pequeños agricultores y empresarios, alternativas de diversificación de uso de su recurso suelo.

Mediante la domesticación de seis especies que crecen espontáneamente en distintos paisajes de la VII Región, el proyecto pretende generar la información necesaria para su propagación comercial e incorporación a los cultivos comerciales de las pequeñas propiedades, sentando además las bases para su posterior mejoramiento.

Para abordar la problemática planteada, se definieron los siguientes objetivos general y específicos para el proyecto:

Objetivo general:

Domesticar las siguientes especies nativas: Espino, Peumo, Maqui, Matico, Guindo Santo y Notro.

Objetivos específicos:

- a) Estudiar características ambientales del hábitat natural en que se desarrollan las especies objetivo.
- b) Caracterizar morfológica y fenológicamente a las especies objetivo.
- c) Estudiar las condiciones óptimas de propagación generativa, vegetativa e in vitro de cada una de las especies objetivo.
- d) Estudiar las condiciones de cultivo y manejo en vivero y plantaciones de cada una de las especies objetivo.
- e) Estudiar las variables de producción de los productos cosechables de cada una de las especies objetivo.
- f) Identificar y cuantificar los compuestos activos en los diferentes órganos de las especies objetivo y estudiar su fluctuación anual.
- g) Determinar el momento óptimo de cosecha de cada uno de los productos.
- h) Elaborar análisis de factibilidad económica de la producción en vivero y en plantación para cada una de las especies objetivo.
- i) Transferencia y divulgación de los resultados.

Para responder a los objetivos planteados se propuso la siguiente **metodología:**

Escoger un sitio de estudio del hábitat en el área de distribución natural de la especie para la caracterización edáfica y climática del mismo. La información climática se complementa con parámetros provenientes de Mini-Capturadores de datos climáticos instalados en la copa y en la rizósfera de las especies objetivo. En los sitios escogidos se hará un seguimiento fenológico de las especies objetivo y mediciones de crecimiento.

En ensayos sucesivos acotar todas las variables manejables hasta obtener altas tasas de propagación generativa y vegetativa para cada especie. Los ensayos se realizan en cama caliente en invernadero y bajo mist intermitente. Con las especies difíciles de propagar por esta vía, se intenta su ingreso y propagación in vitro. El material propagado es ensayado respecto de las mejores técnicas de viverización.

Instalar las especies objetivo en terreno para evaluar su desempeño en una plantación regada por goteo, ensayando distintas intensidades de riego y de poda.

Cuantificar la producción de principios activos de cada especie objetivo, evaluando la variabilidad intra-planta y la fluctuación anual. La extracción de los compuestos activos se realiza mediante métodos estándar de laboratorio y se cuantifican mediante espectrofotometría. En el caso de los aceites esenciales, estos son cuantificados directamente en el equipo de destilación.

Estudiar la rentabilidad de la inversión privada de aquellas modalidades de producción que el proyecto señale como técnicamente factibles de desarrollar. Se cuantifica el impacto sobre las economías familiares de los potenciales productores, estimando los ingresos según el análisis de los mercados nacional e internacional. La estimación de costos proviene del desarrollo del proyecto de investigación.

Transferir y divulgar los resultados mediante días de campo, jornadas técnicas y elaboración de cartillas técnicas.

Con la metodología propuesta se esperan alcanzar los siguientes **resultados**:

- a) Acotar variables ambientales, morfológicas y fenológicas útiles para el cultivo y manejo de las especies objetivo.
- b) Entregar pautas para optimizar la propagación de las especies objetivo para su comercialización,
- c) Entregar pautas para el manejo en cultivo de las especies objetivo.
- d) Entregar pautas para la optimización de la cosecha de las especies objetivo.
- e) Entregar información para continuar con planes de mejoramiento de las especies objetivo.
- f) Analizar la factibilidad económica de la producción en vivero y en cultivo de las especies objetivo.
- g) Elaboración de manuales de divulgación de técnicas de propagación y cultivo de las especies objetivo.

Una vez finalizado el proyecto se espera generar **impactos** en diversos ámbitos:

- a) Crear nuevas alternativas de producción con ingresos económicos en el corto y largo plazo.

- b) Abastecer el mercado con productos homogéneos de buena calidad y volumen no fluctuante.
- c) Prevenir la erosión al crear alternativas de producción en áreas marginales.
- d) Disminuir la sobreexplotación de la flora nativa.

2. Cumplimiento de los objetivos, aspectos metodológicos y actividades y tareas ejecutadas

Debido a la complejidad del proyecto y la diversidad de actividades abarcadas durante la ejecución del mismo, a continuación se describirán los resultados, impactos, aspectos metodológicos y tareas ejecutadas para cada actividad en forma individual.

2.1. Estudios ambientales

Para el estudio de las especies objetivo en su hábitat natural se eligieron los siguientes sitios dentro de la VII Región (los números entre paréntesis indican su ubicación en las cartas del Anexo 1.1):

- Espino (*Acacia caven*): Valle de Péncahue, ubicado a 22 km al oeste de la ciudad de Talca, Comuna de Péncahue (3)
- Peumo (*Cryptocarya alba*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*): Sector El Colorado, ubicado a 55 km al sur-este de la ciudad de Talca, (4)
- Peumo (*Cryptocarya alba*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*): El Picazo, ubicado a 54 km al este de la ciudad de Talca, Comuna de San Clemente (5)
- Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*): Sector La Balsa, Bulilleo, ubicado a 50 km al este de Parral (8)

Ante la dificultad de encontrar Matico (*Buddleja globosa*) y Notro (*Embothrium coccineum*) en estado silvestre en la VII Región y sólo encontrar pequeños grupos relictuales de Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*) en La Balsa se optó por establecer los sitios de estudio, para dichas especies en la IX Región:

- Notro (*Embothrium coccineum*) y Matico (*Buddleja globosa*): Parque Nacional Tolhuaca, ubicado a 60 km al este de Victoria (10)
- Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*): Reserva Nacional Malleco, Sector Niblinto (11)

El Peumo presentó un crecimiento muy reprimido y poco representativo en el sitio El Picazo, lo que hizo pensar en que se trataba de un ambiente marginal para esta especie. Por ello durante el segundo año de ejecución del proyecto, se ubicó un tercer sitio de estudio de esta especie en la Cordillera de la Costa, para los efectos de mediciones de crecimiento.

- Peumo (*Cryptocarya alba*): Reserva Nacional Los Queules, Provincia Cauquenes (6)

En los sitios de estudio se eligieron individuos pequeños de las especies objetivo (emergentes, pertenecientes al estrato superior), para instalar en ellos los Minicapturadores de Datos Climáticos, con la finalidad de obtener información microclimática del sitio. Los sensores de humedad relativa, temperatura ambiente e intensidad lumínica fueron instalados a la altura media de la copa, y los sensores de humedad del suelo y temperatura del suelo, a una profundidad de 20 cm.

En el Anexo 1.3 se entrega la información microclimática obtenida para las seis especies en sus respectivos sitios de estudio. Esta información permite estudiar el ambiente climático en el que se desarrolla efectivamente una planta y correlacionarlo con las distintas etapas fenológicas (Sección 2.2.3.1.). Además permite detectar umbrales de temperatura u otro factor (horas frío, fotoperíodo) que influyen directamente en el crecimiento o la expresión fenológica de una especie.

Paralelamente se recopiló la información macroclimática histórica de las Estaciones más cercanas a los sitios de estudio. Con esta información se elaboraron los diagramas ombrotérmicos del Anexo 1.2, para caracterizar el clima del sector. El sector de Péncahue indica un clima mediterráneo típico, que se atenúa hacia la Precordillera (Colorado y Embalse Digua) y hacia la zona costera (Chanco), con una disminución de las temperaturas medias anuales, una atenuación de la amplitud térmica y un aumento de las precipitaciones medias anuales, lo que se traduce en una disminución de la sequía estival. En el caso de Laguna Malleco, el diagrama ombrotérmico indica una pluviselva fría.

En cada sitio de estudio se hizo una calicata para observar y describir el suelo y para extraer muestras de suelo para su análisis en laboratorio. En el Cuadro N°1 se indica la dotación mineral hasta los 50 cm de profundidad de los suelos que sustentan los perfiles vegetacionales presentados en el Anexo 2 y del suelo que sustenta la plantación de Chacahuín (Linares).

Todos los suelos muestreados de la VII Región, se caracterizan por su baja disponibilidad de nutrientes, especialmente en el caso del P. El suelo de la plantación (Chacahuín) que proviene de rotaciones agrícolas, no escapa de esta tendencia. Los suelos que sustentan Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*) (La Balsa y Malleco) se caracterizan por su alta permeabilidad debido a su alto contenido de arena y grava y se destacan por su baja fertilidad. Los suelos de Tolhuaca (IX Región), se caracterizan por su alto contenido de materia orgánica, producto de la mayor oferta hídrica ambiental y de las temperaturas más bajas. Estos suelos, junto con los suelos aluvionales que sustentan el Guindo Santo y el regosol de El Picazo, presentan los valores más bajos para el fósforo. Llama la atención además en este último suelo, su alto contenido en potasio.

Cuadro N°1: Contenido de Materia Orgánica (MO) en kg/m^2 ; Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) en g/m^2 y pH hasta una profundidad de 50 cm, de los suelos que sustentan los perfiles vegetacionales descritos en el Anexo 2 y del suelo que sustenta la plantación en Linares (los números entre paréntesis indican su ubicación en las cartas del Anexo 1.1).

| Suelo | MO (kg/m^2) | N (g/m^2) | P (g/m^2) | K (g/m^2) | pH |
|--|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| (3) Pencahue (s. Pardo) | 12,11 | 8,24 | 4,81 | 76,13 | 6,27 |
| (4) Colorado (s. Rojo) | 20,78 | 7,67 | 8,58 | 79,17 | 5,94 |
| (5) El Picazo (Regosol) | 17,33 | 11,25 | 1,96 | 250,15 | 6,25 |
| (8) La Balsa (s. Aluvional) | 3,34 | 2,08 | 2,57 | 32,54 | 6,73 |
| (10) Tolhuaca – Matico (s. Rojo) | 81,18 | 11,83 | 2,50 | 63,57 | 6,08 |
| (10) Tolhuaca – Notro (s. Rojo) | 87,44 | 8,39 | 2,09 | 49,28 | 6,03 |
| (11) Malleco (s. Aluvional)* | 11,67 | 4,29 | 0,91 | 44,66 | 6,28 |
| (2) Chacahuín (Linares) | 17,90 | 15,02 | 4,88 | 35,94 | 6,20 |

* sólo hasta los 35 cm de profundidad

2.2 Estudios morfológicos y fenológicos

2.2.1 Descripción morfológica y fenológica de las especies objetivo

En base a información bibliográfica existente y a las observaciones efectuadas en los sitios de estudio, se realizó la caracterización morfológica y fenológica de las especies objetivo.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los aspectos más relevantes respecto del valor ornamental de las especies estudiadas.

| Especie | Color de la Flor | Duración de la Floración | Duración del Período Vegetativo | Coloración del follaje | Formas de crecimiento |
|---|-------------------------|---------------------------------|--|--|------------------------------|
| Espino (<i>Acacia caven</i>) | amarillo - oro | Noviembre | Agosto - Marzo | Verde claro | Árbol-arbusto |
| Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>) | amarilla | Octubre - Noviembre | Septiembre - Mayo | Verde brillante, con nervadura rojiza | Arbolito - Arbusto |
| Matico (<i>Buddleja globosa</i>) | amarillo - naranja | Noviembre - Diciembre | Septiembre - Mayo | Verde plumizo, envés blanco | Arbusto |
| Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>) | blanco - verdosa | Octubre - Noviembre | Agosto - Febrero | Verde brillante, verde azulado en el envés, hojas nuevas rojizas | Árbol |
| Guindo Santo (<i>Eucryphia glutinosa</i>) | blanca, anteras rojas | Diciembre - Enero | Octubre - Febrero | Verde brillante, en otoño amarillo oro - rojo intenso | Árbol pequeño |
| Notro (<i>Embothrium coccineum</i>) | rojo intenso | Noviembre | Septiembre- Octubre | Verde – café rojizo | Árbol pequeño |

Esta información se basa en las observaciones realizadas en los sitios de estudio de cada especie.

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

Distribución:

En Chile crece desde la zona de precordillera andina de la Provincia de Linares (VII Región) hasta la Provincia de Malleco (IX Región). "Guindo Santo" es una especie higrófila de quebradas húmedas o riberas de ríos y esteros, con hábito arbóreo pequeño, bajo dosel, con características de semi-sombra.

Descripción de la especie:

Es un árbol pequeño de hasta 5 m de altura y diámetro de hasta 25 cm. Las hojas son compuestas y caducas, con bordes aserrados, ligeramente pubescentes en ambas caras, de color verde-oscuro lustroso en la cara superior y más claro en el envés.

Las flores son de color blanco, solitarias y axilares. Presenta 4 pétalos grandes y numerosos estambres con filamentos filiformes de 2,5 cm de longitud, insertos en serie sobre un delgado disco. Las anteras son de color rojo al comienzo de la antesis, formando un hermoso contraste con los pétalos blancos. La floración es corta, durante el período de Diciembre a Enero, prolongándose hasta Febrero más al sur. El fruto es una cápsula dura, que en la madurez presenta 12 valvas naviculares, septicidas, con 2 a 3 semillas cada una. Las semillas presentan forma aovadas, comprimidas de color café y un ala marginal.

Una de las características de la especie es el cambio de color de su follaje, desde un verde brillante en la temporada primaveral, pasando por amarillo hasta un rojo granate a fines de otoño, cuando sus hojas caen. Esta característica junto con la llamativa floración lo convierten en una excelente especie ornamental.

Calendario fenológico de la especie:

| Especie | Meses del Ciclo | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--------------------------|
|  | : fructificación |
|  | : Crecimiento vegetativo |
|  | : Floración |
|  | : receso vegetativo |

Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Distribución:

Esta especie se distribuye en Chile desde la provincia de Limarí (IV Región) al sur, tanto en el valle central como en los faldeos de ambas cordilleras, desde cerca del nivel del mar hasta los 2500 m.s.n.m. También es posible encontrarla en el Archipiélago de Juan Fernández .

Se presenta con abundancia en suelos húmedos, quebradas, faldas de cerros o márgenes de bosques; pero también es posible encontrarlo con relativa frecuencia en la zona norte en suelos degradados y secos. "Maqui" es una especie muy intolerante, aparece como colonizador de suelos recién quemados y explotados, formando grandes áreas conocidas como "macales", los cuales sirven para proteger el terreno de la erosión.

Descripción de la especie:

El Maqui se desarrolla como un arbolito de hasta 4 m de altura y 30 cm de diámetro. El follaje es de color verde lustroso más claro en el envés, con nervadura rojiza, al igual que las ramillas jóvenes.

Son plantas dioicas con flores amarillas agrupadas en corimbos. La flor masculina presenta 10-15 estambres, dispuestos en dos verticilos que rodean un ovario rudimentario; mientras que las flores femeninas presentan un ovario grueso, verdoso, trilobular y estigma trífido, con estambres reducidos. La floración es corta y ocurre entre Octubre y Noviembre.

Los frutos son bayas redondas, negro violáceas brillantes, con 2 a 4 semillas. La maduración de los frutos ocurre entre Diciembre y Enero, obteniéndose alrededor de 92000 semillas /kg. Sus frutos son uno de los manjares preferidos de aves y roedores de la zona. Los lugareños y campesinos también lo consumen masivamente y preparan apetitosas infusiones para mitigar la sed.

Al ser una especie invasora, que sobrevive a los roces y quemadas forestales, el maqui ha llegado a ser una de las especies principales del bosque esclerófilo y méxico de la zona central. Además cumple funciones forrajeras y melíferas.

Calendario fenológico de la especie:

| Especie | Meses del Ciclo | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--------------------------|
| ■ | : fructificación |
| ■ | : Crecimiento vegetativo |
| ■ | : Floración |
| ■ | : receso vegetativo |

Espino (*Acacia caven*)

Distribución:

Crece entre la provincia de Copiapo hasta la región del Biobio, entre los 60 y 1200 m.s.n.m. Se desarrolla entre los faldeos orientales de la Cordillera de la Costa, el valle central y la precordillera andina. Es una especie xerófita, característica del valle longitudinal, y es la especie más representativa en la formación de estepa.

Descripción de la especie:

Es un árbol con crecimiento de arbusto en el valle del Maule. Alcanza alturas y diámetros máximos de 10 m de alto, y 50 cm de diámetro. Presenta espinas agudas y de color gris a blanco, las cuales nacen de la base de las hojas. Estas son compuestas, bipinadas. Su follaje es tenue y caduco, posee flores hermafroditas en glomérulos densos, débilmente perfumadas de color amarillo el cual se hace más fuerte (anaranjado) una vez que son fecundadas. Presenta una floración temprana y profusa, que ocurre antes de la aparición de las hojas, entre agosto y noviembre, según la altitud. Previo a la floración se observó crecimiento de ramilas con espinas.

El fruto es una vaina semileñosa, indehiscente, de color negro-violácea y lustrosa. Sus semillas son de color negro-oliváceas, comprimidas y ovales. Se estima que existen aproximadamente 7.000 a 10.000 semillas/kg.

El hermoso color amarillo de sus flores, que aparecen antes que sus hojas, presentes a partir de fines de invierno y durante toda la primavera, transforman al espinal en uno de los yacimientos de polen más importantes del valle central y del secano. El pequeño agricultor además lo utiliza para la producción de leña y carbón y sus hojas y frutos se transforman en un banquete para el ganado ovino presente en la zona.

Calendario fenológico de la especie:

| Especie | Meses del Ciclo | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <i>Acacia caven</i> | | | | | | | | | | | | |
| | : fructificación | | | | | | | | | | | |
| | : Crecimiento vegetativo | | | | | | | | | | | |
| | : Floración | | | | | | | | | | | |
| | : receso vegetativo | | | | | | | | | | | |

MATICO (*Buddleja globosa*)

Distribución:

Su distribución fluctúa entre la IV y X Región, en el norte de su área se encuentra en la cordillera de los andes, más al sur baja a la depresión intermedia. También crece en Perú y Argentina. Esta especie se ha extendido más allá de sus límites naturales debido a que se utilizan sus hojas en medicina popular por sus propiedades cicatrizantes.

La distribución del Matico en forma silvestre y agrupada ha sido bastante limitada. Más bien se desarrolla como planta ornamental y medicinal en casas de la zona urbana y rural del centro sur del país. Sin embargo, se han encontrado pequeños relictos en zonas donde existieron asentamientos humanos, ahora abandonados. Además es frecuente encontrarlo a orillas de caminos rurales, donde es cosechado indiscriminadamente.

Descripción de la especie:

Es un arbusto o árbol pequeño, de hasta 4 m de altura. Tronco delgado, blando y muy ramificado. Ramas estriadas o angulosas, cubiertas por un tomento blanquecino o ferrugíneo. Sus hojas son perennes, simples opuestas, cortamente pecioladas, de 5-20 cm de largo y 1,5 -4,5 cm de ancho, ovoidalanceladas, verde-oscuras y glabras en la cara superior, en las inferiores más claras y cubiertas por un denso tomento de pelos estrellados.

Las flores son hermafroditas, amarillas a anaranjadas, dispuestas en densas cabezuelas globosas pedunculadas, de 1,5-2 cm de diámetro. El fruto es una cápsula bivalva, reunidas como las flores en una cabezuela.

Esta especie forma parte importante de la flora melífera del sur de Chile. Sus hojas sueltan el tomento blanco al ser manipuladas, produciendo escozor en ojos y garganta, dificultando su cosecha.

Calendario fenológico de la especie:

| Especie | Meses del Ciclo | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <i>Buddleja globosa</i> | [Barra de actividad fenológica] | | | | | | | | | | | |

| | |
|----------------|--------------------------|
| [Barra negra] | : fructificación |
| [Barra blanca] | : Crecimiento vegetativo |
| [Barra blanca] | : Floración |
| [Barra negra] | : receso vegetativo |

NOTRO (*Embothrium coccineum*)

Distribución:

En Chile crece desde la VII a la XII Región, pero su área de difusión más importante es al sur de Valdivia. Es una especie que invade terrenos abiertos, sin embargo se pueden encontrar arboles aislados en los bosques.

En la VII Región es posible encontrar Notro en la zona de alta montaña, con rutas casi inaccesibles.

Descripción de la especie:

Es un árbol pequeño de hasta 10 m de altura de copa irregular y tronco recto de hasta 50 cm de diámetro.

Posee hojas simples alternas, de borde entero y de formas variables que van desde elípticas y cortas hasta largas y ovalanceoladas, de color verde oscuro. Florece en el mes de Octubre, con hermosas flores rojas, hermafroditas, asimétricas; reunidas en inflorescencias corimbosas. Es la flor más grande de las Proteaceas chilenas. Su fruto es un folículo verdoso, dehiscente en madurez, dejando escapar las semillas aladas.

Es una especie que presenta muy buena retoñación de tocón.

Sus flores de color rojo intenso contrastan con su follaje verde brillante, transformándola en una especie muy atractiva desde el punto de vista ornamental.

Calendario fenológico de la especie:

| Especie | Meses del Ciclo | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <i>Embothrium coccineum</i> | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--------------------------|
| ■ | : fructificación |
| ■ | : Crecimiento vegetativo |
| ■ | : Floración |
| ■ | : receso vegetativo |

PEUMO (*Cryptocarya alba*)

Distribución:

Es un árbol endémico de Chile. Crece desde la IV Región hasta Cautín en la IX Región, especialmente en la zona de la cordillera y zona central, en laderas húmedas de los cerros y fondos de quebradas.

Descripción de la especie:

Es un árbol de hasta 15 m de alto, su tronco es recto o ligeramente tortuosos, ramificado, de hasta 1 m de diámetro, con corteza delgada, parda, ligeramente agrietada. Tiene ramas ascendentes y presenta un follaje de hojas simples opuestas, de borde entero, algo ondulado, ovadas a oval - elípticas, brillantes y muy aromáticas. Son de color verde en el haz y verde azulado en el envés. Los brotes y crecimientos nuevos colores presentan una coloración rojiza, lo cual al contrastar con el verde azulado de su follaje, hace del Peumo un árbol hermoso y atractivo en todas las temporadas del año.

Sus pequeñas flores hermafroditas blanquecinas verdosas, que aparecen de agosto a diciembre, casi no se distinguen entre su follaje.

Sus frutos rojos son su principal atractivo, tanto alimenticio como por su colorido rojo o rosado. Las personas lo colectan y lo consumen, por su agradable sabor y olor. Además de ser un buen alimento para el ganado porcino.

En la ciudad es cada vez más frecuente encontrarlo en calles y plazas o formando cercos vivos bastante aromáticos.

El consumo de leña de Peumo es masivo en la zona rural de la VII Región, también su uso para la fabricación de carbón vegetal.

Calendario fenológico de la especie:

| Especie | Meses del Ciclo | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| <i>Cryptocarya alba</i> | | | | | | | | | | | | |
| | : fructificación | | | | | | | | | | | |
| | : Crecimiento vegetativo | | | | | | | | | | | |
| | : Floración | | | | | | | | | | | |
| | : receso vegetativo | | | | | | | | | | | |

2.2.2. Caracterización florístico-vegetacional de las parcelas de estudio

La caracterización florística-vegetacional de las especies objetivo y sus especies acompañantes se realizó en base al inventario florístico realizado en cada parcela de estudio. Esta información se presenta en el Anexo 2.2. El inventario florístico se acompañó en algunas parcelas, de la confección de un perfil vertical (Anexo 2.3).

El **Guindo Santo**, fue encontrado bajo la copa de Coigues, Canelos y Arrayanes, a orillas de ríos en laderas húmedas, sobre suelos aluvionales. Prefiere el sol de la mañana.

El **Notro** se ubicó en ambientes más abiertos y expuestos, formando bosquetes puros y acompañado preferentemente de vegetación arbustiva.

El **Matico** es frecuente encontrarlo en sectores húmedos y abiertos en el sur. En la VII Región, se encuentra como integrante de jardines rurales del secano. No alcanza grandes alturas y es posible notar marcadas diferencias en forma y coloración de las hojas, dependiendo de su procedencia.

El **Maqui** se encuentra en lugares abiertos, formando parte del bosque esclerófico y mésico de la zona central.

El **Peumo** se distribuye en toda la VII Región formando parte del bosque en el estrato dominante y codominante. En la zona precordillerana de la VII Región fue ubicado formando asociaciones con Litre, Maqui, Mayo y Radal. En la zona costera, forma algunos bosquetes puros, rodeado de vegetación arbustiva, como el Mayo y algunas Azaras.

El **Espino** es el principal componente del matorral esclerófilo, dominando el paisaje del secano de la zona central de Chile. Dependiendo principalmente del grado de explotación, se lo encuentra en forma arbustiva o arbórea.

2.2.3. Estudios de crecimiento

Los estudios de crecimiento se basaron en el registro periódico del largo de ramas identificadas en las especies objetivo. Para los análisis estadísticos de esta información se utilizaron solamente los crecimientos acumulados de las tres últimas secciones de la rama (las más jóvenes), debido a que no se registró crecimiento en largo en las secciones más antiguas de la rama. En el Anexo 2.4 se detallan los crecimientos observados para cada especie y en el Anexo 2.5 un resumen de los resultados del análisis estadístico de esta información.

2.2.3.1. Resultados y Discusión

Espino (*Acacia caven*)

Esta especie sólo mostró diferencias estadísticamente significativas entre los períodos de crecimiento, debido a su estacionalidad en el crecimiento (Anexo 2.4, Gráfico 1). Previo a la floración comienzan a elongarse las ramas dotadas sólo de espinas. Después de la floración, brotan las yemas ubicadas en las axilas de las espinas, dando origen a pequeños braquiblastos que portan las hojas compuestas. Durante todo el verano continúa el crecimiento de las ramas dependiendo de las condiciones ambientales y de la oferta hídrica. Las menores tasas de crecimiento se registraron en el verano del 99, coincidiendo con temperaturas más elevadas (Anexo 1.3) y menor oferta hídrica.

Aunque no se observó diferencias estadísticamente significativas para el factor exposición, sí se observa la tendencia de un mayor crecimiento en las ramas de exposición Este y Sur, es decir, las menos expuestas.

Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Maqui fue estudiado en dos sectores de la precordillera de la VII Región, los cuales presentan dos ambientes característicos en los cuales se ubica esta especie en la zona.

En el sector más cordillerano, El Picazo, sólo se encontraron diferencias significativas para el factor Período de crecimiento. Se registraron dos picos de crecimiento, primavera y otoño, siendo mayor el de primavera previo a la floración (Anexo 2.4, Gráfico 2).

En el sector más bajo de la precordillera, El Colorado, el Maqui manifestó diferencias de crecimiento dependiendo del período analizado y de la exposición de la rama. Los picos de crecimiento fueron en primavera y otoño, superando, en este caso también, el de primavera al de otoño (Anexo 2.4, Gráfico 3). Las ramas de exposición Sur presentan las mayores tasas de crecimiento. Es una especie de hojas relativamente grandes, más propensa a sufrir stress hídricos.

Debido a problemas de índole técnica, los datos microclimáticos para esta especie son muy fraccionarios no permitiendo una correlación con el crecimiento (Anexo 1.3).

Matico (*Buddleja globosa*)

En el Sur esta especie presenta un amplio período de crecimiento desde primavera a otoño, prolongándose durante todo el verano. Se encontraron diferencias significativas para los factores período de crecimiento y exposición. Las mayores tasas de crecimiento se registraron en verano y para las exposiciones Norte y Este (Anexo 2.4, Gráfico 5). En este ambiente crece preferentemente en sitios con buena disponibilidad hídrica, respondiendo al aumento de la temperatura ambiental con un aumento en el crecimiento (Anexo 1.3).

Peumo (*Cryptocarya alba*)

El Peumo fue estudiado en tres localidades de la VII Región: en la precordillera, sector EL Picazo y sector El Colorado y en la costa, Tregualemu (Reserva Nacional Los Queules). En los tres sectores se midieron los mayores crecimientos en primavera y verano (Anexo 2.4, Gráficos 5, 6 y 7) y una tendencia a crecimientos mayores en las exposiciones más expuestas, Norte y Oeste. Esta especie crece en general durante todo el verano si la disponibilidad de agua es adecuada.

En El Colorado un árbol presenta tasas de crecimiento mayores que las de los demás árboles. Posiblemente esto se explique por diferencias de sitio, no descartándose diferencias de origen genético.

Notro (*Embothrium coccineum*)

Los arbolitos y árboles de Notro en el Sur, pierden su follaje durante el invierno, permaneciendo los renovales con hojas. En primavera, con el aumento de las temperaturas, aparecen las hojas sobre los braquiblastos. El crecimiento en largo corresponde a los macroblastos que mantienen su actividad durante todo el período estival (Anexo 2.4, Gráfico 8). En los individuos estudiados las ramas expuestas al Norte y al Este mostraron los mayores incrementos.

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

Para la especie *Eucryphia glutinosa* la tasa de crecimiento fue estimada en base a datos obtenidos de dos localidades cordilleranas, una de la VII Región, La Balsa, y otra de la IX Región, Niblinto.

Al igual que el Notro esta especie presenta dos formas de crecimiento, braquiblasto y macroblasto. Los primeros se encuentran sobre las ramas más viejas en las partes superiores de la copa y no afectan el crecimiento en largo. Durante el período invernal no presentan hojas.

Los macroblastos son los responsables del crecimiento en largo de las ramas, mostrando su máxima expresión en los renovales y partes bajas de la copa. Los renovales no pierden el follaje durante el invierno. Las tasa más altas de crecimiento se registraron en primavera y verano, coincidiendo con las temperaturas más altas (Anexo 2.4, Gráfico 9; Anexo 1.3). Aunque no hubo diferencias en las tasa de crecimiento en las distintas exposiciones, las ramas de exposición Este mostraron una tendencia a un mayor crecimiento.

2.2.4 Aspectos metodológicos

En cada sitio de estudio se ubicaron entre 1 a 3 parcelas fijas de 500 m² (al menos 3 parcelas por especie estudiada). Dentro de las parcelas fijas se analizaron los siguientes factores:

- **Caracterización florística:** Se registraron todas las especies acompañantes de la especie en estudio, considerando:
 - N° de individuos
 - Origen geográfico (nativo, exótico)
 - Característica ecológica (esclerófila, mésica, higrófila)
 - Forma de crecimiento (árbol, arbusto, hierba, trepadora)
- **Perfil vegetacional:** A través de transectos perpendiculares al eje de las quebradas presentes y el sitio de estudio se realizaron diagramas de la estructura vertical vegetacional del sitio en estudio.
- **Índice de Abundancia - Dominancia:** para cada especie se estimó la cobertura promedio con un valor porcentual de la superficie ocupada en el sitio de estudio.
- **Altura y Diámetro, arbóreo y arbusto:** Para cada individuo perteneciente a estas clasificaciones se determinó altura y diámetro a la altura de pecho (1.30 metros).
- **Densidad:** La densidad de las especies en cada sitio de estudio se determinó a partir del número de individuos por m².

Evaluación individual de las especies en estudio:

Este análisis se basa en el estudio y caracterización de los individuos de la especie en cada una de las parcelas fijas en el sitio seleccionado.

Estudios de crecimiento :

Los estudios de crecimiento se basan en el registro periódico de los crecimiento de tallos.

Dentro de las parcelas de cada sitio de estudio se seleccionaron 5 individuos de la especie objetivo. Sobre cada individuo se identificaron 4 ramas a una altura de 1 a 2 metros (de fácil acceso) desde la base del árbol, con diámetros de 0,5 a 1 cm. Cada rama correspondía a una coordenada geográfica (norte, sur, este y oeste).

Para su análisis los datos de crecimiento fueron transformados aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{TCR} = \frac{\ln W|_n - \ln W|_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}$$

Donde:

TCR: Tasa de incremento relativo de la rama medido en cm

$\ln W|_{n-1}$: Logaritmo natural del crecimiento inicial de la sección de la rama en el tiempo

$\ln W|_n$: Logaritmo natural del crecimiento final de la sección de la rama medido en cm en el tiempo

T_n : Tiempo final medido en días

T_{n-1} : Tiempo inicial medido en días

Se analizó el crecimiento acumulado de las tres últimas secciones de la rama, debido a que las secciones más antiguas no presentaron variación en el tiempo.

Los valores transformados se analizaron estadísticamente, usando un diseño trifactorial (árbol, exposición y período de crecimiento) completamente aleatorizado.

2.3. Propagación

2.3.1. Propagación generativa

En el Anexo 3.1. se resumen los antecedentes de floración y época de recolección de semillas y se detallan todos los ensayos de germinación realizados con las seis especies en cama caliente y en cámara de cultivo.

2.3.1.1. Resultados y Discusión

Matico (*Buddleja globosa*)

La semilla de Matico es muy pequeña y difícil de obtener libre de parásitos. Se ha estimado que presenta alrededor de 1.000.000 a 1.500.000 semillas por kg. No existía información previa sobre la germinación de esta especie, por lo que se estudiaron los siguientes factores que pueden afectar la germinación:

1. Procedencia: Se analizaron distintas procedencias, presentando un mayor porcentaje de germinación las del sector Valle Central, de la VII región, alcanzando el 88% de semillas germinadas.
2. Época de siembra: Para el análisis del factor época de siembra se ensayaron los períodos otoño-invierno y primavera-verano, obteniéndose la más alta capacidad germinativa, en el periodo estival.
3. Pre-tratamiento germinativo: El mejor tratamiento consistió en la inmersión en agua fría por 48 horas.

La emergencia de las semillas comienza a los 10-12 días después de la siembra, y se prolonga hasta los 30 días aproximadamente, donde las plántulas alcanzan alturas de 4-5 cm y presentan 1 a 2 pares de hojas, momento en el cual se encuentran listas para ser repicadas a macetas.

Notro (*Embothrium coccineum*)

En esta especie los factores estudiados fueron los siguientes:

1. Procedencia: Se estudiaron procedencias de semillas de la VIII y IX Región, obteniéndose los mejores resultados con el material de Tolhuaca (IX Región), con un 75% de capacidad germinativa.

2. Pre-tratamiento germinativo: Generalmente esta semilla requiere de un período de almacenaje en frío a 4 °C , por 1-2 meses antes de la siembra. Se estudiaron diferentes pre-tratamientos germinativos relacionados con la aplicación de diferentes tiempos de remojo en agua fría y caliente. El mejor tratamiento fue remojar la semilla en agua fría por 72 horas (75%).
3. Época de siembra: Conviene realizar la siembra en primavera.

La emergencia ocurre a los 46 días después de la siembra. Presenta germinación epígea, formándose el primer par de hojas a los 55 días posteriores a la siembra, momento en el cual las plántulas pueden ser repicadas a maceta.

PEUMO (*Cryptocaria alba*)

Uno de los principales problemas de germinación del peumo, es su baja capacidad de almacenaje, por lo que debe ser sembrada inmediatamente después de la cosecha, lo cual limita su siembra a la época invernal. Se analizaron los siguientes factores:

1. Procedencia: El mayor porcentaje de germinación lo presenta la semilla proveniente del sector Valle Central (Talca), alcanzando el 98% de semillas germinadas.
2. Sustrato: Se ensayaron Tierra de hojas, Mezcla arena-tierra de hojas (1:1) y arena, obteniéndose la más alta capacidad germinativa, con la utilización de sustrato tierra de hojas.
3. Tiempo de almacenaje: Se sembraron semillas colectadas y almacenadas en frío por un año, período en el cual la semilla pierde viabilidad desde un 47% a un 18%, llegando a 0% después de dos años de almacenaje
4. Pretratamiento germinativo: Se probó la respuesta de la germinación a diferentes pretratamientos aplicados, basados en distintos tiempos de remojo, estratificaciones y siembra de semillas con fruto carnoso y sin él. Resultó ser mejor sembrar la semillas limpias, con remojo de 24 horas y en tierra de hojas.
5. Época de siembra: La siembra debe realizarse en invierno.

La germinación comienza a los 30-40 días después de la siembra y se prolonga hasta los 70 días aproximadamente. Presenta germinación de tipo hipógea, alcanzando alturas de 3-4 cm a los 40 días después de la siembra. A los 4 meses las plántulas tienen alrededor de 10 cm.

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

La maduración de los frutos ocurre entre Febrero y Marzo, obteniéndose de 590.000 a 600.000 semillas /kg. Para esta especie fueron ensayados los siguientes factores:

1. Época de siembra: se recomienda usar semillas colectadas en la temporada. La fecha de siembra adecuada, es entre los meses de Junio a Septiembre.
2. Sustrato: Arena es el más recomendable para esta especie
3. Pretratamiento germinativo: Las semillas requieren ser embebidas en agua fría por 24 hasta 48 horas para obtener tasas de germinación entre 70 y 75%.

La semilla emerge a partir de los 20 días después de la siembra, prolongándose por 60 días aproximadamente.

MAQUI (*Aristotelia chilensis*)

Es una especie a la cual se le desconocía su reproducción por semillas, debido a que presenta muy buena regeneración vegetativa, por lo cual hemos orientado nuestros estudios a los siguientes factores:

1. Procedencia: El mayor porcentaje de germinación fue el de la semilla proveniente del sector Precordillerano, denominado "El Colorado".
2. Época de siembra: Período otoño-invierno, con un 77% de germinación.
3. Tratamiento pregerminativo: El mejor tratamiento consistió en la inmersión en agua fría por 72 horas.

La germinación ocurre alrededor los 28 - 30 días después de la siembra. A los 46 días las plántulas presentan el primer par de hojas con 3-4 cm. de altura, momento en que las plantas están aptas para ser trasplantadas a maceta u otro tipo de contenedor.

ESPINO (*Acacia caven*)

Es una especie que no presenta dificultades para su germinación, por lo cual se estudiaron alternativas que otorguen igual o mejor poder germinativo a los registrados. Los factores estudiados fueron:

1. Procedencia: Se estudió procedencia local, sectorizada en Costa, Valle Central y Precordillera, y semilla seleccionada de la Región Metropolitana, adquirida en un Centro de Semillas. Dentro de la procedencia local, el mejor resultado se obtuvo con la procedencia Valle Central (Pencahue), con un 90% de Capacidad germinativa. Sin embargo, la semilla adquirida en centros especializados obtuvo valores más altos, del orden de 95%.de C.G.
2. Época de siembra: El mejor resultado se obtuvo en el período primavera-verano, con un 90% de germinación.
3. Tratamientos pregerminativos: La semilla de esta especie presenta una testa dura que impide su germinación por lo que los tratamientos pre-germinativos son necesarios para dañar esta capa impermeable. El mejor tratamiento consiste en remojar las semillas en ácido sulfúrico comercial por 1 hora, obteniéndose un porcentaje de germinación del 95%. También se ensayaron otros métodos, que eviten la manipulación del ácido, con resultados satisfactorios:
 - Colecta de semilla inmadura, con remojo en agua por 24 horas (55%)
 - Escarificación mecánica: corte de testa con bisturí, sin dañar el embrión, y remojo posterior por 48 horas (26-30%)

Una vez que los cotiledones emergen a los 5-6 días después de la siembra y se desarrollen las hojas verdaderas, alcanzando 4-5 cm a los 20 días después de la siembra, las plántulas deben ser repicadas a macetas u otro tipo de contenedores.

2.3.1.2. Aspectos metodológicos

Los ensayos de germinación se establecieron en la cama caliente del invernadero del proyecto habilitada para tal fin y en la Cámara de Cultivo perteneciente a la Facultad de Ing. Forestal ubicada en el Laboratorio de Silvicultura de la Universidad de Talca.

Camas calientes

Las camas calientes cuentan con un sistema de control de temperatura (que se mantuvo a 25°C) y sistema de riego por niebla programable. Se utilizó arena de río esterilizada como sustrato base en la cama caliente. Los cuidados culturales consistieron principalmente en aplicaciones preventivas de Captan 80 WP, en dosis al 1% .

Cámara de Cultivo

Los ensayos instalados en cámara de cultivo fueron establecidos en Cápsulas Petri esterilizadas, con doble cubierta de papel filtro húmedo. La temperatura se mantuvo constante en 25°C y un ciclo de luminosidad de 12 horas. La humedad se mantuvo constante, mojando con agua destilada, cada 48 horas.

Semillas

En general se utilizaron semillas colectadas en las inmediaciones de los sitios de estudio o a su defecto se adquirió semilla de establecimientos comerciales.

VARIABLES EVALUADAS

Capacidad germinativa, definida como el cociente entre la cantidad de semillas germinadas al finalizar el ensayo, sobre el número total de semillas ensayadas, expresado en porcentaje.

Análisis estadísticos aplicados

En la evaluación se utilizó el análisis de varianza simple y test de DUNCAN para contrastar medias, con un nivel de significancia al 95%.

2.3.2. Propagación vegetativa

En todas las especies se realizaron numerosos ensayos para comprobar el efecto de distintos factores que influyen en la propagación de estacas. Comenzando por una primera aproximación general, se descartaba en el camino los factores que no influían en el éxito de la propagación y se llegaba finalmente a identificar los factores más importantes que influyen en la propagación de cada especie. En el Anexo3.2 se describen detalladamente todos los ensayos realizados y se muestran los resultados obtenidos para cada especie.

2.3.2.1. Resultados y Discusión

Matico (*Buddleja globosa*)

Esta es una especie de fácil propagación si se consideran los siguientes factores:

1. Época de colecta de material: Las estacas de esta especie se pueden cosechar, tanto en primavera como en otoño, existiendo mayor posibilidad de obtener esquejes enraizados en primavera.
2. Concentración de hormona enraizante: Otro aspecto importante es la aplicación de hormonas como el AIB o ANA, que deben aplicarse en la base de la estaca en un rango que puede variar entre 500 a 2.000 ppm. Concentraciones mayores disminuyen la sobrevivencia y el enraizamiento.
3. Tipo de sustrato: Se puede utilizar cualquier sustrato inerte y con buen drenaje. Una buena opción es la arena por su bajo costo.
4. Tipo de estacas: Se deben tomar de la parte central del arbusto, ya que este material es más joven que el resto. Las estacas apicales tiene mayor posibilidad de enraizar.

El mejor resultado obtenido fue de un 83% de enraizamiento con estacas tomadas en primavera y aplicando 1.000 ppm de AIB en solución. El periodo de propagación en cama caliente debe ser sobre 45 días.

Con hormonas comerciales se obtuvo más de un 50% de enraizamiento

NOTRO (*Embothrium coccineum*)

En esta especie se analizaron los siguientes factores de propagación

1. Época de colecta de material vegetal: Las estacas de Notro se pueden cosechar, tanto en primavera como en otoño, siendo más alto el porcentaje de enraizamiento en primavera, pero más bajo el porcentaje de sobrevivencia, por efecto del calor.
2. Concentración de Hormonas: Pueden ser del tipo AIB o ANA en dosis entre 500 a 1000 ppm en solución.
3. Tipo de sustrato: Se recomienda arena
4. Tipo de estaca: apicales
5. Tipo de lesión mecánica: heridas en la base (corte de 2 cm aproximadamente a cada lado de la estaca) y sin remoción total de hojas.
6. Edad de las plantas madres: Un factor definitivo es la edad de las plantas madres, con estacas tomadas de "árboles maduros", generalmente se obtienen bajos porcentajes de enraizamiento, en cambio si se toman estacas apicales procedentes de renovales o de rebrotes de tocones, aumenta considerablemente el éxito.

El mejor resultado obtenido fue con estacas tomadas en primavera de rebrote de tocones y renovales, con 1.000 ppm de AIB y lesión basal, obteniéndose un 87% de enraizamiento al cabo de tres meses en cama caliente.

PEUMO (*Cryptocaria alba*)

Esta especie es más difícil de propagar por estacas y requiere de más tiempo de propagación que el resto de las especies.

1. Época de colecta: Las estacas de esta especie se deben cosechar en otoño, ya que en esta época las temperaturas en invernadero se mantienen más bajas que en primavera, aumentando la sobrevivencia y el enraizamiento de estacas.
2. Edad de las plantas madres: Este es un factor importante a considerar, ya que si se toman estacas de árboles adultos es difícil obtener enraizamiento en los esquejes. Las estacas se deben tomar de plantas juveniles (que no hayan florecido) o mejor aún de rebrotes de tocones.
3. Tratamiento mecánico: Se deben practicar heridas en la base y las estacas deben contener al menos dos pares de hojas.

4. Hormonas de enraizamiento: Es importante la aplicación de hormonas como el AIB o ANA, que deben ser aplicadas en la base de las estacas. Se ha probado que altas concentraciones de AIB sobre 3.000 ppm de AIB dan los más altos porcentajes de enraizamiento dentro de invernadero.

El mejor resultado se obtuvo con estacas de rebrote cosechadas en otoño, con lesión basal y 7.000 ppm de AIB en solución. Se logró un 52% de enraizamiento después de 5 meses de propagación.

También se pueden aplicar hormonas preparadas comercialmente, obteniéndose un 34.7% de enraizamiento.

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

En Guindo Santo los factores que influyen en el éxito son:

1. Edad del material: Se deben tomar estacas de material joven, siendo las estacas de rebrote el mejor material para enraizar. Estacas de braquiblastos dan muy bajos porcentajes de enraizamiento.
2. Época de colecta del material: Las estacas de Guindo Santo se pueden cosechar, tanto en primavera como en otoño, siendo en primavera más alto el porcentaje de enraizamiento, pero también más bajo el porcentaje de sobrevivencia.
3. Calor basal: Para un buen resultado es necesario propagar las estacas en cama caliente con temperaturas de 25°C durante el día y no menores a 15°C durante la noche.
4. Concentración de hormonas de enraizamiento: Pueden ser AIB o ANA en dosis entre 1.000 y 1.500 ppm en solución.
5. Tratamientos mecánicos: No es necesario practicarles tratamiento mecánicos como heridas en la base, pero deben tener al menos un par de hojas.

El mejor tratamiento corresponde a estacas cosechadas en otoño, con calor basal y menos de 1.000 ppm de AIB, lográndose un 58 a 62.5% de enraizamiento, en cinco meses.

Al igual que con las otras especies se ensayaron hormonas preparadas comercialmente, obteniéndose alrededor de un 60% de enraizamiento.

MAQUI (*Aristotelia chilensis*)

Esta es una especie de fácil enraizamiento

Se puede propagar esta especie en condiciones controladas, bajo invernadero, con cama caliente y sistema de riego con mist intermitente, obteniendo muy buenos resultados de propagación. También se realizaron ensayos en condiciones no controladas, obteniéndose un menor pero satisfactorio enraizamiento.

1. Tipo de estaca: Esta especie es mejor propagarla con estacas apicales, con dos pares de hojas y sin lesión basal, provenientes de rebrote de tocón.
2. Sustrato: arena.
3. Época de colecta: Las estacas se pueden cosechar tanto en primavera como en otoño sin obtener diferencias significativas en el enraizamiento
4. Hormonas de enraizamiento: Con respecto a la aplicación de hormonas como AIB o ANA, es importante las concentraciones a utilizar, siendo la aplicación de 1.000 ppm la más adecuada para obtener enraizamiento en esta especie. A concentraciones mayores aumenta considerablemente el porcentaje de mortalidad.

El mejor resultado se obtuvo con estacas cosechadas en primavera, enraizadas en cama caliente con 1.000 ppm de AIB, obteniéndose un 100% de enraizamiento en 45 días.

También se puede propagar con hormonas comerciales.

ESPINO (*Acacia caven*)

Esta es una especie de difícil propagación vegetativa, por lo que se estudiaron algunos factores que son limitantes en el enraizamiento de esta especie:

1. Edad de las plantas madres: El factor más importante es la edad de las plantas madres, sólo se obtienen resultados de enraizamiento con material joven (e plantas o de arbolitos que no hayan florecido aún).

2. Tipo de estacas y tratamientos mecánicos: Las estacas deben ser apicales y se deben lesionar en la base.
3. Concentración de hormonas: Se deben aplicar altas concentraciones de AIB, sobre los 5.000 ppm de AIB en solución concentrada.

Se obtienen resultados después de 4 meses de enraizamiento en cama caliente con arena. El mejor tratamiento fue con estacas juveniles cosechadas en invierno, a las que se les aplicó 5.000 ppm de AIB, obteniéndose un 37,5% de enraizamiento.

Con hormonas preparadas comercialmente no se obtuvo enraizamiento.

Además se probó la propagación de esta especie mediante estacas de raíz, sin obtener respuesta alguna (Anexo 3.2. ensayo N°28)

2.3.2.2. Aspectos metodológicos

La forma de realizar los ensayos fue similar para todas las especies siguiendo los pasos detallados a continuación:

La propagación se llevó a cabo en un invernadero con 2 camas calientes con una capacidad de 6.000 estacas cada una. La temperatura basal se mantuvo a 25°C en el día y 15°C en la noche. El riego fue por aspersión pulverizado con sistema de mist intermitente. El sustrato utilizado en la mayoría de los ensayos fue arena, excepto algunos casos en que se probaron otros sustratos.

Preparación de las estacas

La cosecha de las estacas se realizaba con el cuidado de que no sufrieran deshidratación. Para ello se tomaban las estacas en grupos de 50, se las envolvía con papel absorbente mojado en la base y luego una bolsa plástica sobre el papel. De esta manera se trasladaban a Talca en hieleras.

Una vez en el lugar de propagación se hacía un nuevo corte recto en la base, dejándolas de 15 cm de largo. Luego se lavaban las estacas en abundante agua y se desinfectaban con Captan (1gr/l) por aproximadamente 15 minutos.

Luego se les realizaba el tratamiento correspondiente a cada ensayo como, aplicación de hormonas, heridas basales etc. y se procedía a plantar en la cama de propagación.

Cuidados culturales

Básicamente consistía en sacar las hojas de las estacas que caían al sustrato, para prevenir el ataque de patógenos y la aplicación preventiva de fungicidas cada 15 días.

Variables analizadas

- Sobrevivencia, medida por el número de estacas vivas en relación al número de estacas de cada repetición
- Formación de callo, medido por el número de estacas con callo en relación al número de estacas de cada repetición
- Enraizamiento, medido por el número de estacas enraizadas en relación al número de estacas de cada repetición

Diseño experimental:

Dependiendo del ensayo se realizaban diseños completamente aleatorizados con 1, 2 o 3 factores, con 4 repeticiones por tratamientos y 50 estacas por repetición.

2.3.3. Propagación in vitro

En el proyecto original se programó ensayar esta modalidad en el caso de las especies que fueran difíciles de propagar por las vías tradicionales. Por ello se intensificaron los ensayos de propagación in vitro para el Peumo y el Espino, las dos especies que resultaron más difíciles de propagar por medio de estacas. Sin embargo también se ensayó esta metodología para todas las especies objetivo, ya que existe muy poca información de propagación in vitro de especies nativas en el país y por ser una técnica muy útil para planes de mejoramiento.

2.3.3.1. Resultados y Discusión

MATICO (*Buddleja globosa*)

Se ensayó la rutina de entrada para segmentos nodales procedentes de Tolhuaca, utilizando diferentes concentraciones de Hipoclorito de Sodio (0%, 10%, 15%, 18%, 20% y 30%) por 30 min para su desinfección y MS como medio de cultivo.

Sólo los explantes desinfectados con una solución al 30% presentaron un 40% de asepsia.

MAQUI (*Aristotelia chilensis*)

Con esta especie se ensayó desinfección con Hipoclorito de Sodio al 0, 10, 20, 30 y 40% por 30 o 60 min. Se usó material proveniente de El Picazo, que fue inoculado en BTM.

A las 3 semanas se logró 30% de sobrevivencia libre de contaminación en los explantes tratados con Cloro al 40%, seguido de un 10% para el material tratado con Cloro al 20% (Anexo 3.3).

GUINDO SANTO (*Eucryphia glutinosa*)

Se utilizaron segmentos nodales provenientes de La Balsa, que fueron lavados por 30 o 60 min con soluciones de Hipoclorito de Sodio de diferentes concentraciones (0%, 10%, 20%, 30%, 40% y 50%). Los explantes fueron inoculados en medio MS.

A las 3 semanas los explantes lavados con Cloro al 20% mostraron los mayores porcentajes de sobrevivencia libre de contaminación (46,6%) (Anexo 3.3).

NOTRO (*Embothrium coccineum*)

Para esta especie se llevó a cabo una tesis de grado: Establecimiento in vitro del "Notro" (*Embothrium coccineum* J.R. et G. Forster), por M. O. Donoso (adjunta al informe).

Se realizaron 4 ensayos utilizando yemas laterales y apicales obtenidas de estacas enraizadas de Notro, provenientes de Tolhuaca. El primer ensayo tuvo por finalidad determinar un protocolo de desinfección para esta especie. Los menores porcentajes de contaminación total (25%) y de mortalidad (5%), se lograron con un tratamiento de desinfección con Hipoclorito de Sodio al 30% (Cloro comercial) durante 45 min de remojo.

El segundo y tercer ensayo corresponden a la etapa de proliferación, en los cuales se probaron dos medios de cultivo (MS y WPM) y tres hormonas de crecimiento (BAP, ANA y AG₃). Los resultados no fueron favorables, con una contaminación y mortalidad de los explantes que superó el 90%.

En el cuarto ensayo se compararon dos orígenes del material (estacas enraizadas en invernadero y estacas traídas directamente desde Tolhuaca), dos tipos de explantes (yema lateral y yema apical) y tres tipos de desinfectantes (NaOCl 30%, NaOCl 30% + 70% etanol y CaClO₂ 1%). Las yemas laterales provenientes de estacas traídas directamente desde Tolhuaca y desinfectadas con Hipoclorito de Sodio al 30%, son las que presentaron la menor contaminación (8%) y la menor mortalidad (10,7%).

PEUMO (*Cryptocarya alba*)

En primera instancia se ensayó para esta especie la rutina de entrada, utilizando segmentos nodales procedentes de El Colorado que fueron sometidos a una desinfección con distintas concentraciones de Hipoclorito de Sodio (0%, 20%, 30%, 40% y 50%). Los explantes fueron inoculados en medio MS. El mayor porcentaje de explantes vivos sin contaminación se obtuvo con la desinfección con Cloro al 40% (%53,3%) a las 6 semanas de instalado el ensayo (Anexo 3.3).

En un segundo ensayo se trabajó con material procedente de la propagación generativa del proyecto. Este material fue sometido a un intenso manejo fitosanitario previo, con aplicaciones periódicas de Captan y Benlate. Se utilizaron pequeños segmentos nodales que fueron sometidos durante 30 o 60 min a diferentes concentraciones de solución de Hipoclorito de Sodio (0%, 20%, 30% y 40%. Posterior a este tratamiento se mantuvieron por dos horas en una solución de Captan y Benlate (300mg/100ml) previo a su inoculación en medio MS o WPM. A los 30 días de instalado el ensayo, se obtuvieron altos porcentajes de explantes libres de contaminación, resultando mejor el medio MS, ya que en este medio se contabilizaron el mayor número de yemas activas o brotadas. Los explantes lavados con soluciones de Cloro al 20%, 30% y 40% e inoculados en medio MS, arrojaron los mejores resultados (Anexo 3.3).

Por último se ensayó el enraizamiento de Peumo in vitro. Para ello se ingresó en medio MS, material previamente desinfectado en solución de Hipoclorito de Sodio al 30% durante una hora. Una vez establecidos los explantes se ensayó el efecto de tres factores sobre el enraizamiento: fuerza iónica del medio de cultivo MS (50% y 100%), influencia de luz (luz normal, 1 semana en oscuridad y 1 mes en oscuridad) y concentración de hormona enraizante (IBA 0mM, 1mM, 16mM y 32mM). No se observó ninguna influencia de la fuerza iónica del medio ni de la exposición a luz/oscuridad. Los explantes sometidos a altas concentraciones de IBA (16mM y 32mM) presentaron formación de callo y un explante sometido a 32mM de IBA formó raíz.

ESPINO (*Acacia caven*)

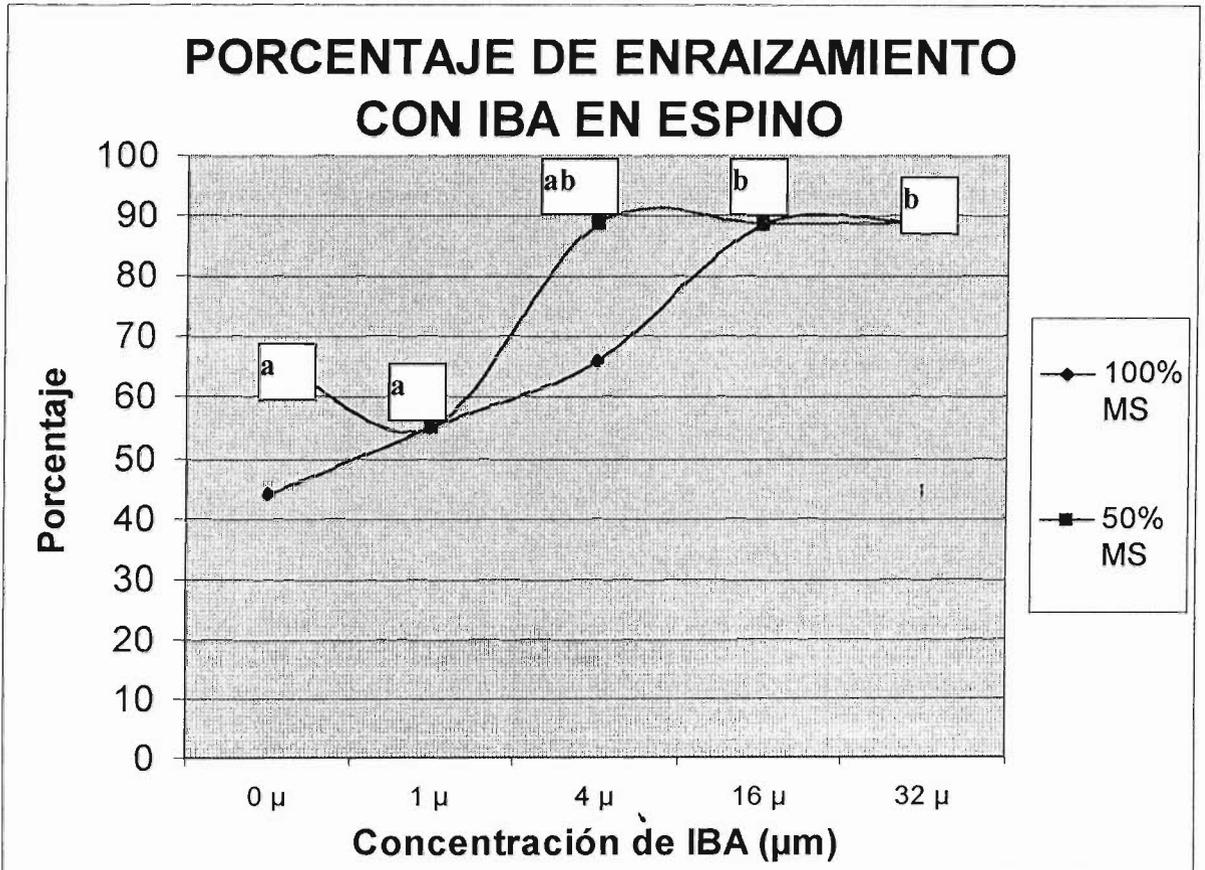
Con esta especie se realizaron varios intentos de ingresarla a cultivo in vitro sin éxito, ya que todo el material ingresado presentaba un 100% de contaminación. En tres ensayos sucesivos se probaron diferentes concentraciones de Hipoclorito de Sodio (0%, 10%, 20%, 30%, 40% y 50%), dos tiempos de exposición (30 y 60 min), tres medios de cultivo (MS, WPM y BTM) y material proveniente de Pencahue y material juvenil propagado generativamente en el proyecto. Este último material recibió previamente un exhaustivo manejo fitosanitario con Captan y Benlate.

En un último intento se germinaron en forma estéril semillas de Espino (procedentes de Santiago) previo remojo por una hora en ácido sulfúrico comercial. Las semillas fueron tratadas con soluciones de diferentes concentraciones de Hipoclorito de Sodio (20% por 1 hora, 30% por 30 min y 30% por una hora) e inoculados en medio MS. Los tres tratamientos resultaron 100% efectivos en la desinfección. A los 45 días se cortó el crecimiento apical para realizar un ensayo de enraizamiento.

Los ápices cortados se inocularon en medio MS (100% y 50% de fuerza iónica), aplicándose diferentes concentraciones de ácido indol-butírico (IBA) (0 μ M, 1 μ M, 4 μ M, 16 μ M y 32 μ M). Los explantes fueron mantenidos bajo un fotoperíodo normal de 18 h de luz y 8 h de oscuridad. Se obtuvo enraizamiento en todos los tratamientos, lográndose los mayores porcentajes con las concentraciones más altas de hormona enraizante (figura 3.3.1).

Se logró rusticar el material enraizado, manteniéndolo por tres días en agua y traspasándolo posteriormente a tierra estéril.

Figura 3.3.1



Las letras distintas corresponden a diferencias estadísticamente significativas ($\alpha= 0.05$) entre tratamientos para el factor concentración de IBA.

El mayor problema que se enfrentó en las seis especies objetivo, fue el alto grado de contaminación que trae el material vegetal desde su hábitat natural, siendo la etapas de esterilización y establecimiento en medio de cultivo, las más difíciles de superar.

El alto costo de esta técnica de propagación por un lado y la facilidad con que se propagan casi todas las especies objetivo por métodos tradicionales, no justifican el uso de esta técnica a gran escala. Factible sería su uso en planes muy específicos de mejoramiento o con la finalidad de obtener plantas libres de patógenos.

2.3.3.2 Aspectos metodológicos

Para la entrada del material vegetal, su esterilización superficial, para la preparación de los medios de cultivo con y sin hormonas, para la inoculación en cámara de flujo laminar y posterior incubación en sala de ambiente controlado, se trabajó según la metodología y técnicas estándares utilizadas en cultivo in vitro. En la tesis adjunta, se describe en detalle la metodología usada.

Para la realización de los ensayos se trabajó generalmente con un diseño factorial en bloques, con tres repeticiones por tratamiento y 10 explantes por repetición. El número de explantes en algunos ensayos fue menor, dependiendo de la disponibilidad de material vegetal

Semanalmente se evaluaba el material introducido, descartando todo explante infectado, tanto por hongos como por bacterias.

El mayor problema enfrentado, como ya mencionado, fue el alto grado de contaminación del material vegetal. Por lo tanto se abocó gran parte del esfuerzo en lograr controlar este factor mediante distintas técnicas de esterilización.

2.4. Viverización

Gran parte del material propagado en forma generativa o vegetativa en los ensayos de propagación, fue viverizado bajo distintas condiciones en el vivero adyacente al invernadero del proyecto, siguiéndose su desarrollo en el tiempo. En el texto a continuación se presentan en tablas los resultados de crecimiento obtenidos.

Paralelamente y dependiendo de la disponibilidad de cantidades mayores de material de origen homogéneo, se realizaron ensayos de viverización, descritos detalladamente en el Anexo N°4.

2.4.1. Resultados y Discusión

Matico (*Buddleja globosa*)

El repique de esta especie debe realizarse bajo semi-sombra y con abundante humedad, obteniéndose de esta forma porcentajes de sobrevivencia superiores al 80%.

No se observan requerimientos especiales de sustrato, pero prefiere sustratos húmedos y bien drenados.

Resiste podas aéreas de entre un 30% y un 60% de su biomasa aérea, recuperándose a los 6 meses, con un aumento considerable de brotes y hojas nuevas.

En plantas obtenidas de estacas, fertilizadas a inicios de otoño y de primavera, se observó que esta especie no responde con un incremento significativo en altura o en peso seco.

A continuación se presentan crecimientos medidos en plantas de Matico viverizadas en diferentes condiciones:

| Condición | Tiempo | Crecimiento |
|--|--------------------------|-------------|
| plantas en almácigo | 0 - 15 días | 3 cm |
| | 30 días | 5 cm |
| plantas transplantadas a maceta, sin protección | 3 meses | 10 cm |
| | 1 año | 30 - 40 cm |
| | 2 años | 40 - 50 cm |
| | 3 años | sobre 60 cm |
| plantas propagadas por estacas (12-15 cm de largo) transplantadas a maceta, sin protección | 10 meses | 40 cm |
| | 17 meses | 58 cm |
| | 17 meses (fertilizadas*) | 60 cm |

* fertilización foliar: Bayfolan 5 cc/10l de agua

NOTRO (*Embotrium coccineum*)

55 días posteriores a la siembra, que de preferencia debe realizarse en primavera, se forma el primer par de hojas, momento en el cual las plántulas pueden ser repicadas a maceta.

Esta especie requiere un sustrato poroso y pobre en P, respondiendo muy bien al sustrato Tierra de hoja - Arena (1:3) y a la fertilización nitrogenada.

Requiere un riego frecuente y semi-sombra en la época estival, por el periodo de una a dos temporadas de vivero.

PEUMO (*Cryptocaria alba*)

Las plantas no presentan problemas al ser repicadas a macetas, respondiendo bien al sustrato rico en materia orgánica y riego periódico. Responden a la fertilización con un crecimiento en altura de las plantas y la aparición de nuevos brotes y hojas.

En distintas condiciones de vivero pudieron observarse los siguientes crecimientos:

| Condición | Tiempo | Crecimiento |
|--|---------------|--------------------|
| plantas en almácigo | 70 días | 3 - 4 cm |
| plantas repicadas a maceta, sin cubierta | 4 meses | 7 - 8 cm |
| | 6 meses | 10 - 15 cm |
| | 2 años | 44,9 cm |
| plantas repicadas a maceta, en invernadero | 1 año | 22,2 cm |
| plantas a raíz desnuda, fertilizadas | 3 años | 45,2 cm |

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

Las plántulas y esquejes enraizados, no resisten las altas temperaturas que se alcanzan en invernadero, por lo cual deben ser instaladas en vivero bajo semi-sombra, con buena aireación, riego frecuente y asegurando un buen drenaje.

Las plantas responden a la fertilización foliar aplicada a fines de Septiembre y Octubre, una vez que se presentan las hojas de la temporada.

MAQUI (*Aristotelia chilensis*)

Las plántulas repicadas no presentan requerimientos especiales de sustrato, respondiendo positivamente a la mezcla vivero (tierra de hojas, arena y tierra del lugar en partes iguales), con riego moderado.

Plantas fertilizadas con aplicaciones foliares a inicios de otoño responden con un mayor crecimiento en altura que plantas fertilizadas a comienzos de primavera.

Se presenta a continuación, el registro de crecimientos bajo distintas condiciones de viverización:

| Condición | Tiempo | Crecimiento |
|--|-----------|-------------|
| plantas en almácigo | 0-28 días | 3 - 4 cm |
| | 46 días | 7 - 8 cm |
| plantas repicadas a maceta, sin cubierta | 5 meses | 10 - 15 cm |
| plantas repicadas a maceta, en invernadero | 5 meses | 22,2 cm |
| plantas provenientes de estaca | 20 meses | 44,9 cm |
| | 20 meses* | 45,2 cm |

* con fertilización foliar: Bayfolan 5 cc/10 l agua

ESPINO (*Acacia caven*)

El repique de las plántulas debe realizarse preferentemente por la mañana, aplicando una pequeña poda a la raíz principal (generalmente muy larga, más de 7 cm), transplantando a la maceta.

Las plantas criadas en vivero o en invernadero, responden adecuadamente a la fertilización, riego y al sustrato proporcionados.

Se recomienda mantener la semi-sombra y riego frecuente, por dos o tres semanas después del repique, disminuyendo paulatinamente el riego y eliminando posteriormente la sombra. De este modo, la sobrevivencia al repique es superior al 90 %.

En distintas condiciones de vivero se midieron los siguientes crecimientos:

| Condición | Tiempo | Crecimiento |
|--|---------------|--------------------|
| plantas en almácigo | 0 - 40 días | 5 - 8 cm |
| plantas transplantadas a macetas | 10 meses | 15 - 20 cm |
| | 14 meses | 30 - 40 cm |
| | 2 años | 40 - 50 cm |
| Plantas a raíz desnuda | 2 años | > 100 cm |

2.4.2. Aspectos metodológicos

La viverización se llevó a cabo en el vivero del proyecto, el cual cuenta con platabandas a nivel de suelo, bajo semi-sombra (malla Rashel de color blanco, 90 %) y al descubierto.

El riego se efectuó por aspersion en forma manual, con agua potable.

Para todos los ensayos se utilizaron plantas provenientes de los ensayos de propagación, vía germinación o vía estacas.

Cuidados culturales:

Principalmente se refiere al desmalezado, riego manual, ordenación y evaluación del estado fitosanitario de las plantas y a las aplicaciones preventivas de productos químicos (fungicidas e insecticidas), cuya dosificación fue orientada de acuerdo a las necesidades observadas en el proceso de cría de las plantas.

La frecuencia de riego dependía de las condiciones ambientales: riego diario en época estival, disminuyendo la frecuencia durante el resto del año.

Factores analizados:

Los factores analizados estaban orientados en el conocimiento de cada especie (condiciones ambientales de su habitat natural) y tendientes a lograr una planta de calidad:

- fertilización (foliar y de suelo)
- tipos de sustrato (arena, tierra de hojas, perlita, mezclas)
- procedencias
- intensidades de poda aérea

Variables evaluadas y análisis estadísticos aplicados:

Se evaluaron las siguientes variables:

- incremento en altura y diámetro de cuello (cm)
- relación peso seco del tallo/peso seco de la raíz (g)
- sobrevivencia

En la evaluación de los datos se utilizó el análisis de varianza completamente aleatorizado o análisis factoriales (dependiendo del diseño del ensayo), con un nivel de significancia del 5 %. Para el contraste de medias se utilizó la prueba de intervalos múltiples de Duncan.

2.5. Manejo en plantación

En el Anexo N°5 se describen los ensayos realizados en la plantación del proyecto. Cabe destacar que no se realizaron los ensayos de riego programados, debido a la sequía que sufrió el país y especialmente la Región, durante el período 1998-99.

En el Anexo 5.1. se detallan los ensayos realizados con cada especie. Sólo con Peumo y con Maqui se realizaron los tratamientos de poda considerados originalmente en el proyecto.

En el caso del Matico, no fue posible efectuarlos debido al intenso ataque de *Sclerotium sp.* que sufrió la plantación (como informado en el informe de avance técnico y de gestión N°3). A raíz de ello se realizó un exhaustivo manejo fitosanitario en la parcela del Matico y se efectuaron varios replantes de las plantas perdidas.

En los análisis de identificación y cuantificación de principios activos, se concluyó que los contenidos de sustancias activas en Notro, Guindo Santo y flores de Espino son muy bajos. Por tal motivo no se justifica su plantación para cosecha de hoja y/o flores, resultando más interesante su uso como especies ornamentales. A raíz de ello se decidió ensayar podas de formación en Guindo Santo y Espino. En el caso del Notro, esta especie presenta en estado natural un crecimiento de pequeño arbolito de forma piramidal, por lo que no necesita ser guiado para fines ornamentales.

2.5.1. Resultados y Discusión

En todas las especies la preparación del suelo es similar a la de los cultivos tradicionales, con una aradura limpia y paso de rastra. Además es importante realizar otras labores como la aplicación de algún esterilizante al suelo o la solarización en preplantación para reducir los inóculos presentes, especialmente si anteriormente existió un cultivo agrícola.

Matico (*Buddleja globosa*)

Esta especie es susceptible a enfermedades como el *Sclerotium. sp* por lo que es importante plantar con plantas resistentes a la enfermedad y hacer trabajos de esterilización del suelo antes de la plantación.

En condiciones favorables (riego y buen manejo fitosanitario) el Matico presenta un crecimiento continuo. Es necesario darle suficiente espacio para maximizar el crecimiento. En terreno se observó que las distancias de plantación deberían ser mayores a las ensayadas, debido a que había mucho traslape entre plantas. Una buena alternativa es una distancia de plantación de 1,5 m en la hilera y 2 m entre hileras.

Se puede realizar la plantación directa colocando las estacas en suelo. La mejor época es primavera, cuando ya no son bajas las temperaturas del suelo. Debe asegurarse el buen aprovisionamiento de agua y utilizar algún tipo de hormona artificial. Conviene colocar al menos tres estacas por hoyo de plantación y aplicarle la hormona enraizante y fungicida en la base de la estaca. Esta técnica no asegura un prendimiento parejo pero resulta muy adecuada en el caso de que haya que replantar algunos sectores de la plantación.

Se pueden realizar 2 cosechas al año, preferentemente en otoño y primavera, coincidiendo con altos contenidos de principios activos en hoja y gran producción de biomasa cosechable.

NOTRO (*Embotrium coccineum*)

Esta es una especie de rápido crecimiento, que en un suelo pobre en fósforo y bien provisto de agua puede alcanzar crecimientos anuales de hasta 1 m de altura. Es importante asegurarle semisombra en el primer período de la plantación. Plantando plantines de 1 año provenientes de semillas y producidas en vivero, al segundo año de plantación ya se puede obtener floración en algunos individuos.

En la plantación se observó que las distancias de plantación deberían ser mayores a las ensayadas ya que había mucho traslape entre plantaís. Una buena alternativa es una distancia de plantación de 1 a 1,5 m en la hilera y 2 m entre hileras.

Es importante asegurar un buen aprovisionamiento de agua en la plantación y mantenerla los primeros meses bajo sombra. No se observó que el Notro sea susceptible a enfermedades, pero si hay que hacer un buen manejo de las malezas.

PEUMO (*Cryptocaria alba*)

El Peumo es una especie de crecimiento lento comparado con las demás especies analizadas. Lográndose sin embargo crecimientos anuales de 40 a 50 cm de altura si se asegura un buen aprovisionamiento de agua. Se puede plantar con plantas producidas en vivero de al menos dos años o estacas enraizadas, pasadas a maceta, previo un período de aclimatación.

Esta especie responde bien a la poda, rebrotando profusamente, por lo que es posible conducirla en forma de seto para efectos de cosecha de hojas.

La distancia de plantación se puede adecuar a los distintos objetivos, siendo una buena alternativa mantener el seto de 1 a 1,2 m de altura con una distancia de plantación de 50 a 1m en la hilera y 2 m entre hileras.

Los ensayos de poda mostraron que al podar las plantas menores a 50 cm, el crecimiento de un año de las mismas alcanza a las plantas sin podar, es decir producen

la misma cantidad de hojas. En el caso de las plantas mayores a 50 cm, el crecimiento de estas también alcanza el crecimiento de las plantas sin podar, pero con una menor incidencia del tallo (tallos más delgados).

En la plantación hay que asegurar el aprovisionamiento de agua. No se ha observado que esta especie sea susceptible a enfermedades, pero si hay que realizar un exhaustivo control de malezas.

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

Esta es una especie de lento crecimiento, creciendo anualmente sólo 30 a 40 cm. Si se planta con plantas de 2 años provenientes de semillas y producidas en vivero, al primer año de plantación ya se puede obtener floración de algunos individuos.

En el cultivo hay que asegurar un buen aprovisionamiento de agua y sombrear los primeros meses posteriores a la plantación. No se ha observado que esta especie sea susceptible a enfermedades, pero si hay que realizar un exhaustivo control de las malezas.

Con una distancia de plantación de 1 m sobre la hilera y 1,5 a 2 m entre hileras, se asegura una buena formación de plantas para uso ornamental.

MAQUI (*Aristotelia chilensis*)

Esta es una especie que el primer año alcanza un crecimiento superior a 40 cm de altura, si se utilizan plantas de 2 años provenientes de semillas y producidas en vivero.

Es una especie que responde bien a la poda y que dependiendo del crecimiento, puede dar hasta dos cosechas anuales: primavera y otoño.

Como en el caso del Matico y debido a la gran producción de hojas de esta especie, conviene manejarla con distancias de plantación de alrededor 1 a 1,5 m en la hilera y 2 m entre hileras.

Los ensayos de poda indicaron que la poda no afecta la productividad de las plantas. Las plantas sin podar y las plantas podadas produjeron la misma cantidad de hojas. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los bloques, debido posiblemente al efecto de sombreado del borde de la parcela que colinda con una alameda y al diferente origen de las plantas.

ESPINO (*Acacia caven*)

En el transcurso del proyecto se llegó a la conclusión que no es técnicamente factible cultivar esta especie para la producción de flores, ya que la presencia de espinas dificulta enormemente su cosecha y la baja concentración de aceites esenciales no justifica su extracción.

Para su uso como ornamental requiere de una hoyadura simple de 30 cm de profundidad o dependiendo de la masa de raíces de la planta en el momento de la plantación.

Se puede conducir mediante podas de formación, para la obtención de un seto o un arbolito con su tronco sin bifurcaciones.

2.5.2.- Aspectos metodológicos

La metodología de plantación se realizó siguiendo las pautas del proyecto original. Se establecieron seis parcelas (una para cada especie) de aproximadamente 350 m² de superficie cada una.

Previo a la plantación se realizaron trabajos de aradura y rastra para preparar el terreno y limpiarlo de malezas.

Todas las especies se plantaron en surcos a una distancia de 0,5 m sobre la hilera y 1,5 m entre hilera. Se utilizó gel Hidrosorb en una dosis aproximada de 5 g por hoyo de plantación.

El primer año se regó la plantación con riego tendido y el segundo se instaló un sistema de riego por goteo. El riego se efectuaba desde los meses de diciembre a marzo cada 2 a 3 días, con una duración de aproximadamente 3 a 4 horas.

No se realizaron los ensayos de riego programados originalmente en el proyecto debido a la sequía que afectó la región durante el verano 98/99, regándose sólo según la disponibilidad de agua de regadío, para asegurar la sobrevivencia de la plantación. Sin embargo se efectuó la calibración de la intensidad de riego para los tratamientos programados en el proyecto original (Anexo 5.5.).

Los ensayos de poda se realizaron sólo para las especies Peumo y Maqui. En el Espino y el Guindo Santo se ensayó una poda de formación. Por problemas fitopatológicos y por la necesidad de replantar varias veces las plantas perdidas, no se efectuaron los ensayos de poda en el Matico. El Notro no fue podado, ya que por su forma de crecimiento no requiere de poda de formación.

Ensayos de poda

Se midió diámetro y altura de todas las plantas de Peumo y Maqui (Anexo 5.4.) y se las separó en dos categorías: plantas mayores a 50 cm de altura y plantas menores a 50 cm de altura. Con las plantas sobre 50 cm se ensayaron 3 intensidades de poda (30%, 60% y 0) y con las menores solamente 2 (0 y 30%, ver Anexo 5.2.).

En invierno 1998 se realizó una primera poda según los tratamientos descritos. Se identificó cada planta y el material cosechado se guardó en cartuchos de papel, contabilizando su peso fresco. Luego se secaron los cartuchos en estufa a 70 C° por 24 horas aproximadamente y se evaluó su peso seco por compartimento (tallo y hojas).

En invierno de 1999 se realizó una segunda poda, cortando el Peumo a 20 cm del suelo y el Maqui a 30 cm del suelo. El material cosechado fue identificado y determinado su peso fresco y seco por compartimento.

A los valores obtenidos para la segunda cosecha se les sumó el valor obtenido para la primera cosecha, para estimar la biomasa total producida (Anexo 5.3.).

Las variables analizadas fueron:

- Peso fresco total
- Peso fresco hojas
- Peso fresco tallo
- Peso seco hojas
- Peso seco tallo

Diseño experimental: bloques completamente aleatorizados (cuatro bloques para Peumo y dos para Maqui) con dos tratamientos para los individuos menores de 50 cm y tres tratamientos para las mayores de 50 cm.

2.6. Identificación y cuantificación de principios activos

2.6.1. Resultados y Discusión

Matico (*Buddleja globosa*)

Las concentraciones de flavonoides, taninos y alcaloides están descritas en el cuadro 1 del anexo N° 6.

En la plantación de Linares se estudiaron la fluctuación anual en ocho individuos en los meses 9/98; 10/98; 1/99 y 3/99 y posibles efectos de la distribución de las hojas en el tallo. Se observó que las hojas secas en la base tienen concentraciones de flavonoides significativamente menores que las hojitas del ápice y las hojas verdes adultas, logrando estas últimas valores máximos de 0,57 %. Las concentraciones de taninos y alcaloides, que no mostraron diferencias entre hojas de distinta posición, alcanzaron en este ensayo valores entre 0,8 - 0,9% y 0,008 - 0,011%, respectivamente.

Las mayores concentraciones de flavonoides se encontraron en primavera con 0,41 %, bajando a un 0,33-0,34 % en verano y otoño. Para los taninos y alcaloides, las concentraciones no fueron diferentes en fechas distintas.

El ensayo en Linares se complementó con datos obtenidos en plantas del vivero y plantas silvestres en Tolhuaca. En el vivero se contó con tres individuos (repeticiones) muestreados en 12/97; 4/98; 9/98 y 1/99 y en Tolhuaca se recolectaron hojas en 5 individuos en los meses 2/98; 5/98; 9/98; 10/98 y 2/99. Estos ensayos no arrojaron diferencias significativas entre hojas de distintas posiciones, pero se observaron diferencias en la concentración de taninos y de alcaloides en diferentes fechas de recolección.

Analizando el total de datos obtenidos en diferentes poblaciones, fechas y ubicaciones en el tallo se puede destacar la mayor concentración de flavonoides en las hojas verdes (0,5%) en comparación con las hojas apicales (0,4%) y hojas basales secas (0,2%).

Todos los compuestos estudiados obedecen a una fluctuación estacional, encontrándose los valores mayores en primavera con 0,4% de flavonoides, 1,1 % de taninos y 0,012 % en alcaloides.

No se observaron diferencias significativas ni entre las poblaciones (Tolhuaca y aquellas instaladas en vivero y Linares), ni entre individuos.

De estos resultados se puede concluir que la mejor época de cosecha para altas concentraciones de principios activos es la primavera, seguido por el otoño. El material más valioso son las hojas verdes adultas, seguido por las hojas apicales. Las hojas secas en la base del tallo mantienen su contenido de taninos y alcaloides pero sufren pérdidas en la concentración de flavonoides.

Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Las concentraciones de taninos, alcaloides y flavonoides en maqui se determinaron en cinco diferentes fechas: 10/97; 01/98; 04/98; 10/98 y 12/98 en el predio "Picazo". Se tomaron muestras de cinco árboles identificados y, en 10/98, también de cinco individuos rebrotados, clasificando las muestras en hojas nuevas y viejas. En la primera cosecha se analizaron además los tallos y en la segunda los frutos. Las recolectas del 04/98 y 12/98 contaron sólo con hojas nuevas, no encontrándose hojas viejas.

Las hojas son los órganos con mayores niveles de taninos (5,1-5,8 %), alcaloides (0,16-0,19 %) y flavonoides (0,85-0,87 %) (Cuadro 2, anexo 6), no encontrándose diferencias significativas entre la concentración de taninos y alcaloides en tallos y frutos (3,1-2,9% y 0,04-0,03 %, respectivamente). En la concentración de flavonoides llama la atención los bajos valores en los frutos (0,2 %) en comparación con otros órganos. Esto podría ser un efecto de dilución, porque se molieron los frutos completos, con semillas para los análisis. Además, el fruto tiene flavonoides fuertemente visibles (antocianos), pero no necesariamente de muy alta concentración como en las hojas y los tallos.

No se encontraron diferencias significativas entre hojas nuevas y hojas viejas, ni entre las concentraciones observadas en diferentes épocas del año (primavera – verano – otoño) o entre individuos de diferente hábito de crecimiento (árbol – individuo rebrotado). Sí hubo diferencia entre los árboles en la concentración de taninos y flavonoides.

Se puede concluir de estos resultados que para el uso medicinal se deben cosechar las hojas, órganos con las mayores concentraciones de principios activos, en cualquier época del año. Las diferencias en la concentración de taninos y flavonoides entre individuos indican que se podrían realizar selecciones de las mejores plantas.

Peumo (*Cryptocarya alba*)

Los análisis químicos de peumo se realizaron en tres diferentes poblaciones: El Picazo (3/97; 10/98 y 12/98), El Colorado (10/97; 08/98 y 10/99) y en Tregualemu (9/98; 10/98 y 1/99) en cinco individuos por cada ubicación. En las recolectas de septiembre y octubre de 1998 se estudiaron las concentraciones de aceite esencial y de taninos en las hojas de los árboles seleccionados más otros cinco individuos rebrotados. Las muestras tomadas en El Colorado se clasificaron según la ubicación de las hojas (copa alta – copa baja; hojas nuevas – hojas viejas; sol – sombra) para medir variaciones en la concentración de aceites esenciales. La última recolecta de Tregualemu también consideró la ubicación de las hojas en copa alta o baja en el análisis de los taninos.

Los resultados obtenidos de estos estudios se detallan en el Cuadro 3 en el anexo. La ubicación de las hojas en el árbol, su edad y exposición a la luz no afectan la concentración de aceite esencial, fluctuando ésta entre 0,16 y 0,19 ml/100 g MS.

La fecha de recolecta parece sí afectar a las concentraciones de aceite esencial y taninos. Sin embargo, las diferencias entre muestras de los mismos árboles en el mismo mes (octubre), pero diferentes años son demasiado grandes (0,09 y 0,20 ml/100 g MS), motivo por el cual no se excluyen errores sistemáticos no identificados en poscosecha o a nivel de laboratorio. Una última recolecta en octubre de 1999 no nos sacó de la duda (0,11 %).

Los árboles adultos presentan mayores concentraciones de taninos (4,62 %) y menores concentraciones de aceite esencial (0,16 ml/ 100 g MS) que individuos rebrotados (3,74 % y 0,22 ml/ 100g MS, respectivamente).

No se observaron diferencias significativas entre las tres poblaciones, pero sí entre los individuos estudiados en Tregualemu.

Se puede concluir que el valor medicinal de las hojas de peumo es independiente de la edad de las hojas, de su posición dentro del árbol y la exposición al sol. Los individuos rebrotados presentan concentraciones mayores de aceite esencial, pero menores en taninos.

Espino (*acacia caven*)

La concentración de aceite esencial se determinó por la fuerte fragancia de las flores.

Se tomaron 4 muestras de flores en tres diferentes localidades, en primavera 98. Cada muestra se compuso de una mezcla de flores de varios árboles para así obtener una cantidad mínima que permitiera cuantificar la concentración del aceite esencial.

Se obtuvo un promedio de 0,088 ml de aceite esencial/ 100 g de flores secas, con una desviación estándar de $s = 0,024$. Los valores máximos (0,12 ml/100 g) y mínimos (0,06 ml/100 g) se encontraron en la misma localidad (Pencahue), el primero el 30 de Septiembre, el segundo 23 días después.

Estas bajas concentraciones de aceite esencial obtenidas de un material vegetal de muy difícil acceso (por las espinas) indican que la planta sí es apta como ornamental u otros usos, pero difícilmente como planta de uso aromático.

En el cuadro 4 (anexo 6) se puede observar que la corteza y los frutos del espino son más ricos en taninos (sobre 4 %) que el tallo (1,7 %) y las hojas (1,0 %). Las mayores concentraciones de alcaloides se encontraron en los frutos (0,030 %), seguido por los tallos (0,018 %), la corteza (0,010 %) y las hojas (0,008 %). El análisis de taninos contó con 7 repeticiones, sin diferencias significativas entre las cosechas, mientras que el de alcaloides de una sola, motivo por el cual no se evaluó estadísticamente.

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

Las muestras de hojas de Guindo Santo se tomaron en los meses 1/98; 3/98; 4/98; 12/98; 1/99 y 4/99 en cinco árboles identificados, clasificando las hojas según su exposición a la luz (sol – sombra) y, en 12/98, según su posición en la copa alta o baja. La concentración de flavonoides en los tallos se determinó en 4/98.

No se observaron diferencias significativas en la concentración de flavonoides entre hojas de sol y hojas de sombra (1,75 y 1,58 %), ni entre hojas de copa alta (1,83 %) o copa baja (1,88 %) (Cuadro 5; anexo 6). En verano, las hojas presentaron concentraciones más altas (1,81 %) que en otoño (1,50 %). Los tallos contienen sólo un 0,13 % de flavonoides.

El Guindo Santo se considera principalmente como árbol ornamental, pero es descrito también como medicinal por Montes y Wilkomirsky ("Medicina Tradicional Chilena", 1987, p.92) por su contenido de flavonoides. En esta publicación se informa que la parte usada constituyen las "hojas y ramitas". Sin embargo, nuestros resultados indican que las hojas son los órganos con mayores concentraciones de principios activos y como fecha de una cosecha comercial se recomendarían los meses estivales, sin importar la ubicación de las hojas dentro del árbol.

Notro (*Embothrium coccineum*)

El notro también se considera principalmente una planta ornamental, motivo por el cual los estudios de principios activos se limitaron a tres fechas (2/98; 10/98 y 2/99) en cinco plantas identificadas en Tolhuaca.

Los resultado se indican en el cuadro 6 en el anexo 6. No se encontraron diferencias significativas en la concentración de taninos en hojas y frutos (2,6 y 2,1 %, respectivamente). Pero las hojas presentan concentraciones de flavonoides más altas (0,44 %) que los frutos (0,06 %). Destacan las diferencias entre cosechas, incluso del mismo mes (febrero de 1998 y de 1999 con 1,26 y 4,43 %, respectivamente). No se excluye un error sistemático en poscosecha o laboratorio.

NOTA:

En la determinación de la concentración de aceite esencial en flores de Espino (*Acacia caven*) no fue posible su cuantificación, debido principalmente a dos factores:

- Las adversas condiciones climáticas que no permitieron obtener muestras homogéneas de flores,
- Las bajas concentraciones en las cuales se encuentra el aceite esencial, no permitió obtener resultados confiables, por lo que se hace necesario realizar modificaciones substanciales en la técnicas de cuantificación para asegurar la información que se entregue.

2.6.3 Factores evaluados efectivamente

| | Aceites esenciales | Flavonoides | Taninos | Alcaloides |
|---|---|---|---|---|
| Matico (<i>Buddleja globosa</i>) | | - órganos - época - población - individuos | - órganos - época - población - individuos | - órganos - época - población - individuos |
| Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>) | | - órganos - época - edad hojas - hábito cre- cimiento - individuos | - órganos - época - edad hojas - hábito cre- cimiento - individuos | - órganos - época - edad hojas - hábito cre- cimiento - individuos |
| Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>) | - posición hojas - luz - edad hojas - época - hábito cre- cimiento - población - individuos | | - época - hábito cre- cimiento - población - individuos | |
| Espino (<i>Acacia caven</i>) | - flor | | - órganos - fechas - individuos | - órganos - fechas - individuos |
| Guindo Santo (<i>Eucryphia glutinosa</i>) | | - luz - posición - órgano - época | | |
| Notro (<i>Embothrium coccineum</i>) | | - órgano | - órgano - época | |

2.6.2. Aspectos metodológicos

Análisis Químico:

Determinación del contenido de agua

Unos 10 a 15 gr de hojas frescas son secadas a 70° C para determinar el contenido de agua. Luego a unos 10 gr de hojas secas se le procede a determinar el contenido de humedad residual a 105° C.

Aceites Esenciales

Las concentraciones del aceite esencial se determinaron por destilación en corriente de vapor de agua. Unos 100 gr de hojas frescas son trituradas en una juguera, y luego son transferidos al balón de dos bocas para proceder a extraer los aceites esenciales por arrastre de vapor, según la Farmacopea Europea III, 1978. Se fija como tiempo estándar de extracción 60 minutos por muestra y se procede a medir el contenido del ae directamente en la bureta graduada del equipo de extracción. Los valores obtenidos son expresado en ml / 100 g de planta seca.

Alcaloides

Para el análisis de alcaloides las hojas se secaron a 40°- 45°C. Un gramo de las hojas molidas se las refluja por 10 min con HCl 0,1N, se le agrega buffer citrato pH 5,6 y solución indicadora de negro de eriocromo T, se extrae con cloroformo y la concentración de alcaloides se determina fotométricamente a 520 nm (Franz y Koehler, 1992).

Flavonoides

Medio gramo de muestra seca se le agrega 1 mL de metenamina y 2 mL de HCl al 25%. Se refluja tres veces con acetona, se filtra y se completa a 100 mL. Una porción de 20 mL se la agregan 20 mL de agua y se la extrae con acetato de etilo (15 mL x 3), se lava con agua 2 veces. A 10 mL de la solución se le agrega AlCl₃ y se completa a 25 mL con ácido acético-metanólico al 5%, se lee en el espectrofotómetro a 425 nm usando como blanco una solución preparada como la anterior sin el AlCl₃.

Taninos

El contenido de taninos se determinó espectrofotométricamente mediante el método modificado de Folin-Ciocalteus. Un gramo de muestra seca y molida se refluja durante 30 min., se filtra y se afora a 100 mL. Como patrón de referencia para las curvas de calibración se usó tanino de alta pureza de la firma Merck. Los resultados se expresan en base a materia seca.

2.7. ANALISIS ECONOMICO.

Se presenta un estudio de rentabilidad económico-financiera privada de las especies estudiadas en este proyecto y una apreciación cualitativa acerca de otros posibles impactos de la producción de bienes a partir de la explotación comercial de este recurso.

Los principales supuestos de la evaluación son los siguientes:

- Se evaluó la rentabilidad mediante el VAN (valor actual neto) y VES (valor económico del suelo). Se descartó otros indicadores mencionados por la literatura en evaluación de proyectos por considerarse inadecuados. En el caso de dos especies que presentan un VAN mayor que cero, se entrega también la TIR (tasa interna de retorno), más bien como una sensibilización de la tasa de descuento.

Los indicadores mencionados tienen las siguientes expresiones matemáticas.

Fórmula del VAN:
$$\sum_{j=0}^r \frac{B_j - C_j}{(1+i)^j}$$

Fórmula del VES :
$$\frac{\sum_{j=0}^r (B_j - C_j) (1+i)^{(r-j)}}{(1+i)^{r-1}}$$

donde: B_j : beneficios netos a la edad j .
 C_j : costos a la edad j .
 r : rotación.
 i : tasa de descuento.

El indicador VES es considerado el más apto para evaluar proyectos de índole silvícola, debido a que, conceptualmente, corresponde a un valor actualizado de todos los beneficios netos futuros de una inversión infinitamente repetible, que es el caso de este tipo de proyectos.

- La tasa de descuento utilizada es 6 %. Se escogió esta cifra en atención a que el costo de oportunidad del capital de pequeños productores agrícolas, sujetos del tipo de inversión analizada en este estudio, difícilmente puede superar esa cifra,

considerando como alternativa nada más que la tasa de ahorro de largo plazo del sistema financiero (5 %), más 1 punto por riesgo.

- El método para considerar riesgo en los proyectos evaluados es el de flujos equivalentes ciertos. Para esto, se consideró un esquema de costos máximos y beneficios mínimos, dentro de los rangos aceptables y conocidos. Se descartó incorporar riesgo en la tasa de descuento, debido a que este método es particularmente inadecuado para proyectos silvícolas, cuya principal característica es el largo período de maduración de los proyectos y la desigual percepción del riesgo que presentan éstos al inversionista, a lo largo del horizonte de planificación.
- Se descartó el espino para la evaluación económica, debido a que no se encontró presencia aceptable de aceites esenciales en sus flores, además de presentar una costosa y difícil cosecha, como se explica anteriormente.
- Se consideró los flujos puros (sin financiamiento) y el caso de agricultores bajo régimen de renta presunta de las 5 especies evaluadas (matico, maqui, peumo, notro y guindo santo) y se continuó con los flujos financiados y con régimen de contabilidad efectiva para las dos primeras, que fueron las únicas que presentaron valores actuales netos mayores que cero.
- En el caso de los proyectos financiados, se consideró una tasa de Interés del préstamo de 7.8 % real anual, que es la tasa de los préstamos INDAP. Se descartó el acceso a otras fuentes de financiamiento, dada la naturaleza de los inversionistas, quienes son pequeños agricultores.

Se presenta en ANEXO N° 7, los flujos de caja y las memoria de cálculo de los ítemes de costos e ingresos. La sección 7.1 de este anexo contiene los flujos de caja puros de las 5 especies mencionadas, con régimen de renta presunta y los flujos de caja financiados y con régimen de contabilidad efectiva de 2 especies: matico y maqui. La sección 7.2 contiene las memorias de cálculo de los ítemes de costos e ingresos respectivos.

De los resultados de la evaluación se desprende que, bajo las actuales condiciones del mercado, las especies peumo, notro y guindo santo no presentan una rentabilidad mínima aceptable. Las razones que explican este resultado son, principalmente, el exageradamente lento crecimiento de estas tres especies, los bajos rendimientos de los respectivos productos o el escaso precio comercial observado en el mercado.

En el caso del peumo, a modo de ejemplo, la cosecha se inicia recién el 5° año, con una producción de 30 g por ejemplar, alcanzando a un máximo de 50 g a partir del 7° año. Esta producción es insuficiente para solventar los costos de formación y cosecha.

El notro, por su parte, pese a presentar un crecimiento mayor que la especie antes nombrada, presenta precios de mercado muy bajos del producto "follaje ornamental." Lo mismo ocurre con el guindo santo, con el agravante, en este caso, de una menor producción de follaje.

Las especies matico y maqui, en cambio, pueden ofrecer una opción aceptable en términos comerciales, con producción de hojas secas, en el primer caso y pulpa y orujo, en el segundo.

Respecto de las posibilidades de industrialización de estas dos especies, se consideró la opción de formular y evaluar un proyecto de inversión privado, a desarrollar por un eventual inversionista externo que abra poderes compradores de hojas secas o frescas de matico, pulpa y orujo de maqui u hojas secas o frescas. Sin embargo, se detectó la presencia de 3 laboratorios importantes que ejercen poder de compra de variados productos naturales de clase similar, pero que no están comprando cantidades significativas a nivel industrial. Esto hace descartar, por el momento, un desarrollo de este tipo, pese a que, potencialmente, es posible profundizar esta vía de inversión.

Las especies matico y maqui, como ya se ha señalado, presentan las mejores opciones de desarrollo comercial en pequeña escala, orientado a vender hoja seca y pulpa y orujo, respectivamente.

El valor actual neto, en el caso del matico, con renta presunta y proyecto puro, alcanza a la suma del orden de los 9 millones de pesos, con una tasa del 6 %, un horizonte de planificación de 10 años y el más bajo nivel de precio de venta de exportación registrado para este producto. Para el caso de precio alto, el VAN aumenta a 22,4 millones pesos.

El proyecto financiado y bajo régimen de contabilidad efectiva, presenta un VAN del orden de 7,8 millones de pesos, para el precio más bajo y 20,3, para el precio más alto. También se calculó el caso de renta presunta y financiado, alcanzando el VAN a 8,9 millones de pesos para el precio más bajo y 22,3 para el más alto. Finalmente para esta especie, en el caso de contabilidad efectiva y sin financiamiento, el VAN es 7,5 y 18,9 millones de pesos para los precios altos y bajos, respectivamente.

Para el caso del maqui, se calculó los flujos de caja los proyectos sin financiamiento y financiado, para los casos renta presunta y contabilidad efectiva. El precio de venta del orujo se obtuvo de registros de exportación en "Prochile", del año 1998. El precio de la pulpa, en cambio, no fue obtenido en ninguna fuente y hubo que optar por un promedio de exportaciones de productos similares. Este dato es, por tanto, poco confiable, y debe tomarse como referencia.

Los montos de los respectivos valores actuales netos de los cuatro casos descritos, en millones de pesos, son: 5,2 (puro, renta presunta); 3,3 (puro,

contabilidad efectiva); 4,7 (financiado, renta presunta) y 5,0 (financiado, contabilidad efectiva).

Para esta misma especie, se calculó la posibilidad de aprovechar la hoja seca como producto, quedando descartada por baja rentabilidad

Se presenta a continuación un resumen de lo descrito en los párrafos anteriores.

RESUMEN

Especie: Matico (*Buddleja globosa*)

| Tipo de flujo de caja | VAN | VES |
|---|------------|------------|
| Renta presunta y puro Precio bajo (7,2 U\$/Kg) | 8.954.894 | 13.208.468 |
| Renta presunta y puro Precio alto (12 U\$/Kg) | 22.408.384 | 33.052.367 |
| Contabilidad efectiva financiado y precio bajo | 7.788.349 | 11.487.815 |
| Contabilidad efectiva financiado y precio alto | 19.223.815 | 28.355.127 |
| Renta presunta financiado y precio bajo | 8.859.902 | 13.068.356 |
| Renta presunta financiado y precio alto | 22.313.393 | 32.912.255 |
| Contabilidad efectiva puro y precio bajo | 7.470.002 | 11.018.253 |
| Contabilidad efectiva puro y precio alto | 18.905.469 | 27.885.566 |

Especie: Maqui (*Aristotelia chilensis*)

| Tipo de flujo de caja | VAN | VES |
|----------------------------------|-----------|------------|
| Renta presunta y puro | 5.224.591 | 11.830.909 |
| Contabilidad efectiva puro | 3.350.332 | 7.586.713 |
| Renta presunta financiado | 4.716.715 | 10.680.841 |
| Contabilidad efectiva financiado | 5.037.472 | 11.407.184 |

Utilizando los resultados de los VES calculados para cada caso, es posible comparar con los retornos alternativos del tipo de propietario estudiado, lo que configura, en esencia, una comparación con la situación "sin proyecto". De la fuente ¹ se obtiene que en la región existen ciertas estructuras de cultivos que tienden a repetirse con algunas pequeñas modificaciones. Los cultivos que hacen de "cabeza de rotación" son trigo y maíz, combinados con frejol, hortalizas, papas y otros en menor proporción.

Un ejemplo de rotación de cultivos para 10 años es el siguiente:

Año 1: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv
Año 2: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv
Año 3: Brasicas -Cebolla- Maíz, Poroto o papa
Año 4: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv
Año 5: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv
Año 6: Brasicas -Cebolla- Maíz, Poroto o papa
Año 7: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv
Año 8: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv
Año 9: Brasicas -Cebolla- Maíz, Poroto o papa
Año 10: Trigo Inv- Maíz- Trigo Inv

El margen bruto total de este ejemplo representativo de la zona es del orden de los 7 millones en un período de 10 años, lo que significa un promedio del orden de 0,7 millones anuales.

¹ Informe N°1 del proyecto "Programa de desarrollo de sistemas de validación y transferencia de tecnologías de riego y sistemas productivos en el área regada por el canal Melado - Provincia de Linares, VII Región" (Universidad de Talca- ODEPA / UAR).

Ahora, dada una tasa de descuento de 0,06 (6 % real anual), un cultivo capaz de rendir del orden de 0,7 millones por año, en promedio, representa un valor actualizado neto del orden de 11,7 millones de pesos ($0,7/0,06$).

Esta cifra, 11,7 millones de pesos, muestra que no todas las opciones calculadas para la especie matico son competitivas con las estructuras de cultivos agrícolas de la zona. Sin embargo, en general, los casos calculados para los tipos renta presunta, precios alto y, en algunos, precios bajos, pueden ofrecer una opción atractiva, como se desprende de los valores de VES mostrados en el resumen antes registrado. En el caso del maqui, sólo es competitiva la opción renta presunta y flujo puro. Es importante destacar que la opción renta presunta es comparable con los márgenes brutos registrados para los cultivos agrícolas, dados los supuestos empleados por la fuente citada.

Finalmente, si bien no es posible mencionar cifras confiables, se puede señalar que los cultivos estudiados en esta investigación no presentan impactos negativos para el suelo, agua y conservación de la biodiversidad, porque se trata de especies con regímenes de crecimiento arborescente, con una relativamente alta cobertura del suelo, que permiten conservar pradera natural entre las hileras y que permanecen largo tiempo en el terreno antes de sufrir una renovación (rotaciones largas). Además, se utiliza fertilización menos intensiva que cultivo agrícola y una menor aplicación de productos químicos contra plagas o enfermedades, dado el origen natural de las especies estudiadas.

Por último, se propone el cultivo de estas especies, no siempre como una alternativa excluyente con los cultivos agrícolas antes mencionados, sino complementaria, como una forma de mejorar y estabilizar los ingresos anuales de los pequeños propietarios agrícolas.

3. Problemas enfrentados

3.1. Administrativos

Uno de los problemas que se enfrentó durante la ejecución del proyecto, fue la necesidad de depositar un cheque en blanco en las agencias de arriendo de vehículos, ya que por parte de la Universidad, no existe la posibilidad de respaldar dicho documento. Por tal motivo se optó por usar vehículos de la Universidad para las salidas a terreno, o en su defecto vehículos particulares. Por ello fue necesario incurrir en gastos de mantención de dichos vehículos.

El atraso en los aportes de fondos por parte del FIA, en algún momento frenó y atrasó la ejecución del proyecto.

Las salidas de terreno a Tolhuaca y Malleco, no programadas en el proyecto original, obligaron a incurrir en egresos mayores a los programados originalmente en los ítems "Insumos" y "Viajes y traslados". Por ello se concluyó esta actividad antes de lo programado. En Tolhuaca (IX Región) se ubicaron los sitios de estudio del hábitat natural para Notro y Matico, ya que estas especies no fueron encontradas en forma silvestre dentro de la VII Región. En el caso del Guindo Santo sólo se ubicó unos bosquetes relictuales en La Balsa (VII Región), por lo que se instalaron más parcelas de estudio para este especie en Malleco (IX Región).

3.2. De gestión

Respecto de las actividades programadas para estudiar la propagación generativa y vegetativa de las especies objetivo, se enfrentó el problema que la infraestructura existente en la Universidad de Talca no se adecuaba al correcto desarrollo de las actividades programadas. La infraestructura existente no permitía controlar efectivamente las variables microambientales y se ubica dentro del área ocupada por el vivero comercial, existiendo la posibilidad de daños y pérdida de material. Por tal motivo fue necesaria la construcción de una estructura de invernadero, independiente y cercada, que aumentó los gastos programados para el ítem Infraestructura tecnológica.

El desarrollo de los estudios morfológicos y fenológicos y la ejecución de las actividades asociadas a la propagación requerían gran cantidad de trabajo en terreno, que muchas veces superaba las posibilidades del personal de terreno contratado. Muchas veces se contó con la ayuda de estudiantes o tesisistas para cubrir vacíos de personal. Por otro lado el trabajo del Laboratorio, aunque muy concentrado en algunos momentos (cuando se cosechaba material vegetal en terreno) era perfectamente superable por el técnico Químico contratado por media jornada. Por ello fue contratada una tercera persona de terreno por media jornada dentro del presupuesto establecido para el Técnico Químico para el segundo año de ejecución del proyecto.

4. Calendario de ejecución

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|---|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| TRIMESTRE | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 |
| ACTIVIDADES | PROGRAMADAS | | | REALES | | |
| 1. Estudios Ambientales | | | | | | |
| Selección sitios | X | | | X | | |
| Clima y Suelo | X X X X | | | - X X X | X X | |
| Microclima | X X X X | X X X X | X X X X | - X X X | X X X X | X X X X |
| Evaluación | - - - - | X X X X | X X X X | - - - - | - X X X | X X X X |
| 2. Fenología | | | | | | |
| Mediciones | X X X X | X X X X | | - X X X | X X X X | X X |
| Evaluación | - - - - | - - X X | X X | - - - - | - - X X | X X X X |
| 3. Propagación Generativa | | | | | | |
| Cosecha Semillas | X X X X | | | X X - - | X X | |
| Ensayos | X X X X | X X X X | X X X X | X X X X | - - X X | X X X X |
| Evaluación | - - - - | X X X X | X X X X | - - - - | X X X X | X X X X |
| 4. Propagación Vegetativa | | | | | | |
| Cosecha Estacas | X X X X | X X X X | | X X X X | X X X X | |
| Ensayos | X X X X | X X X X | X X X X | X X X X | X X X X | X X X X |
| Evaluación | - - - - | X X X X | X X X X | - - - - | X X X X | X X X X |
| 5. Propagación <u>in vitro</u> | | | | | | |
| Métodos Entrada | - - - - | X X X X | | X X X X | X X X X | X X |
| Medios Cultivo | - - - - | - - X X | X X X X | - X X X | X X X X | X X X X |
| Evaluación | - - - - | - - - - | X X X X | - - - - | - - - - | X X X X |
| 6. Manejo en Vivero | | | | | | |
| Repique en Macetas | - - X X | X X X X | X X | - - X X | X X X X | X X |
| Ensayos | - - - - | X X X X | X X X X | - - - - | X X X X | X X X X |
| Evaluación | - - - - | - - - - | X X X X | - - - - | - - - - | X X X X |
| 7. Manejo en Plantación | | | | | | |
| Plantación | X X | | | X X X X | | |
| Ensayos | - - X X | X X X X | X X X X | - - - - | - - X X | X X X X |
| Evaluación | - - - - | - - - - | X X X X | - - - - | - - - - | X X X X |
| 8. Cuantificación Principios Activos | | | | | | |
| Ajuste Metodología | X X X X | | | X X X X | | |
| Variación intra-planta | - - X X | X X X X | | - - X X | X X X X | |
| Fluctuación anual | - - - - | X X X X | X X X X | - - - - | X X X X | X X |

Evaluación - - - - - - XX XXXX - - - - - - XX XXX
X

9. Factibilidad Económica

Mercado Internacional - - - - - - XX XX - - - - - - - - XX
Análisis Factibilidad - - - - - - XXXX - - - - - - XX XXX
X

10. Divulgación de Resultados

Transferencia - - - - - - XX XXXX - X - - - - - X - XXX
Publicaciones - - - - - - XXXX - - - - - - - - - - XXX

CUADRO RESUMEN

| ITEM/ACTIVIDAD | 2/11/96 | hasta 15/06/97 | 16/06/97 | hasta 15/12/97 | 16/12/97 |
|---|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | PROG | GASTADO | PROG | GASTADO | PROG |
| 1. INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA | 640000 | 630526 | 9474 | 8000 | 320619 |
| 2. EQUIPOS | 9100000 | 7619948 | 480052 | 343500 | 3075862 |
| 3. RECURSOS HUMANOS | 3347000 | 3347000 | 3733000 | 3340000 | 6368000 |
| 4. VIAJES Y TRASLADOS EN EL PAIS | 469022 | 465380 | 955900 | 954797 | 1857929 |
| 5. INSUMOS Y SUMINISTROS | 549978 | 1409722 | 1810278 | 2033607 | 1503153 |
| 6. SERVICIOS DE TERCEROS | 734000 | 728089 | 5911 | 0 | 779148 |
| 7. PUBLICACION Y DIFUSION ACTIVIDADES TRANSFERENCIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8. GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 14840000 | 14200665 | 6994615 | 6679904 | 13904711 |
| SALDOS | | 639335 | | 314711 | |

CUADRO RESUMEN

| hasta 15/06/98 | 16/06/98 | hasta 15/12/98 | 16/12/98 | hasta15/06/98 | 16/06/99 | hasta 02/12/99 | TOTAL | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| GASTADO | PROG | GASTADO | PROG | GASTADO | PROG | GASTADO | PROG | GASTADO |
| 0 | 320619 | 283234 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1290712 | 921760 |
| 2939310 | 136552 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12792466 | 10902758 |
| 6368000 | 5248000 | 5760000 | 5520000 | 5520000 | 4684668 | 5218640 | 28900668 | 29553640 |
| 1857929 | 0 | 855474 | 756150 | 463707 | 221329 | 221329 | 4260330 | 4818616 |
| 1503153 | 568300 | 960659 | 622500 | 325875 | 537404 | 537404 | 5591613 | 6770420 |
| 559834 | 219314 | 280115 | 313500 | 256684 | 138218 | 137923 | 2190091 | 1962645 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13228226 | 6492785 | 8139482 | 7212150 | 6566266 | 5581619 | 6115296 | 55025880 | 54929839 |
| 676485 | | -1646697 | | 645884 | | -533677 | 0 | 96041 |

5. Difusión de los resultados obtenidos

- En el marco de la "FITAL 1997" se presentó en **marzo 1997** una charla titulada "*Plantas Medicinales y Aromáticas*" durante un Seminario organizado por el "*Club del Árbol de Talca*", presentando el proyecto.
- Durante **abril 1997** se presentó el proyecto en un programa radial del proyecto "*Desarrollo de un sistema de validación de tecnología y transferencia de tecnologías de riego en el sector regado por el Canal Melado, provincia de Linares, VII Región*", difundido por "*Radio Exclusiva*" de Linares.
- En el marco de una jornada sobre "*Potencial de Innovación de Sistemas de Cultivo para la Provincia de Linares*" y "*Globalización, Competitividad e Innovación Productiva: Los Nuevos Desafíos de la Agricultura Familiar Campesina*", realizada el **29 de Agosto 1997** en Linares y organizada por la Gobernación de la Provincia de Linares, la Federación Esperanza Campesina y la Universidad de Talca – Proyecto "Canal Melado", el proyecto participó con la presentación de un panel informativo sobre las especies objetivo y su domesticación.
- En **enero 1998** el equipo de terreno del proyecto realizó en Tolhuaca una charla de capacitación e información para Guardaparques de la IX Región. En dicha oportunidad se presentó el proyecto, haciendo énfasis en las actividades desarrolladas en el Parque Nacional Tolhuaca y la Reserva Nacional Malleco. A su vez el Prof. José San Martín, hizo referencia a especies nativas con potencial industrial. Para dicha ocasión se elaboró un folleto que se adjunta al informe.
- La investigadora responsable del proyecto participó en **marzo 1998** en un Seminario Internacional organizado por el Centro de Investigaciones y Estudios de Cs. Agrarias y Forestales de los Trópicos y Subtrópicos de la Universidad de Göttingen (Alemania) junto al Servicio de Intercambio Académico Alemán (DAAD) en la ciudad de Caracas/Venezuela. En dicho evento se analizó la problemática relacionada con el desarrollo agrícola-forestal en el marco del proceso de globalización. Dentro del análisis realizado sobre manejo y gestión de recursos genéticos, se presentó el proyecto como una alternativa innovadora.
- En **noviembre 1998** se realizó un día de campo en la plantación de Linares. En dicho evento participaron alrededor de 30 productores y técnicos involucrados en distintas áreas del quehacer agropecuario y forestal.
- En **mayo 1999** la investigadora responsable junto al equipo de terreno del proyecto fueron invitados por el DAR-Linares, a participar en una jornada orientada a pequeños productores. El objetivo de esta jornada fue motivar a

estos productores en las alternativas de agroturismo y cultivo de especies medicinales y melíferas nativas.

- En el Tercer Congreso Internacional de Plantas Medicinales Chile – 99, organizado por la Corporación para la Investigación Multidisciplinaria y el Desarrollo Sustentable de la Flora Nacional, en Santiago entre el **23 y 26 de octubre 1999**, se presentaron tres trabajos resultantes del proyecto:
 - a) Doll, U.; Jeldres, P.; Vogel, H.; Muñoz, M.; Saenz, M.: Propagación vegetativa y cultivo de *Cryptocaria alba* (Mol.) Looser, *Buddleja globosa* Hope y *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz.
 - b) Doll, U.; Ibarra, G.; Muñoz, M.; Vogel, H.: Propagación generativa de: *Acacia caven* (Mol.) Hook. Et Arn., *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz, *Buddleja globosa* Hope, *Embothrium coccineum* Forst. Y *Eucryphia glutinosa* (P. et E.) Baillon.
 - c) Doll, U.; Vizcarra, G.; Donoso, M.: Micropropagación de algunas especies nativas de potencial uso industrial.

- El equipo técnico y de terreno del proyecto organizó el Seminario “*Domesticación de diferentes especies nativas ornamentales y medicinales*”, llevado a cabo el **5 de noviembre 1999** en el Campus Lircay de la Universidad de Talca. El libro de resúmenes publicado en dicha ocasión se adjunta al informe.

- En el marco del proyecto se llevaron a cabo 4 tesis de grado:
 - a) María del Carmen Saenz D: Algunos factores que afectan el enraizamiento de estacas de *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz y su acondicionamiento para plantación. (concluida, se adjunta un ejemplar al informe)
 - b) Mauricio Donoso Villar: Propagación in vitro del Notro (*Embothrium coccineum* J.R. et G.Forster). (concluida, se anexa un ejemplar al informe)
 - c) Gioanna Parra Valdés: Funciones de biomasa total y por componentes del Espino (*Acacia caven* Mol.) en Penciahue, VII Región. (en etapa de evaluación y redacción).
 - d) Gladys Ibarra Maldonado: Ecología y propagación de poblaciones de *Eucryphia glutinosa* (P. et E.) Baillon (*Eucryphiaceae*) en el extremo Norte de su distribución natural. (en etapa de ejecución)

6. Conclusiones y Recomendaciones

Durante la ejecución del proyecto se logró acotar las características ambientales (edáficas y climáticas) que permiten el crecimiento y desarrollo de las seis especies objetivo en su hábitat natural. Dicha información, junto con la caracterización morfológica y fenológica, aportó valiosos criterios al momento de acotar las condiciones óptimas para lograr su exitosa propagación y posterior viverización y cultivo. Al mismo tiempo se logró aportar de esta forma al conocimiento ecológico integral de las seis especies, hecho que reviste especial importancia en el caso de las especies nativas menos conocidas, como lo es el Guindo Santo.

Se acotaron las condiciones de propagación por vía vegetativa y generativa para cada una de las seis especies. Las seis especies se propagan sin mayores dificultades vía semilla, aplicando sencillos tratamientos pregerminativos y optimizando el momento de cosecha de los propágulos. El Matico y el Guindo Santo presentaron más dificultades en su propagación por esta modalidad, dependiendo probablemente el éxito o el fracaso del estado de madurez de la semilla. El Maqui y el Matico son las más fáciles de propagar vía estaca, siguiendo en orden de dificultad el Notro, el Guindo Santo y el Peumo, que es el que requiere los tiempos más largos. El Espino resultó ser una especie de difícil propagación vegetativa, sin embargo se logró su exitoso establecimiento in vitro.

La contaminación que traía el material proveniente del terreno fue el principal obstáculo a vencer en el intento de lograr la propagación in vitro de las especies estudiadas. El alto costo de esta técnica por un lado y la relativa facilidad con que se propagan las seis especies por vía tradicional, no justifican el uso de esta técnica para fines de propagación comercial. Sólo se justificaría el uso de la técnica de propagación in vitro en el marco de planes de mejoramiento o con la finalidad de obtener material libre de patógenos.

En la etapa de viverización se observó que el manejo de la semi-sombra, la adecuación del sustrato y el riego frecuente son los principales factores que aseguran el éxito de esta etapa, favoreciendo la producción de plantas con un vigoroso crecimiento. En general los sustratos bien drenados, como mezclas de tierra de hoja con arena, resultaron ser los más apropiados. En el caso del Notro es importante asegurarle un sustrato pobre en fósforo, mientras que el Peumo prefiere un sustrato rico en materia orgánica. Tanto en el Guindo Santo como en el Notro es imprescindible asegurar un sombreado parcial, especialmente en las primeras etapas de su establecimiento.

Una etapa importante en la ejecución del proyecto fue el establecimiento de una plantación de las seis especies objetivo, demostrando la factibilidad técnica de su incorporación al cultivo. Requieren de un suelo pobre pero bien drenado, respondiendo con un vigoroso crecimiento al aporte de riego durante la época estival. Importante es una adecuada preparación del suelo previo a la plantación.

Especialmente en el caso del Matico debe realizarse un manejo fitosanitario del suelo (aplicación de esterilizante o solarización) para reducir los inóculos presentes, si a la plantación la precedió un cultivo agrícola. Una vez establecido el cultivo, debe prestarse especial cuidado al control de las malezas, ya que estas compiten agresivamente con las especies implantadas de más lento crecimiento.

Debido al bajo contenido de aceites esenciales en las flores del Espino y a la costosa y difícil cosecha de las mismas, se descartó el manejo en plantación de esta especie según el planteamiento inicial del proyecto.

También en el caso del Notro y del Guindo Santo se descarta el manejo en plantación según el planteamiento inicial, es decir producción de material vegetal para la extracción de principios activos. El aprovechamiento de estas especies debería centrarse por ahora en su valor ornamental. En este sentido en la plantación se ensayaron podas de formación para el Espino y el Guindo Santo.

De los estudios de identificación y cuantificación de principios activos y de los resultados de las primeras cosechas de la plantación, puede deducirse que el Matico, el Maqui y el Peumo son factibles de ser manejados en cultivo según la propuesta original del proyecto. Tanto el Matico como el Maqui permiten dos cosechas al año, primavera y otoño, mientras que el Peumo, de más lento crecimiento, sólo puede ser cosechado una vez al año.

Los análisis de factibilidad económica muestran que bajo las actuales condiciones del mercado, las especies Peumo (para cosecha de hoja) y Notro y Guindo Santo (para follaje decorativo) no presentan una rentabilidad mínima aceptable. Las razones que explican este resultado son las bajas tasas de crecimiento de las mismas, los bajos rendimientos de los respectivos productos y el escaso precio comercial observado actualmente en el mercado. Cabe destacar en este sentido, que la plantación del proyecto recién inicia su etapa productiva, por lo que nuestras estimaciones de productividad posiblemente podrían ser superadas. Esto sumado a cambios en el escenario del mercado, pueden transformar la producción de estas especies en una actividad rentable.

El Matico y el Maqui, en cambio, actualmente pueden ofrecer una opción aceptable en términos comerciales, con producción de hojas secas, en el primer caso y pulpa y orujo en el segundo.

Se propone el cultivo de estas especies, no siempre como una alternativa excluyente con los cultivos agrícolas tradicionales, sino complementaria, como una forma de mejorar y estabilizar los ingresos anuales de los pequeños propietarios agrícolas. Una posibilidad de incorporar las especies en forma complementaria, sería mediante un manejo de cultivo mixto ("intercropping"), cultivando varias especies juntas en la misma superficie, que reporten distintos productos en distintos momentos del año.

7. Bibliografía

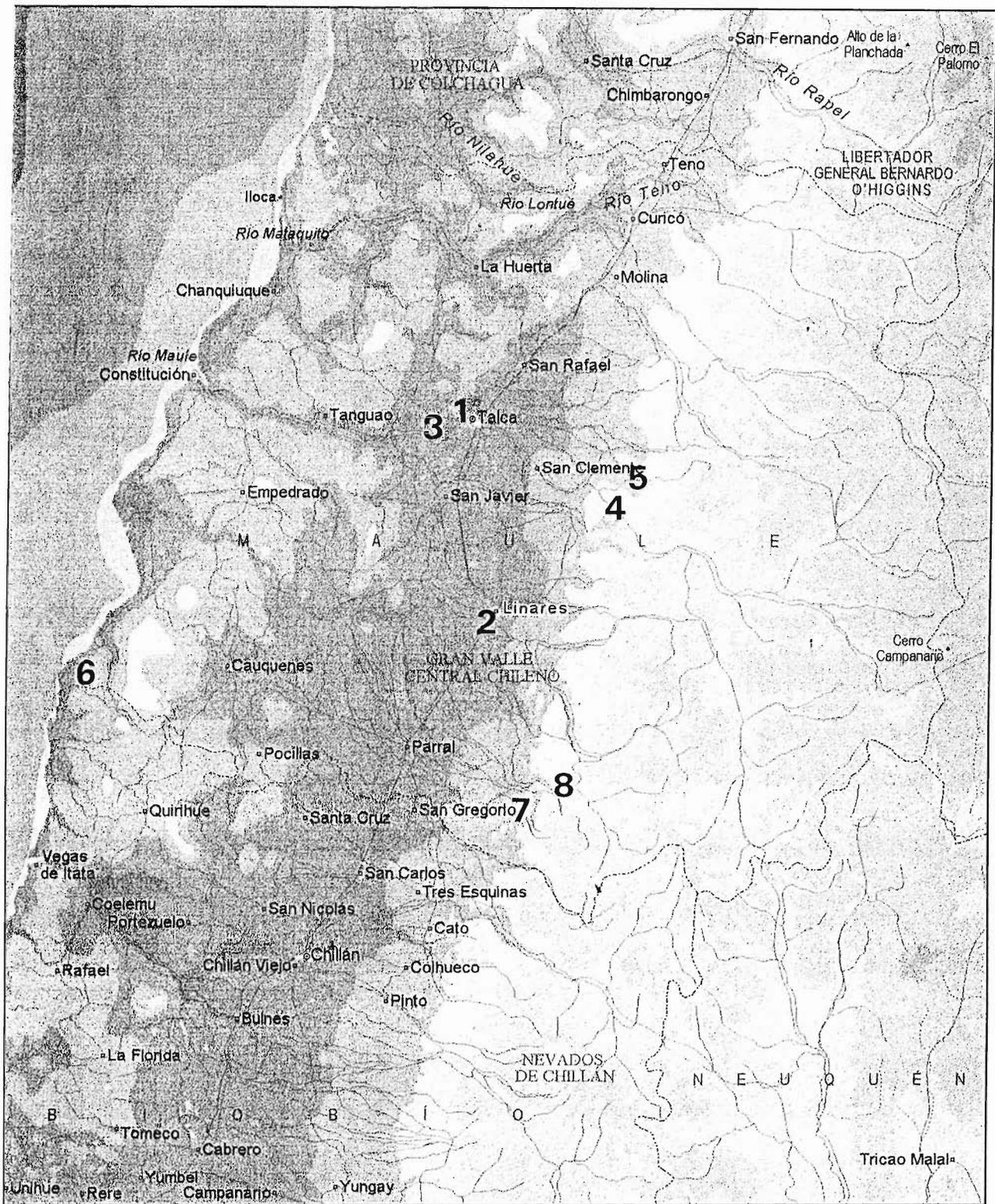
- 1.- Armesto, J.; Villagrán, C. y Arroyo, M. 1997. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago . 477 p.
- 2.- Benoit, I.1989. El libro rojo de la flora terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 157p.
- 3.- Donoso, C. 1978. Dendrología: árboles y arbustos chilenos. Manual N°2. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 102 p.
- 4.- Donoso, C. y Cabello, A. 1978. Antecedentes fenológicos y de germinación de especies leñosas Chilenas. Revista Ciencias Forestales. Vol 1; N°2. 31- 42 p.
- 5.- Donoso C. y Ramirez C. 1994. Arbustos nativos de Chile. Marisa Cuneo ediciones. Valdivia , Chile. 119 p.
- 6.- Franz, G. y Koehler, H. 1992. Drogen- und Naturstoffe. Springer-Verlag Berlin.
- 7.- Hartmann, H. y Kester, D. 1990. Propagación de plantas. Principios y prácticas. Compañía Editorial Continental. México. 760 p.
- 8.- Ministerio de Agricultura, 1976. Reglas internacionales para ensayos de semillas ISTA. Artes gráficas Danubio. Madrid, España. 183p.
- 9.- Montes, M. y Wilkomirsky, T. 1987. Medicina tradicional Chilena. Editorial Universitaria, Concepción.
- 10.- Muñoz Pizarro, C. 1966. Sinapsis de la Flora Chilena. Editorial Universitaria. Santiago. 500 p.
- 11.- Rodriguez, R.; Matthei, O. y Quezda, M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorialde la Universidad de Concepción. 408 p.
- 12.- Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, Depto.de Silvicultura, 1990. Opciones Silviculturales de los bosques esclérofilos y espinosos de la Zona Central de Chile. Apuntes docentes N° 3.

ANEXO 1

Anexo 1.1

Cartas geográficas de la VII, VIII y IX Región: los números indican las localidades donde se desarrolló el proyecto:

1. Universidad de Talca, Talca (invernadero y vivero)
2. Chacahuín, Linares (plantación)
3. Pencahue (sitio de estudio de Espino (*Acacia caven*))
4. El Colorado (sitio de estudio de Peumo (*Cryptocarya alba*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*))
5. El Picazo (sitio de estudio de (*Cryptocarya alba*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*))
6. Reserva Nacional Los Queules (sitio de estudio de Peumo(*Cryptocarya alba*))
7. Embalse Digua (Estación Climática)
8. La Balsa (sitio de estudio de Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*))
9. Chanco (Estación Climática)
10. Parque Nacional Tolhuaca (sitio de estudio de Notro (*Embothrium coccineum*) y Matico (*Buddleja globosa*))
11. Reserva Nacional Malleco (sitio de estudio de Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*))

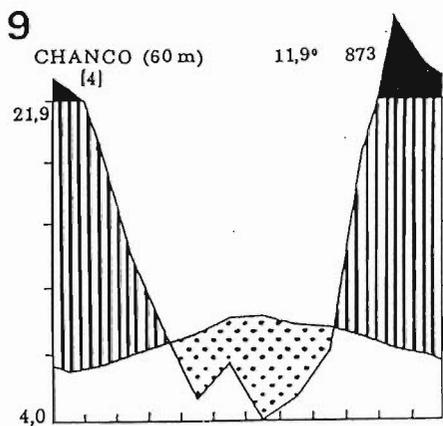
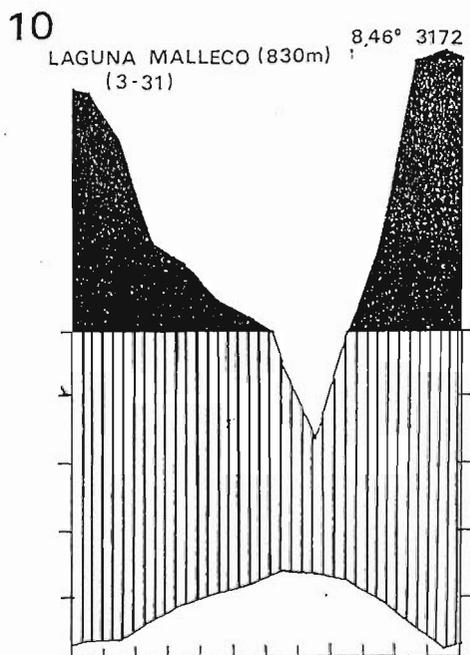
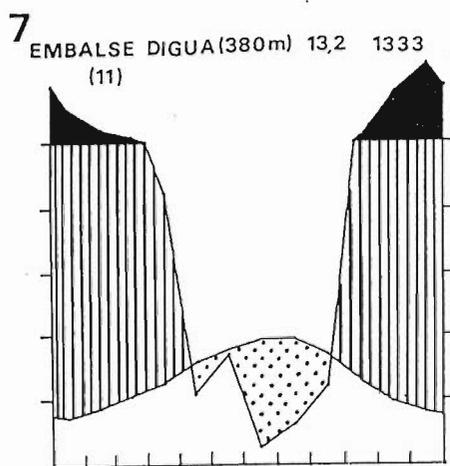
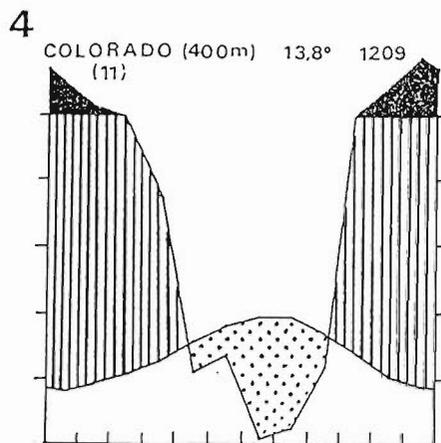
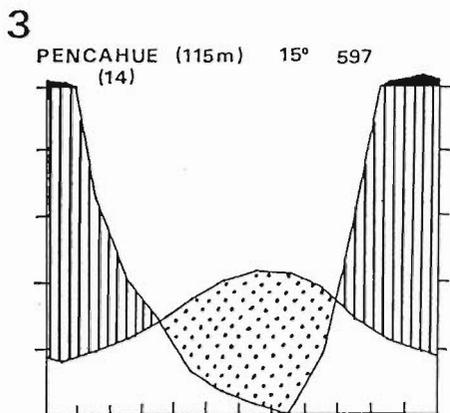


ATLAS MUNDIAL
ENCARTA

Linares
Maule

Anexo 1.2

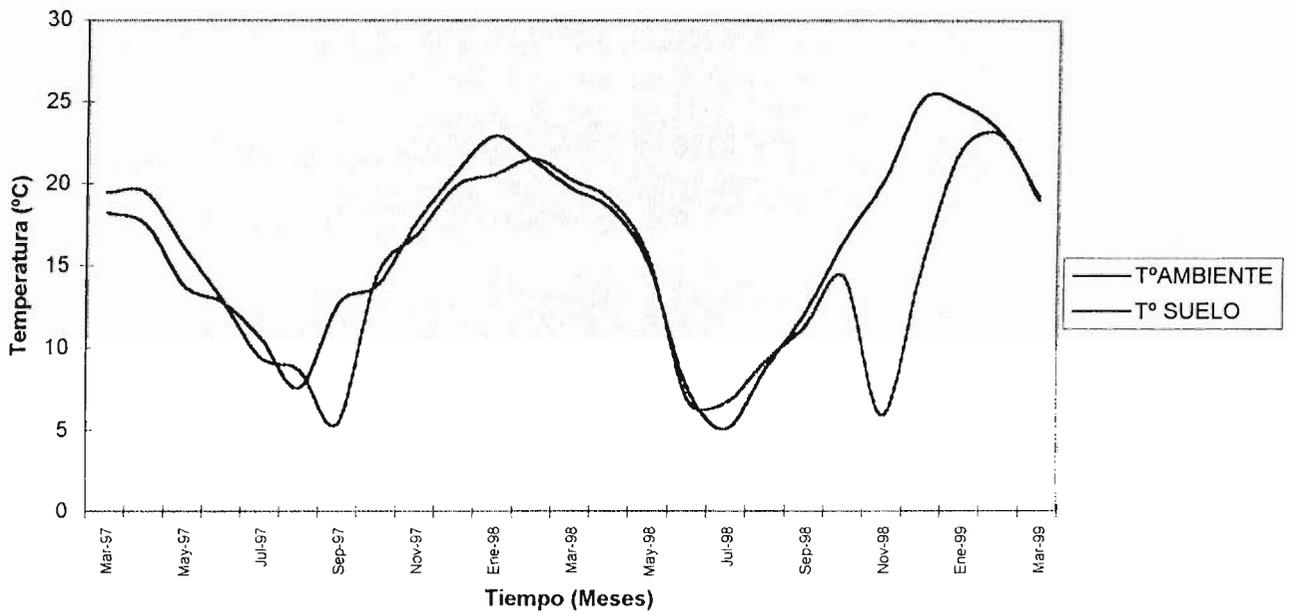
Diagramas Ombrotérmicos: los números indican su ubicación en las cartas geográficas del Anexo 1.1



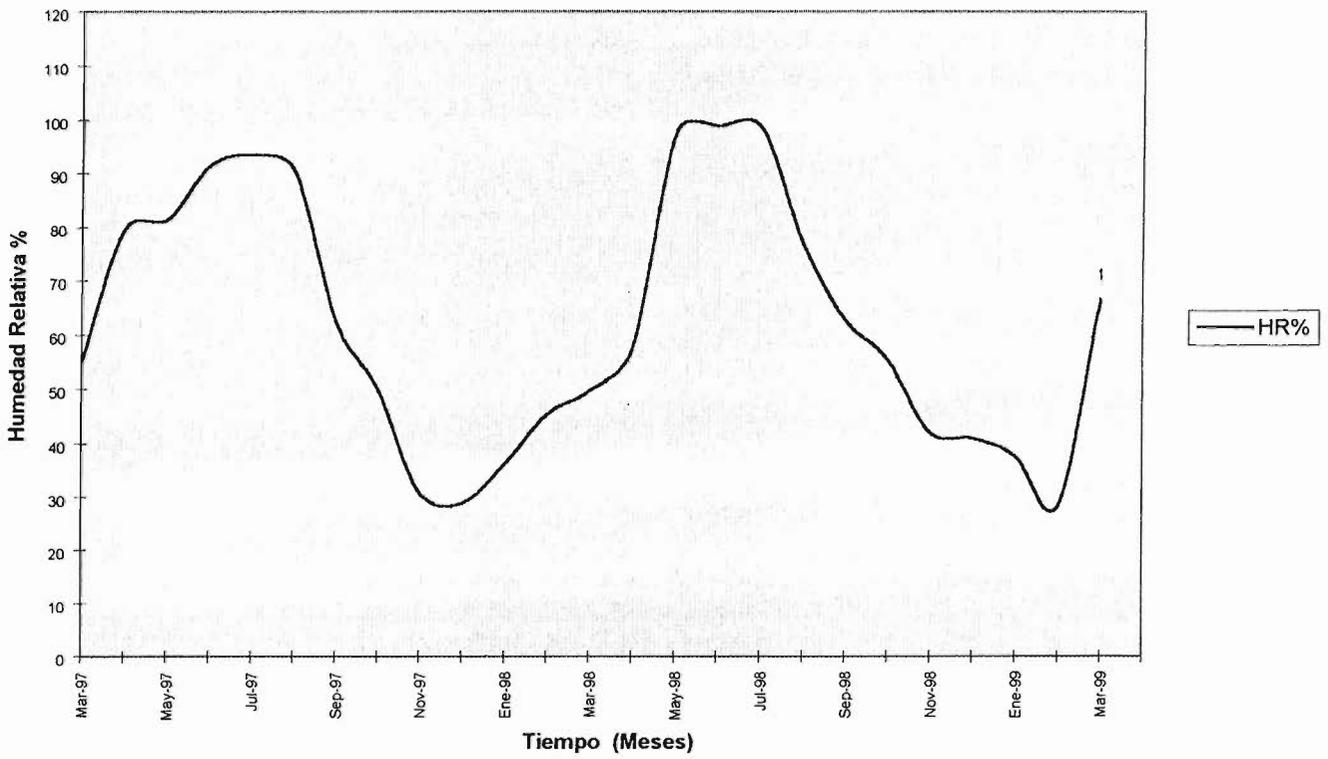
Anexo 1.3

Datos Microclimáticos: Marchas mensuales de temperatura ambiente, temperatura de suelo, humedad relativa, luminosidad y humedad de suelo, en las parcelas de estudio de las especies objetivo (datos provenientes de los Minicapturadores de Datos Climáticos).

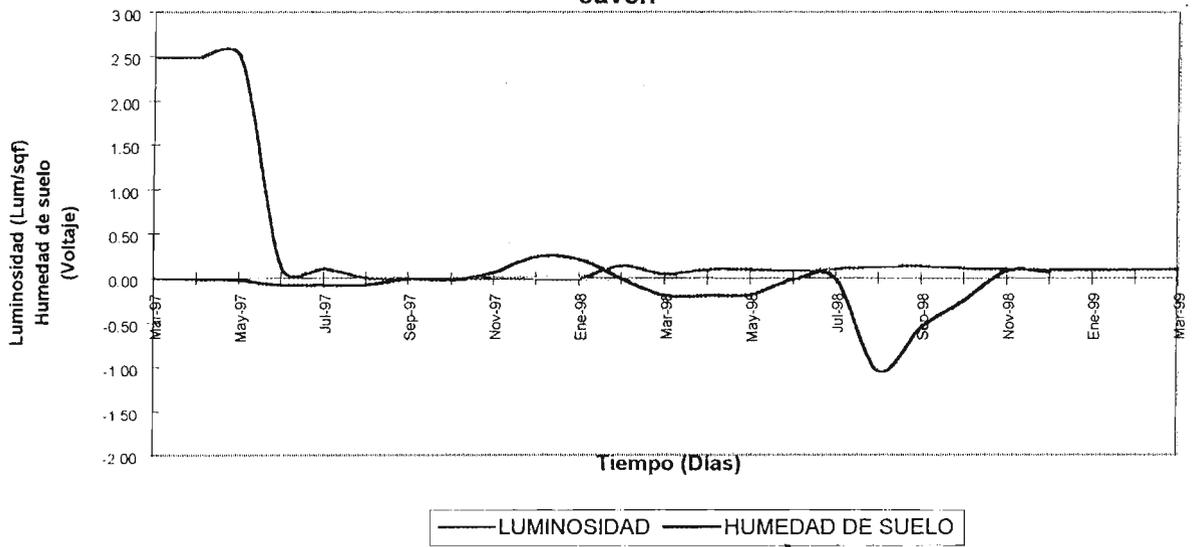
TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE *Acacia caven*



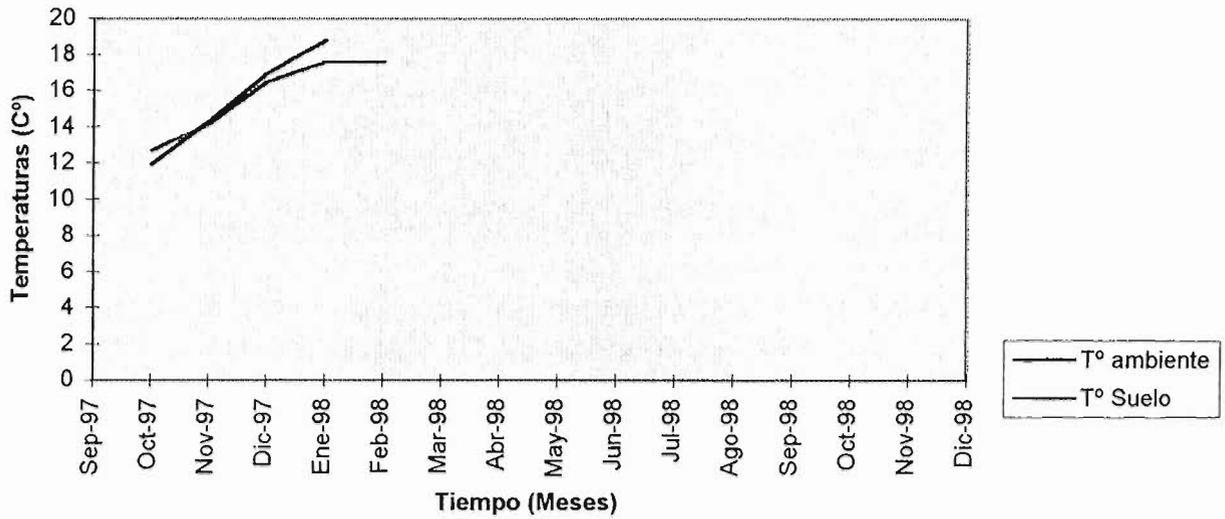
HUMEDAD RELATIVA EN LAS PARCELAS DE ESTUDIO DE Acacia caven



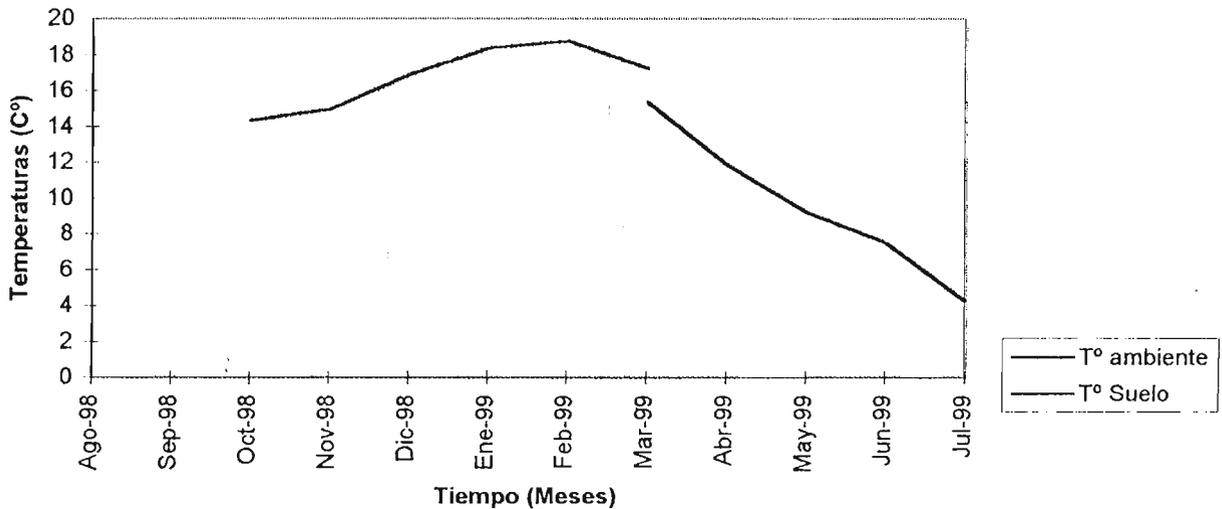
LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE Acacia caven



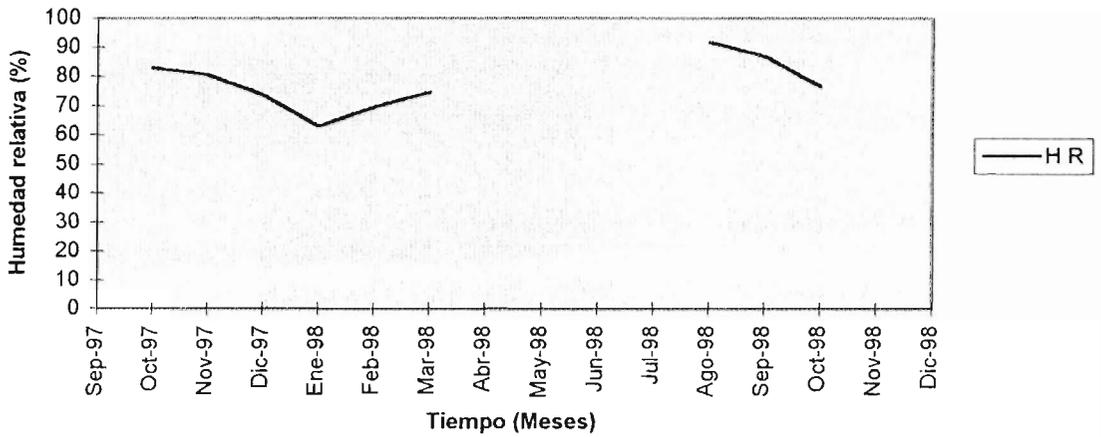
**TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN
PARCELAS DE ESTUDIO EN EL SECTOR PICAZO DE MAQUI
(Aristotelia chilensis)**



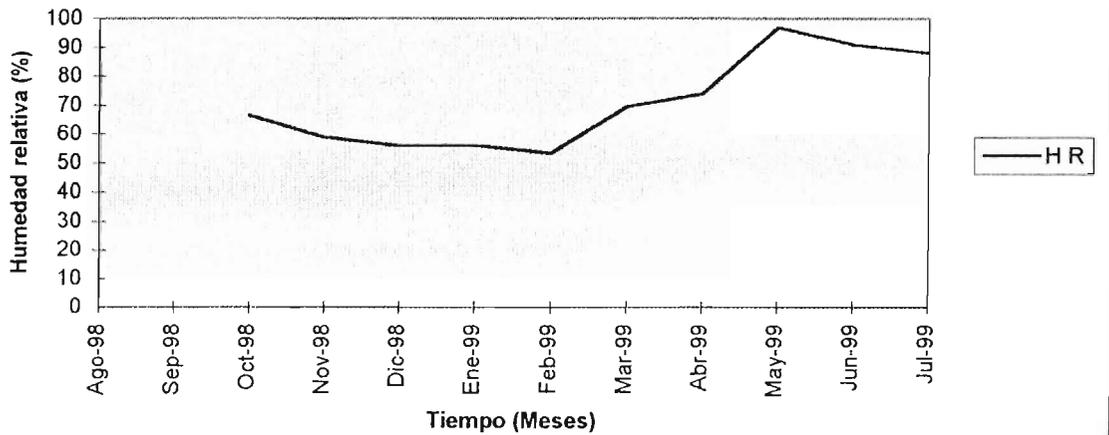
**TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN
PARCELAS DE ESTUDIO EN EL COLORADO DE MAQUI (Aristotelia
chilensis)**



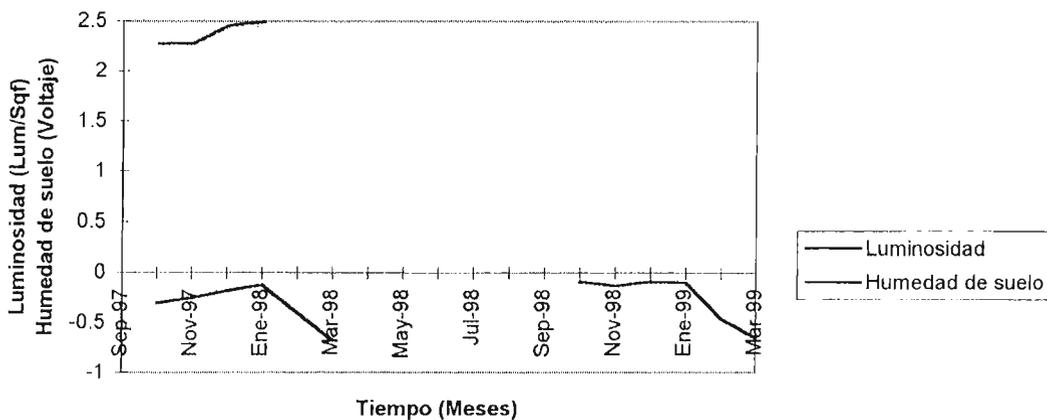
HUMEDAD RELATIVA EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL SECTOR PICAZO DE MAQUI (*Aristotelia chilensis*)



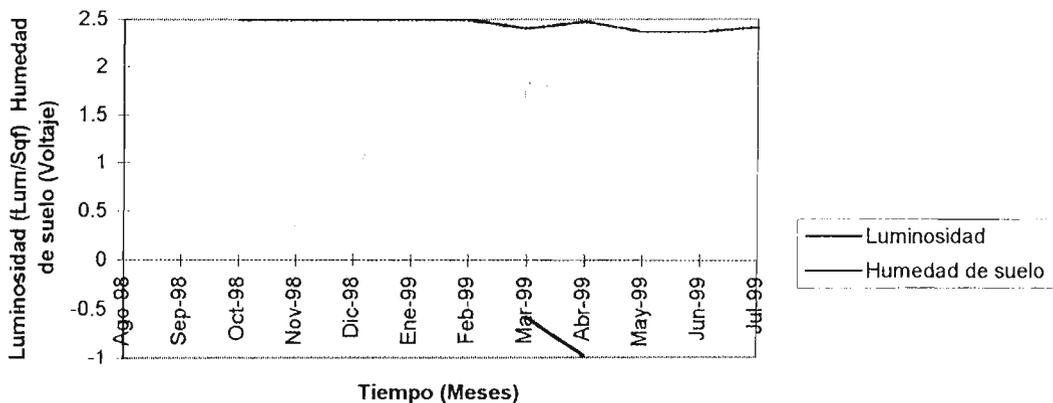
HUMEDAD RELATIVA EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL COLORADO DE MAQUI (*Aristotelia chilensis*)



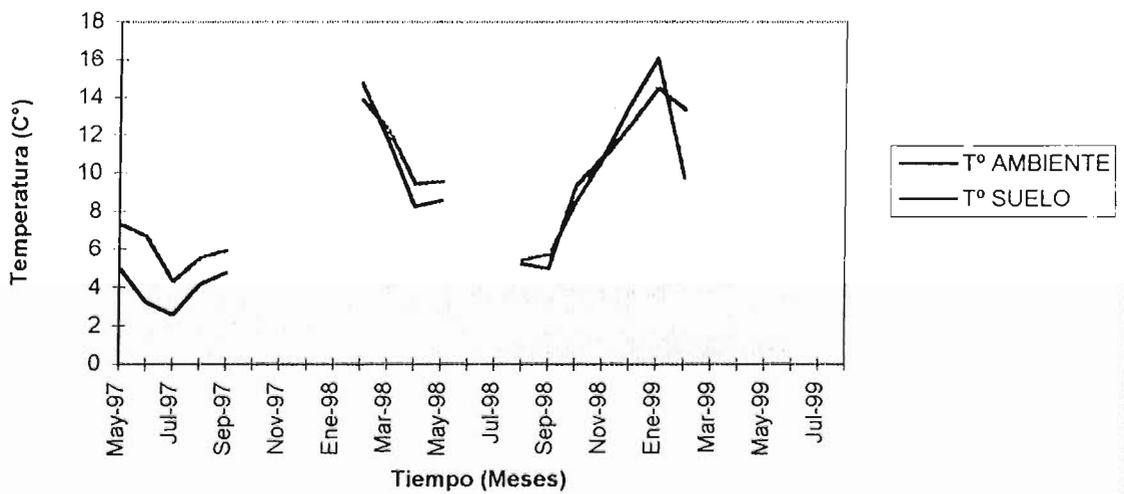
LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL SECTOR PICAZO DE MAQUI (Aristotelia chilensis)



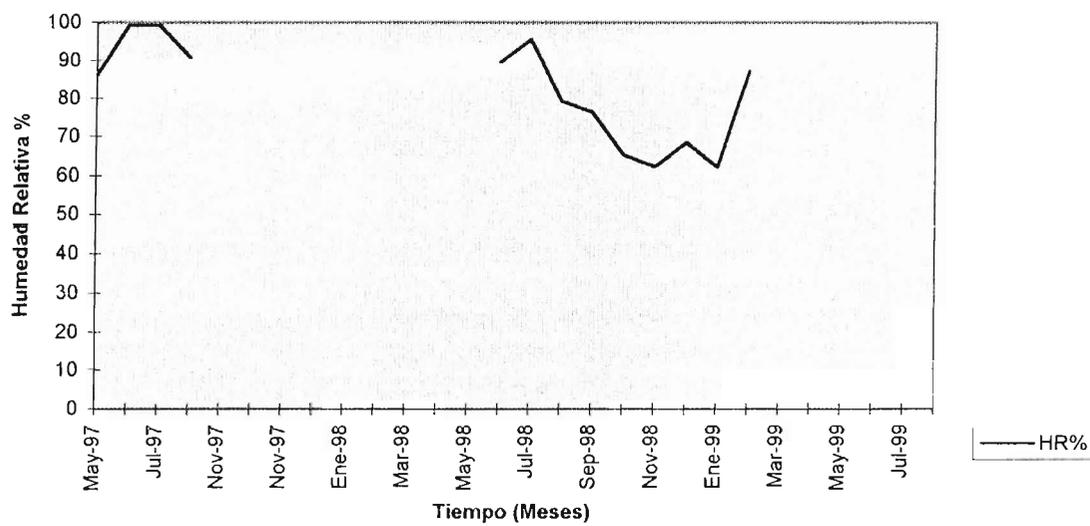
LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL COLORADO DE MAQUI (Aristotelia chilensis)



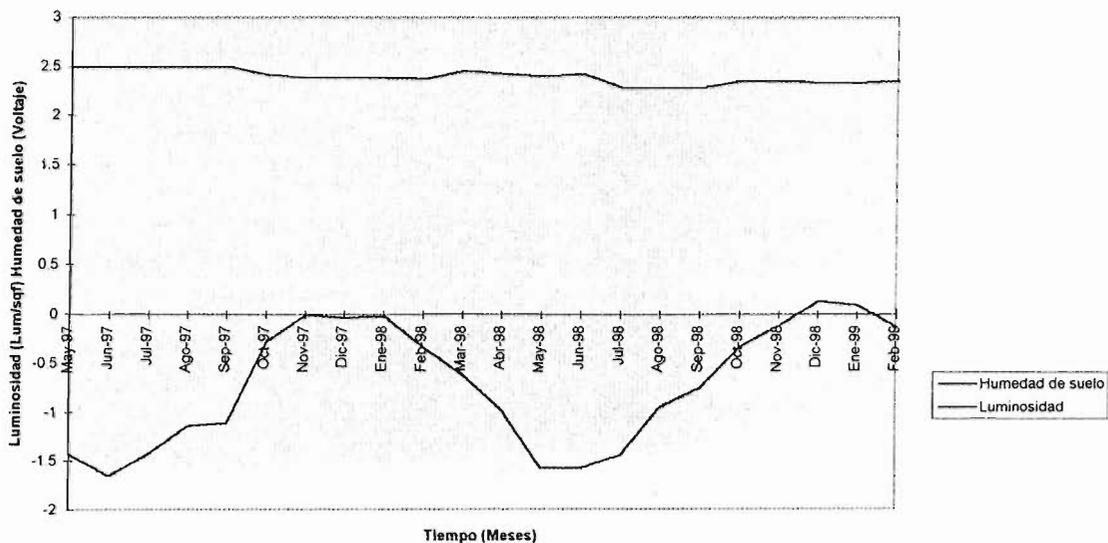
TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE Buddleja globosa



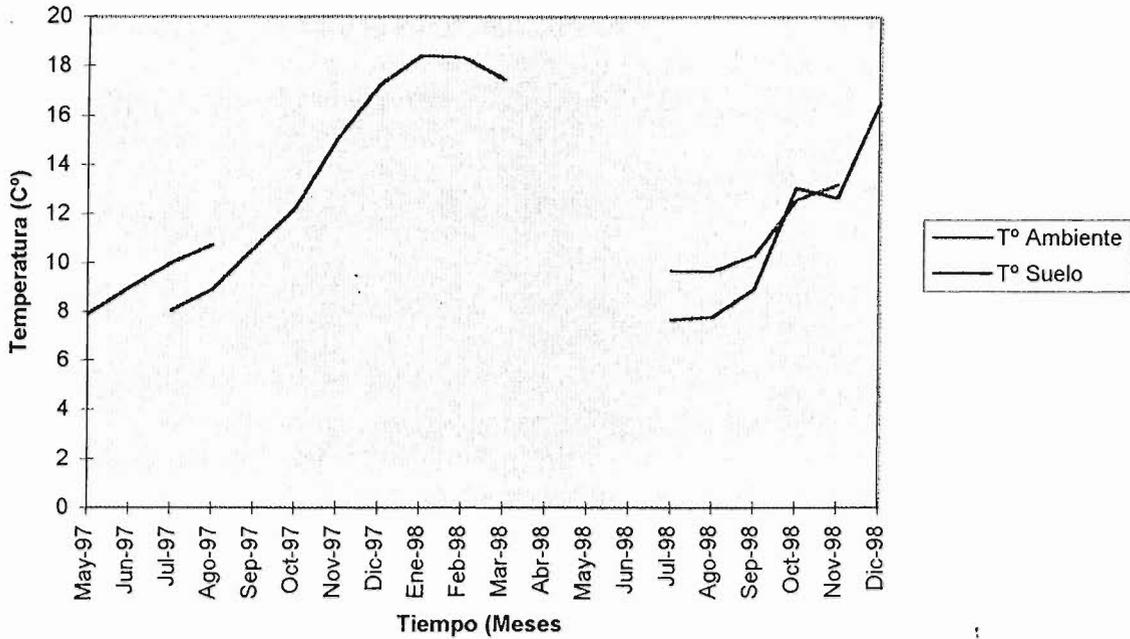
HUMEDAD RELATIVA EN LAS PARCELAS DE ESTUDIO DE Buddleja globosa



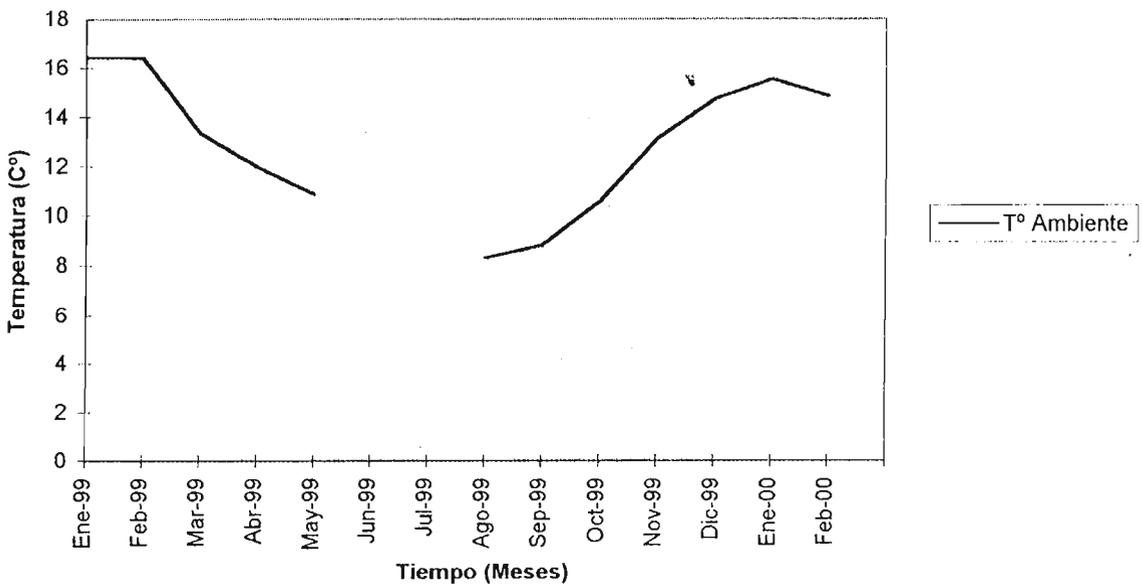
LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE Buddleja globosa



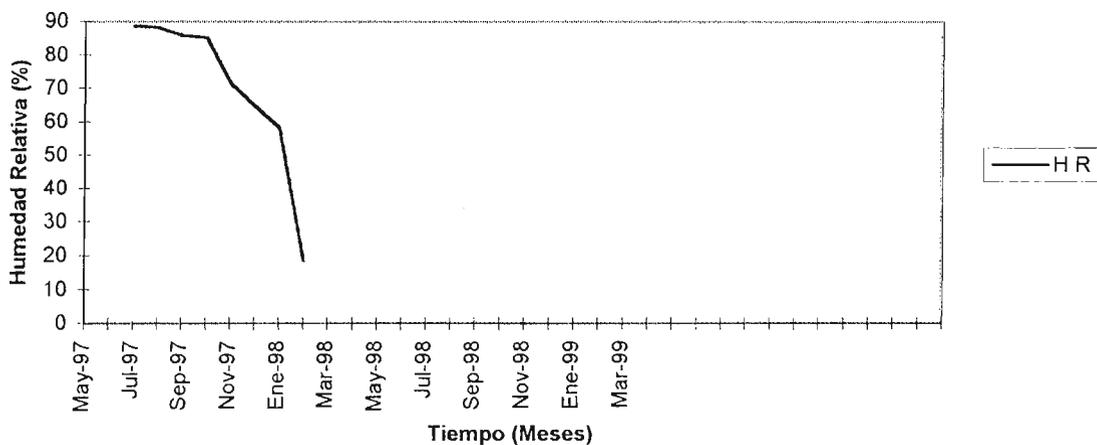
TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL SECTOR PICAZO DE PEUMO (Cryptocaria alba)



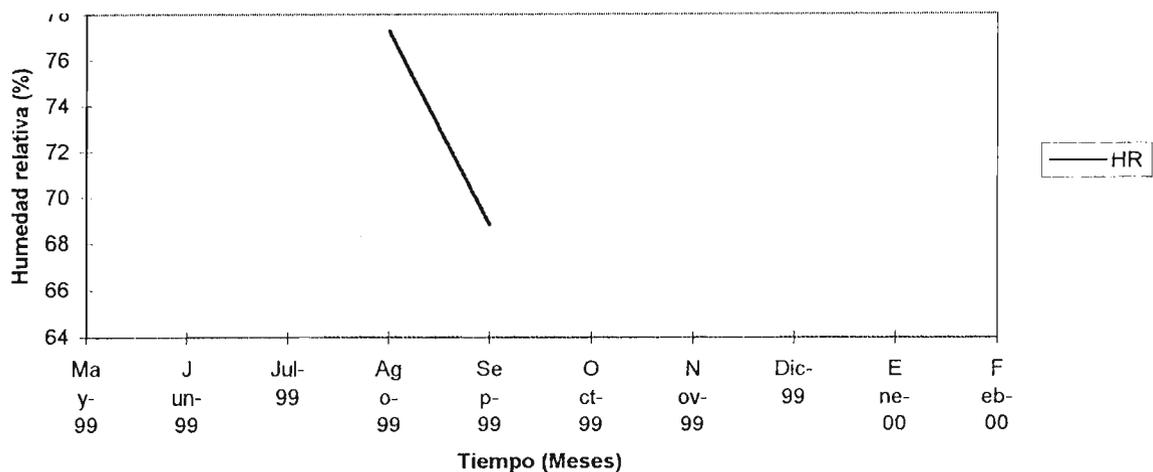
TEMPERATURA AMBIENTE EN PARCELAS DE ESTUDIO DE LA RESEVA NACIONAL LOS QUEULES DE PEUMO (Cryptocaria alba)



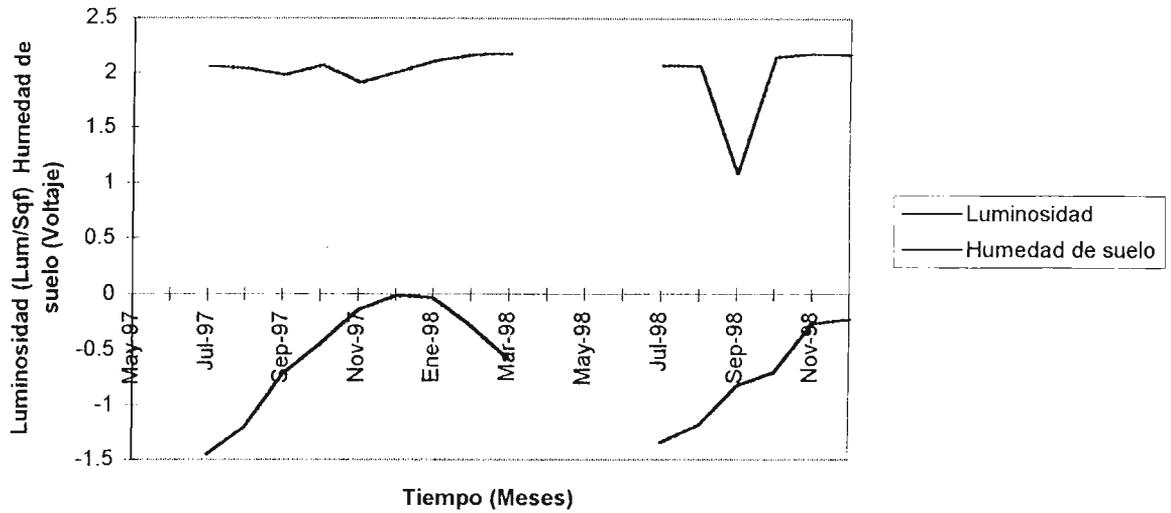
HUMEDAD RELATIVA EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL SECTOR PICAZO DE PEUMO (Cryptocaria alba)



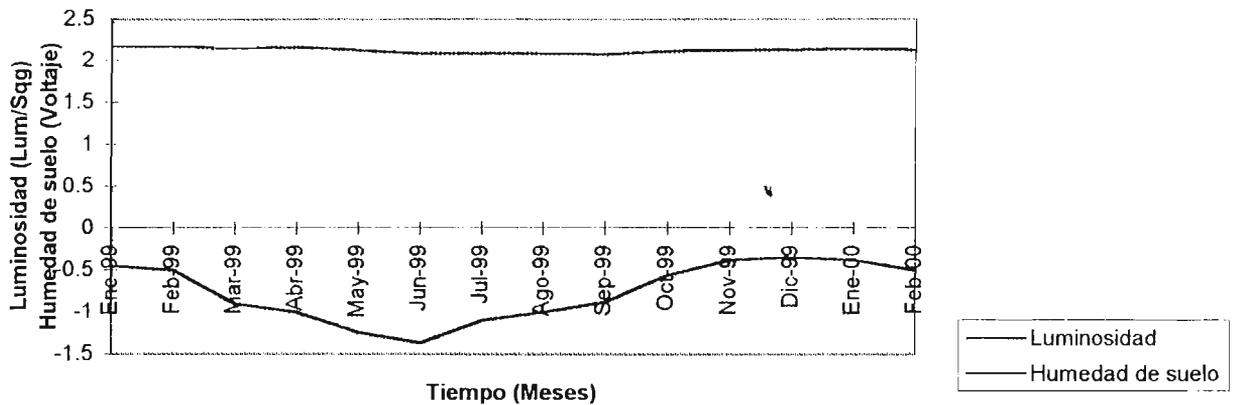
HUMEDAD RELATIVA EN PARCELAS DE ESTUDIO EN LA RESERVA NACIONAL LOS QUEULES DE PEUMO (Cryptocaria alba)



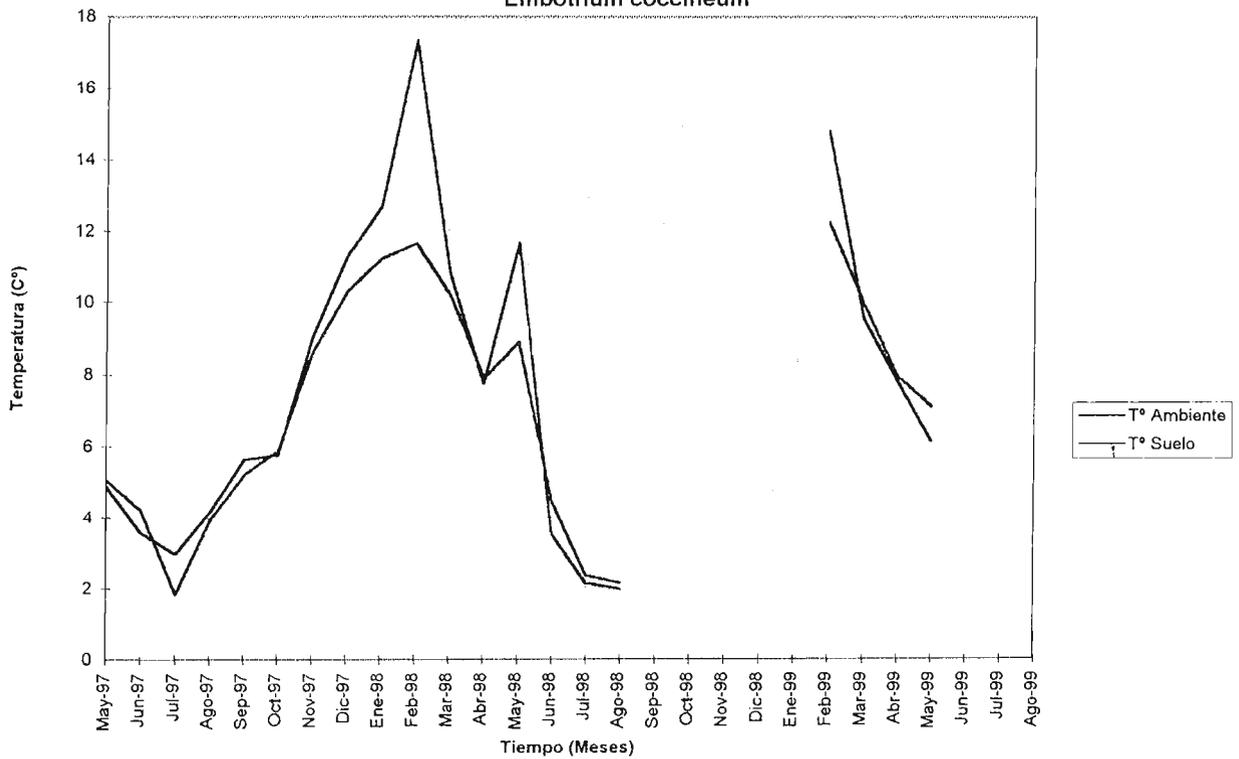
LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO EN EL SECTOR PICAZO DE PEUMO (*Cryptocaria alba*)



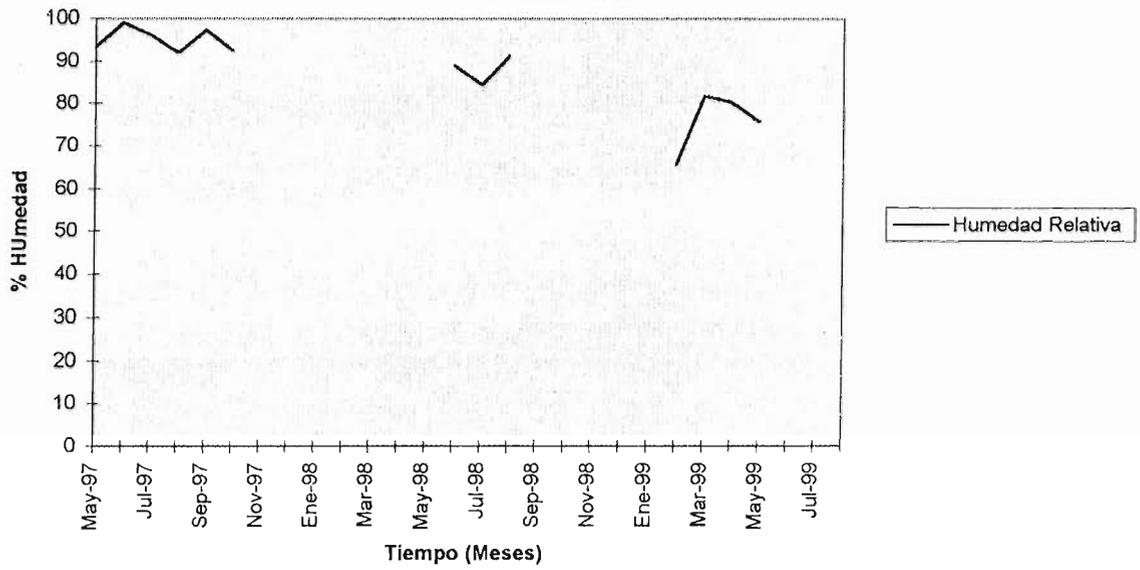
LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO EN LA RESERVA NACIONAL LOS QUEULES DE PEUMO (*Cryptocaria alba*)



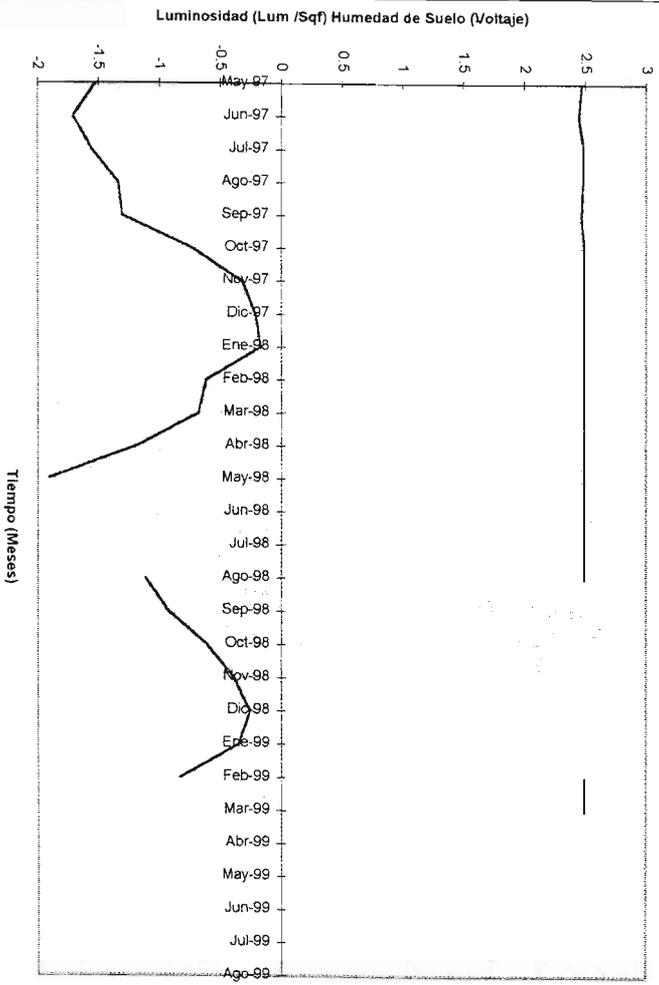
TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE *Embotrium coccineum*



HUMEDAD RELATIVA EN PARCELAS DE ESTUDIO DE *Embotrium coccineum*

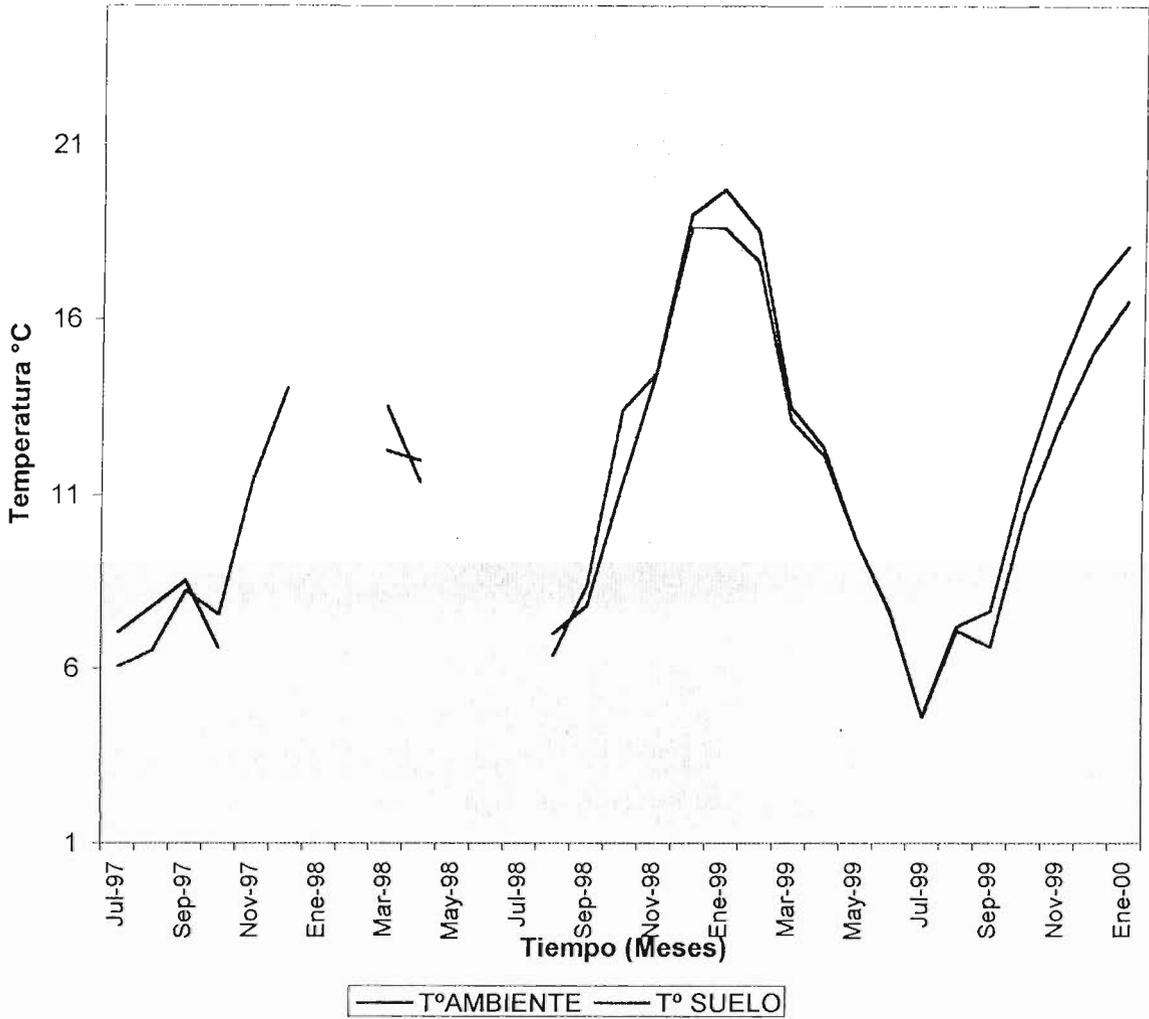


HUMEDAD DE SUELO Y LUMINOSIDAD EN PARCELAS DE ESTUDIO DE Embotrium coccineum

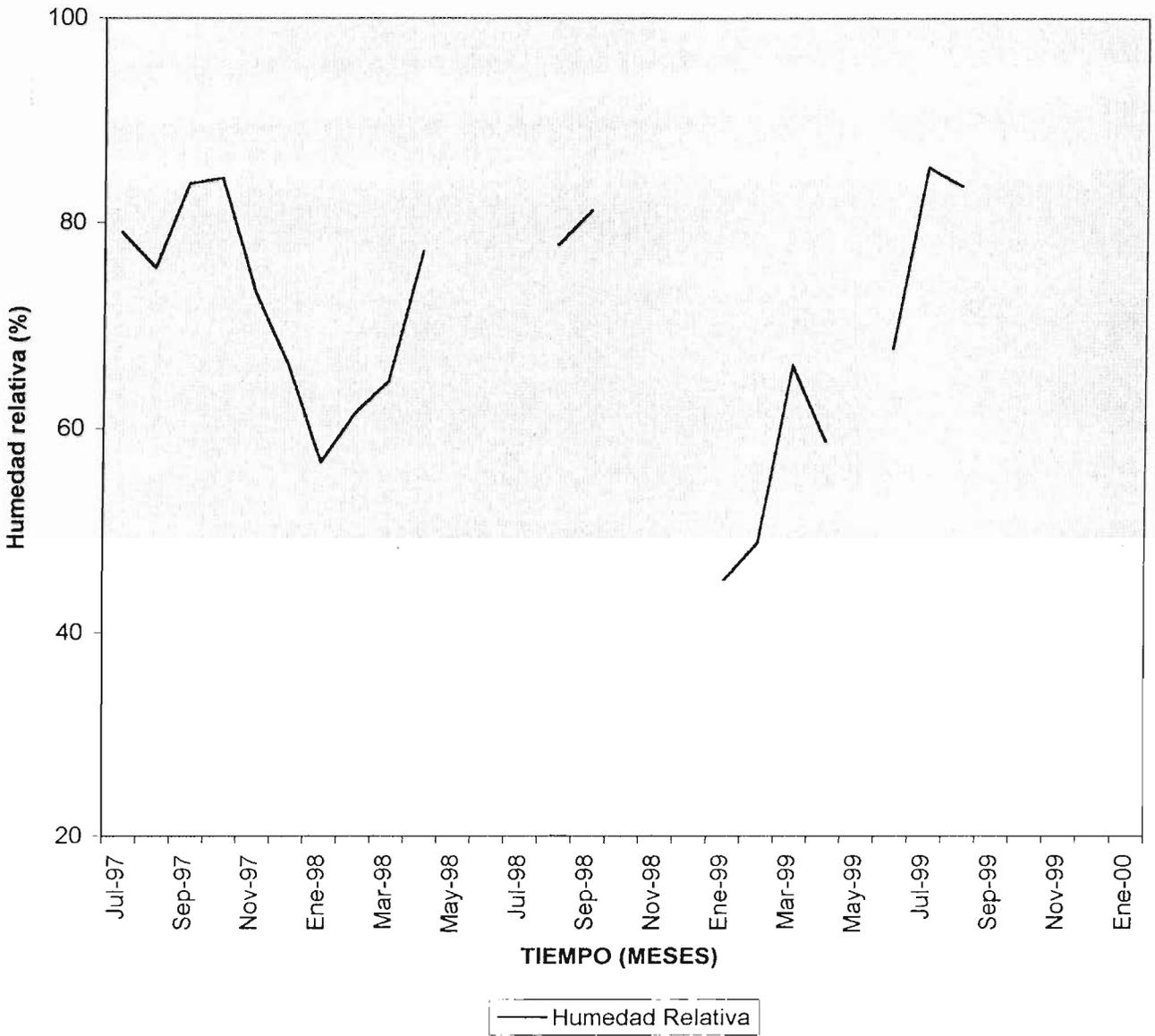


— Humedad de suelo
- - - Luminosidad

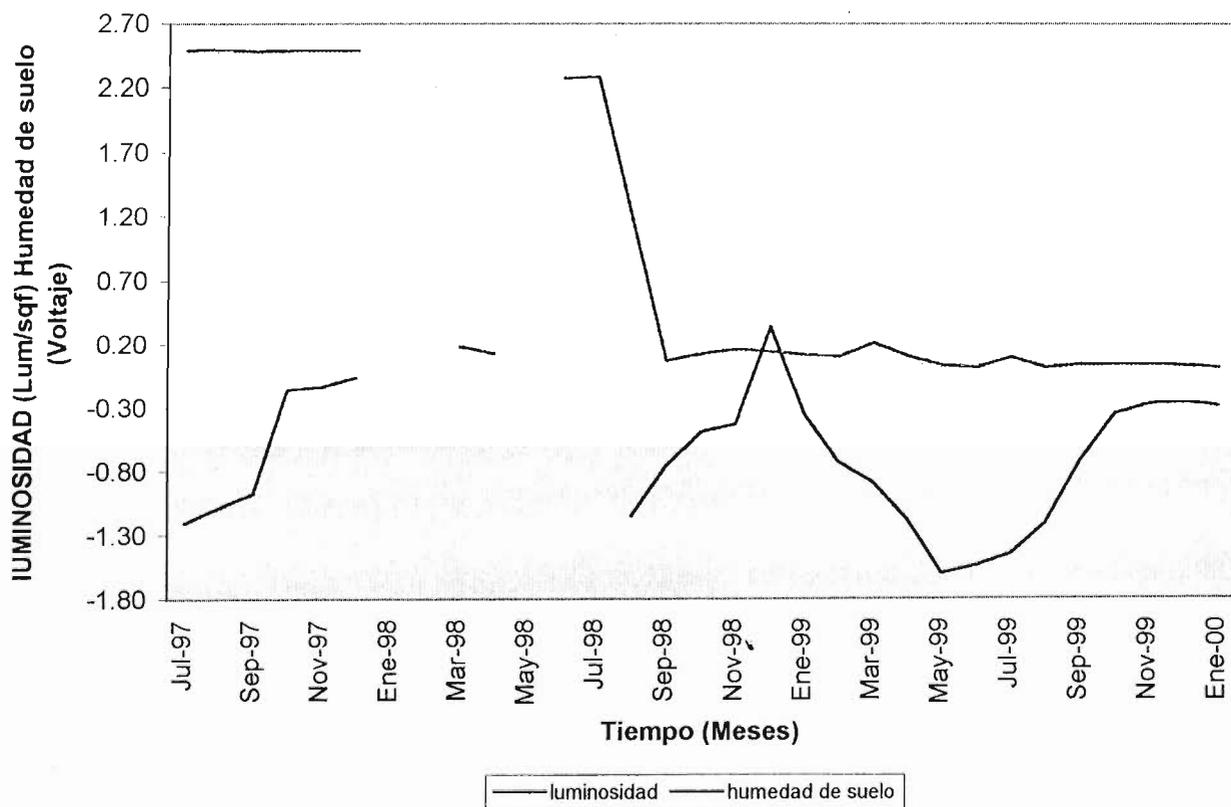
TEMPERATURA AMBIENTE Y TEMPERATURA DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE *Eucryphia glutinosa*



HUMEDAD REALTIVA EN PARCELAS DE ESTUDIO DE *Eucryphia glutinosa*



LUMINOSIDAD Y HUMEDAD DE SUELO EN PARCELAS DE ESTUDIO DE *Eucryphia glutinosa*



ANEXO 2

Anexo 2.1

Variables dasométricas medias de los individuos identificados para las mediciones de crecimiento.

| ESPECIE | LOCALIDAD | DAT (cm) | ALTURA (metros) | Cobertura (m2/individ.) | EXPOSICION DOMINANTE |
|------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|
| <i>Acacia caven</i> | PENCAHUE, VII REGION | 4,5 | 2,10 | 4.52 | NOR-OESTE |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | EL COLORADO, VII REGION | 3,2 | 1,91 | 1.63 | SUR-OESTE |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | EL PICAZO, VII REGION | 3.2 | 2.77 | 1.03 | NOR-ESTE |
| <i>Buddleja globosa</i> | TOLHUACA, IX REGION | 2.25 | 2.15 | 3.079 | NOR-OESTE SUR -ESTE |
| <i>Cryptocarya alba</i> | EL COLORADO, VII REGION | 4.6 | 2.79 | 3.53 | SUR-OESTE |
| <i>Cryptocarya alba</i> | EL PICAZO, VII REGION | 6.75 | 3.0 | 4.19 | NOR-ESTE |
| <i>Cryptocarya alba</i> | LOS QUEULLES, VII REGION | 2.3 | 2.5 | 2.01 | NOR-OESTE |
| <i>Embothrium coccineum</i> | TOLHUACA, IX REGION | 2.04 | 2.08 | 0.42 | SUR-OESTE |
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | NIBLINTO, IX REGION | 3.38 | 3.95 | 4.2 | SUR-OESTE |
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | LA Balsa , IX REGION | 3.4 | 2.9 | 3.8 | SUR-ESTE |

Anexo 2.2

Caracterización Florístico-Vegetacional de las especies objetivo y sus especies acompañantes en las parcelas de estudio.

Espino (*Acacia caven*) Sector Pencahue

| Espece | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|--------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Acacia caven</i> | 93.7 | Nativo | Esclerófila | Arbusto- Árbol |
| <i>Berberis darwinii</i> | 4.7 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Lithraea caustica</i> | 0.8 | Nativo | Esclerófila | Arbusto- Árbol |
| <i>Peumus boldus</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbusto- Árbol |

Maqui (*Aristotelia chilensis*) Sector Picazo

| Espece | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Aristotelia chilensis</i> | 65 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 16.25 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lithraea caustica</i> | 7.5 | Nativo | Esclerófila | Arbolito |
| <i>kageneckia oblonga</i> | 2.5 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Peumus boldus</i> | 1.25 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Azara integrifolia</i> | 3.75 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Persea lingue</i> | 1.25 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Maytenus boaria</i> | 1.25 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Berberis darwinii</i> | 1.25 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |

Maqui (*Aristotelia chilensis*)
Sector El Colorado

| Especie | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|-------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Aristotelia chilensis</i> | 5.65 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Cryptocarya alba</i> | 21.74 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Azara integrifolia</i> | 2.61 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Quillaja saponaria</i> | 0.87 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 3.48 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lithraea caustica</i> | 13.91 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>kageneckia oblonga</i> | 6.07 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Peumus boldus</i> | 12.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Azara integrifolia</i> | 0.43 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Acacia caven</i> | 16.09 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Sophora macrocarpa</i> | 1.034 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Aextoxicom puntatum</i> | 0.43 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Maytenus boaria</i> | 0.43 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Myrceugenia exsucca</i> | 0.43 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Colliguaya salicifolia</i> | 9.13 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Pinus radiata</i> | 3.913 | Exotico | Mésica | Árbol |

Peumo (*Cryptocarya alba*)
Sector Picazo

| Especie | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Cryptocarya alba</i> | 32.06 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Sophora macrocarpa</i> | 9.16 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Myrceugenia exsucca</i> | 5.34 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Amomyrtus luma</i> | 0.76 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| Crucero | 3.82 | exótico | Mésica | Arbusto |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | 1.53 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 8.40 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lithraea caustica</i> | 19.08 | Nativo | Esclerófila | Arbolito |
| <i>kageneckia oblonga</i> | 3.05 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Peumus boldus</i> | 6.87 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Azara integrifolia</i> | 9.92 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Persea lingue</i> | 0.76 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Maytenus boaria</i> | 0.76 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Berberis darwinii</i> | 0.76 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |

Peumo (*Cryptocarya alba*)
Sector El Colorado

| Especie | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|-------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Cryptocarya alba</i> | 46.30 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lithraea caustica</i> | 12.20 | Nativo | Esclerófila | Arbolito |
| <i>Kageneckia oblonga</i> | 12.20 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Peumus boldus</i> | 12.20 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Quillaja saponaria</i> | 2.44 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Colliguaya salicifolia</i> | 24.4 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Aextoxicom punctatum</i> | 2.44 | Nativo | Mésica | Árbol |

Matico (*Buddleja globosa*)
Sector Parque Nacional Tolhuaca

| Especie | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|----------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Buddleja globosa</i> | 6.33 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Embothrium coccineum</i> | 43.5 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Nothofagus alpina</i> | 1.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Nothofagus oblicua</i> | 4.7 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 5.3 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Luma apiculata</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Berberis darwinii</i> | 1.9 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Azara microphylla</i> | 1.1 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | 0.8 | Nativo | Esclerófila | Arbolito |
| <i>Maytenus boaria</i> | 2.4 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Ribes magellanicum</i> | 5.5 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Lomatia dentata</i> | 3.2 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Gaultheria phillyraefolia</i> | 7.4 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Adesmia sp.</i> | 2.4 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Nothofagus dombeyi</i> | 0.3 | Nativo | Higrófila | Árbol |
| <i>Berberis linearifolia</i> | 2.6 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| Bautro | 2.11 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| Litresillo | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| Chacay | 0.53 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| Trebo | 5.01 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| Rosa mosqueta | 0.53 | Exótico | Esclerófila | Arbusto |

Notro (*Embothrium coccineum*)
Sector Parque Nacional Tolhuaca

| Espece | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Embothrium coccineum</i> | 63 | Nativo | Mésica | Árbolito |
| <i>Nothofagus alpina</i> | 7.14 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Nothofagus oblicua</i> | 4.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Nothofagus antarctica</i> | 4.3 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Nothofagus dombeyi</i> | 3.3 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 9.4 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Adesmia sp.</i> | 2.6 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Luma apiculata</i> | 2.3 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Azara microphylla</i> | 1.02 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Ribes magellanicum</i> | 1.8 | Nativo | Mésica | Arbusto |

Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)
Sector La Balsa

| Espece | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|-------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | 50 | Nativo | Higrófila | Arbolito |
| <i>Drymis winteri</i> | 15.1 | Nativo | Higrófila | Árbol |
| <i>Nothofagus oblicua</i> | 3.2 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Nothofagus dombeyi</i> | 8.7 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Gevuina avellana</i> | 4 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 4 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Luma apiculata</i> | 4 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Austrocedrus chilensis</i> | 3.2 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Sophora macrocarpa</i> | 3.2 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Colletia spinosa</i> | 2.4 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| Avellanillo | 4 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Lithraea caustica</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbusto |

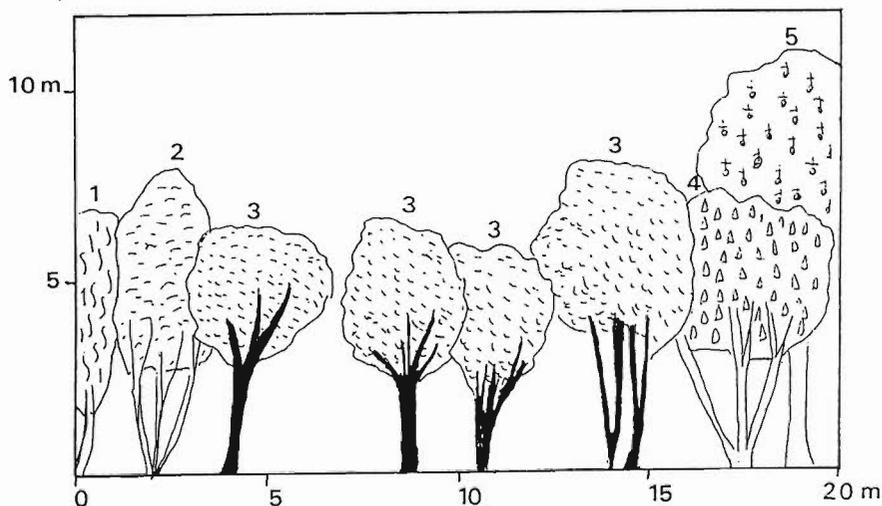
Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)
Sector Niblinto

| Espece | Frecuencia % | Origen geográfico | Característica ecológica | Forma de crecimiento |
|----------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|----------------------|
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | 25.2 | Nativo | Higrófila | Arbolito |
| <i>Drymis winteri</i> | 0.8 | Nativo | Higrófila | Árbol |
| <i>Nothofagus dombeyi</i> | 1.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Gevuina avellana</i> | 1.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | 23.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Myrceugenia exsucca</i> | 3.3 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Austrocedrus chilensis</i> | 1.6 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Sophora macrocarpa</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Weinmanria trichosperma</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbolito |
| <i>Oridia pillo-pillo</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Dosyphyllum diacanthoides</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Maytenus boaria</i> | 0.8 | Nativo | Mésica | Árbol |
| Espino negro | 3.3 | Nativo | Esclerófila | Arbusto |
| <i>Persea lingue</i> | 6.5 | Nativo | Mésica | Árbol |
| <i>Luma apiculata</i> | 4.9 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Colletia spinosa</i> | 21.14 | Nativo | Mésica | Arbusto |
| <i>Laurelia sempervirens</i> | 1.6 | Nativo | Mésica | Árbol |

Anexo 2.3

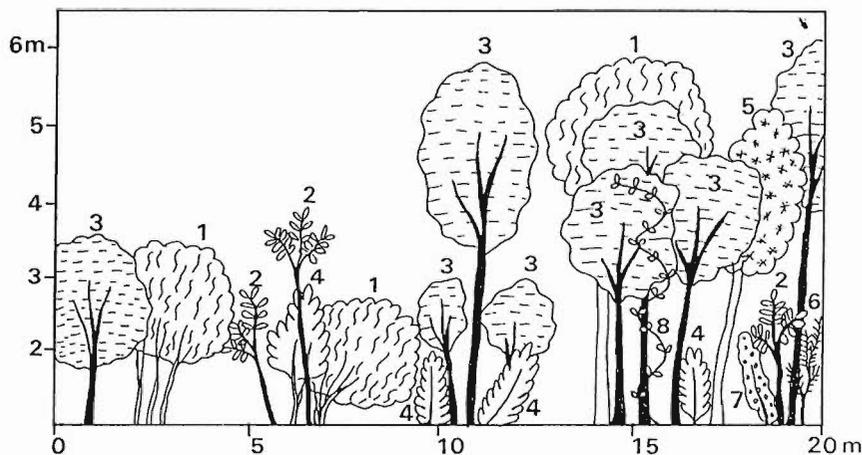
Perfiles vegetacionales de las parcelas de estudio de Peumo (*Cryptocarya alba*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*). Los números entre paréntesis indican su ubicación en las cartas geográficas del Anexo 1.1.

Peumo y Maqui (5)



- 1- *Lithraea caustica*
- 2- *Aristotelia chilensis*
- 3- *Cryptocarya alba*
- 4- *Myrceugenia obtusa*
- 5- *Persea lingue*

Peumo y Maqui (4)

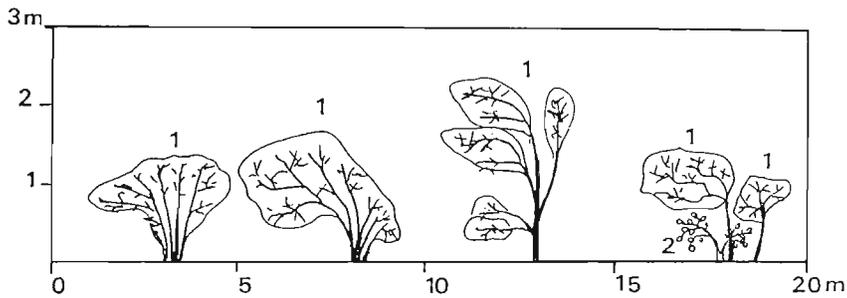


- 1- *Lithraea caustica*
- 2- *Aristotelia chilensis*
- 3- *Cryptocarya alba*
- 4- *Sophora macrocarpa*
- 5- *Kageneckia oblonga*
- 6- *Colletia spinosa*
- 7- *Berberis punctata*
- 8- *Lardizabala biternata*

Perfiles vegetacionales de las parcelas de estudio de Espino (*Acacia caven*) y Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*). Los números entre paréntesis indican su ubicación en las cartas geográficas del Anexo 1.1.

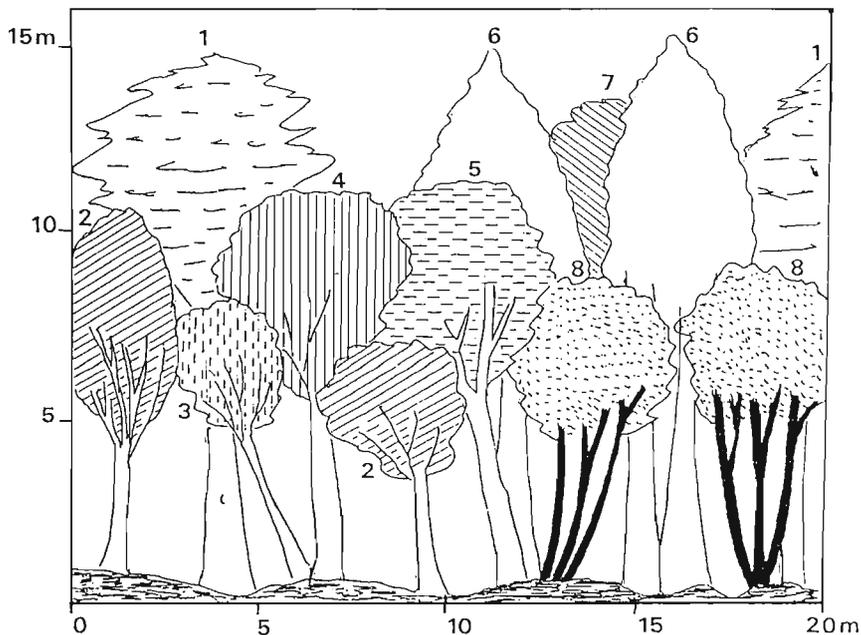
Espino (3)

- 1- *Acacia caven*
- 2- *Berberis darwinii*



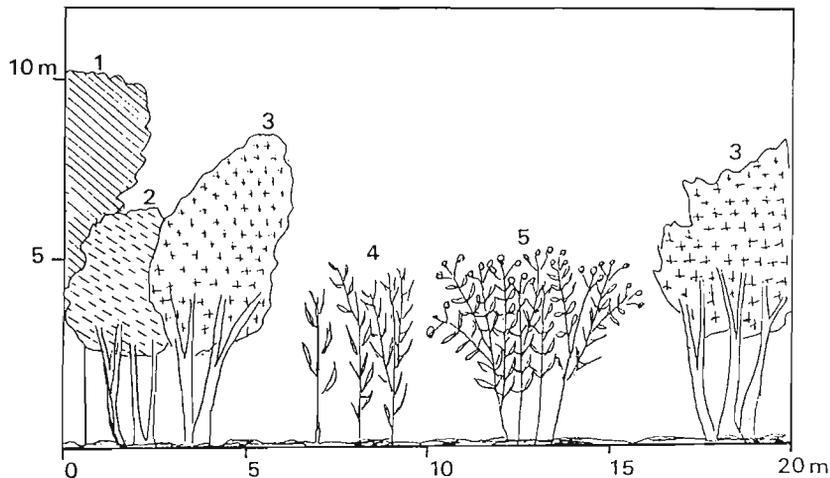
Guindo Santo (8)

- 1- *Nothofagus dombeyi*
- 2- *Nothofagus obliqua*
- 3- *Escallonia revoluta*
- 4- *Weinmannia trichosperma*
- 5- *Dasyphyllum diacanthoides*
- 6- *Austrocedrus chilensis*
- 7- *Nothofagus alpina*
- 8- *Eucryphia glutinosa*



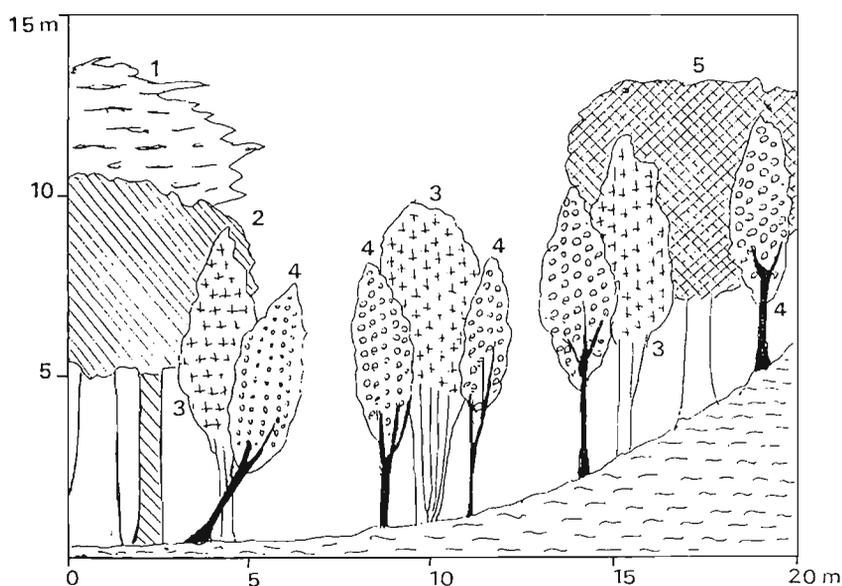
Perfiles vegetacionales de las parcelas de estudio de Matico (*Buddleja globosa*) y Notro (*Embothrium coccineum*). Los números entre paréntesis indican su ubicación en las cartas geográficas del Anexo 1.1.

Matico (10)



- 1- *Nothofagus obliqua*
- 2- *Azara microphylla*
- 3- *Lomatia hirsuta*
- 4- *Embothrium coccineum*
- 5- *Buddleja globosa*

Notro (10)



- 1- *Nothofagus dombeyi*
- 2- *Nothofagus obliqua*
- 3- *Lomatia hirsuta*
- 4- *Embothrium coccineum*
- 5- *Nothofagus alpina*

Anexo 2.4

Tasas de crecimiento de ramas marcadas sobre individuos de las especies objetivo en las parcelas de estudio

GRAFICO N° 1

Tasa de incremento, según exposición en Acacia caven

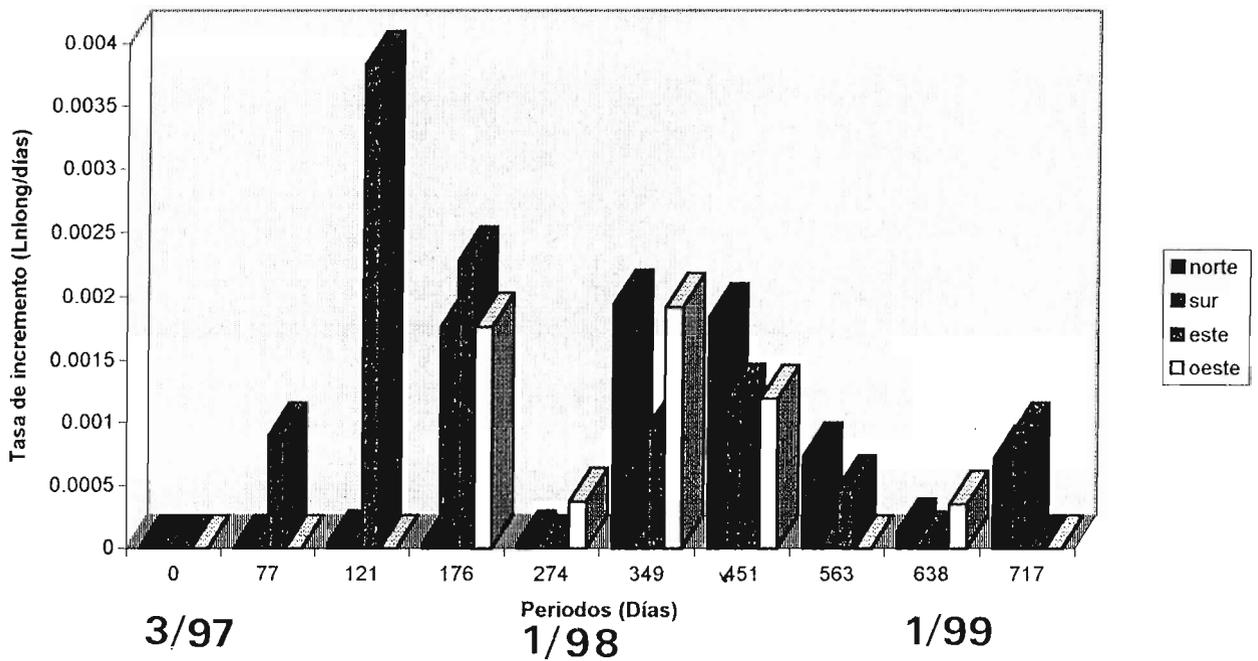


GRAFICO N° 2

TASA DE INCREMENTO, SEGÚN EXPOSICION PARA LA ESPECIE *Aristotelia chilensis* EN EL SECTOR PICAZO

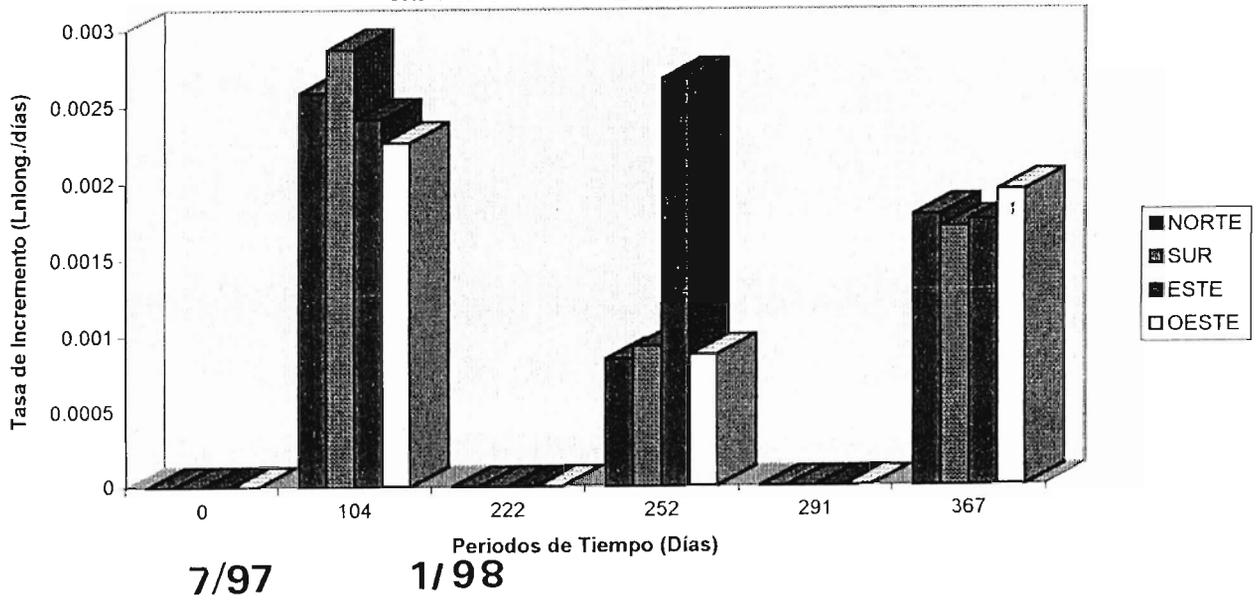


GRAFICO N° 3

TASA DE INCREMENTO, SEGÚN EXPOSICION PARA LA ESPECIE *Aristotelia chilensis* EN EL SECTOR EL COLORADO

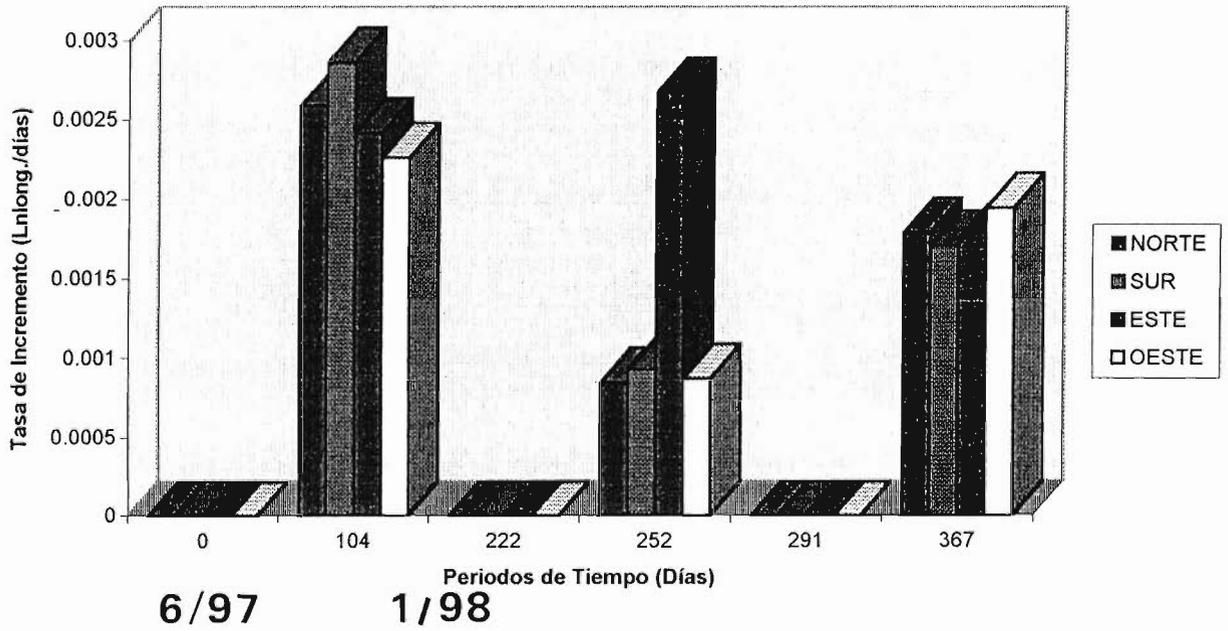


GRAFICO N° 4

TASA DE INCREMENTO, SEGUN EXPOSICION PARA LA ESPECIE Buddleja globosa

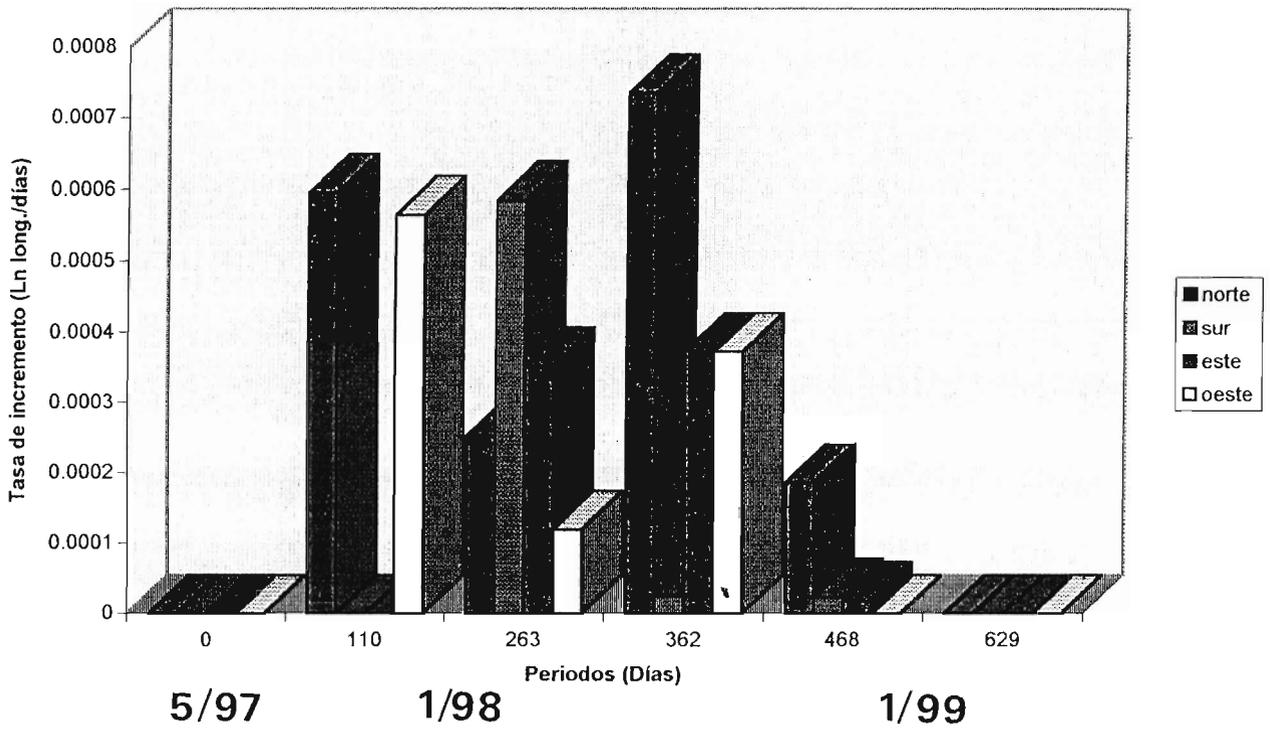


GRAFICO N° 5

TASA DE INCREMENTO, SEGUN EXPOSICION PARA LA ESPECIE *Cryptocarya alba* EN EL SECTOR PICAZO

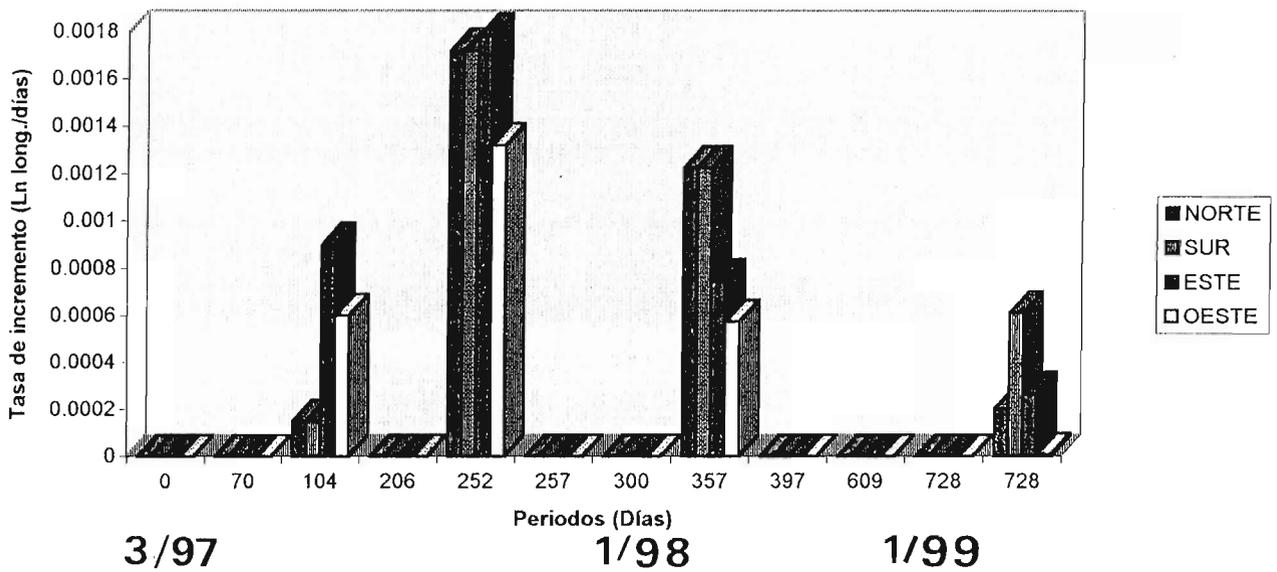


GRAFICO N° 6

TASA DE INCREMENTO, SEGÚN EXPOSICION PARA LA ESPECIE *Cryptocarya alba* EN EL SECTOR COLORADO

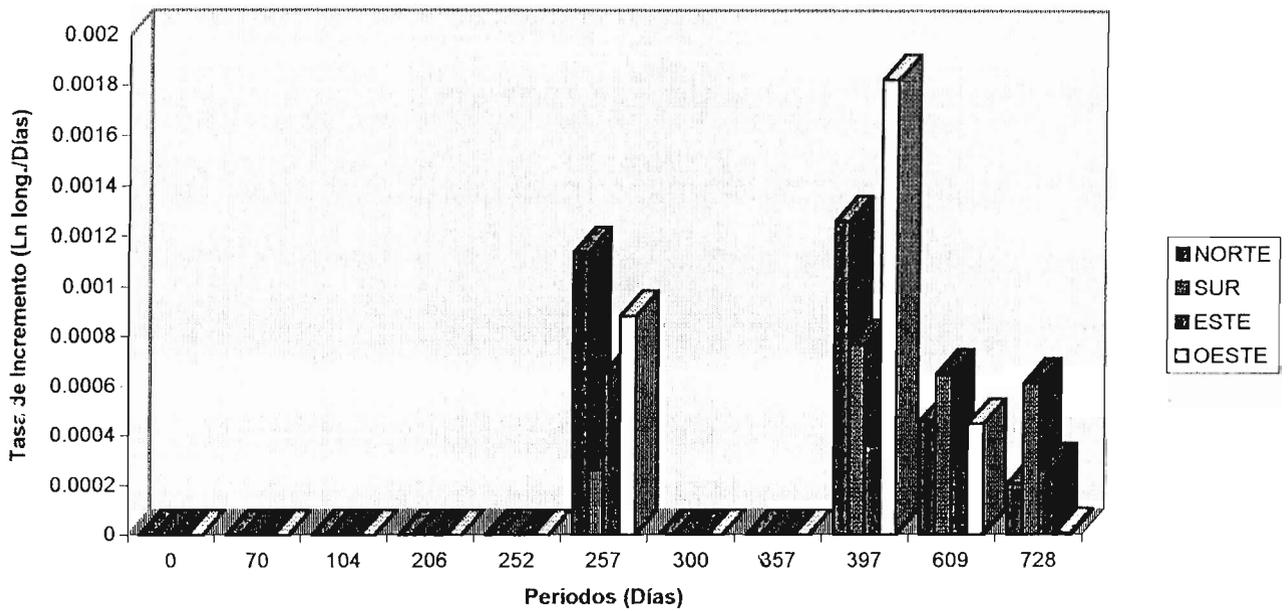


GRAFICO N° 7

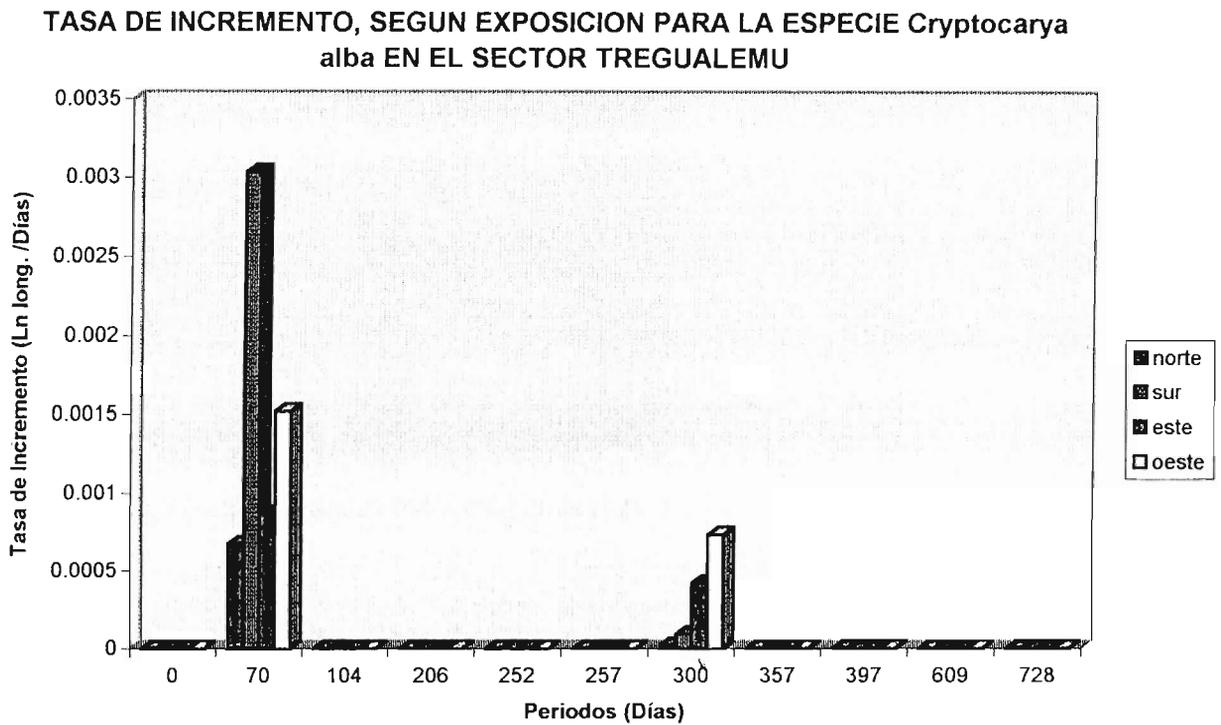
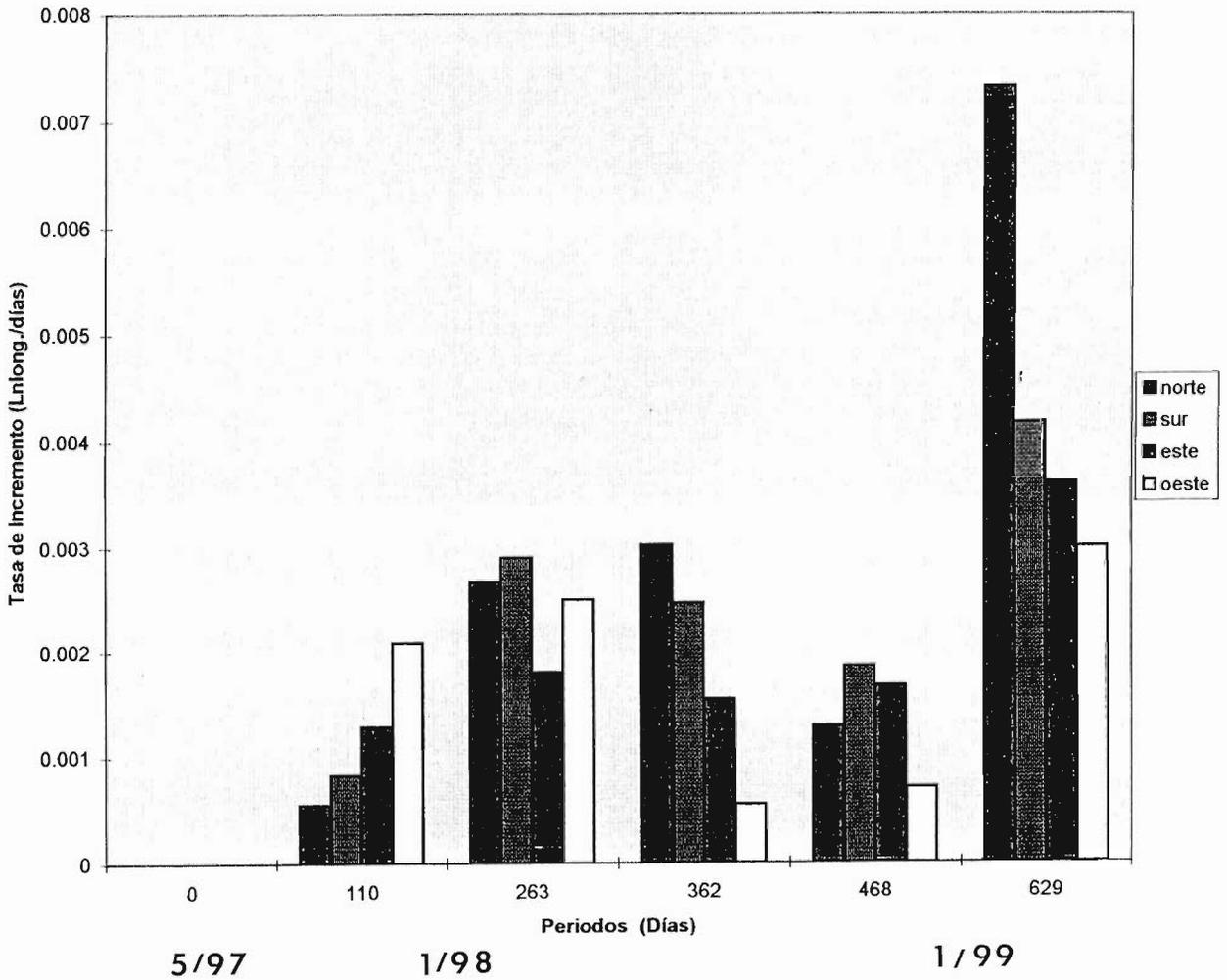
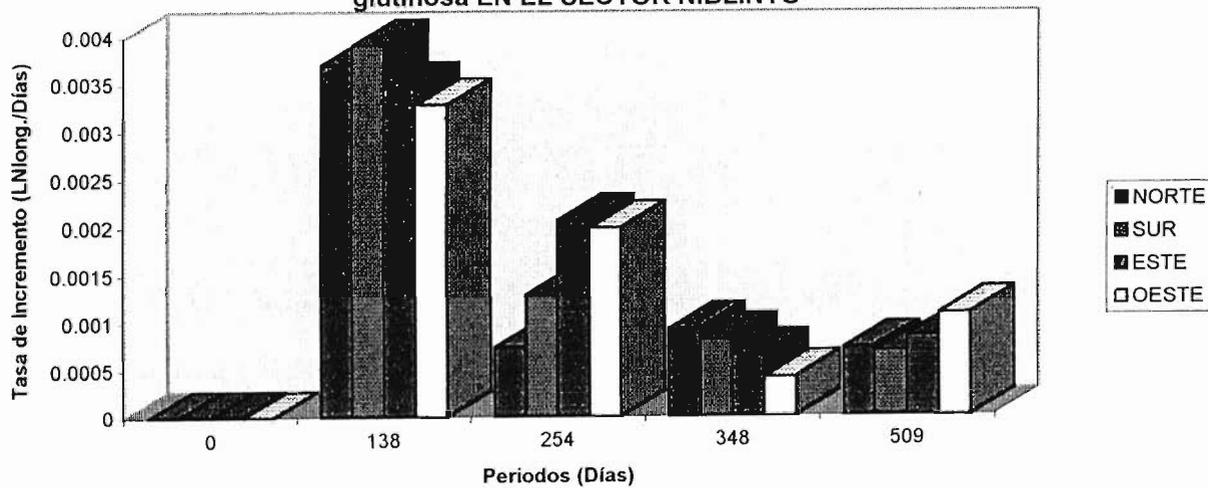


GRAFICO Nº 8

TASA DE INCREMENTO, SEGÚN EXPOSICION PARA LA ESPECIE *Embothrium coccineum*



TASA DE INCREMENTO, SEGUN EXPOSICION PARA LA ESPECIE *Eucryphia glutinosa* EN EL SECTOR NIBLINTO



7/97

1/98

Anexo 2.5

RESUMEN DE RESULTADOS DE ESTADÍSTICOS DEL ANÁLISIS DE CRECIMIENTO

| ESPECIE | LOCALIDAD | FACTORES | | |
|------------------------------|-------------------------|----------|----------|------------|
| | | ARBOL | PERIODOS | EXPOSICION |
| <i>Acacia caven</i> | PENCAHUE, VII REGION | NS | * | NS |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | EL COLORADO, VII REGION | NS | * | * |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | EL PICAZO, VII REGION | NS | * | NS |
| <i>Buddleja globosa</i> | TOLHUACA, IX REGION | NS | * | * |
| <i>Cryptocarya alba</i> | EL COLORADO, VII REGION | * | * | NS |
| <i>Cryptocarya alba</i> | EL PICAZO, VII REGION | NS | * | NS |
| <i>Cryptocarya alba</i> | LOS QUEULES, VII REGION | NS | * | NS |
| <i>Embothrium coccineum</i> | TOLHUACA, IX REGION | NS | * | NS |
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | NIBLINTO, IX REGION | NS | * | NS |
| <i>Eucryphia glutinosa</i> | LA Balsa, IX REGION | NS | * | NS |

ANEXO 3

Anexo 3.1

Período de floración y de recolección de semillas de las especies objetivo.

| Especie | Período de Floración | Período de Recolección de Semillas |
|---|----------------------------------|---|
| Espino (<i>Acacia caven</i>) | Diciembre-Enero | Febrero-Marzo |
| Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>) | Agosto-Septiembre- Octubre | Diciembre-Enero |
| Matico (<i>Buddleja globosa</i>) | Noviembre-Diciembre- Enero | Febrero-Marzo |
| Notro (<i>Embothrium coccineum</i>) | Octubre-Noviembre | Febrero- Marzo |
| Guindo Santo (<i>Eucryphia glutinosa</i>) | Diciembre-Enero | Marzo-Abril |
| Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>) | Septiembre-Octubre- Noviembre | Abril-Mayo |

Tratamientos y resultados de la evaluación de ensayos de germinación (letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos (Test de Duncan, 95% significancia))

Año 1997

| Ensayo/Especie | Procedencia | Fecha Instalación -F. término | Tratamientos (Pretratamientos germinativos) | Diseño Experimental | Evaluación (capacidad germinativa %) |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| Espino (Acacia caven) | Pencahue, VII Región | 07-Jul.-97 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 * repeticiones* 90 semillas | T0: 9.3% a |
| | | 15-Oct.-97 | T1: Remojo en Acido sulfúrico Comercial por 1 hora T2: Remojo en agua fría por 24 Horas T3: Remojo en Agua fría por 48 Horas T4: Remojo en agua caliente (80° C/ 48 horas) | | T3: 10.3% ab T4: 20.0% ab T2: 21.3% b T1: 71.0% c |
| Peumo (Cryptocarya alba) | El Picazo, VII Región | 07-Jul.-97 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *90 semillas | T1: 32.7% a |
| | | 15-Oct.-97 | T1: Germinación en tierra vegetal a T° ambiente T2: Remojo en agua fría por 24 horas T3: Estratificación en frío (5 °C/ 48 horas) T4: Remojo en agua caliente (80°C/ 24 horas) | | T2: 37.7% ab T3: 38.3% ab T4: 40.0% ab T0: 47.3% b |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|------------|---|---|--|----------------------|
| Notro (Embothrium coccineum) | Tolhuaca, IX Región | 04-Jul.-97 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *90 semillas | T3: 7.8% | a |
| | | 15-Oct.-97 | T1: Remojo en agua fría por 48 horas T2: Estratificación en frío a 5° C por 48 horas. T3: Remojo en agua fría por 24 horas, más estratificación en frío a 5° C por 48 horas. | | T2: 21.1% T0: 12.9% | b ab |
| Notro (Embothrium coccineum) | Recinto, VIII Región | 04-Jul.-97 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *90 semillas | T2: 5.9% | a |
| | | 15-Oct.-97 | T1: Remojo en agua fría por 48 horas T2: Estratificación en frío a 5° C por 48 horas. T3: Remojo en agua fría por 24 horas, más estratificación en frío a 5° C por 48 horas. | | T3: 7.0% T1: 7.8% T0: 9.3% | a a a |
| Guindo santo (Eucryphia glutinosa) | Recinto, VIII Región | 04-Jul.-97 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *90 semillas | T2: 0.7% | a |
| | | 15-Oct.-97 | T1: Remojo en agua fría por 24 horas T2: Remojo en agua caliente por 24 horas T3: Estratificación en frío a 5° C/ 48 horas. T4: Remojo en agua fría por 24 horas, más estratificación en frío a 5° C por 48 horas. | | T0: 12.0% T3: 11.3% T4: 11.7% T1: 17.7% | ab ab ab ab |

Año 1998

| Ensayo/Especie | Procedencia | F. Instalación F. término | Tratamientos (Pretratamientos germinativos) | Diseño Experimental | Evaluación (capacidad germinativa %) |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------|---|---|--|
| Espino (Acacia cavem) | Pencahue, VII Región | 26-Jun.-98 | TO: Testigo | Diseño completamente aleatorizado | T0: 0,33% a |
| | | 22-Ago.-98 | T1: Remojo en Acido sulfúrico Comercial por 1 hora T2: Remojo en agua caliente (80°C) por 24 horas+ estratificación cálido-humeda (40° C) por 24 hrs. T3: Remojo en agua caliente (80°C) por 24 horas+ estratificación cálido-humeda (40° C) por 48 hrs. T4: Escarificación mecánica (corte testa con bisturí) | | *05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas |
| Espino (Acacia cavem) | | 20-Jul.-98 | TO: Testigo | Diseño completamente aleatorizado | T0: 19,17% a |
| | | 20-Ago.-98 | T1: Remojo en Acido sulfúrico Comercial por 1 hora T2: Remojo en agua caliente (80°C) por 24 horas+ estratificación cálido-humeda (40° C) por 24 hrs. T3: Remojo en agua caliente (80°C) por 24 horas+ estratificación cálido-humeda (40° C) por 48 hrs. T4: Escarificación mecánica (corte testa con bisturí) | | *05 tratamientos* 3 repeticiones *40 semillas |

| | | | | | | |
|--|----------------------------|------------|---|---|---------------------|--------|
| Peumo (Cryptocarya alba) | El Picazo, VII Región | 03-Jul.-98 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0: 10% | b |
| | | 21-Ago.-98 | T1: Estratificación en frío por un año + remojo en agua caliente por 24 hrs T2: Estratificación en frío por un año + remojo en agua caliente por 24 hrs T3: Estratificación en frío por un año + remojo en agua fría por 24 hrs. | | T1: 18% T2: 0.0% | c a |
| Maqui (Aristotelia Chilensis) | El Colorado, VII Región | 26-Jun.-98 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0:33.7% | c |
| | | 22-Ago.-98 | T1: Remojo en agua fría por 48 horas + estratificación fría por 48 hrs. | | T1: 60.7% | d |
| | | | T2: Remojo en agua caliente (80° C) por 24 hrs. + estratificación fría por 48hrs. | | T2:19.0% | b |
| | | | T3: Remojo en ácido giberélico por 24 hrs a 200ppm. | | T3: 0,67% | a |
| T4: Remojo en agua fría por 72 hrs. | T4: 77% | d | | | | |
| Maqui (Aristotelia chilensis) (cámara de germinación) | | 02-Jul.-98 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *40 semillas | T0:62,7% | c |
| | | 20-Ago.-98 | T1: Remojo en agua fría por 48 horas + estratificación fría por 48 hrs. | | T1: 44,7% | b |
| | | | T2: Remojo en agua caliente (80°C) por 24 hrs. + estratificación fría por 48hrs. | | T2:8,0% | a |
| | | | T3: Remojo en ácido giberélico por 24 hrs a 200ppm. | | T3: 1,3% | a |
| T4: Remojo en agua fría por 72 hrs. | T4: 58% | c | | | | |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|------------|---|--|---------------------------------------|-----------------|
| Guindo Santo (Eucryphia glutinosa) | La Balsa, VII Región | 26-Jun.-98 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 04 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0:21% | b |
| | | 22-Ago.-98 | T1: Remojo en agua fría por 24 horas T2: Remojo en agua fría por 48 hrs T3: Remojo en ácido giberelico por 24 hrs. a 200ppm. | | T1: 39,3% T2:72,3% T3:6,33% | b c a |
| Guindo Santo (Eucryphia glutinosa) (Cámara de germinación) | | 20-Jul.-98 | T0: Testigo | Diseño completamente aleatorizado 04 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0:64,2% | c |
| | | 20-Ago.-98 | T1: Remojo en agua fría por 24 horas T2: Remojo en agua fría por 48 hrs T3: Remojo en ácido giberelico por 24 hrs. a 200ppm. | | T1: 75,8% T2:33,7% T3:0,42% | c b a |

Año 1999

| Ensayo/Especie | Procedencia | F. Instalación F. término | Tratamientos (Pretratamientos germinativos) | Diseño Experimental | Evaluación (capacidad germinativa %) | |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|---|--|----------------------|
| Matico <i>(Buddleja globosa)</i> | Talca (Colecta Dic 1998) | 31-Mar.-99 / | T0: Testigo (sin filtro) T1: Con filtro rojo | Diseño completamente Aleatorizado 05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0: 0,0% T1: 0,0% | a a |
| | | 31-May.-99 | T2: Con filtro rojo lejano T3: Con filtro azul T4: Con filtro verde T5: Oscuridad 100% | | T2: 0,0% T3: 0,0% T4: 0,0% T5: 0,0% | a a a a |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| <p>Matico <i>(Buddleja globosa)</i></p> <p>(cámara de germinación)</p> | <p>Talca (Colecta Dic 1998)</p> <p>Fotoperiodo dia largo 16 h. Luz/8 h. Oscuridad</p> | <p>28-Jul.-99 / 28-ago-99</p> | <p>T0: Testigo (sin filtro)</p> <p>T1: Con filtro rojo</p> <p>T2: Con filtro rojo lejano</p> <p>T3: Con filtro azul</p> <p>T4: Con filtro verde</p> <p>T5: Oscuridad 100%</p> | <p>Diseño completamente Aleatorizado</p> <p>05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas</p> | <p>T0: 0,0% a T1: 0,0% a</p> <p>T2: 0,0% a T3: 0,0% a T4: 0,0% a T5: 0,0% a</p> |
| <p>Notro <i>(Embothrium coccineum)</i></p> <p>(cámara de germinación)</p> | <p>Los muermos</p> <p>X Región (Colecta Mar 1999)</p> | <p>29-Jul.-99 / 29- Oct -99</p> | <p>T0: Testigo</p> <p>T1: Remojo en agua fría por 24 horas</p> <p>T2: Remojo en agua fría por 48 horas</p> <p>T3: Remojo en agua fría por 72 horas</p> <p>T4: Remojo en agua fría por 96 horas</p> <p>T5: Remojo en agua fría por 120 horas</p> | <p>Diseño completamente Aleatorizado</p> <p>05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas</p> | <p>T0: 0,0% a T1: 15.2% b T2: 38.3% c T3: 62.3% d T4: 8.3% b T5: 2.0% a</p> |

| | | | | | | | |
|--|---|------------|--|-----------------------------------|--|------------|---|
| Espino (Acacia caven) | Cauquenes, VII Región (colecta 1998) | 13-nov-98 | T0: Testigo | Diseño completamente Aleatorizado | T0: 0.33% | a | |
| | | / | T1: Remojo en Acido sulfúrico comercial por 1 hora | | T1: 67.33% | b | |
| | Pencahue, VII Región (colecta 1998) | 05-Ene.-99 | T0: Testigo | | 02 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0: 32.67% | a |
| | | | T1: Remojo en Acido sulfúrico comercial por 1 hora | | | T1: 68.7% | b |
| | Picazo, VII Región (colecta 1998) | | T0: Testigo | | | T0: 0.66% | a |
| | | | T1: Remojo en Acido sulfúrico comercial por 1 hora | | | T1: 0.66% | a |
| | Región metropol. (CESAF, 1997) | | T0: Testigo | | T0: 4.00% | a | |
| | | | T1: Remojo en Acido sulfúrico comercial por 1 hora | | T1: 95.33% | b | |
| Maqui (Aristotelia chilensis) | El Picazo, VII Región (colecta Dic 1998) | 01-Abr.-99 | T0: Testigo | Diseño completamente Aleatorizado | T0: 8.3% | a | |
| | | / | T1: Remojo en Agua fría por 72 horas | | T1: 23.33% | b | |
| | Tregualemu, VII Región (colecta Feb 1999) | 08-Jun.-99 | T0: Testigo | | 02 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0: 26.33% | a |
| | | | T1: Remojo en Agua fría por 72 horas | | | T1: 57% | b |
| | Tolhuaca, IX Región (colecta Feb 1999) | | T0: Testigo | | | T0: 0% | a |
| | | | T1: Remojo en Agua fría por 72 horas | | | T1: 3.33% | b |

| | | | | | | |
|---|---|------------|---|---|-------------|---|
| Peumo (Cryptocarya alba) | Tregualemu, VII Región (colecta Abr 1999) | 06-Abr.-99 | T0: Testigo (con testa) | 02 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T0: 57% | a |
| | | 07-Jun.-99 | T1: Remojo en agua fría por 24 horas, (Siembra con fruto) | | T1: 60.4% | b |
| Peumo (Cryptocarya alba) | Talca, VII Región (colecta may 1999) | 27-May.-99 | T11: Sustrato tierra de hojas, remojo semilla 24 horas | Diseño factorial completamente Aleatorizado | T11: 81.33% | d |
| | | / | T12: Sustrato tierra de hojas, semilla con fruto carnoso sin remojo | | T12: 16.67% | b |
| | | 27-ago-99 | T21: Sustrato mezcla tierra de hojas- arena (1:1), remojo semilla 24 horas | 06 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T21; 63.33% | c |
| | | | T22: Sustrato mezcla tierra de hojas- arena (1:1)semilla con fruto carnoso sin remojo | | T22: 0.66 | a |
| | | | T31: Sustrato arena , remojo semilla 24 horas | | T31: 66.0 | c |
| | | | T32: Sustrato arena semilla con fruto carnoso sin remojo | | T32: 15.33 | b |
| Guindo Santo (Eucryphia glutinosa) | Recinto, VIII Región (colecta 1997) | 01-Abr.-99 | T0: Testigo | Diseño completamente Aleatorizado | T0: 0 | a |
| | | / | T1: Remojo en agua fría por 24 horas | | T1: 0 | a |
| | | 07-Jun.-99 | T2: Remojo en agua fría por 48 horas | 05 tratamientos* 3 repeticiones *100 semillas | T2: 0 | a |
| | | | T3: Remojo en agua fría por 72 horas | | T3: 0 | a |
| | | | T4: Remojo en agua fría por 96 horas | | T4: 0 | a |
| | | | T5: Remojo en agua fría por 120 horas | | T5: 0 | a |

| | | | | | | |
|---|------------------------|------------|--|------------------------------------|----------|---|
| Notro (Embothrium coccineum) | Frutillar, X Región | 01-Abr.-99 | T0: Testigo | Diseño completamente | T0: 2 | a |
| | (Colecta Mar 1999) | / | T1: Remojo en agua fría por 24 horas | Aleatorizado | T1: 3.33 | a |
| | | 08-Jun.-99 | T2: Remojo en agua fría por 48 horas | 05 tratamientos* 3 repeticiones | T2: 4.67 | a |
| | | | T3: Remojo en agua fría por 72 horas | *100 semillas | T3: 3 | a |
| | | | T4: Remojo en agua fría por 96 horas | | T4: 1 | a |
| | | | T5: Remojo en agua fría por 120 horas | | T5: 3 | a |

ANEXO 3.2

Especie: Matico: *Buddleja globosa*

| Ensayo N° | Procedencia | F. Instalación / F. Evaluación. | Tratamientos | Diseño experimental |
|-----------|----------------------------------|--|--|--|
| 1 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 26 /05 /97; E: 08-09 / 07/ 97 E: 06-08 / 08/ 97 | T0: Otoño, 0 ppm AIB T1: Otoño, 500 ppm AIB T2: Otoño, 1000 ppm AIB T3: Otoño: 2000 ppm AIB T4:Otoño; 3000 ppm AIB | Aleatorio con dos factores (época* y concentración de AIB): 10 trat* 4 rep *20 est/rep: 800 estacas. |
| 10 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 16 / 10/ 97 E: 19-25/ 11/ 97 | T5:Primavera, 0 ppm de AIB. T6:Primavera, 500 ppm de AIB. T7:Primavera, 1.000 ppm de. AIB T8:Primavera, 2.000 ppm. de AIB T9:Primavera, 3.000 ppm de AIB | Este ensayo se realizó con 50 estacas por repetición Total ensayo:1.000 estacas |
| 2 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I:26 / 05/ 97 E: 07 / 07/ 97 E: 06/ 08/ 97 | T0: Sustrato arena T1: Sustrato perlita T2: Sustrato perlita + vermiculita (1: 1) | Aleatorio simple unifactorial (sustrato): 3 trat * 4 rep * 20 est/rep: 240 estacas |
| 3 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 27 / 05/ 97 E: 10 / 07/ 97 E: 10 / 08/ 97 | T0: Estacas apicales T1: Estacas medias T2: Estacas basales | Aleatorio simple unifactorial (posición de la estaca en la rama): 3 trat * 4 rep* 20 est/rep: 240 estacas. |
| 4 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 27 / 05/ 97 E: 10 / 07/ 97 E: 19 / 08/ 97 | T0: Estacas sin heridas basales T1: Estacas con dos cortes basales T2: Estacas con dos sacados en la base | Aleatorio simple unifactorial (heridas basales): 3 trat * 4 rep * 20 est/rep: 240 estacas. |

Resultados de Matico: *Buddleja globosa*

| Ensayo N° | 1ª evaluación | | | 2ª evaluación | | |
|--------------|--|---|---|---|---|--|
| | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Longitud cm | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Longitud cm |
| 1 y 10 | T9: 62.5 a T8: 80 a T6: 80.5 a T5: 82.5 a T7: 94.5 b T4: 99 b T0: 100 b T1: 100 b T2: 100 b T3: 100 b | T0: 48.75 a T5: 55 ab T1: 62.5 abc T9: 62.5 abc T2: 63.75 abc T4: 67.5 abcd T6: 70.5 bcd T8: 71 bcd T3: 77.5 cd T7: 83 d | T0: 1.73 a T5: 5.21 ab T2: 2.84 ab T1: 3.21 b T3: 3.8 bc T6: 8.54 bcd T4: 4.95 cd T7: 9.6 cd T8: 12.2 de T9: 15.43 e | No se realizó | | |
| 2 | T1: 95 a T0: 96,25 a T2: 100 a | T1: 21,25 a T0: 32,5 ab T2: 41,25 b | T0: 4,28 a T2: 4,99 a T1: 7,58 a | T1: 55 a T2: 87 b T0: 87.5 b | T1: 25 a T0: 27.5 a T2: 38.75 a | T2: 3.19 a T0: 3.28 a T1: 5.77 a |
| 3 | T0: 100 a T1: 100 a T2: 100 a | T1: 11,25 a T2: 20 ab T0: 26,25 b | T1: 0,74 a T2: 0,83 a T0: 0.95 a | T1: 61.25 a T2: 73.75 a T0: 81.25 a | T1: 33.75 a T2: 41.25 a T0: 48.75 a | T2: 1.73 a T0: 2.26 a T1: 2.5 a |
| 4 | T0: 100 a T1: 100 a T2: 100 a | T1: 40 a T2: 45 a T0: 50 a | T2: 1,06 a T1: 1,38 a T0: 1,44 a | T1: 70 a T2: 70 a T0: 82.5 a | T0: 30 a T2: 37.5 a T1: 42.5 a | T1: 2.43 a T2: 3.9 a T0: 6.05 a |

Especie: *Notro Embothrium coccineum*

| Ensayo N° | Procedencia | F. Instalación / F. Evaluación. | Tratamientos | Diseño experimental |
|-----------|----------------------------------|--|--|--|
| 5 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 28 / 05/ 97 E: 10/ 07/ 97 E: 4/ 08/ 97 | T0: Otoño, 0 ppm AIB T1: Otoño, 1000 ppm AIB T2: Otoño, 3000 ppm AIB T3: Otoño: 6000 ppm AIB | Aleatorio con dos factores (época* y concentración de AIB): 8 trat* 4 rep*20 est/rep: 640 est. |
| 11 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 17 / 10/ 97 E: 20/ 12/ 97 E: 01/ 03/ 98 | T4: Primavera, 0 ppm AIB T5: Primavera, 1000 ppm AIB T6: Primavera, 3000 ppm AIB T7: Primavera: 6000 ppm AIB | Este ensayo se realizó con 50 estacas por repetición Total ensayo: 800 estacas |
| 6 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 28 / 05/ 97 E: 10/ 07/ 97 E: 19/ 08/ 97 | T0: Sustrato arena T1: Sustrato perlita T2: Sustrato perlita + vermiculita (1: 1) | Aleatorio simple unifactorial (sustrato): 3 trat * 4 rep * 20 est/rep: 240 est. |
| 7 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 28 / 05/ 97 E: 11/ 07/ 97 E: 19/ 08/ 97 | T0: Estacas apicales, con hojas T1: Estacas medias, con hojas T2: Estacas basales, con hojas T3: Estacas apicales, sin hojas T4: Estacas medias, sin hojas T5: Estacas basales, sin hojas | Aleatorio con dos factores (posición de la estaca en la rama y estacas con y sin hojas) 6 trat* 4 rep*20 est/rep: 480 est. |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|--|---|---|
| 8 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 29 / 05/ 97 E: 11/ 07/ 97 E: 4/ 08/ 97 | T0: Arbol, 0 ppm AIB T1: Arbol , 1000 ppm AIB T2: Arbol , 1000 ppm ANA T3: Arbol , 1000 ppm AIB + ANA T4: Renoval, 0 ppm AIB T5: Renoval , 1000 ppm AIB T6: Renoval , 1000 ppm ANA T7: Renoval , 1000 ppm AIB + ANA | Aleatorio simple con dos factores (edad del material vegetal y tipo de hormona enraizante) : 8 trat* 4 rep*20 est/rep: 640 estacas. |
| 12 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 20-21 /10/ 97 E: 10/ 01/ 98 E: 01/ 04/ 98 | T0: sin heridas, 0 ppm de AIB T1: sin heridas, 500 ppm de AIB T2: sin heridas,1000 ppm de AIB T3: sin heridas,1500 ppm de AIB T4: sin heridas,2000 ppm de AIB T5: con corte, 0 ppm de AIB T6: con corte, 500 ppm de AIB T7: con corte, 1000 ppm de AIB T8: con corte, 1500 ppm de AIB T9: con corte, 2000 ppm de AIB T10: con sacado, 0 ppm de AIB T11: con sacado,500 ppm de AIB T12: con sacado,1000 ppm de AIB T13: con sacado, 1500 ppm de AIB T14: con sacado, 2000 ppm de AIB | Bifactorial completamente aleatorizado. (Heridas y concentración de AIB): 15 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep. = 3.000 estacas |
| 13 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 21 /10/ 97 E: 30/ 01/ 98 E: 01/ 04/ 98 | T0: Testigo T1: Aplicación de alcohol en la base T2: Aplicación de talco en la base T3: 1.000 ppm de AIB en solución T4: 1.000 ppm de AIB en polvo | Aleatorio simple. En resumen se trata de: 5 trat.*4 rep./trat. * 50estacas/rep : 1.000 estacas |

| | | | | |
|----|-------------------------------------|---|--|--|
| 17 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 20 / 05 /98 E: 20/ 07/ 98 E: 20/ 08/ 98 E: 21/ 09/ 98 | T0: sin heridas, 0 ppm de AIB T1: sin heridas, 500 ppm de AIB en solución T2: sin heridas, 500 ppm de AIB en polvo T3: sin heridas, 1000 ppm de AIB en solución T4: sin heridas, 1000 ppm de AIB en polvo T5: con corte, 0 ppm de AIB T6: con corte, 500 ppm de AIB en solución T7: con corte, 500 ppm de AIB en polvo T8: con corte, 1000 ppm de AIB en solución T9: con corte, 1000 ppm de AIB en polvo | Bifactorial completamente aleatorizado. (Heridas y Aplicación de AIB): 10 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep. = 2.000 estacas |
| 18 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 27 / 05 /98 E: 25/ 08/ 98 E: 28/ 11/ 98 | T1: Dentro de Invernadero T2: Bajo Sombreadero T3: A la Intemperie | Aleatorio simple. En resumen se trata de: 3 trat.*4 rep./trat. * 40estacas/rep : 480 estacas |
| 24 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 29/ 10/ 98 E: 28 /12/ 98 | T1: Sin Lesión, 500 ppm de AIB T2: Sin Lesión, 1000 ppm de AIB T3: Con Lesión, 500 ppm de AIB T4: Con Lesión, 1000 ppm de AIB | Bifactorial completamente aleatorizado. (Heridas y Concentración de AIB): 4 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep. = 800 estacas |
| 25 | Acceso Parque Tolhuaca IX Región | I: 30/ 10/ 98 E: 12 /01/ 99 | T1: Sin Lesión, Keriroot T2: Sin Lesión, 500 ppm de ANA (Polvo) T3: Sin Lesión, Hormona comercial Anasac T4: Con Lesión, Keriroot T5: Con Lesión, 500 ppm de ANA (Polvo) T6: Con Lesión, Hormona comercial Anasac | Bifactorial completamente aleatorizado. (Heridas y Hormonas comerciales): 6 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep. = 1200 estacas |

Resultados de Notro: *Embothrium coccineum*

| Ensayo N° | 1ª evaluación | | | 2ª evaluación | | |
|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|
| | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % |
| 5 y 11 | T6: 18.5 a | T4: 5 a | T3: 0 a | T6: 11.5 | T4: 5 | T3: 2.5 |
| | T7: 26.5 ab | T3: 6.25 a | T2: 0 a | T7: 10.5 | T3: 10 | T2: 0 |
| | T4: 29 ab | T1: 11.25 a | T0: 0 a | T4: 26 | T1: 15 | T0: 1.25 |
| | T5: 35.5 b | T6: 12 a | T1: 3.75 a | T5: 16 | T6: 12 | T1: 10 |
| | T3: 100 c | T2: 16.25 a | T4: 2.5 ab | T3: 98.75 | T2: 8.75 | T4: 12.5 |
| | T2: 100 c | T7: 16.5 a | T5: 7 b | T2: 100 | T7: 10.5 | T5: 10 |
| | T1: 100 c | T5: 17 a | T6: 8 b | T1: 98.75 | T5: 9 | T6: 13 |
| | T0: 100 c | T0: 17.5 a | T7: 11 b | T0: 98.75 | T0: 26.25 | T7: 13 |
| 6 | T1: 100 a | T2: 10 a | T0: 0 a | T2: 26,25 a | T2: 6,25 a | T2: 0 a |
| | T0: 100 a | T1: 15 ab | T1: 0 a | T1: 45 a | T1: 7,5 a | T0: 0 a |
| | T2: 100 a | T0: 16,25 b | T2: 1,25 a | T0: 50 a | T0: 11,25 a | T1: 1,25 a |
| 7 | T2: 70 a | T5: 6,25 a | T3: 0 a | T5: 48,75 a | T2: 7,5 a | T4: 0 a |
| | T0: 98,75 a | T2: 10 a | T4: 0 a | T2: 50 a | T4: 8,75 a | T5: 0 a |
| | T1: 100 a | T4: 12,5 a | T5: 0 a | T0: 56,25 a | T0: 12,5 a | T3: 2,5 a |
| | T3: 100 a | T1: 22,5 ab | T0: 2,5 a | T3: 60 a | T5: 15 a | T2: 3,75 a |
| | T4: 100 a | T0: 28,75 bc | T2: 2,5 a | T1: 62,5 a | T1: 18,75 a | T1: 5 a |
| | T5: 100 a | T3: 38,75 c | T1: 3,75 a | T4: 66,25 a | T3: 25 a | T0: 6,25 a |

| | | |
|----|---|---|
| 8 | T0: 100 a T1: 26,25 a T0: 0 a T1: 100 a T2: 28,75 a T1: 0 a T2: 100 a T3: 31,25 a T2: 0 a T3: 100 a T0: 37,5 ab T3: 0 a T4: 100 a T4: 52,5 bc T4: 16,25 b T5: 100 a T6: 56,25 cd T6: 21,25 bc T6: 100 a T7: 60 cd T7: 30 cd T7: 100 a T5: 71,25 d T5: 42,5 d | T2: 72,5 a T1: 16,25 a T0: 0 a T3: 75 a T5: 22,5 ab T1: 0 a T1: 76,25 a T0: 32,5 bc T2: 0 a T0: 86,25 ab T2: 32,5 bc T3: 0 a T7: 91,25 ab T3: 33,75 bc T5: 6,25 ab T4: 91,25 ab T7: 35 bc T4: 7,5 ab T6: 95 ab T6: 38,75 bc T6: 10 b T5: 97,5 b T4: 48,75 c T7: 10 b |
| 12 | T13: 39.5 a T13: 38.5 a T13: 39.5 a T14: 59.5 b T4: 45.5 ab T14: 56 ab T8: 69.5 bc T1: 47 ab T8: 65.5 bc T4: 79 cd T9: 49.5 abc T6: 40 bc T9: 79 cd T12: 39.5 abcd T10: 69 bcd T6: 79.5 cd T14: 55.5 abcd T4: 69.5 bcd T11: 80.5 cd T3: 54.5 abcd T9: 69.5 bcd T12: 80.5 cd T8: 59 abcde T3: 70 bcd T0: 2.5 cd T0: 62.5 bcde T0: 72.5 bcd T3: 82.5 cd T10: 64 bcde T5: 74 bcd T2: 82.5 cd T6: 67.5 bcde T12: 75 bcd T7: 84 cd T2: 71 cde T11: 76.5 cd T10: 89 d T5: 71 cde T7: 79 cd T1: 89 d T11: 76 de T2: 79 cd T5: 92 d T7: 79.5 e T1: 86.5 d | T7: 1 T13: 42 T13: 40.5 T8: 1 T4: 47.5 T6: 40.5 T12: 2 T1: 48.5 T14: 56 T14: 2.5 T12 50 T8: 66 T1: 2.5 T9: 54 T4: 70.5 T2: 3 T14: 56.5 T9: 70.5 T4: 3.5 T3: 59 T3: 73.5 T13: 4 T8: 60 T10: 73.5 T11: 7 T0: 65.5 T0: 74.5 T9: 8 T2: 73 T12: 75.5 T3: 8 T10: 73 T5: 78.5 T6: 8.5 T6: 74 T7: 79 T0: 9 T5: 79.5 T11: 80.5 T5: 11 T7: 79.5 T2: 80.5 T10: 11 T11: 81 T1: 87.5 |
| 13 | T3: 44 a T0: 16 a T1: 30 a T0: 54.5 a T3: 17.5 ab T0: 37 a T1: 54.5 a T4: 19 ab T3: 39.5 a T4: 65.5 a T1: 27 ab T2: 49 a T2: 71.5 a T2: 41 b T4: 57 a | T3: 5.5 T4: 20 T1: 38.5 T4: 5.5 T3: 21.5 T0: 39.5 T0: 8.5 T0: 22.5 T3: 41 T2: 16.5 T1: 37 T2: 52 T1: 19 T2: 48.5 T4: 57.5 |

Embothrium coccineum N° 17

| 1ª evaluación (2 Meses) | | | 2ª evaluación (3 Meses) | | | 3ª evaluación (4 Meses) | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------|--------------|----------------------------|--------------------|-------------|
| Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % |
| T6: 50 a | T1: 10.5 a | T3: 51.5 a | T8: 69 a | T1: 24.5 a | T9: 18.5 a | T8: 80.25 a | T1: 39.5 a | T3: 9.5 a |
| T9: 50 a | T0: 19 ab | T0: 51 a | T9: 76.5 ab | T0: 33.5 ab | T8: 20 ab | T9: 91 ab | T0: 47.5 a | T8: 7.5 a |
| T8: 50 a | T4: 26.5 abc | T2: 55.5 ab | T6: 87.25 bc | T4: 37 ab | T0: 25.5 ab | T2: 94.5 ab | T4: 47.5 a | T9: 10 a |
| T0: 50 a | T7: 23.5 abc | T4: 59 ab | T4: 92.25 bc | T7: 40 ab | T2: 27.5 abc | T0: 92.25 ab | T7: 50 a | T4: 20.5 a |
| T5: 50 a | T5: 29 abc | T9: 63.5 ab | T7: 93.25 bc | T2: 42 ab | T3: 30 abc | T3: 97 ab | T3: 50 a | T6: 17.5 ab |
| T4: 50 a | T2: 32 abc | T1: 66 ab | T3: 94 bc | T5: 45 ab | T6: 33.5 abc | T6: 100 b | T2: 53.5 a | T2: 20.5 ab |
| T1: 50 a | T3: 31.5 abc | T7: 68 ab | T0: 94 bc | T3: 48.5 ab | T4: 36.5 abc | T5: 100 b | T6: 56.5 a | T1: 26.5 ab |
| T7: 49.75 a | T6: 40.5 bc | T5: 79 ab | T1: 94.75 bc | T6: 51 ab | T5: 51.5 bc | T4: 100 b | T9: 57.5 a | T0: 25 ab |
| T6: 49.75 a | T9: 44 bc | T6: 79.5 ab | T5: 96.5 c | T9: 54 ab | T7: 52 bc | T7: 100 b | T5: 61 a | T7: 27.5 ab |
| T9: 49.5 a | T8: 55.5 c | T8: 86 b | T2: 97 c | T8: 63.5 b | T1: 59 c | T1: 100 b | T8: 69 a. | T5: 44.5 b |

| | 1ª evaluación | | | 2ª evaluación | | |
|-----------|--|--|---|---|---|--|
| Ensayo N° | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % |
| 18 | T3: 76.25 a T2: 90.63 ab T1: 97,5 b | T3: 5 a T2: 5 a T1: 14.38 a | T3: 17.5 a T1: 23.75 a T2: 29.38 a | T1: 55.75 a T2: 73.25 a T3: 89.75 a | T1: 33.75 a T2: 38.13 a T3: 44.40 a | T1: 13.13 a T2: 15.63 a T3: 20 a |
| 24* | T1: 41 a T2: 44.5 a T4: 54 a T3: 57.5 a | T2: 31 a T1:32 a T3:35.5 a T4:42.5 a | T1: 0.5 a T2:12 a T3:33 a T4:51 a | | | |
| 25* | T4: 4.5 a T1:15 ab T3: 40 bc T2: 46 c T5: 53.5 c T6: 55.5 c | T4: 4 a T1: 12.5 ab T2: 24 bc T5: 34.5 bc T3: 37.5 c T6: 46.5 c | T3:0.5 a T2:1.5 a T1:1.5 a T4:4.5 a T5: 42 b T6:50.5 b | | | |

*: Se realizó solo una evaluación (3 meses)

Especie: Guindo Santo *Eucryphia glutinosa*

| Ensayo N° | Procedencia | F. Instalación / F. Evaluación. | Tratamientos | Diseño experimental |
|-----------|--------------------------|--|---|---|
| 14 | Reserva Nacional Malleco | I: 23 / 10 /97 E: 04/ 02/98 E: 8-13/ 04/ 98 I: 20 / 05 / 98 E: 27/ 08/ 98 E: 16/ 10/ 98 | T0: Primavera, 0 ppm de AIB T1: Primavera, 1.000 ppm. de AIB T2: Primavera, 3.000 ppm. de AIB T3: Primavera, 5.000 ppm de AIB T4: Primavera, 7.000 ppm de AIB T5: Otoño, 0 ppm de AIB T6: Otoño, 1.000 ppm. de AIB T7: Otoño, 3.000 ppm. de AIB T8: Otoño, 5.000 ppm de AIB | Bifactorial aleatorizado (época de colecta de material vegetal y la concentración hormonal). 9 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep: 1.800 estacas. |
| 15 | Reserva Nacional Malleco | I: 24 / 10/ 97 E: 09/ 02/98 E: 8-13/ 04/ 98 | T1: Arbol macroblasto, s/n herida T2: Arbol macroblasto , con corte T3: Arbol macroblasto , sacado. T4: Arbol braquiblasto, s/n herida T5: Arbol braquiblasto, con corte T6: Arbol braquiblasto, sacado T7: Rebrote, s/n herida T8: Rebrote, con corte T9: Rebrote, sacado | Bifactorial aleatorizado (Tipo de estacas y heridas) 9 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep. = 1.800 estacas. |

| | | | | |
|----|--------------------------|---|--|--|
| 20 | Reserva Nacional Malleco | I: 27/ 05 /98 E: 27/ 08/ 98 E: 16/ 10/ 98 | T0: sin calor basal, 0 ppm de AIB T1: sin calor basal, 500 ppm de AIB en solución T2: sin calor basal,500 ppm de AIB en polvo T3: sin calor basal,1000 ppm de AIB en solución T4: sin calor basal,1000 ppm de AIB en polvo T5: con calor basal, 0 ppm de AIB T6: con calor basal, 500 ppm de AIB en solución T7: con calor basal, 500 ppm de AIB en polvo T8:con calor basal, 1000 ppm de AIB en solución T9: con calor basal, 1000 ppm de AIB en polvo | Bifactorial aleatorizado (Calor en la base de las estacas y AIB) 10 trat. *4 rep./trat. * 40 estacas/rep. = 1.600 estacas. |
| 21 | Reserva Nacional Malleco | I: 27/ 05 /98 E: 25/ 08/98 E: 28/ 10/ 98 | T1: Arbol macroblasto, Dentro de Invernadero T2: Arbol macroblasto , Bajo Sombreadero T3: Arbol macroblasto , A la Intemperie T4: Rebrote, Dentro de Invernadero T5: Rebrote, Bajo Sombreadero T6: Rebrote, A la Intemperie | Bifactorial aleatorizado (Tipo de estacas y Condición ambiental) 6 trat. *4 rep./trat. * 40 estacas/rep. = 960 estacas. |
| 26 | Reserva Nacional Malleco | I: 30/ 10 /98 E: 17 /02/ 99 E: 18 /05/ 99 | T1: 500 ppm de AIB en solución T2: 1000 ppm de AIB en solución T3: 500 ppm de AIB en talco T4: 1000 ppm de AIB en talco T5: Keriroot T6: Anasac | aleatorizado (ConcentrTipo de estacas y Concentración de AIB) 6 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep. = 1200estacas. |
| 29 | Reserva Nacional Malleco | I: 23/ 05 / 99 E: 08/11/ 99 | T1: Anasac T2: Keriroot T3: 1.500 ppm de AIB Solución Concentrada T4: 1.500 ppm de AIB Solución Diluida T5: 1.500 ppm de ANA Solución Concentrada T6: 1.500 ppm de ANA Solución Diluida | Aleatorio simple. 6 trat.*4 rep./trat. * 50 estacas/rep : 1.200 estacas. |

Resultados de Guindo Santo: *Eucryphia glutinosa*

| Ensayo N° | 1ª evaluación | | | 2ª evaluación | | |
|----------------|--|---|---|--|--|--|
| | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % |
| 14 y 19 | T4: 38.5 a T0: 41.5 ab T2: 57 ab T1: 61 abc T3: 62.5 bc T7: 80.5 cd T6: 88 d T8: 90 d T5: 91 d | T4: 0 a T0: 0 a T1: 1 a T2: 2 a T3: 6.5 a T8: 19 b T6: 24 b T7: 25.5 b T5: 29.5 b | T8: 6 a T5: 10 a T6: 10.5 a T4: 10 a T3: 10 a T7: 11 a T0: 13 a T2: 14.5 a T1: 16.5 a | T8: 23.5 a T7: 27 a T6: 34.75 a T5: 39.75 a T3: 40.5 a T2: 46.25 a T4: 47.75 a T1: 51 a T0: 52.25 a: | T0: 0 a T2: 1 a T3: 0.5 a T4: 0.5 a T1: 0 a T7: 1.5 a T8: 2.5 a T6: 3 a T5: 9 a | T8: 10 a T6: 14.5 a T5: 14.5 a T7: 14 a T4: 15.5 a T0: 19 a T3: 21 a T2: 24 a T1: 29.5 a |
| 15 | T9: 49.5 a T7: 50 a T4: 50 a T3: 50.5 a T8: 50.5 a T6: 50.5 a T1: 52 ab T5: 54.5 ab T2: 69 b | T1: 0 a T6: 0 a T5: 0 a T4: 0 a T3: 1 ab T9: 2.5 ab T2: 2 ab T8: 3 ab T7: 6.5 b | T4: 1.5 a T5: 1.5 a T6: 2 a T3: 5 a T1: 11 b T2: 12 b T9: 20 bc T8: 23.5 c T7: 32.5 c | T8: 9.5 a T9: 14 ab T7: 14 ab T1: 22 bc T4: 22.5 bc T3: 26.5 bc T5: 35.5 cd T6: 36 cd T2: 42.5 d | T4: 0 a T1: 0 a T5: 1 ab T3: 1 ab T6: 2.5 abc T8: 3 abc T9: 4 abc T2: 7 bc T7: 7.5 c | T5: 5 a T4: 9.5 ab T3: 11 ab T1: 13.5 b T6: 17.5 b T8: 29 c T9: 29 c T2: 36.5 c T7: 41.5 c |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| 20 | T6: 70 a T9: 90.63 b T5: 93.75 b T7: 96.25 b T4: 96.88 b T3: 98.75 b T1: 98.13 b T0: 99.34 b T2: 99.34 b T8: 100 b | T4: 15.63 a T2: 13.75 a T0: 26.88 ab T1: 32.5 bc T3: 35 bc T9: 49.38 cd T7: 51.88 cd T6: 51.88 cd T8: 56.88 d T5: 62.5 d | T2: 0.63 a T0: 0.63 a T1: 2.5 a T3: 3.13 a T4: 3.75 a T9: 29.38 b T7: 30.63 b T6: 30.63 b T8: 35.65 b T5: 38.75 b | T6: 40.5 a T5: 49.25 ab T9: 53.75 ab T8: 65.25 bc T7: 74.5 bcd T0: 87.75 cde T2: 91.25 de T1: 95.25 de T3: 96.25 e T4: 95.75 e | T6: 10.63 a T5: 15 a T8: 15 a T7: 17.5 a T9: 17.5 a T4: 21.25 a T0: 43.13 b T2: 44.38 b T1: 46.25 b T3: 53.13 b | T4: 16.25 a T2: 23.75 ab T0: 26.25 ab T1: 31.88 abc T6: 38.13 bc T3: 38.75 bc T9: 42.5 bc T5: 50 c T8: 50 c T7: 51.25 c |
| 21 | T1: 100 a T4: 99.38 a T5: 95 ab T2: 95 ab T3: 93.13 b T6: 89.38 b | T4: 28.75 a T3: 30 a T6: 36.25 a T2: 38.13 a T5: 41.88 a T1: 45 a | T2: 0.63 a T5: 0.63 a T3: 0.63 a T6: 1.25 a T1: 1.25 a T4: 1.88 a | T6: 10.5 a T5: 20.75 ab T4: 34.25 abc T3: 44.5 bcd T2: 57.58 cd T1: 66.25 d | T5: 3.75 a T6: 4.38 a T4: 6.25 a T2: 24.38 b T3: 28.75 bc T1: 45 c | T5: 1.25 a T6: 1.88 a T4: 7.5 a T3: 12.5 ab T2: 11.25 ab T1: 26.25 b |
| 26 | T3:50.5 a T4:58 a T5:59 a T1:60.5 a T2:64.5 a T6:65.5 a | T5:22 a T3:26.5 a T4:31 a T1:37.5 a T2: 43.5 a T6:46.5 a | T3:30.5 a T4:35 a T5:35 a T1:40 a T2: 47 a T6:54 a | T6:29.5 a T4:62.4 b T1:64.9 b T5:67.2 b T3: 67.6 b T2:73.1 b | T6:2 a T3:45 a T1:3.5 a T4:4 a T5: 5.5 a T2:5.5 a | T3:37 a T4:41 a T5:42.5 a T1:47 a T2: 53.5 a T6:61 a |

única evaluación (5 meses)

| | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % |
|-----------|--|--|--|
| 29 | T6: 2 a T4: 8.5 ab T2: 21.5 bc T3: 31.5 c T5: 32.5 c T1: 34 c | T6: 0.5 a T4: 0.5 a T2: 3.5 ab T3: 4 ab T1: 5 b T5: 7 b | T6: 1.5 a T4: 12.5 ab T2: 19.5 b T5: 20 b T3: 26 b T1: 28.5 b |

Especie: Peumo : *Cryptocaria alba*

| Ensayo N° | Procedencia | F. Instalación / F. Evaluación. | Tratamientos | Diseño experimental |
|-----------|--|---|---|---|
| * | Fundo Cordillera, U.C.M., El Colorado , VII Región | I: 28 / 06 / 97 E: 13 / 08 / 97 E: 03 / 10 / 97 | T0: Sin corte, sin Hormona T1: Con corte, sin Hormona T2: Con corte, con Hormona(Keri root) T3: Sin corte, con Hormona (Keri root) | Aleatorio con dos factores (Heridas basales y hormona Keri root): 4 trat* 3 rep*25 est/rep: 300 estacas |
| 16 | Fundo "El Picazo", Vilches VII Región | I: 11 / 11 / 97 E: 02 / 02 / 98 E: 17 / 04 / 98 | T0: Primavera, Arbol, 0 ppm de AIB. T1: Primavera, Arbol, 1.000 ppm de AIB. T2: Primavera, Arbol, 3.000 ppm de AIB T3: Primavera, Arbol, 5.000 ppm. de AIB T4: Primavera, Arbol, 7.000 ppm de AIB T5: Primavera, Rebrote, 0 ppm de AIB. T6: Primavera, Rebrote, 1.000 ppm de AIB. T7: Primavera, Rebrote, 3.000 ppm de AIB T8: Primavera, Rebrote, 5.000 ppm. de AIB T9: Primavera, Rebrote, 7.000 ppm de AIB T10: Primavera, Plantas, 0 ppm de AIB. T11: Primavera, Plantas, 1.000 ppm de AIB. T12: Primavera, Plantas, 3.000 ppm de AIB T13: Primavera, Plantas, 5.000 ppm de AIB T14: Primavera, Plantas, 7.000 ppm de AIB T15: Otoño, Rebrote, 1.000 ppm de AIB. T16: Otoño, Rebrote, 3.000 ppm de AIB T17: Otoño, Rebrote, 5.000 ppm. de AIB T18: Otoño, Rebrote, 7.000 ppm de AIB | Factorial aleatorizado de 3 factores (Epoca, edad y concentración de AIB): 30 trat. *4 rep./trat. * 50 estacas/rep.: 6.000 estacas. |
| 23 | | I: 03 / 04 / 98 E: 05 / 10 / 98 E: 01 / 12 / 98 | | |
| 30 | Invernadero FIA | I: 30 / 05 / 99 E: 08 / 11 / 99 | T1: 1500 ppm de AIB T2: Kerrirroot T3: Anasac | Aleatorio simple. 3 trat.*3 rep./trat. * 50 estacas/rep : 450 estacas |

Resultados de Peumo: *Cryptocaria alba*

| Ensayo N° | 1ª evaluación | | | 2ª evaluación | | |
|--------------|--|--|--|--|--|---|
| | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % |
| * | T1: 74 a T0: 88 a T2: 95 a T3: 100 a | T0: 0 a T3: 0 a T1: 8 a T2: 12 a | T0: 0 a T1: 0 a T2: 0 a T3: 0 a | T0: 72 a T1: 88 a T2: 93 a T3: 95 a | T0: 49,3 a T3: 54,7 a T2: 62,7 a T1: 66,7 a | T0: 1,3 a T1: 4 a T2: 10,7 a T3: 14,7 a |
| 16 y 23 | T1: 0 a T2: 0 a T0: 1.5 a T4: 2 a T3: 2.5 a T7: 17.5 b T8: 19 b T9: 23 b T6: 28 b T5: 29 b T14: 29 b T12: 36 b T11: 38.5 b T13: 43 b T10: 69.5 c T18: 100 d T15: 100 d T17: 100 d T16: 100 d T19: 100 d | T0: 0 a T3: 0 a T1: 0 a T4: 0 a T2: 0 a T7: 7.5 a T8: 6.5 a T11: 9.5 ab T9: 12.5 ab T12: 17.5 b T6: 14 b T5: 17 b T14: 17 b T13: 18.5 b T10: 28 b T15: 73.5 c T16: 84.5 c T17: 89.5 c T19: 90 c T18: 93 c | T0: 0 a T1: 0 a T2: 0 a T3: 0 a T4: 0 a T7: 0.5 ab T9: 1.5 abc T8: 1.5 abcd T11: 4 abcd T14: 4 abcd T5: 4 abcd T6: 3 abcd T15: 5 abcd T13: 8 cdef T16: 6 cdef T17: 8 def T10: 8.5 def T18: 12 ef T19: 14 f | T1: 0 T2: 0 T14: 60 T13: 74 T8: 74 T4: 75 T3: 80 T10: 81 T6: 82 T7: 82 T5: 84 T11: 88 T12: 89 T9: 91 T15: 96 T17: 98 T19: 98.75 T16: 99.5 T18: 99.5 T0: 100 | T1: 0 T2: 0 T0: 0.5 T4: 1.5 T3: 1.5 T8: 6.5 T7: 8.5 T14: 8.5 T5: 12 T6: 13 T9: 13 T13: 13 T12: 14.5 T11: 18 T10: 26 T19: 81.5 T15: 82 T16: 84.5 T18: 87 T17: 87.5 | T0: 0 T1: 0 T2: 0 T3: 0 T4: 0 T7: 3.5 T8: 6.5 T9: 10.5 T5: 12.5 T14: 13.5 T6: 15 T15: 17.5 T11: 21.5 T12: 24 T13: 26 T16: 30 T10: 38.5 T17: 40 T18: 48 T19: 52 |

| Ensayo N° | 1ª evaluación | | |
|--------------|--------------------|------------|--------------------|
| | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % |
| 30 | T3: 91.3 a | T3: 9.3 a | T2: 18 a |
| | T2: 91.3 a | T1: 20 a | T1: 26 a |
| | T1: 91.3 a | T2: 23.3 a | T3: 34.7 a |

* El ensayo N°30 se hizo sólo una evaluación a los 5 meses

Especie : Espino: *Acacia caven*

| Ensayo N° | Procedencia | F. Instalación / F. Evaluación. | Tratamientos | Diseño experimental |
|--------------|---|--|---|---|
| 9 | Sector Pencahue | I: 04/ 07/ 97 E: 04 /08/ 97 | T0: Ultimo crecimiento, sin herida T1: Ultimo crecimiento, con corte T2: Ultimo crecimiento, con sacados T3: 2° y 3° crecimiento, sin herida T4: 2° y 3° crecimiento, con corte T5: 2° y 3° crecimiento, con sacados | Aleatorio con dos factores (Posición de la estaca en la rama y heridas basales): 6 trat* 4 rep*50 est/rep: 1.200 estacas. |
| 22 | Arboretum Universidad de Talca y Plantas de vivero | I: 03/ 06/ 98 E: 18 /08/ 98 E: 21 /09/ 98 E: 25 /11/ 98 | T0: Arbol, 0 ppm de AIB. T1: Arbol, 1000 ppm de AIB. T2: Arbol, 5000 ppm de. AIB T3: Plantas, 0 ppm de AIB. T4: Plantas, 1000 ppm de AIB. T5: Plantas, 5.000 ppm de AIB | Aleatorio con dos factores (Edad y Concentración hormonal de AIB): 6 trat* 4 rep*10 est/rep: 240 estacas |
| 27 | Sector Pencahue | I: 08/ 01/ 99 E: 04 /08/ 97 | T1: 1000 ppm de AIB. T2: 2000 ppm de. AIB T3: 3000 ppm de AIB. T4: 4000 ppm de AIB. T5: 5000 ppm de AIB T6: 6000 ppm de AIB. T7: 7000 ppm de AIB. T8: 8000 ppm de AIB | Aleatorio simple: 8 trat* 4 rep*10 est/rep: 320 estacas |

| | | | | |
|----|-----------------|---|--|--|
| 28 | Sector Pencahue | I: 11/ 01/ 99 (estacas sin frío) I:26/ 02/ 99 (estacas sin frío) | Estacas de raíz: T1: Viejas, grandes, con frío. T2: Viejas, grandes, sin frío T3: Viejas, medianas, con frío. T4: Viejas, medianas, sin frío. T5: Viejas, chicas, con frío T6: Viejas, chicas, sin frío. T7: Joven, medianas, con frío. T8: Joven, medianas, sin frío. T9: Joven, chicas , con frío. T10. Joven, chicas, sin frío. | Factorial completamente aleatorizado. (Edad , arboles adultos y plantas de 2 años; Tamaño, grandes +2 cm, medianas +1 -2 y chicas - 1 cm de diámetro; y Frio , con frio 45 días a 5 ° C y sin frio): 10 trat. *4 rep./trat. * 5 estacas/rep. = 200 estacas |
|----|-----------------|---|--|--|

Resultados de espino: *Acacia caven*.

| Ensayo N° | 1ª evaluación | | | 2ª evaluación | | |
|--------------|-----------------------|------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|
| | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % | Sobrevivencia % | Callo % | Enraizamiento % |
| 9 | No hubo sobrevivencia | | | sin evaluación | | |

N° 22

| 1ª evaluación (2 Meses) | | | 2ª evaluación (3 Meses) | | | 3ª evaluación (4 Meses) | | |
|---|--|---|---|---|--|--|---|---|
| Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % | Sobrevivencia % | Enraizamiento % | Callo % |
| T2: 62.5 a T1: 67.5 a T0: 90 b T5: 100 b T4: 100 b T3: 100 b | T2: 0 a T0: 0 a T3: 0 a T1: 0 a T4: 2.5 a T5: 5 a | T1: 25 a T0: 25 a T2: 25 a T3: 45 ab T4: 57.5 b T5: 62.5 b | T2: 37.5 a T1: 48.75 a T0: 51.55 a T3: 95 b T5: 97.5 b T4: 100 b | T2: 0 a T0: 0 a T1: 0 a T3: 2.5 ab T4: 7.5 -b T5: 20 c | T2: 17.5 a T1: 25 ab T0: 27.5 abc T5: 55 bcd T3: 60 cd T4: 82.5 d | T1: 0 a T0: 0 a T2: 0 a T5: 41 b T4: 52.5 b T3: 70.75 c | T0: 0 a T2: 0 a T1: 0 a T3: 5 b T4: 18.5 -b T5: 37.5 c | T0: 0 a T2: 0 a T1: 0 a T3: 25 b T5: 37.5 c T4: 42.5 c |

| Ensayo N° | 1ª evaluación | |
|--------------|---|---|
| | Sobrevivencia % | Enraizamiento % |
| 27 | T6: 2.5 a T7: 5 a T8: 7.5 a T3: 15 a T5: 15 a T4: 20 a T2: 25 a T1: 30 a | T6: 5 a T7: 5 a T8: 5 a T3: 15 ab T5: 15 ab T4: 17 ab T2: 25 ab T1: 30 b |
| 28 | Existe sobrevivencia, pero no hay resultados. | |

Especie : Maqui : *Aristotelia chilensis*

| Ensayo N° | Procedencia | F. Instalación / F. Evaluación. | Tratamientos | Diseño experimental |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|---|
| Ensayo preliminar de tesis | Fundo "El Picazo", Vilches VII Región | I: 14/ 07/ 97 E: 02 / 09/ 97 | T0: Apical, con hojas , 0 ppm AIB T1: Apical, con hojas , 1.000 ppm AIB T2: Apical, con hojas , 2.000 ppm AIB T3: Apical, con hojas , 5.000 ppm AIB T4: Apical, sin hojas , 0 ppm AIB T5: Apical, sin hojas , 1.000 ppm AIB T6: Apical, sin hojas , 2.000 ppm AIB T7: Apical, sin hojas , 5.000 ppm AIB T8: Basal, con hojas , 0 ppm AIB T9: Basal, con hojas , 1.000 ppm AIB T10: Basal, con hojas , 2.000 ppm AIB T11: Basal, con hojas , 5.000 ppm AIB T12: Basal, sin hojas , 0 ppm AIB T13: Basal, sin hojas , 1.000 ppm AIB T14: Basal, sin hojas , 2.000 ppm AIB T15: Basal, sin hojas , 5.000 ppm AIB | Este ensayo debido a que es un ensayo preliminar de una tesis de propagación vegetativa , no se realizaron repeticiones en los tratamientos, pero el tratamiento apical, con hojas y 1.000 ppm de AIB entrego el mejor resultado de enraizamiento siendo de 100%. |

Anexo 3.3

MATICO (*Buddleja globosa*): Ensayo de rutina de entrada

| Tratamiento (% concentración cloro) | % de explantes vivos sin contaminación |
|--|---|
| 0 | 0 |
| 10 | 0 |
| 15 | 0 |
| 18 | 0 |
| 20 | 0 |
| 30 | 40 |

MAQUI (*Aristotelia chilensis*): Ensayo de rutina de entrada

| Tratamiento (% concentración cloro) | % de explantes vivos sin contaminación |
|--|---|
| 0 | 0 |
| 10 | 0 |
| 20 | 10 |
| 30 | 3,3 |
| 40 | 30 |

GUINDO SANTO (*Eucryphia glutinosa*): Ensayo de rutina de entrada

| Tratamiento (% concentración cloro) | % de explantes vivos sin contaminación |
|--|---|
| 0 | 0 |
| 10 | 33,3 |
| 20 | 46,6 |
| 30 | 20 |
| 40 | 26,6 |

PEUMO (*Cryptocaria alba*): Ensayo de rutina de entrada

| Tratamiento (% concentración cloro) | % de explantes vivos sin contaminación |
|--|---|
| 0 | 0 |
| 20 | 30 |
| 30 | 30 |
| 40 | 53,3 |
| 50 | 23,3 |

PEUMO (*Cryptocaria alba*): Ensayo 2 de rutina de entrada

| Tratamiento: MEDIO DE CULTIVO - Tiempo exposición Cl - % concentración cloro | % de explantes sin contaminación | % de explantes brotados o con yema activa |
|---|-------------------------------------|--|
| MS - 30 min - 0 20 30 40 | 40 90 86,7 86,7 | 40 63,3 83,3 73,3 |
| MS - 60 min - 0 20 30 40 | 38,4 93,4 86,7 90 | 26,6 83,3 83,3 80 |
| WPM - 30 min - 0 20 30 40 | 46,7 93,4 76,7 68,4 | 10 36,6 6,6 13,3 |
| WPM - 60 min - 0 20 30 40 | 36,7 93,4 100 93,4 | 13,3 6,6 23,3 6,6 |

ANEXO 4

Tabla 4.1 : Resumen de Ensayos de viverización

| Ensayo | Especie | Procedencia | F.Instalación / F.Evaluación | Forma de instalación | Tratamientos | Diseño Estadístico |
|--------|---------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| 1 | Espino (Acacia caven) | Semillas | 8-abr-98 / 8-sep-98 8-ene-99 | En maceta Sin cubierta | T1: Sin poda sin fertilización T2: Con poda con fertilizante (*) T3: Con poda sin fertilizante T4: Sin poda con fertilizante (*) | Diseño completamente aleatorizado (4 trat*2 rep/trat.*24 plantas= 192 indiv.) |
| 2 | Espino (Acacia caven) | Semillas (3 años) | 1-abr-99 / 1-oct-99 | Raiz desnuda Sin cubierta | T1: Sin poda ni descalce T2: Poda a un metro de altura y descalce | Diseño completamente aleatorizado (2 trat*3 rep/trat.*20 plantas= 120 indiv.) |
| 3 | Matico (Buddleja globosa) | Semillas | 6-abr-98 / 6-sep-98 | En maceta Sin cubierta | T1: Intensidad de poda 30%, sin fertilizante T2: Intensidad de poda 60%, sin fertilizante T3: Intensidad de poda 30%, con fertilizante (**) T4: Intensidad de poda 60%, con fertilizante (**) | Diseño completamente aleatorizado (4 trat*3 rep/trat.*24 plantas= 288 indiv.) |
| 4 | Notro (Embothrium coccineum) | Estacas | 9-oct-98 / 9-mar-99 | En maceta Bajo malla Raschel | T1: Tierra de hoja-arena (3:1), sin fertilizante T2: Tierra de hoja-arena (3:1), con fertilizante (***) T3: Tierra de hoja-arena (1:3), sin fertilizante T4: Tierra de hoja-arena (1:3), con fertilizante (***) | Diseño completamente aleatorizado (4 trat*3 rep/trat.*36 plantas= 432 indiv.) |
| 5 | Notro (Embothrium coccineum) | Estacas | 9-oct-98 / 9-mar-99 | En maceta Bajo malla Raschel | T1: Tierra de hoja-perlita (3:1), sin fertilizante T2: Tierra de hoja-perlita (3:1), con fertilizante (***) T3: Tierra de hoja-perlita (1:3), sin fertilizante T4: Tierra de hoja-perlita (1:3), con fertilizante (***) | Diseño completamente aleatorizado (4 trat*3 rep/trat.*36 plantas= 432 indiv.) |
| 6 | Espino (Acacia caven) | Semilla | 9-mar-99 / 09/10/99 | En maceta En invernadero | T0: Testigo T1: Con fertilización al 0,1% (**) | Bloques completamente aleatorizado (2 trat*3 rep/trat.*20 plantas= 60 indiv.) |
| 7 | Peumo (Cryptocarya alba) | Estacas | 9-mar-99 / 09/10/99 | En maceta En invernadero | T0: Testigo T1: Con fertilización al 0,1% (**) | Bloques completamente aleatorizado (2 trat*3 rep/trat.*20 plantas= 60 indiv.) |
| 8 | Guindo santo (Eucryphia glutinosa) | Estacas | 9-mar-99 / 09/10/99 | En maceta En invernadero | T0: Testigo T1: Con fertilización al 0,1% (**) | Bloques completamente aleatorizado (2 trat*3 rep/trat.*20 plantas= 60 indiv.) |
| 9 | Maqui (Aristotelia chilensis) | Estacas | 9-mar-99 / 9-Oct-99 | En maceta En invernadero | T0: Testigo T1: Con fertilización al 0,1% (**) | Bloques completamente aleatorizado (2 trat*3 rep/trat.*20 plantas= 60 indiv.) |
| 10 | Matico (Buddleja globosa) | Estacas | 9-mar-99 / 9-Oct-99 | En maceta En invernadero | T0: Testigo T1: Con fertilización al 0,1% (**) | Bloques completamente aleatorizado (2 trat*3 rep/trat.*20 plantas= 60 indiv.) |

(*) : Aplicación de fertilizante salitre potásico (0,1 g/maceta)

(**) : Aplicación de fertilizante foliar (Bayfolan 5cc/10 L. de agua)

(***) : Aplicación de Urea (0,1 g/maceta)

Tabla 4.2 : Resultados de ensayos de viverización

| Ensayos N° | Especie | VARIABLES EVALUADAS | | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|--------|--------|--------|---------|
| | | Incremento en altura (cm) | Peso seco tallo (PST) (gr) | Peso seco Raiz(PSR) (gr) | Relación PST/PSR | | | | |
| 1 | Espino (Acacia caven) | T1:a | 0.02 | T3: a | 9.6 | T1: a | 9.89 | T2: a | 0.913 |
| | | T4:ab | 0.54 | T2: a | 9.8 | T2: a | 10.56 | T3: a | 1.003 |
| | | T2:ab | 0.57 | T1: a | 10 | T3: a | 10.68 | T4: a | 1.031 |
| | | T3:abc | 0.84 | T4: a | 12 | T4: a | 12.355 | T1: a | 1.04 |
| 2 | Espino (Acacia caven) | T1:a | 2.3 | T1:a | 44 | | | | |
| | | T2:ab | 34.2 | T2:ab | 59 | | | | |
| 3 | Matico (Buddleja globosa) | T2: a | 38.2 | | | | | | |
| | | T4: a | 39.4 | | | | | | |
| | | T1: ab | 47.7 | | | | | | |
| | | T3:ab | 48.1 | | | | | | |
| 4 | Notro (Embothrium coccineum) | T 3 :a | 12.4 | T1: a | 2.7 | T1: a | 2.56 | T3: a | 0.897 |
| | | T 2 :a | 13.3 | T3: a | 2.9 | T2: ab | 2.63 | T4: ab | 0.9703 |
| | | T 1 :a | 14.6 | T2: a | 2.9 | T4: ab | 2.96 | T1: ab | 1.063 |
| | | T 4 :a | 14.9 | T4: a | 3.1 | T3: b | 3.24 | T2: b | 1.094 |
| 5 | Notro (Embothrium coccineum) | T 1 :a | 13.8 | T2: a | 3.7 | T2: a | 3.48 | T2: a | 1.069 |
| | | T 2 :a | 16.3 | T1: a | 4.8 | T4: a | 4.06 | T1: a | 1.18 |
| | | T 4 :a | 16.6 | T4: a | 5.3 | T1: a | 4.14 | T3: a | 1.23 |
| | | T 3 :a | 27.7 | T3: a | 5.4 | T3: a | 4.52 | T4: a | 1.31 |
| 6 | Espino (Acacia caven) | T0: a | 0.5 | T1: a | 2.3 | T1: a | 2.71 | T1: a | 0.8528 |
| | | T1: a | 4.43 | T0: a | 2.3 | T2: a | 2.72 | T0: a | 0.8688 |
| 7 | Peumo Cryptocarya alba | T0: a | 2.19 | T0: a | 3.1 | T0: a | 2.9 | T0: a | 1.06772 |
| | | T1: a | 2.01 | T1:a | 3.6 | T1: a | 3.61 | T1: a | 1.05687 |
| 8 | Guindo santo Eucryphia glutinosa | T0: a | 1.29 | T1: a | 2.2 | T1: a | 2.236 | T0: a | 0.9851 |
| | | T1: a | 0.19 | T0: a | 2.2 | T0: a | 2.242 | T1: a | 0.9957 |
| 9 | Maqui Aristotelia chilensis | T0: a | 3.01 | T0: a | 8.2 | T2: a | 9.6817 | T0: a | 0.81511 |
| | | T1: b | 19.6 | T1: b | 13 | T1: a | 10.765 | T1: b | 1.3782 |
| 10 | Matico (Buddleja globosa) | T0: a | 28.1 | T1: a | 17 | T1: a | 10.36 | T1: a | 1.65551 |
| | | T1: a | 21 | T0: a | 18 | T0: a | 10.5 | T0: a | 1.7566 |

(Letras distintas indican diferencias entre tratamientos estadísticamente significativas al 5%)

ANEXO 5

ANEXO 5.1.

Descripción de ensayos en la plantación .

| Especie | Fecha | Tratamientos de poda | Diseño experimental |
|---|-------------------------|--|---|
| <p>Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>)</p> | <p>29-01/09-10/1998</p> | <p>Poda individuos de altura mayor a 50 cm:</p> <p>T1: sin poda T2: 30 % poda T3: 60 % poda</p> <p>Poda individuos de altura menor a 50 cm:</p> <p>T1: sin poda T2: 30 % poda</p> | <p>Bloques completamente aleatorizados con parcelas divididas</p> <p>10 Trat * 2 bloques/ trat * 2 parcelas/bloque * 3 plantas/parcela: 120 plantas</p> |
| <p>Peumo (<i>Cryptocaria alba</i>)</p> | <p>06-08/10/98</p> | <p>Poda individuos de altura mayor a 50 cm.:</p> <p>T1: sin poda T2: 30 % poda T3: 60 % poda</p> <p>Poda individuos de altura menor a 50 cm:</p> <p>T1: sin poda T2: 30 % poda</p> | <p>Bloques completamente aleatorizados con parcelas divididas</p> <p>10 Trat * 4 bloques/ trat * 240 plantas</p> |

| | | | |
|---|-------------------|---|--|
| <p>Guindo Santo (<i>Eucryphia glutinosa</i>)*</p> | <p>26/ 08/ 98</p> | <p>T1: Poda de formación arbolito (eliminación de ramas laterales)</p> <p>T2: Poda de formación arbusto (corte de brote apical)</p> | |
| <p>Espino (<i>Acacia caven</i>)*</p> | <p>26/ 08/ 98</p> | <p>T1: Poda de formación arbolito (eliminación de ramas laterales)</p> <p>T2: Poda de formación arbusto (corte de brote apical)</p> | |
| <p>Matico (<i>Buddleja globosa</i>)</p> | | <p>No se realizaron ensayos de poda</p> | |
| <p>Notro (<i>Embotrium coccineum</i>)</p> | | <p>No se realizaron ensayos de poda</p> | |

*: Parte de los individuos podados fueron tratados con pasta poda en la herida.

ANEXO 5.2

Tratamientos de poda realizados a Maqui y Peumo

Maqui (*Aristotelia chilensis*):

| Bloque N° 1 | | | | Bloque N°4 | | | |
|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Mayores a 50 cm | | Menores a 50 cm | | Mayores a 50 cm | | Menores a 50 cm | |
| altura promedio: 70.83 cm | | altura promedio: 34.29 cm | | altura promedio: 90 cm | | altura promedio: 35 cm | |
| Tratamientos: | Altura de poda: | Tratamientos: | Altura de poda: | Tratamientos: | Altura de poda: | Tratamientos: | Altura de poda: |
| 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 30% | 49 cm | 30% | 24 cm | 30% | 63 cm | 30% | 25 cm |
| 60% | 28 cm | | | 60% | 36 cm | | |

Peumo (*Cryptocarya alba*):

| Bloque N° 1 | | | | Bloque N° 2 | | | |
|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Mayores a 50 cm | | Menores a 50 cm | | Mayores a 50 cm | | Menores a 50 cm | |
| altura promedio: 70 cm | | altura promedio: 37 cm | | altura promedio: 69 cm | | altura promedio: 30 cm | |
| Tratamientos: | Altura de poda: |
| 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 30% | 50 cm | 30 % | 26 cm | 30% | 50 cm | 30% | 21 cm |
| 60 % | 30 cm | | | 60% | 30 cm | | |

| Bloque N° 3 | | | | Bloque N° 4 | | | |
|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Mayores a 50 cm | | Menores a 50 cm | | Mayores a 50 cm | | Menores a 50 cm | |
| altura promedio: 70 cm | | altura promedio: 41 cm | | altura promedio: 70 cm | | altura promedio: 37 cm | |
| Tratamientos: | Altura de poda: |
| 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| 30% | 50 cm | 30 % | 29 cm | 30% | 50 cm | 30% | 26 cm |
| 60 % | 30 cm | | | 60% | 30 cm | | |

ANEXO 5.3

Resumen análisis estadístico de tratamientos de poda en Maqui (*Aristotelia chilensis*)

ENSAYOS MENORES A 50 cm

| Peso Fresco Total (2) | | | | Peso Fresco Total Acumulado | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 0 | 32,35 a | 1 | 31,83 a | 0 | 32,35 a | 1 | 35,03 a |
| 30 | 49,25 a | 4 | 49,77 a | 30 | 40,72 a | 4 | 38,03 a |
| Peso Fresco Tallos (2) | | | | Peso Fresco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 0 | 9,43 a | 1 | 5,38 a | 0 | 9,43 a | 1 | 5,38 a |
| 30 | 11,55 a | 4 | 15,6 a | 30 | 11,55 a | 4 | 15,6 a |
| Peso Fresco Hojas (2) | | | | Peso Fresco Hojas Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 0 | 19,12 a | 1 | 22,95 a | 0 | 19,12 a | 1 | 27,65 a |
| 30 | 30,28 a | 4 | 26,45 a | 30 | 37,90 a | 4 | 29,12 a |
| Peso Seco Tallos (2) | | | | Peso Seco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 0 | 4,97 a | 1 | 2,90 a | 0 | 4,97 a | 1 | 3,19 a |
| 30 | 7,08 a | 4 | 9,15 a | 30 | 7,76 a | 4 | 9,55 a |
| Peso Seco Hojas (2) | | | | Peso Seco Hojas Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 0 | 9,06 a | 1 | 5,47 a | 0 | 9,06 a | 1 | 6,46 a |
| 30 | 10,43 a | 4 | 14,02 a | 30 | 12,87 a | 4 | 15,47 a |

ENSAYOS MAYORES A 50 cm

| Peso Fresco Total (2) | | | | Peso Fresco Total Acumulado | | | |
|------------------------|----------|---------|----------|------------------------------|----------|---------|----------|
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 216,44 a | 1 | 133,40 a | 0 | 271,84 a | 1 | 158,11 a |
| 0 | 271,84 a | 4 | 378,76 b | 30 | 329,04 a | 4 | 468,18 b |
| 30 | 279,96 a | | | 60 | 338,54 a | | |
| Peso Fresco Tallos (2) | | | | Peso Fresco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 88,54 a | 1 | 57,00 a | 60 | 112,99 a | 1 | 62,60 a |
| 30 | 127,97 a | 4 | 176,82 b | 0 | 134,24 a | 4 | 195,42 b |
| 0 | 134,24 a | | | 30 | 139,80 a | | |
| Peso Fresco Hojas (2) | | | | Peso Fresco Hojas Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 127,91 a | 1 | 76,40 a | 0 | 137,60 a | 1 | 95,51 a |
| 0 | 137,60 a | 4 | 201,93 b | 30 | 189,24 a | 4 | 272,76 b |
| 30 | 151,99 a | | | 60 | 225,56 a | | |
| Peso Seco Tallos (2) | | | | Peso Seco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 45,98 a | 1 | 31,81 a | 60 | 57,10 a | 1 | 34,47 a |
| 30 | 74,36 a | 4 | 100,82 b | 0 | 78,61 a | 4 | 109,04 b |
| 0 | 78,61 a | | | 30 | 79,54 a | | |
| Peso Seco Hojas (2) | | | | Peso Seco Hoja Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 56,75 a | 1 | 31,52 a | 0 | 58,89 a | 1 | 37,57 a |
| 0 | 58,89 a | 4 | 84,88 b | 30 | 70,05 a | 4 | 101,58 b |
| 30 | 58,96 a | | | 60 | 79,79 a | | |

Resumen análisis estadístico de tratamientos de poda en Peumo (*Cryptocarya alba*)

ENSAYOS MENORES A 50 cm

| Peso Fresco Total (2) | | | | Peso Fresco Total Acumulado | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 30 | 51.64 a | 2 | 30.85 a | 30 | 64.08 a | 2 | 34.93 a |
| 0 | 61.50 a | 3 | 63.69 a | 0 | 63.89 a | 3 | 68.61 a |
| | | 1 | 66.83 a | | | 1 | 72.28 a |
| | | 4 | 70.07 a | | | 4 | 74.98 a |
| Peso Fresco Tallos (2) | | | | Peso Fresco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 30 | 13.99 a | 2 | 6.67 a | 30 | 15.94 a | 2 | 7.38 a |
| 0 | 18.81 a | 1 | 18.41 a | 0 | 18.74 a | 1 | 19.57 a |
| | | 3 | 19.71 a | | | 3 | 20.58 a |
| | | 4 | 20.82 a | | | 4 | 21.83 a |
| Peso Fresco Hojas (2) | | | | Peso Fresco Hojas Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 30 | 37.66 a | 2 | 24.18 a | 30 | 45.57 a | 2 | 27.55 a |
| 0 | 45.27 a | 3 | 43.98 a | 0 | 45.15 a | 1 | 48.03 a |
| | | 1 | 48.43 a | | | 3 | 52.71 a |
| | | 4 | 49.26 a | | | 4 | 53.15 a |
| Peso Seco Tallos (2) | | | | Peso Seco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 30 | 7.83 a | 2 | 4.71 a | 30 | 8.80 a | 2 | 5.15 a |
| 0 | 10.62 a | 1 | 9.64 a | 0 | 10.60 a | 1 | 10.25 a |
| | | 4 | 11.13 a | | | 4 | 11.55 a |
| | | 3 | 11.42 a | | | 3 | 11.83 a |
| Peso Seco Hojas (2) | | | | Peso Seco Hojas Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 30 | 19.05 a | 2 | 9.82 a | 30 | 22.73 a | 2 | 11.83 a |
| 0 | 21.68 a | 1 | 22.97 a | 0 | 21.74 a | 1 | 24.44 a |
| | | 3 | 23.59 a | | | 3 | 25.51 a |
| | | 4 | 25.08 a | | | 4 | 27.18 a |

ENSAYOS MAYORES A 50 cm

| Peso Fresco Total (2) | | | | Peso Fresco Total Acumulado | | | |
|------------------------|----------|---------|----------|------------------------------|----------|---------|----------|
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 148.52 a | 1 | 164.56 a | 60 | 196.58 a | 1 | 184.73 a |
| 30 | 202.40 b | 4 | 193.12 a | 30 | 223.51 a | 4 | 215.65 a |
| 0 | 239.59 b | 3 | 211.22 a | 0 | 239.28 a | 3 | 236.14 a |
| | | 2 | 218.46 a | | | 2 | 242.63 a |
| Peso Fresco Tallos (2) | | | | Peso Fresco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 52.69 a | 1 | 59.93 a | 60 | 65.32 a | 1 | 65.20 a |
| 30 | 74.76 b | 4 | 70.62 ab | 30 | 80.14 ab | 4 | 76.06 ab |
| 0 | 95.64 c | 2 | 81.19 ab | 0 | 95.52 b | 2 | 87.44 ab |
| | | 3 | 85.71 b | | | 3 | 92.51 b |
| Peso Fresco Hojas (2) | | | | Peso Fresco Hojas Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 95.84 a | 1 | 104.64 a | 60 | 131.26 a | 1 | 119.54 a |
| 30 | 127.64 b | 4 | 122.50 a | 30 | 143.37 a | 4 | 139.60 a |
| 0 | 143.96 b | 3 | 125.51 a | 0 | 143.76 a | 3 | 143.53 a |
| | | 2 | 137.27 a | | | 2 | 155.18 a |
| Peso Seco Tallos (2) | | | | Peso Seco Tallos Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 28.81 a | 1 | 33.85 a | 60 | 35.48 a | 1 | 36.58 a |
| 30 | 42.35 b | 4 | 40.80 ab | 30 | 45.11 ab | 4 | 43.78 ab |
| 0 | 55.38 c | 2 | 43.45 ab | 0 | 55.33 b | 2 | 46.89 ab |
| | | 3 | 50.63 b | | | 3 | 53.99 b |
| Peso Seco Hojas (2) | | | | Peso Seco Hoja Acumulado | | | |
| Tratamientos | | Bloques | | Tratamientos | | Bloques | |
| 60 | 44.00 a | 1 | 46.54 a | 60 | 59.08 a | 1 | 55.75 a |
| 30 | 61.23 b | 4 | 60.04 ab | 30 | 69.12 a | 4 | 66.81 ab |
| 0 | 72.97 b | 2 | 65.20 b | 0 | 73.03 a | 2 | 71.60 ab |
| | | 3 | 65.82 b | | | 3 | 74.14 b |

ANEXO 5.4

COMPARACIÓN DE CRECIMIENTOS EN DIÁMETRO Y ALTURA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO

| | EVALUACION ALMOMENTO DE LA PLANTACION | | EVALUACION 1 AÑO DESPUES DE LA PLANTACION | | EVALUACION AL MOMENTO DE LA PODA | |
|--------------|---------------------------------------|-------------|---|-------------|----------------------------------|-------------|
| ESPECIES | DIAMETRO cm | ALTURA m | DIAMETRO cm | ALTURA m | DIAMETRO cm | ALTURA m |
| Matico | 0.8 | 0.2 | * | * | * | * |
| Notro | 0.5 | 0.3 | 1.35 | 1.10 | 1.45 | 1.15 |
| Espino | 0.5 | 0.15 | 0.72 | 0.5 | 0.71 | 0.50 |
| Maqui | 0.8 | 0.2 | 1.02 | 0.6 | 0.92 | 0.67 |
| Peumo | 0.5 | 0.2 | 1.25 | 0.62 | 1.25 | 0.62 |
| Guindo Santo | 0.5-0.8** | 0.3-0.4** | 1.55 | 0.7 | | 0.55 |

* : No se obtuvo esta medición debido, a una poda realizada por causas sanitarias.

** : Estos resultados no se midieron, fueron estimados al momento de la plantación

ANEXO 5.5

RIEGO: Ajuste de la metodología, para conocer el momento y la duración del riego para alcanzar el 100 y 60% de CC de cada tratamiento de riego

Contenidos de humedad a 100% y a 60% CC, para cada parcela

| <i>Especie</i> | <i>100 % CC</i> | <i>60 % CC</i> |
|----------------|-----------------|----------------|
| Notro | 37.7 | 22.6 |
| Maqui | 24.2 | 14.5 |
| Guindo | 42.6 | 25.6 |
| Matico | 31.5 | 18.9 |
| Espino | 35.7 | 21.4 |
| Peumo | 40.6 | 24.36 |

Variaciones de porcentaje de contenidos hídricos, para cada parcela, después de realizar un riego de 5 horas durante el mes de Enero de 1999.

| <i>Especie</i> | <i>1 hra.</i> | <i>20 hrs</i> | <i>44 hrs</i> | <i>68 hrs</i> |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Notro | 28.14 | 22.45 | 22.19 | 21.32 |
| Maqui | 25.99 | 23.95 | 23.34 | 20.1 |
| Guindo | 28.64 | 24.94 | 18.45 | 17.27 |
| Matico | 34.36 | 29.18 | 29.17 | 19.67 |
| Espino | 33.88 | 30.79 | 27.14 | 26.87 |
| Peumo | 29.86 | 27.54 | 23.79 | 22.83 |

ANEXO 6

ANEXO N° 6

Cuadro 1: Las concentraciones de flavonoides, taninos y alcaloides (%) en diferentes órganos, épocas y poblaciones de Matico (*Buddleja globosa*)

| Factor | | Flavonoides | Taninos | Alcaloides |
|------------------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------------|
| Organos (Total) | Hojas | 0,51 c | 0,90 | 0,010 |
| | Apices | 0,37 b | 0,77 | 0,011 |
| | Hojas secas | 0,16 a | 0,84 | 0,013 |
| | Tallo | | | 0,005 |
| Vivero | Hojas | 0,43 | 0,78 | 0,011 |
| | Apices | 0,45 | 0,73 | 0,009 |
| | Tallos | | | 0,004 |
| Tolhuaca | Hojas | 0,45 | 1,00 | 0,012 |
| | Apices | 0,41 | 0,84 | 0,015 |
| Linares | Hojas | 0,57 c | 0,94 | 0,008 |
| | Apices | 0,33 b | 0,83 | 0,010 |
| | Hojas secas | 0,17 a | 0,88 | 0,011 |
| Epoca | Primavera | 0,38 b | 1,07 b | 0,012 b |
| | Verano | 0,32 a | 0,63 a | 0,008 a |
| | Otoño | 0,34 ab | 0,81 a | 0,010 ab |
| Fecha Vivero | Primavera | 0,43 | 1,11 b | 0,011 |
| | Verano | 0,36 | 0,51 a | 0,006 |
| | Otoño | 0,54 | 0,65 ab | 0,007 |
| Fecha Tolhuaca | Primavera | 0,46 | 1,55 b | 0,011 a |
| | Verano | 0,42 | 0,59 a | 0,009 a |
| | Otoño | 0,42 | 0,63 a | 0,020 b |
| Fecha Linares | Primavera | 0,41 b | 0,92 | 0,013 |
| | Verano | 0,34 a | 0,79 | 0,008 |
| | Otoño | 0,33 a | 0,93 | 0,008 |
| Ubicación | Vivero | 0,35 | 0,75 | 0,009 |
| | Tolhuaca | 0,34 | 0,94 | 0,012 |
| | Linares | 0,36 | 0,82 | 0,008 |
| | Plantas Vivero | 0,38 – 0,51 | 0,57 – 0,87 | 0,007 - 0,010 |
| | Planta Tolhuaca | 0,39 - 0,55 | 0,80 – 1,11 | 0,011 – 0,015 |
| | Plantas Linares | 0,29 – 0,41 | 0,66 – 1,07 | 0,005 – 0,018 |

Cuadro 2: Variaciones en las concentraciones de taninos, alcaloides y flavonoides (%) como efecto de diferentes órganos, épocas de recolecta, edad de las hojas y hábito de crecimiento en plantas de Maqui (*Aristotelia chilensis*) ubicadas en El Picazo.

| Factor | Característica | Taninos | Alcaloides | Flavonoides |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| Organo | Tallo | 3,13 a | 0,04 a | 0,38 b |
| | Hoja joven | 5,82 b | 0,16 b | 0,87 c |
| | Hoja vieja | 5,06 ab | 0,19 b | 0,85 c |
| | Frutos | 2,92 a | 0,03 a | 0,18 a |
| Epoca todos los órganos | Primavera | 4,69 | 0,10 | 0,69 |
| | Verano | 3,60 | 0,09 | 0,62 |
| | Otoño | 4,41 | 0,12 | 0,54 |
| Epoca solo hojas | Primavera | 5,90 | 0,17 | 1,03 |
| | Verano | 4,88 | 0,16 | 0,96 |
| | Otoño | 5,63 | 0,20 | 0,88 |
| Edad hojas solo hojas | Joven | 5,84 | 0,16 | 0,98 |
| | Vieja | 5,10 | 0,19 | 0,93 |
| Hábito cosecha 4 | Arbol | 5,36 | 0,14 | 1,09 |
| | Indiv. rebrotado | 5,17 | 0,14 | 1,24 |
| Arbol todos los órganos | | 1,43 – 5,43 a | 0,15 – 0,18 | 0,43 – 0,51 a |
| | | 2,73 – 5,84 b | | 0,73 – 0,83 b |
| | | 3,17 – 5,43 c | | |
| | | 3,58 – 6,19 d | | |
| Arbol solo hojas | | 2,67 – 6,67 a | 0,08 – 0,26 | 0,73 – 0,77 a |
| | | 3,97 – 7,07 b | | 0,96 ab |
| | | 4,82 – 7,86 c | | 1,25 – 1,35 b |

Cuadro 3: Factores ambientales que influyen sobre las concentraciones de aceite esencial y taninos en Peumo (*Cryptocarya alba*)

| Ensayo /Ubicación | Factores | Diseño | Aceites esenciales (ml/ 100 g MS) | Taninos (%) |
|---------------------------------|---|---|--|---|
| Posición hojas (Colorado) | Copa alta Copa baja | 5 rep. (árboles) x 2 fechas | 0,16 0,17 | |
| Luz (Colorado) | Sombra Sol | 5 rep. (árboles) x 2 fechas | 0,19 0,16 | |
| Edad hojas (Colorado) | Viejas Nuevas | 5 rep. (árboles) x 2 fechas | 0,19 0,17 | |
| Fecha recolecta (Total) | 10/98 01/99 | - 2 loc x 10 ind. - 1 loc x 20 m. | (no hay) | 2,86 a 5,50 b |
| Fecha recolecta (Colorado) | 10/97 08/98 10/98 10/99 | 5 rep. (árboles) con 6, 5, 1 y 6 muestras / árbol | 0,09 a 0,26 d 0,20 c 0,11 b | |
| Hábito de crecimiento | arbol adulto ind. rebrot. | 3 loc x 10 indiv | 0,16 a 0,22 b | 4,62 b 3,74 a |
| Hábito crecimiento (10/98;) | arbol adulto ind. rebrotado | | 0,19 a 0,27 b | 3,22 b 2,50 a |
| Hábito crecimiento (Tregualemu) | arbol adulto ind. rebrotado | 5 rep. x 2 fecha (tanino 1 fecha) | 0,20 0,21 | 4,96 3,91 |
| Hábito crecimiento (El Picazo) | arbol adulto ind. rebrotado | | 0,14 a 0,24 b | 2,68 2,70 |
| Población (Total) | Tregualemu El Picazo El Colorado | 2 fechas c/u | 0,16 0,18 0,20 | 4,15 3,99 4,35 |
| Población (10/98) | Tregualemu El Picazo El Colorado | | 0,21 0,23 0,26 | 2,85 2,69 3,05 |
| Individuo (Tregualmu) | 1,2,5,7,8,9 6,10 3,4 | 2 fechas (tanino 1 fecha) | 0,10 – 0,20 a–abc 0,22 – 0,23 bc 0,26 – 0,35 cd -d | 3,65 – 5,20 |

Cuadro 4: Concentraciones de taninos y alcaloides en diferentes órganos y aceite esencial en flores de Espino (*Acacia caven*)

| Organo | %Taninos | % Alcaloides¹ | % Aceite esencial |
|----------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Flor | | | 0,088 |
| Hojas | 0,98 ¹ | 0,008 | |
| Corteza | 4,33 a | 0,010 | |
| Tallo | 1,68 b | 0,018 | |
| Fruto | 4,07 a | 0,030 | |

¹ Existe una sola muestra

Cuadro 5: Concentración de flavonoides en hojas y tallos de Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*)

| | Flavonoides (%) | Repeticiones |
|--|------------------------|--|
| Hojas sol Hojas sombra | 1,75 a 1,58 a | 6 cosechas x 5 árboles (= repeticiones) |
| Hojas copa alta Hojas copa baja | 1,83 a 1,88 a | 1 cosecha x 5 árboles (= repeticiones) (Muestreo en verano) |
| Hojas verano Hojas otoño | 1,81 a 1,50 b | 3 cosechas c/u con 1, 4 y 5 árboles x 2 muestras c/u |
| Hojas Tallo | 1,62 a 0,13 b | 1 cosecha x 4 árboles (= repeticiones) (Muestreo en otoño) |

Cuadro 6: Las concentraciones de taninos y flavonoides en hojas y frutos de Notro (*Embothrium coccineum*)

| Ensayo | Taninos % | Flavonoides % | Observaciones |
|----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Hojas | 2,60 a | 0,44 a | Sólo cosecha 02/98 |
| Frutos | 2,14 a | 0,06 b | 5 árboles = repeticiones |
| Cosecha 02/98 | 1,26 a | | Sólo hojas |
| Cosecha 10/98 | 2,12 a | | 5 árboles = repeticiones |
| Cosecha 02/99 | 4,43 b | | |

ANEXO 7

7.2.- Ayudas de memoria

Proyecto: Producción de Hojas de Matico

Inversiones del Proyecto (\$/ha)

Inversiones en vivero

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Nivelado 100m2 | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| | | | | 20000 |
| MATERIALES | | | | |
| Malla raschel | M2 | 60 | 2000 | 120000 |
| Alambre galvanizado # 8 | Kg | 10 | 470 | 4700 |
| Clavos 2" | Kg | 2 | 300 | 600 |
| Grapas | Kg | 2 | 523 | 1046 |
| Polines cabezales impregnados | UNIDAD | 4 | 1950 | 7800 |
| Madera estructura | UNIDAD | 20 | 300 | 6000 |
| | | | | 140146 |
| INSUMOS | | | | |
| Sustrato mezcla | m3 | 15 | 8500 | 127500 |
| Plástico desinfeccion | m2 | 4 | 2000 | 8000 |
| bandejas para almácigo | UNIDAD | 100 | 500 | 50000 |
| Bolsas | Kg | 17 | 2500 | 42500 |
| Herramientas | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 234000 |
| Mano de obra | | | | |
| Construcción vivero | Jornada | 2 | 3500 | 7000 |
| Colecta y preparación de semillas | Jornada | 5 | 3500 | 17500 |
| Siembra de semillas | Jornada | 9 | 3500 | 31500 |
| Repique | Jornada | 30 | 3500 | 105000 |
| Riegos invernadero | Jornada | 45 | 3500 | 157500 |
| | | | | 318500 |
| Imprevistos (5%) | | | | 35632.3 |
| Total | | | | 748278.3 |

Inversiones en plantación

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Limpieza | UNIDAD | 1 | 30000 | 30000 |
| Cincelado | UNIDAD | 1 | 30000 | 20000 |
| Arado | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| Rastraje | UNIDAD | 2 | 12000 | 24000 |
| | | | | 94000 |
| Materiales | | | | |
| Aplicación de gel | Kg | 5 | 4450 | 22250 |
| Palas | UNIDAD | 3 | 3000 | 9000 |
| Azadón | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 37250 |
| Mano de obra | | | | |
| Holladura | Hoyos | 6666 | 20 | 133320 |
| Plantación | plantas | 6666 | 10 | 66660 |
| | | | | 199980 |
| Imprevistos (5%) | | | | 16561.5 |
| Total | | | | 347791.5 |

Ingresos Operacionales

Ingresos del proyecto (\$/ha) precio mas bajo:

| Año | Cantidad (Kg/ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|---------|------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 3931.2 | 0 |
| 2 y mas | 800 | 3931.2 | 3144960 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Valores registrados son de 7,2 U\$/kg de hojas

Cada planta produce 120 grs seco de hojas, solo una temporada

Ingresos del proyecto (\$/ha) precio más alto:

| Año | Cantidad (Kg/ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|---------|------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 6552 | 0 |
| 2 y mas | 800 | 6552 | 5241600 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Valores registrados son de 12 U\$/Kg de hojas

Cada planta produce 120 grs seco de hojas, solo una temporada

Costos operacionales

Costos Operacionales Directos (\$/ha)

| Año | Monto (\$/ha/año) |
|-------|----------------------|
| 1 | 842331 |
| 2 | 1960581 |
| 3 | 910581 |
| 4 | 910581 |
| 5 | 2013081 |
| 6 | 910581 |
| 7 | 910581 |
| 8 | 1960581 |
| 9 | 910581 |
| 10 | 910581 |
| Total | 12240060 |

Costos Operacionales Indirectos (\$/ha)

| Item | Monto (\$/ha) |
|--------------------------|------------------|
| Contribuciones | 15000 |
| Derechos de agua | 12000 |
| Mantenimiento de activos | 20000 |
| Gastos generales | 12000 |
| Costo Total anual | 59000 |

Gastos de administración y comercialización

| Item | Monto (\$/ha) |
|-----------------------|------------------|
| Adm y asistencia téc. | 15000 |
| Contabilidad | 15000 |
| Asistencia Técnica | 12000 |
| Costo Total anual | 42000 |

Proyecto: Producción de Pulpa y Orujo de Maqui

Inversiones del Proyecto (\$/ha)

Inversiones en plantación

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|------------------------------|---------|----------|-------------|------------------|
| Instalación de Prensa | | | | |
| Bodega con radier | UNIDAD | 1 | 3000000 | 3000000 |
| Prensa | UNIDAD | 1 | 1000000 | 1000000 |
| | | | | 4000000 |
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Limpieza | UNIDAD | 1 | 30000 | 30000 |
| Cinzelado | UNIDAD | 1 | 30000 | 20000 |
| Arado | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| Rastraje | UNIDAD | 2 | 12000 | 24000 |
| | | | | 94000 |
| Materiales | | | | |
| Plantulas | UNIDAD | 7000 | 750 | 5250000 |
| Aplicación de gel | Kg | 5 | 4450 | 22250 |
| Palas | UNIDAD | 3 | 3000 | 9000 |
| Azadón | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 5287250 |
| Mano de obra | | | | |
| Hoyadura | Hoyos | 6666 | 20 | 133320 |
| Plantación | plantas | 6666 | 10 | 66660 |
| | | | | 199980 |
| Imprevistos (5%) | | | | 279061.5 |
| Total | | | | 5860291.5 |

Ingresos Operacionales

Ingresos del proyecto (\$/ha)

Por producción de Orujo:

| Año | Cantidad (Kg./ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|-----|-------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 2708 | 0 |
| 2 | 0 | 2708 | 0 |
| 3 | 267 | 2708 | 723036 |
| 4 | 427 | 2708 | 1156316 |
| 5 | 533 | 2708 | 1443364 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Precio en dólar: \$ 4.96/Kg de orujo

Cada planta produce: 40% corresponde al fruto y el 20 % del fruto corresponde al orujo

Ingresos del proyecto (\$/ha)

Por producción de Pulpa

| Año | Cantidad (Kg/ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|-----|------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 1092 | 0 |
| 2 | 0 | 1092 | 0 |
| 3 | 1067 | 1092 | 1165164 |
| 4 | 1706 | 1092 | 1862952 |
| 5 | 2133 | 1092 | 2329236 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Precio en dólar promedio para exportaciones de pulpas de frutas: 2 U\$/Kg

Cada planta produce: 40% corresponde al fruto y el 80 % del fruto corresponde a pulpa

Costos operacionales

Costos Operacionales Directos (\$/ha):

| Año | Monto (\$/ha/año) |
|-------|----------------------|
| 1 | 820281 |
| 2 | 789831 |
| 3 | 890285 |
| 4 | 889229 |
| 5 | 910403 |
| 6 | 962903 |
| 7 | 910403 |
| 8 | 910403 |
| 9 | 910403 |
| 10 | 910403 |
| Total | 8904544 |

Costos Operacionales Indirectos (\$/ha):

| Item | Monto (\$/ha) |
|------------------------|------------------|
| Contribuciones | 15000 |
| Derechos de agua | 12000 |
| Mantenimiento de activ | 20000 |
| Gastos generales | 12000 |
| Costo Total anual | 59000 |

Gastos de administración y comercialización

Gastos de administración y comercialización:

| Item | Monto (\$/ha) |
|---------------------|------------------|
| Administración y as | 15000 |
| Contabilidad | 15000 |
| Asistencia Técnica | 12000 |
| Costo Total anual | 42000 |

Proyecto: Producción de Hojas de Maqui

Inversiones del Proyecto (\$/ha)

Inversiones en vivero

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-------------------------------|---------|----------|-------------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Nivelado 100m2 | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| | | | | 20000 |
| MATERIALES | | | | |
| Malla raschel | M2 | 60 | 2000 | 120000 |
| Alambre galvanizado # 8 | Kg | 10 | 470 | 4700 |
| Clavos 2" | Kg | 2 | 300 | 600 |
| Grapas | Kg | 2 | 523 | 1046 |
| Polines cabezales impregnados | UNIDAD | 4 | 1950 | 7800 |
| Madera estructura | UNIDAD | 20 | 300 | 6000 |
| | | | | 140146 |
| INSUMOS | | | | |
| Sustrato mezcla | m3 | 15 | 8500 | 127500 |
| Semillas | Kg | 0.5 | 59900 | 29950 |
| Plástico desinfección | m2 | 4 | 2000 | 8000 |
| Bandejas para almácigo | UNIDAD | 100 | 500 | 50000 |
| Bolsas | Kg | 17 | 2500 | 42500 |
| Herramientas | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 263950 |
| Mano de obra | | | | |
| Construcción vivero | Jornada | 2 | 3500 ¹ | 7000 |
| Preparación de semillas | Jornada | 5 | 3500 | 17500 |
| Siembra de semillas | Jornada | 9 | 3500 | 31500 |
| Repique | Jornada | 30 | 3500 | 105000 |
| Riegos invernadero | Jornada | 45 | 3500 | 157500 |
| | | | | 318500 |
| Imprevistos (5%) | | | | 37129.8 |
| Total | | | | 779725.8 |

Inversiones en plantación

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Limpieza | UNIDAD | 1 | 30000 | 30000 |
| Cincelado | UNIDAD | 1 | 30000 | 20000 |
| Arado | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| Rastraje | UNIDAD | 2 | 12000 | 24000 |
| | | | | 94000 |
| Materiales | | | | |
| Aplicación de gel | Kg | 5 | 4450 | 22250 |
| Palas | UNIDAD | 3 | 3000 | 9000 |
| Azadón | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 37250 |
| Mano de obra | | | | |
| Hoyadura | Hoyos | 6666 | 20 | 133320 |
| Plantación | plantas | 6666 | 10 | 66660 |
| | | | | 199980 |
| Imprevistos (5%) | | | | 16561.5 |
| Total | | | | 347791.5 |

Ingresos Operacionales

Ingresos del proyecto (\$/ha) precio más bajo:

| Año | Cantidad (Kg/ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|---------|------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 1420 | 0 |
| 2 | 0 | 1420 | 0 |
| 3 y más | 800 | 1420 | 1136000 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Valores mas bajo registrado en hojas medicinales: 2.6 U\$/Kg

Cada planta produce 120 grs seco de hojas, solo una temporada

Ingresos del proyecto (\$/ha) precio más alto:

| Año | Cantidad (Kg/ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|---------|------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 3822 | 0 |
| 2 | 0 | 3822 | 0 |
| 3 y mas | 800 | 3822 | 3057600 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Valor promedio de hojas medicinales exportadas 7 U\$/Kg

cada planta produce 120 grs seco de hojas, solo una temporada

Costos operacionales

Costos Operacionales Directos (\$/ha)

| Año | Monto (\$/ha/año) |
|-------|----------------------|
| 1 | 842331 |
| 2 | 789831 |
| 3 | 1960581 |
| 4 | 910581 |
| 5 | 963081 |
| 6 | 1960581 |
| 7 | 910581 |
| 8 | 910581 |
| 9 | 1960581 |
| 10 | 910581 |
| Total | 12119310 |

Costos Operacionales Indirectos (\$/ha)

| Ítem | Monto (\$/ha) |
|--------------------------|------------------|
| Contribuciones | 15000 |
| Derechos de agua | 12000 |
| Mantenimiento de activos | 20000 |
| Gastos generales | 12000 |
| Costo Total anual | 59000 |

Gastos de administración y comercialización

Gastos de administración y comercialización

| Ítem | Monto (\$/ha) |
|--------------------------|------------------|
| Adm.y asistencia técnica | 15000 |
| Contabilidad | 15000 |
| Asistencia Técnica | 12000 |
| Costo Total anual | 42000 |

Proyecto: Producción de Hojas de Peumo

Inversiones del Proyecto (\$/ha)

Inversiones en vivero

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-------------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Nivelado 100m2 | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| | | | | 20000 |
| MATERIALES | | | | |
| Malla raschel | M2 | 60 | 2000 | 120000 |
| Alambre galvanizado # 8 | Kg | 10 | 470 | 4700 |
| Clavos 2" | Kg | 2 | 300 | 600 |
| Grapas | Kg | 2 | 523 | 1046 |
| Polines cabezales impregnados | UNIDAD | 4 | 1950 | 7800 |
| Madera estructura | UNIDAD | 20 | 300 | 6000 |
| | | | | 140146 |
| INSUMOS | | | | |
| Sustrato mezcla | m3 | 15 | 8500 | 127500 |
| Semillas | Kg | 10 | 16058 | 160580 |
| Plástico desinfección | m2 | 4 | 2000 | 8000 |
| bandejas para almácigo | UNIDAD | 100 | 500 | 50000 |
| Bolsas | Kg | 17 | 2500 | 42500 |
| Herramientas | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 394580 |
| Mano de obra | | | | |
| Construcción vivero | Jornada | 2 | 3500 | 7000 |
| Preparación de semillas | Jornada | 5 | 3500 | 17500 |
| Siembra de semillas | Jornada | 9 | 3500 | 31500 |
| Repique | Jornada | 30 | 3500 | 105000 |
| Riegos invernadero | Jornada | 45 | 3500 | 157500 |
| | | | | 318500 |
| Imprevistos (5%) | | | | 43661.3 |
| Total | | | | 916887.3 |

Inversiones en plantación

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Limpieza | UNIDAD | 1 | 30000 | 30000 |
| Cincelado | UNIDAD | 1 | 30000 | 20000 |
| Arado | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| Rastraje | UNIDAD | 2 | 12000 | 24000 |
| | | | | 94000 |
| Materiales | | | | |
| Aplicación de gel | Kg | 5 | 4450 | 22250 |
| Palas | UNIDAD | 3 | 3000 | 9000 |
| Azadón | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 37250 |
| Mano de obra | | | | |
| Hoyadura | Hoyos | 6666 | 20 | 133320 |
| Plantación | plantas | 6666 | 10 | 66660 |
| | | | | 199980 |
| Imprevistos (5%) | | | | 16561.5 |
| Total | | | | 347791.5 |

Ingresos Operacionales

Ingresos del proyecto (\$/ha)

| Año | Cantidad (Kg/ha) | Precio (\$/Kg)seco | Ingreso (\$/ha) |
|--------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 0 | 3822 | 0 |
| 2 | 0 | 3822 | 0 |
| 3 | 0 | 3822 | 0 |
| 4 | 0 | 3822 | 0 |
| 5 30grs | 200 | 3822 | 764400 |
| 6 40grs | 267 | 3822 | 1020474 |
| 7y mas 50grs | 333 | 3822 | 1272726 |

Precio del dólar: \$ 546 pesos

Valores registrados son de 7 U\$/kg (hierbas en bolsitas)

Cada planta produce 25 grs seco de hojas, solo una temporada

Costos operacionales

Costos Operacionales Directos (\$/ha)

| Año | Monto (\$/ha/año) |
|-------|----------------------|
| 1 | 174699 |
| 2 | 174699 |
| 3 | 842331 |
| 4 | 789831 |
| 5 | 1894431 |
| 6 | 844783 |
| 7 | 845129 |
| 8 | 1895129 |
| 9 | 845129 |
| 10 | 845129 |
| Total | 9151290 |

Costos Operacionales Indirectos (\$/ha)

| Item | Monto (\$/ha) |
|--------------------------|------------------|
| Contribuciones | 15000 |
| Derechos de agua | 12000 |
| Mantenimiento de activos | 20000 |
| Gastos generales | 12000 |
| Costo Total anual | 59000 |

Gastos de administración y comercialización

| Item | Monto (\$/ha) |
|--------------------------|------------------|
| Adm. y asistencia té. | 15000 |
| Contabilidad | 15000 |
| Asistencia Técnica | 12000 |
| Costo Total anual | 42000 |

Proyecto: Producción de Follaje Ornamental de Notro

Inversiones del Proyecto (\$/ha)

Inversiones en vivero

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Nivelado 100m2 | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| | | | | 20000 |
| MATERIALES | | | | |
| Malla raschel | M2 | 60 | 2000 | 120000 |
| Alambre galvanizado # 8 | Kg | 10 | 470 | 4700 |
| Clavos 2" | Kg | 2 | 300 | 600 |
| Grampas | Kg | 2 | 523 | 1046 |
| Polines cabezales impregnados | UNIDAD | 4 | 1950 | 7800 |
| Madera estructura | UNIDAD | 20 | 300 | 6000 |
| | | | | 140146 |
| INSUMOS | | | | |
| Sustrato mezcla | m3 | 15 | 8500 | 127500 |
| Semillas | Kg | 0.1 | 76320 | 7632 |
| Plástico desinfeccion | m2 | 4 | 2000 | 8000 |
| bandejas para almácigo | UNIDAD | 100 | 500 | 50000 |
| Bolsas | Kg | 17 | 2500 | 42500 |
| Herramientas | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 241632 |
| Mano de obra | | | | |
| Construcción vivero | Jornada | 2 | 3500 | 7000 |
| Colecta y preparación de semillas | Jornada | 5 | 3500 | 17500 |
| Siembra de semillas | Jornada | 9 | 3500 | 31500 |
| Repique | Jornada | 30 | 3500 | 105000 |
| Riegos invernadero | Jornada | 45 | 3500 | 157500 |
| | | | | 318500 |
| Imprevistos (5%) | | | | 36013.9 |
| Total | | | | 756291.9 |

Inversiones en plantacion

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Limpieza | UNIDAD | 1 | 30000 | 30000 |
| Cincelado | UNIDAD | 1 | 30000 | 20000 |
| Arado | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| Rastraje | UNIDAD | 2 | 12000 | 24000 |
| | | | | 94000 |
| Materiales | | | | |
| Aplicación de gel | Kg | 5 | 4450 | 22250 |
| Palas | UNIDAD | 3 | 3000 | 9000 |
| Azadon | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 37250 |
| Mano de obra | | | | |
| Hoyadura | Hoyos | 6666 | 20 | 133320 |
| Plantación | plantas | 6666 | 10 | 66660 |
| | | | | 199980 |
| Imprevistos (5%) | | | | 16561.5 |
| Total | | | | 347791.5 |

Ingresos Operacionales

Ingresos del proyecto (\$/ha)

| Año | Cantidad (lote/ha) | Precio (\$/lote) | Ingreso (\$/ha) |
|---------|--------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 0 | 3000 | 0 |
| 2 | 0 | 3000 | |
| 3 | 0 | 3000 | |
| 4 | 0 | 3000 | |
| 5 y mas | 333 | 3000 | |
| | | | 999000 |

Valores mas bajo registrado en follaje decorativo \$ 3000 120 ramas
cada planta produce 6 ramas, solo una temporada

Costos operacionales

Costos Operacionales Directos (\$/ha)

| Año | Monto (\$/ha/año) |
|-------|-------------------|
| 1 | 820281 |
| 2 | 767781 |
| 3 | 767781 |
| 4 | 767781 |
| 5 | 838351.5 |
| 6 | 890851.5 |
| 7 | 838351.5 |
| 8 | 838351.5 |
| 9 | 838351.5 |
| 10 | 838351.5 |
| Total | 8206233 |

Costos Operacionales Indirectos (\$/ha)

| Item | Monto (\$/ha) |
|------------------------|---------------|
| Contribuciones | 15000 |
| Derechos de agua | 12000 |
| Mantenición de activos | 20000 |
| Gastos generales | 12000 |
| Costo Total anual | 59000 |

Gastos de administración y comercialización

| Item | Monto (\$/ha) |
|--------------------------------|---------------|
| Administración y asistencia te | 15000 |
| Contabilidad | 15000 |
| Asistencia Técnica | 12000 |
| Costo Total anual | 42000 |

Proyecto: Producción de Follaje Ornamental de Guindo Santo

Inversiones del Proyecto (\$/ha)

Inversiones en vivero

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------------|---------|----------|-------------|------------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Nivelado 100m2 | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| | | | | 20000 |
| MATERIALES | | | | |
| Malla raschel | M2 | 60 | 2000 | 120000 |
| Alambre galvanizado # 8 | Kg | 10 | 470 | 4700 |
| Clavos 2" | Kg | 2 | 300 | 600 |
| Grampas | Kg | 2 | 523 | 1046 |
| Polines cabezales impregnados | UNIDAD | 4 | 1950 | 7800 |
| Madera estructura | UNIDAD | 20 | 300 | 6000 |
| | | | | 140146 |
| INSUMOS | | | | |
| Sustrato mezcla | m3 | 15 | 8500 | 127500 |
| Semillas | Kg | 0.1 | 128390 | 12839 |
| Plástico desinfeccion | m2 | 4 | 2000 | 8000 |
| bandejas para almacigo | UNIDAD | 100 | 500 | 50000 |
| Bolsas | Kg | 17 | 2500 | 42500 |
| Herramientas | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 246839 |
| Mano de obra | | | | |
| Construcción vivero | Jornada | 2 | 3500 | 7000 |
| Colecta y preparación de semillas | Jornada | 5 | 3500 | 17500 |
| Siembra de semillas | Jornada | 9 | 3500 | 31500 |
| Repique | Jornada | 30 | 3500 | 105000 |
| Riegos invernadero | Jornada | 45 | 3500 | 157500 |
| | | | | 318500 |
| Imprevistos (5%) | | | | 36274.25 |
| Total | | | | 761759.25 |

Inversiones en plantación

| ITEM | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO (\$) | TOTAL(\$) |
|-----------------------------|---------|----------|-------------|-----------------|
| PREPARACION DE SUELO | | | | |
| Limpieza | UNIDAD | 1 | 30000 | 30000 |
| Cincelado | UNIDAD | 1 | 30000 | 20000 |
| Arado | UNIDAD | 1 | 20000 | 20000 |
| Rastraje | UNIDAD | 2 | 12000 | 24000 |
| | | | | 94000 |
| Materiales | | | | |
| Aplicación de gel | Kg | 5 | 4450 | 22250 |
| Palas | UNIDAD | 3 | 3000 | 9000 |
| Azadon | UNIDAD | 2 | 3000 | 6000 |
| | | | | 37250 |
| Mano de obra | | | | |
| Hoyadura | Hoyos | 6666 | 20 | 133320 |
| Plantación | plantas | 6666 | 10 | 66660 |
| | | | | 199980 |
| Imprevistos (5%) | | | | 16561.5 |
| Total | | | | 347791.5 |

Ingresos Operacionales

Ingresos Del proyecto (\$/ha)

| Año | Cantidad (lote/ha) | Precio (\$/lote) | Ingreso (\$/ha) |
|---------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 0 | 3000 | 0 |
| 2 | 0 | 3000 | |
| 3 | 0 | 3000 | |
| 4 | 0 | 3000 | |
| 5 y mas | 222 | 3000 | 666000 |

cada lote corresponde a 120 ramas

Valores mas bajo registrado en follaje decorativo \$ 3000/lote

Cada planta produce 4 ramas, solo una temporada

Costos operacionales

Costos Operacionales Directos (\$/ha)

| Año | Monto (\$/ha/año) |
|-------|----------------------|
| 1 | 174699 |
| 2 | 182049 |
| 3 | 820281 |
| 4 | 767781 |
| 5 | 838352 |
| 6 | 838352 |
| 7 | 890852 |
| 8 | 838352 |
| 9 | 838352 |
| 10 | 838352 |
| Total | 7027422 |

Costos Operacionales Indirectos (\$/ha)

| Item | Monto (\$/ha) |
|--------------------------|------------------|
| Contribuciones | 15000 |
| Derechos de agua | 12000 |
| Mantenimiento de activos | 20000 |
| Gastos generales | 12000 |
| Costo Total anual | 59000 |

Gastos de administración y comercialización

| Item | Monto (\$/ha) |
|------------------------|------------------|
| Adm. y asistencia téc. | 15000 |
| Contabilidad | 15000 |
| Asistencia Técnica | 12000 |
| Costo Total anual | 42000 |