



Universidad
ARTURO PRAT
del estado de Chile

Informe técnico de avance

Nombre del proyecto	Recuperación y puesta en valor de plantas nativas y hierbas de uso medicinal ancestral Mapuche en Malleco a través de la implementación de un sistema de recolección, manejo en ambiente controlado, procesamiento y comercialización con sello étnico cultural indígena.
Código del proyecto	PYT-2014-0229
Nº de informe	04
Período informado	Desde el 30 de Junio de 2016 Hasta el 30 de Junio de 2017
Fecha de entrega	14 de Julio de 2016

OFICINA DE PARTES 2 FIA.
RECEPCIONADO

Fecha 14/07/2017

Hora 10:14

Nº Ingreso 40698

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES	3
2.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO	3
3.	RESUMEN DEL PERÍODO ANTERIOR	4
4.	RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO	6
5.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	6
6.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)	7
7.	RESULTADOS ESPERADOS (RE)	8
8.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS	21
9.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO.....	15
10.	HITOS CRÍTICOS DEL PERÍODO.....	26
11.	CAMBIOS EN EL ENTORNO	27
12.	DIFUSIÓN	27
13.	CONCLUSIONES.....	28
14.	ANEXOS.....	31

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
Nombre(s) Asociado(s):	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE VICTORIA
Coordinador del Proyecto:	MARCO ROJAS VASQUEZ
Regiones de ejecución:	DE LA ARAUCANIA
Fecha de inicio iniciativa:	29 DE DICIEMBRE DE 2014
Fecha término Iniciativa:	30 junio de 2017

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto			
Aporte total FIA			
Aporte Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total		

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto		
1. Aportes entregados	Primer aporte	
	Segundo aporte	
	Tercer aporte	
	Cuarto aportes	
	n aportes	
2. Total de aportes FIA entregados (suma N°1)		
3. Total de aportes FIA gastados		
4. Saldo real disponible (N°2 – N°3) de aportes FIA		
Aportes Contraparte del proyecto		
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario	
	No Pecuniario	
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario	
	No Pecuniario	
3. Saldo real disponible (N°1 – N°2) de aportes Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	

2.1 Saldo real disponible en el proyecto

Indique si el saldo real disponible, señalado en el cuadro anterior, es igual al saldo en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea (SDGL):

SI	x
NO	

2.2 Diferencia entre el saldo real disponible y lo ingresado en el SDGL

En el caso de que existan diferencias, explique las razones.

3. RESUMEN DEL PERÍODO ANTERIOR

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período anterior a éste informe. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En el presente periodo el proyecto se ha mejorado el equipamiento para la producción primaria de hierbas, en los tres invernaderos instalados, con la instalación de sistemas básicos de riego, los que no estaban inicialmente considerados en el proyecto, pero que ha sido necesario dada la situación de los tres invernaderos los que tienen largos periodos de escasez de agua (situación verificada en la segunda semana de mayo recién pasado). Se ha iniciado el proceso de producción de hierbas medicinales de acuerdo al catálogo, confeccionado como parte del proyecto. Para este trabajo se ha reforzado el equipo técnico con una Técnico agrícola con vasta experiencia en el trabajo de viveros y producción de hierbas medicinales. Esta Técnico trabaja en colaboración con cinco estudiantes de la Carrera de TNS Agropecuario, y su aporte es transferencia directa en cada uno de los viveros, trabajando directamente con la Machis y sus equipos de apoyo. A la fecha se ha trabajado con la reproducción de plantines y la reproducción por estacas de material recolectado por cada una de las Machis y plantas proporcionadas para el proyecto a través de compra de plantas en viveros especializados, más siembra directa. Como una manera de reforzar la participación de las Machis y sus equipos de apoyo, se han realizado dos "Días de Campo" no programados y se realizaron dos visitas para conocer experiencias similares en lo que es la producción-recolección de hierbas, el procesamiento de hierbas (selección, secado, envasado) y su posterior comercialización. Los lugares visitados fueron Cuyupalihue en la Comuna de Cañete, y la experiencia de Lewfu Budi (Llaguepulli), en el Lago Budi. Resultado de estas visitas los participantes del proyecto y el equipo técnico conoció dos iniciativas en pleno funcionamiento y desarrollo, lo que ha permitido reforzar a las Machis y sus equipos en las posibilidades de desarrollo del proyecto. Además en este periodo se ha afianzado la propuesta de diseño de imagen de marca, y producto, y presentación de producto final. De esta forma ya se cuenta con dos prototipos digitales. Otro resultado

de las visitas fue la revisión de la propuesta inicial para desarrollar la infraestructura y equipamiento de la planta de proceso, lo que se ha traducido en que el asesor técnico en esta materia ha tenido que rediseñar la propuesta pasando del emplazamiento de la planta en un contenedor (14 m² aprox.), a una planta modular que contara con una pequeña dependencia para el desarrollo de ventas emplazada en una superficie de 35 m² aproximados. Este diseño ha sido socializado con la autoridad sanitaria recibiendo sus sugerencias a objeto de la obtención de la Resolución Sanitaria. Además se ha iniciado una socialización del proyecto con otras instancias e instituciones que permita apoyar la continuidad de éste. Es así como se ha tomado contacto con la "Oficina de apoyo al desarrollo de actividades productivas de Comunidades mapuches en Malleco", proyecto que funciona en dependencias de la Sede. Otra institución con la que se ha tomado contacto es con el "Centro de Negocios de Malleco" dependiente de SERCOTEC. También se ha tomado contacto con ProChile con el objeto de realizar acercamiento en esta dirección.

RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período informado. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Durante el último periodo de ejecución del proyecto se desarrollaron actividades relativas a apoyar la implementación de los invernaderos por parte de los beneficiarios y que permitiera de alguna forma asegurar la viabilidad de los invernaderos. Para esto se incorporaron al equipo de trabajo una profesional Técnico Agrícola, con experiencia en proyecto de esta naturaleza, junto a un conjunto de estudiantes de técnico agrícola quienes realizaron tareas de apoyo en la limpieza e implementación de los invernaderos.

Junto con lo antes mencionado, durante esta etapa se avanzó en la implementación de la sala de procesos para los beneficiarios del proyecto, la cual está ubicada en la Sede Victoria de la UNAP, debido a que no fue posible contar con el aporte de la Municipalidad de Victoria. Esta instalación cuenta con las condiciones mínimas para que pueda optar a ser sometida al proceso de autorización sanitaria. Planta cuenta con una superficie de 30 metros cuadrados y se encuentra construida con la tecnología Smart panel, la cual asegura aislación térmica entre otras propiedades.

Otro aspecto importante es que los beneficiarios recibieron capacitación en elementos básicos relacionados con autorización sanitaria, logrado así que pudieran comprender las complejidades y ventajas de este proceso.

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Poner en valor de la medicina ancestral Mapuche de Malleco (Comuna de Victoria) a través de la recuperación y multiplicación de plantas y hierbas medicinales, la sistematización de sus propiedades y usos, la implementación de unidades de multiplicación y manejo en ambiente controlado y el procesamiento y comercialización asociativa con identidad étnica-cultural, apuntando a mercados de nicho.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

6.1. Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance a la fecha
1	Seleccionar, clasificar y tipificar según sus propiedades y usos las principales hierbas medicinales de Malleco utilizadas ancestralmente por las comunidades indígenas, elaborando un catálogo que apoye la imagen de productos.	100%
2	Implementar tres invernaderos para multiplicar vegetativamente y manejar especies con potencial comercial, para su distribución a productores indígenas de las comunidades beneficiarias, que tengan afinidad y apego al conocimiento ancestral mapuche de hierbas medicinales sus propiedades y usos, capacitándolos para la multiplicación, manejo y producción estandarizada.	100%
3	Implementar una unidad de proceso asociativo para homogenizado, deshidratado, y envasado de hierbas medicinales, y desarrollar productos competitivos y diferenciados por calidad, con valor agregado y de alto potencial comercial, apoyados con imagen de alta identidad Mapuche y sello étnico cultural, que opere como marca paraguas.	100%
4	Desarrollar un modelo formalizado de negocios asociativo Mapuche, inclusivo para comunidades indígenas de Malleco, basado en la producción, elaboración y comercialización de hierbas medicinales de uso ancestral con sello de identidad étnica y cultural, con definición de las condiciones de entrada de nuevos actores.	20%
5	Desarrollar e implementar una estrategia promocional para promover los valores ancestrales étnicos mapuches, referidos a las hierbas medicinales, sus propiedades y usos, desarrollando una potente imagen de marca paraguas con sello étnico y cultural e instalando el producto en el mercado.	50%

7. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

7.1. Cuantificación del avance de los RE a la fecha

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
1	1	<p>Mesa de Trabajo con Machis constituida</p> <p><i>Nota:</i> En plan operativo la segunda parte de este resultado esperado, se debe eliminar, puesto que corresponde al resultado esperado N° 4</p>	Acta de constitución de Mesa	N° de actas	1 Acta de Constitución firmada	1 Acta	10-04-15	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
<p>Con fecha 09 de Abril de 2015, se conformó la mesa de trabajo del proyecto donde se formalizó la participación de las Machis de las comunidades de Trangol, Pehuenco y Juan Bautista Jineo. Además en esta mesa participan un representante de cada unidad proveedora, dos representantes de la Universidad Arturo Prat, dos representantes de la I. Municipalidad de Victoria y un representante de FIA (Ejecutivo del Proyecto).</p>								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
Acta de del 9 de abril de 2015. Anexo N°1								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
1	2	Caracterización de muestras y definición de usos de plantas y hierbas medicinales realizada por parte de los machis.	Manual con sistematización información	N° de Manuales o tutoriales	Informe con caracterización de material vegetal y sus propiedades	1 manual	24-10-15	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Manual Finalizado								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
En ANEXO N° 2 se presenta el Informe: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistematización de especies vegetales presentes en las comunidades y sus propiedades. 								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
1	3	Revisión bibliográfica realizada para complementar información primaria	Catálogo con caracterización y usos de especies medicinales comerciales	N° de Catálogos	Informe con revisión bibliográfica y catálogo con caracterización de especies con avance del 95%	1 Catálogo	16-01-16	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Manual Finalizado								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra) ANEXO N° 3, Catálogo con caracterización y usos de especies medicinales comerciales.								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	4	Protocolo de colecta, multiplicación y manejo de especies en invernadero desarrollado	Manual con protocolo.	Un manual	Un manual	Un manual	01-11-15	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Manuales entregados.								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
Este documento se presenta en el ANEXO N° 3 . Manual con protocolo en Sustrato y Sistemas de propagación de plantas, y Manejo de Invernaderos.								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	5	3 invernaderos implementados en comunidades del territorio	Invernaderos implementados	N° Invernaderos	Invernaderos entregados	3 invernaderos	02-06-15	100%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

Este resultado esperado se desfasó, respecto a su programación inicial, por cuanto existió un elemento no considerado en primera instancia relativo a las condiciones climáticas del territorio, que obligaron a reformular las especificaciones técnicas de los invernaderos a licitar. En efecto, una vez que se habían ya definido y seleccionado el tipo de invernadero (procedencia coreana prefabricados), se observó que particularidades del clima local, en especial copiosa lluvia, demandan otro tipo de invernaderos respecto a características estructurales y tipo de recubrimiento. Ello significó el replanteamiento de las características técnicas a licitar lo cual, retrasó la actividad. Adicionalmente en las características técnicas definidas, se incluyeron sistemas básicos de riego. Al momento de recibir los invernaderos, se observó un error en su construcción, lo que dejaba los invernaderos sin posibilidad de cierre en la base. Debido a esta situación se recalendario el trabajo y se readecuó el valor a cancelar por este trabajo extra en los tres invernaderos (Valor extra acordado \$ IVA incluido). En la segunda quincena de diciembre los tres (3) invernaderos habían sido entregados a las comunidades. En cuanto al sistema de riego, se debió implementar soluciones no consideradas inicialmente como fue el de mejorar los sistemas de abastecimiento de agua e implementar sistemas de riego básicos.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

En Anexo N°4 Facturas N°1 y 5; de Cofre y Uribe Ltda. Contratista de construcción de Invernaderos. Facturas y resumen de gastos puesta en marcha producción en invernaderos.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	6	Productores seleccionados	Productores Seleccionados	N° Productores Seleccionados	12 proveedores seleccionados	Al menos 12 productores seleccionados con carta de compromiso	10-01-15	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Respecto a este resultado esperado, cabe mencionar que luego de un proceso de reuniones en la Universidad Arturo Prat y de visitas a terreno, cada una de las tres machis, seleccionó a cuatro productores de su comunidad que se constituirán en proveedores de materias primas para el negocio. Estos serán quienes recolectarán y cultivarán las especies seleccionadas para proveerlas a la Planta de Proceso. Esta conformación de una organización proveedora, constituida por doce productores y tres machis queda constatada en una carta de compromiso de cada una de las tres comunidades beneficiarias								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
Anexo N° 5: Cartas compromiso.								

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	7	Taller 1.- Con productores y/o recolectores	Taller Desarrollado	Nº de talleres	Resultado y Actividades asociadas pendientes	1 taller	01-06-15	100%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

En relación a este resultado esperado el taller 1, se asocia a la capacitación en técnicas de recolección y manejo del material vegetal. Este se realizó con la participación de las tres Machis y sus equipos de Productores seleccionados, en dependencias de la Sede Victoria, en dos jornadas de trabajo desarrolladas por la Dra. Maritza Obando.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

En Anexo Nº 6, se entregan:

- Anexo 6a Listado de asistencia a los talleres,
- Anexo 6b Apuntes entregados por la relatora en aula.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	8	Productores establecen plantas y hierbas medicinales para implementar (alimentar) unidad de proceso	Cultivos establecidos	Nº de hectáreas establecidas	No existe	2,1 hás. establecida	01-10-15	80%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

En el informe anterior se indicó que como consecuencia del desfase en la actividad de implementación de los invernaderos, y del tiempo requerido para multiplicar, establecer, y desarrollar el material vegetal replicado (7 a 8 meses), se optó en esta etapa del proyecto por la recolección de especies definidas previamente para elaborar los productos a comercializar, además de la recolección se ha adquirido material vegetal para reproducir en los invernaderos, junto con semillas de las especies medicinales descritas. Una vez de entrada en producción los invernaderos se podrán extraer plantas para la instalación de las 2,1 hás., de huertos comprometidas.

En la actualidad estos huertos se encuentran al cuidado de los beneficiarios del proyecto ya que la asistencia para la mantención de los mismos finalizó, contándose con el apoyo de una profesional técnica agrícola y el equipo que la apoyaba, quienes prestaron asistencia a los estudiantes hasta diciembre de 2016.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Anexo 7: registro fotográfico digital de huertos Machis.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	9	Productores con diversidad etaria capacitados en manejo, cosecha y post cosecha de plantas medicinales	Productores capacitados	N° de productores capacitados	Finalizado	Al menos 20 productores capacitados con lista de asistencia	1-03-16	40%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Debido a la dificultad encontrada por las beneficiarias juntar un grupo de apoyo dentro de sus comunidades que apoyara en la labor de implementación de los invernaderos, no fue posible continuar con el desarrollo de esta actividad, por lo cual fue finalizada.								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
ANEXO 8.: Se adjuntan: Anexo 8a, Set fotográfico digital. Anexo 8b, Registro de actividades								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
2	10	Días de campo	Días de campos desarrollados	N° de días de campo	Resultado y Actividades asociadas pendientes	3 días de campo	22-06-15	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Respecto a este resultado esperado, cabe mencionar que como consecuencia del desfase en la actividad de implementación de los invernaderos, se habían desarrollado dos días de campo. Con la puesta en funcionamiento de los invernaderos, se ha realizado actividades de Campo en cada uno de los invernaderos, con la participación de las Machis y sus equipos de apoyo. En estas actividades se ha incorporado el equipo técnico del proyecto y las temáticas que se han desarrollado son: preparación de sustrato; producción de estaquillas; plantación de estaquillas, control de humedad y riego. Estas actividades se seguirán desarrollando superando la propuesta inicial de 3 días de campo.								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
En ANEXO N° 9 se entregan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anexo N°9a. Registro fotográfico de actividades. ➤ Anexo N°9b. Listados de asistentes a las actividades. 								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
3	11	Lugar funcionamiento de la planta formalizado de acuerdo en normativa legal y sanitaria (Comodato si es necesario)	Carpeta con antecedentes del emplazamiento para tramitación y/o actualización legal y sanitaria.	N° carpetas	No existe	1 carpeta	01-03-16	100%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

De acuerdo con lo indicado en el informe anterior el lugar de emplazamiento de la planta debió proporcionarlo la I. Municipalidad de Victoria, situación que a la fecha no se ha verificado, y de acuerdo a conversaciones este aporte no se concretará. La planta fue ubicada en la Sede de la Universidad, restando la formalización del convenio de trabajo para que formalizar la entrega de la planta para las beneficiarias del proyecto trabajen, situación que se está viendo con el departamento jurídico de la misma.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

ANEXO 10: Carta I. Municipalidad de Victoria, indicando que el aporte comprometido no se concretará.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
3	12	Infraestructura de proceso habilitada y Lay-out diseñado	Copia de permisos legales y sanitarios de funcionamiento, diseño de lay-out.	N° Unidades Agroindustriales Habilitadas	No existe	1 unidad agroindustrial implementada y con lay-out diseñado	22-06-2017	100%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

No se dispone de la infraestructura comprometida por la I.M. Victoria, lo que ha obligado a replantearse el proyecto de la Planta. A la fecha se cuenta con un diseño de infraestructura y Lay-out. La unidad fue instalada en las dependencias de la Sede Victoria de la UNAP, la cual se encuentra habilitada para autorización sanitaria. El proceso de autorización sanitaria no fue posible completarlo en el horizonte de ejecución del proyecto debido a complicaciones en el proceso de licitación del proyecto. Sin embargo se espera que en un futuro cercano los beneficiarios del proyecto puedan optar por una nueva línea de financiamiento que les permita potenciar las actividades de la Planta y lograr autorización sanitaria. En anexo 11 se adjuntan imágenes de la planta instalada en la Sede Victoria de la Universidad Arturo Prat.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

ANEXO 11. Planos Planta e Imágenes

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
4	18	La organización se formaliza bajo una figura legal o funcional	Estatuto de funcionamiento y Formalización Legal.	N° Estatutos y Formularios o iniciación de actividades SII	Finalizado	1 estatuto y 1 formulario de iniciación de	15-04-16	30%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

Este resultado esperado en cuanto a la formalización de la organización, se adelantó a su fecha inicial para poder iniciar proceso de entrega del predio en comodato. Lo anterior ha presentado dificultades en la entrega del establecimiento considerado inicialmente en el proyecto, el cual a la fecha no está disponible. Esto ha obligado a redefinir la planta de proceso, trabajo que está en desarrollo.

La formalización de la organización consta en acta de fecha 28 de mayo de 2015, cuya figura legal que se analizó y definió fue Organización Comunitaria Funcional personalidad jurídica municipal momento del finalizar el proyecto, un no fue posible avanzar en esta figura debido a que los beneficiarios no lograron desarrollar una profundización de las dinámicas de trabajo conjunto y reuniones periódicas.

Se espera en el futuro realizar asesoría como parte del acompañamiento que la Universidad realizará al proyecto para orientar a los beneficiarios respecto de la formalización de su agrupación.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

ANEXO N° 1 Copia de acta de conformación de la "Agrupación de Productores de Hierbas Medicinales Mapuche de Victoria Kula Lawen". Presidente de la organización es el Sr. Gabriel Llanca.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
4	19	Estructura de gestión técnica y económica del modelo de negocio diseñada en forma participativa	Modelo de negocio desarrollado y en operación.	Informe con Estructura Operativa	Informe Modelo de Negocio desarrolla	1 informe	15-04-16	50%

Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.

Como se indicó en el informe anterior para la concreción de este resultado esperado se han realizado dos salidas a terreno con participación de las Machis y sus colaboradores y el equipo técnico del proyecto, a objeto de conocer la experiencia de dos modelos de negocio, relacionados con la producción y comercialización de hierbas medicinales. Es así como se visitó y dialogo con las Productoras de Cuyinpalihue ([facebook.com/CUYINPALIHUE](https://www.facebook.com/CUYINPALIHUE)) y los Productores de Lewfu Budi (www.lagobudi.cl). Se conocieron sus instalaciones, procesos de producción, y modelo de comercialización.

Sin embargo a pesar de los esfuerzos de la dirección del proyecto, no fue posible lograr que los beneficiarios acordarán una estructura de formal del negocio, además algunos plantearon la posibilidad de no continuar con la formalización comercial de la agrupación de productores de hierbas medicinales, quedando para una asesoría posterior, parte de un programa de acompañamiento de la Universidad a la agrupación de productores a través del Centro de Desarrollo de Negocios de Malleco.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

ANEXO Nº 12, Anexo 12a: Informe ejecutivo Visita Cuyinpalihue.
 Anexo 12b: Informe ejecutivo Visita Lewfu Budi.
 Anexo 12c: Set fotos digitales.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
4	20	Difusión y promoción del modelo de negocio con actores locales y regionales	Talleres de difusión.	N° de talleres	Modelo de Negocios Validado, pero no desarrolla	Al menos 3 talleres de difusión.	13-05-16	80%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se logro validar la propuesta de Modelo de Negocios desarrollada por el equipo y coordinación del proyecto, sólo a nivel de concepto, ya que surgieron dificultades en la coordinación con las beneficiarias para la operacionalización del mismo. No fue posible contar con actores a nivel regional y provincial.								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
ANEXO N°.12: Propuesta básica inicial de Modelo de Negocio.								

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de avance a la fecha
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Estado actual del indicador	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta	
5	21	Atributos y valores de diferenciación del producto generados	Informe con atributos de diferenciación.	N° de informe	Finalizado	1 informe con al menos 5 atributos y valores de diferenciación.	21-03-16	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.								
Se recibió el informe y fue validado por las Machis, fue elaborado un piloto de envases para promocionar las hierbas medicinales.								
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)								
ANEXO N°13, Propuesta de Marca gráfica y Envase para línea de productos.								

8. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS

Especificar los cambios y/o problemas en el desarrollo del proyecto durante el período informado.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Construcción e instalación de Invernaderos	Cómo se indicó en informe anterior los invernaderos fueron instalados y entregados a cada uno de los beneficiarios. Para subsanar la problemática del abastecimiento de agua fueron entregados sistemas de riego, lo que incluyó la incorporación de sistemas de riego automatizado, la cantidad de agua disponible para el riego de los invernaderos continuaba siendo insuficiente como para asegurar una adecuada producción. Junto con esto, no se logró que los beneficiarios se hicieran cargo de la mantención de los invernaderos una vez terminada la asistencia, otorgándole un mayor grado de compromiso, esto impactó negativamente en los rendimientos de los mismos y el retraso del proyecto.	Se compraron los insumos adicionales para proveer a los beneficiarios de materiales para mantener los invernaderos, lo cual estuvo afecto a la disponibilidad presupuestaria y los tiempos que la entidad ejecutora del proyecto dispone para realizar este proceso ya que debido a la naturaleza estatal del ejecutor, las compras debían someterse al reglamento de compras públicas lo cual retrasó la ejecución de las mismas en periodo superiores a 30 días en algunos casos.
Retraso en el establecimiento de plantas y hierbas medicinales para implementar (proveer) planta de proceso	Como consecuencia del desfase en la implementación de los invernaderos, y del tiempo requerido para multiplicar, establecer, y desarrollar el material vegetal (7 a 8 meses), se retrasó puesta en marcha la producción en los invernaderos.	Para no alterar los resultados esperados se optó en esta etapa del proyecto por la recolección de especies, en los sectores habituales de recolección de las Machis, las que se han multiplicado a través de producción de estaquillas. Adicionalmente se han comprado plantas en speedling, las que se han trasplantado y/o multiplicado a través de estaquillas en los invernaderos. A lo anterior se ha sumado la siembra directa de algunas especies. Está pendiente una actividad de recolección en conjunto con las tres Machis.
No disponibilidad de infraestructura para habilitar pequeña planta procesadora.	La I. Municipalidad de Victoria, no dispone de la infraestructura comprometida, y en su lugar ofreció un espacio (sitio) para	Como este es un elemento importante en desarrollo de e implementación del proyecto, se optó por diseñar una planta completa que considere infraestructura y

<p>(Compromiso Municipalidad Victoria)</p>	<p>I. "instalar" una planta procesadora. El espacio en cuestión no reúne las condiciones para ser habilitado y albergar una pequeña planta procesadora.</p>	<p>línea de proceso. Al respecto se ha re estudiado el presupuesto disponible y la UNAP, se hará cargo de parte de los servicios requeridos para la tramitación ante la autoridad sanitaria, de los permisos requeridos para este funcionamiento. La planta fue instalada en la Sede Victoria de la UNAP. Se optó por una solución modular para la planta de proceso, lo que asegura algún grado de movilidad del mismo.</p>
--	---	--

9. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

9.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas en el período del informe

9.2 Actividades programadas y no realizadas en el período del informe

Para el caso de las actividades programadas en plan operativo se reunió en una misma tabla las actividades realizadas y no realizadas a la fecha. Lo que se expone en el cuadro siguiente:

Nº OE	Nº RE	Actividad	Actividad Realizada SI/NO	Justificación
1	1	Sectorización territorial para colecta de muestras	SI	Se definió que cada Machi recolecta en sus lugares habituales de recolección.
	3	Taller de validación y envió a imprenta del catálogo. Presentación del catálogo a actores locales y regionales.	No	No se logró contar en los plazos adecuados para realizar la licitación de los documentos.
2	4	Colecta de material vegetal para la multiplicación de especies seleccionadas.	SI	Actividad realizada.
	8	Acondicionamiento de terreno para establecimientos de cultivos, (PENDIENTE). Entrega y establecimiento de plantas de hierbas medicinales, (PENDIENTE)	SI	Se realizó habilitación del terreno y fueron entregados los invernaderos a los beneficiarios
	9	Capacitación a comuneros en cosecha y post cosecha	SI	Actividad realizada por parte de equipo técnico del proyecto en cada una de las ubicaciones del proyecto
	10	3 días de campo realizados para visitar en terreno las experiencias prácticas del cultivo de hierbas	SI	Actividad realizada.
3	11	Definición de criterios de selección del lugar de emplazamiento. Identificación y selección del lugar para emplazar la Unidad Agroindustrial.	SI	Actividad realizada.
	12	Definición y costeo de mejoras infraestructura para cumplir con normativa vigente y diseño del lay-out de proceso. Adquisición de materiales para implementar mejoras	SI	Proyecto de planta implementado, se cuenta con información de costos.

Nº OE	Nº RE	Actividad	Actividad Realizada SI/NO	Justificación
		requeridas en la infraestructura. Puesta en marcha trabajos de mejora de infraestructura.		
4	18	Talleres y capacitaciones en desarrollo organizacional y desarrollo de negocios. Iniciación de actividades ante SII	NO	Se optó por mostrar a los participantes del proyecto dos experiencias mapuches exitosas, de actividades comerciales del mismo rubro, para reforzar el interés en la actividad, previo a las capacitaciones que se realizaran en el próximo periodo.
	19	Taller con actores involucrados para definición de expectativas del negocio. Definición estructura operativa del negocio. Definición de costos y márgenes por etapa del proceso. Evaluación económica del negocio. Definición de sistema de distribución de márgenes por eslabón. Diseño plantilla simuladora del negocio. Socialización modelo de negocio generado con actores participantes del proyecto. Sistematización de la información para su replicación Socialización modelo de negocio generado con comunidades de Malleco. Formalización del emprendimiento. Promoción del modelo de negocio generado.	NO	Se optó por una validación inicial del proyecto con beneficiarios, donde surgieron algunas diferencias en la visión del mismo lo que imposibilitó lograr una propuesta para ser presentada a organismos.
	20	Talleres de validación con actores participantes del proyecto. Talleres de difusión del modelo con actores locales y regionales. Promoción del modelo generado en prensa local y regional.	NO	Se optó por una validación inicial del proyecto con beneficiarios, donde surgieron algunas diferencias en la visión del mismo lo que imposibilitó lograr una propuesta para ser presentada a organismos

Nº OE	Nº RE	Actividad	Actividad Realizada SI/NO	Justificación
5	21	Reunión con actores para identificar atributos y valores de diferenciación. Sistematización de valores y atributos diferenciadores.	SI	Ya se cuenta con un prototipo digital de marca que ha sido muy valorado por las Machis y sus colaboradores, y que sigue en desarrollo. ANEXO N°16

9.3 Actividades programadas para otros períodos y realizadas en el período del informe

Nº OE	Nº RE	Actividad	Justificación
3	12	Definición y costeo de mejora de infraestructura; Diseño de lay-out de proceso	A diferencia a lo proyectado inicialmente y como consecuencia que la Municipalidad, tiene dificultades para el traspaso de infraestructura, el equipo técnico optó por la alternativa de diseño e implementación de una planta modular, para el procesamiento de hierbas deshidratadas. Ya se cuenta con un diseño de planta y lay-out desarrollado, y con una valorización de inversiones preliminar, el cual fue implementado. ANEXO N° 12

Nº OE	Nº RE	Actividad	Justificación

9.4 Actividades no programadas y realizadas en el período del informe

--	--	--	--

10. HITOS CRÍTICOS DEL PERÍODO

Hitos críticos en el periodo

Hitos críticos	Fecha programada de cumplimiento	Cumplimiento (SI / NO)	Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

10.1 En caso de hitos críticos no cumplidos en el período, explique las razones y entregue una propuesta de ajuste y solución en el corto plazo.

En el informe anterior se indicó que los participantes del proyecto no tenían claro el modelo de negocio y tampoco tenían claro el proceso de producción, presentándose dudas al respecto que no eran fáciles de despejar. Por este motivo se retrasó el desarrollo del modelo de negocio, hasta realizar visitas a experiencias mapuches exitosas en el tiempo con modelos de negocio similares al que espera desarrollar. Con estas visitas no solo se conoció el proceso en dos dimensiones distintas, sino que también se conoció el modelo de comercialización, y se pudo intercambiar experiencia a través de un diálogo entre pares de la misma etnia. Resultado de estas visitas se despejaron muchas dudas y se reforzó el trabajo que se ha venido desarrollando, en esta etapa de poner en producción los invernaderos. Si bien se logró avanzar en que los beneficiarios comprendieran el valor de su producto, no fue posible finalmente un mayor compromiso de los mismos en post del logro de la consolidación del modelo de negocio, lo cual implicaba un exceso de requerimientos que finalmente no impactaban en el grado que la coordinación del proyecto esperaba. Junto con lo anterior los beneficiarios manifestaron la necesidad de contar con un secador por cada comunidad lo cual es contrario a lo planificado y que ya no les interesa producir hierba para vender sino que únicamente para dar susto a su actividad como machis.

Para el corto plazo se espera que una vez los beneficiarios utilicen la planta para el envasado de hierbas medicinales esto surta un efecto motivador en los beneficiarios y por ende en un mayor compromiso con el objetivo original del proyecto.

11. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si han existido cambios en el entorno que afecten el proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros

Respecto de lo indicado en el informe anterior relacionado con el recrudecimiento de las condiciones climáticas, particularmente en lo relativo a lluvias, temperaturas, heladas. Ello obligó a modificar las especificaciones técnicas constructivas de los invernaderos y la implementación de sistemas básicos de riego.

Esto impactó en que durante los últimos 12 meses se registraron condiciones climáticas muy adversas las que dificultaron la operación de los invernaderos y de los rendimientos de los mismos.

12. DIFUSIÓN

12.1 Describa las actividades de difusión programadas durante el período:

No se consideran actividades de difusión para el periodo informado.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
-	-	-	-	-

12.2 Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Documentación Generada*

*Debe adjuntar en anexos material de difusión generado y listas de participantes

13. CONCLUSIONES

13.1. ¿Considera que los resultados obtenidos hasta la fecha permitirán alcanzar el objetivo general del proyecto?

Como se indicó en el tercer informe el proyecto ha tenido desfases a las fechas programadas, en particular en lo referido la puesta en marcha de los invernaderos, y el consecuente retraso en el establecimiento del material vegetal, se han realizado ajustes a objeto de poder cumplir a cabalidad con los resultados esperados. En este sentido destacan la opción por recolección de material vegetal, la adquisición de plantas en Speedling y la siembra directa en los invernaderos.

Dada la dificultad encontrada al no disponer de una infraestructura para la instalación de la planta de proceso, se pensó inicialmente en el desarrollo de una planta de tipo modular instalada en un contenedor, que reemplazara la instalación de la planta en una infraestructura reacondicionada, proyectada en la propuesta original. Esta propuesta ha sido reestudiada y de acuerdo a los requerimientos de espacio y otras observaciones realizadas por la autoridad sanitaria se ha optado por el modelo que se propone en el presente informe, cabe mencionar que la planta modular en su primera etapa de operación será alimentada con materia prima proveniente de actividades de recolección. Con ello los desfases antes mencionados no afectaran el logro del objetivo general del proyecto.

A lo antes mencionado se adiciona el cambio en las prioridades de los beneficiarios quienes manifestaron a la coordinación del proyecto el interés en reorientar sus plantaciones de hierbas medicinales a uso exclusivo medicinal y no para la comercialización, manifestando la necesidad de tener un secador en sus hogares. A esto se suma el escaso apoyo de parte de otros miembros de sus comunidades lo que implica que las beneficiarias estuvieran trabajando de forma solitaria.

En función de lo antes indicado creemos no será posible completar en su totalidad el objetivo general del proyecto.

13.2. ¿Considera que el objetivo general del proyecto se cumplirá en los plazos establecidos en el plan operativo?

Debido a las complicaciones descritas en los puntos anteriores no será posible lograr la totalidad del objetivo general del proyecto en los plazos establecidos en el plan operativo.

13.3. ¿Ha tenido dificultades o inconvenientes en el desarrollo del proyecto?

A las dificultades comentadas en el segundo y tercer informe, como es:

- Condiciones climáticas adversas del territorio, lo que significó retrasar la implementación de los invernaderos, la postergación de talleres y días de campo, que dependen de la construcción de esos invernaderos.
- Otra dificultad es organizar y reunir a las tres comunidades beneficiarias, sus machis y productores proveedores, lo que en sí ha demandado un trabajo de alta dedicación por parte de los coordinadores interculturales, y a un mayor despliegue del equipo técnico en terreno que a ha permitido ir cumpliendo actividades programadas.
- Una dificultad importante ha sido la no disponibilidad de una infraestructura que adaptar para la instalación de la planta, ni un predio disponible para tal efecto. Esta situación se ha soslayado re enfocando la unidad de proceso que considera infraestructura y equipamiento. Esta planta en su diseño tiene características de flexibilidad que permiten con pequeños cambios abordar el proceso de otras materias prima.
- Otra dificultad ha sido el trabajo que se desarrolla en los invernaderos, en particular dado que las Machis y en general los mapuches optan por la recolección. Esto se está trabajando con la presencia y acompañamiento permanente (mínimo una vez a la semana) de parte del equipo técnico que supervisa, capacita y apoya las labores en los invernaderos.
- Una situación emergente ha sido que con el avance del proyecto y el mayor acercamiento con las Machis y sus colaboradores, se han presentado nuevas indicaciones de hierbas, las que han sido presentada en forma personal, no encontrándose coincidencia, entre ellas, por lo que no se han incorporado al catálogo, pero se ha tratado de incorporarlas en los invernaderos.

Se adicionan las siguientes complicaciones

- Debido a la estructura y naturaleza pública del ejecutor los procedimientos de compra de materiales y otros insumos poseen un mayor grado de complejidad lo que impacta en un tiempo de ejecución de las actividades, esto ejemplificado, en el retraso sufrido por el proyecto a fines del año 2016 debido a un proceso de reestructuración presupuestaria lo que obligo a volver a decretar los presupuestos de los proyectos en ejecución, condición necesaria para reanudar las actividades financiadas.
- Aumento en la complejidad del manejo de los invernaderos debido a que los beneficiarios entendían que la labor de mantención de los mismos recaía única y exclusivamente en el proyecto, cosa que fue analizada junto a ellos y se les hizo ver que también debían mantener los invernaderos una vez recibidos.
- Cambio en las prioridades de los beneficiarios, ya que manifestaron el deseo de contar con un secador exclusivo para ellos y que el producto del secado sea para su uso como machis y no para comercializar, situación que va contra el objetivo general del proyecto.

13.4. ¿Cómo ha sido el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El equipo técnico del proyecto se ha desenvuelto en conformidad a lo esperado, con un alto compromiso y con una orientación al resultado. No obstante, dicho equipo en general, ha realizado sus tareas con un alto respeto a las comunidades, sus representantes, su saber hacer y su cultura. En ello han colaborado los coordinadores interculturales, que han ayudado al equipo técnico a entender como relacionarse con las machis y las comunidades.

El equipo técnico ha sido complementado con la incorporación de una Técnico Agrícola, con experiencia en la producción de plantas en invernaderos, experiencia en producción de plantas medicinales, y perteneciente a la etnia, lo que le ha dado al equipo una mayor pertinencia, mejor acercamiento con las Machis y sus colaboradores. Este equipo también ha incorporado estudiantes de TNS con participación de jóvenes provenientes de otras comunidades mapuches.

13.5. En relación a lo trabajado en el período informado, ¿tiene alguna recomendación para el desarrollo futuro del proyecto?

Como se indica en el informe Nro. 3 se debe avanzar en la búsqueda de fuentes de financiamiento alternativo para apalancar recursos fortalecer la organización de este grupo de emprendedores y extender la vida del proyecto debido a que en los plazos realizados y según la naturaleza administrativa del ejecutor se hizo complicado cumplir con los plazos.

Se recomienda postular a este grupo de beneficiarios a otras líneas de financiamiento a fin lograr el cumplimiento de los objetivos.

13.6. Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

No Aplica

14.ANEXOS

- ANEXO N° 1.** Documentación KÜLA LAWEN
- ANEXO N° 2.** Caracterización y Catálogo de Especies
- ANEXO N° 3.** Manuales
- ANEXO N° 4.** Facturas Invernaderos
- ANEXO N° 5.** Cartas de Compromiso
- ANEXO N° 6.** Taller
- ANEXO N° 7.** Huertos Machis
- ANEXO N° 8.** Capacitación en Terreno
- ANEXO N° 9.** Registro Fotográfico Días de Campo
- ANEXO N° 10.** Carta I. Municipalidad de Victoria.
- ANEXO N° 11.** Planos Planta e Imágenes.
- ANEXO N° 12.** Informe Visitas y CANVAS.
- ANEXO N° 13.** Propuesta marca Gráfica y Envase.

ANEXO N° 1

Documentación KÜLA LAWEN

ANEXO N° 2

Caracterización y Catálogo de Especies

Tapa

Proyecto *“Recuperación y puesta en Valor de plantas nativas y hierbas de uso medicinal ancestral Mapuche en Malleco a través de la implementación de un sistema de recolección, manejo en ambiente controlado, procesamiento y comercialización con sello étnico cultural indígena”*, código FIA PYT-2014-0229

CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES MEDICINALES Y SUS PROPIEDADES.

INTRODUCCION

Las especies vegetales existentes en el país, han sido utilizadas desde hace muchos años por la cultura mapuche, quienes han basado su medicina ancestral en las propiedades medicinales de diversas plantas. Hoy día, con el reconocimiento de dichas propiedades por la comunidad nacional y su aceptación como medicina natural por parte del sistema de salud nacional, es que se ha aceptado que las machis se encuentren presente en algunos hospitales de la región de la Araucanía, prestando el servicio de aplicación de medicina ancestral a pacientes que lo soliciten.

De allí que es importante, no sólo conocer la existencia de diferentes especies que están siendo utilizadas por la medicina mapuche, sino que también documentar sus propiedades medicinales, de tal forma que éstas sean un real aporte al sistema de salud de la población chilena.

El presente documento constituye una recopilación de las especies vegetales utilizadas por las machis de las tres comunidades participantes de este proyecto, las cuales generosamente aportaron la información respecto de las especies que utilizan y de sus aplicaciones terapéuticas. Esta recopilación espera ser una ayuda para el uso de hierbas medicinales para aquellas comunidades y personas naturales que deseen utilizarlas como medicina natural.

Proyecto *“Recuperación y puesta en Valor de plantas nativas y hierbas de uso medicinal ancestral Mapuche en Malleco a través de la implementación de un sistema de recolección, manejo en ambiente controlado, procesamiento y comercialización con sello étnico cultural indígena”*, código FIA PYT-2014-0229

CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES MEDICINALES Y SUS PROPIEDADES.

ETAPA 1

Para esta Etapa, se ha realizado una selección de especies vegetales que siendo utilizadas por las Comunidades participantes del Proyecto, se han evaluado sus principales propiedades medicinales.

Para ello, se han considerado los Estudios de Estadísticas Vitales del Instituto Nacional de estadística de Chile años 2007 y 2011. En ellos, se han determinado las principales enfermedades que afectan a la población chilena en el Sistema Circulatorio, Tumores, Sistema Digestivo, Respiratorio, Endocrino tanto para hombres como mujeres (Figura 1).

FIGURA 1. Incidencia de enfermedades que afectan a la población chilena en los años 2007 y 2011 para hombres y mujeres.

ENFERMEDADES	Incidencia en el país			
	Año 2007		Año 2012	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Enf Sistema Circulatorio (leucemia)	27%	27%	27%	29%
Tumores Malignos (cancer)	23%	25%	25%	25%
Enf Sistema Respiratorio (cancer pulmonar)	10%	11%	9,50%	11%
Enf Sistema Digestivo (Cancer gastrico, colon, recto)	8%	6%	8%	6%
Enf Endocrinas, Metabolicas, Nutricionales (obesidad, hipotiroidismo)	5%	6%	4,50%	5,50%

Fuente: INE 2007, 2011.

De la Figura anterior se establece que para el año 2011 existió un incremento del 2% en mujeres con enfermedades circulatorias, un 2% de incremento en hombres con enfermedades relacionadas a tumores, las enfermedades respiratorias disminuyeron un 0,5% en hombres para ese mismo año, manteniéndose en las mujeres en relación al 2007. Se mantuvo la incidencia de enfermedades del sistema digestivo en hombres y mujeres entre ambos años, en tanto, las enfermedades metabólicas disminuyeron 0,5% en hombres y mujeres el año 2012.

De las especies vegetales enumeradas por las Machis de las Comunidades participantes, la siguiente figura muestra las plantas que se relacionan y/o participan en la prevención y/o mejoría de las enfermedades de todos los sistemas del cuerpo humano. (Figura 2).

FIGURA 2. Especies vegetales existentes en las Comunidades, que actúan en la mejoría y/o prevención de enfermedades.

ENFERMEDADES	Especies Vegetales
Enf Sistema Circulatorio (leucemia, anemia, anticoagulante)	Ruda - Romero - Manzanilla
Tumores Malignos (cancer- cancer cutaneo)	Lingue - Rosa mosqueta
Enf Sistema Respiratorio (bronquitis- resfrio)	Radal - Quillay
Enf Sistema Digestivo (Cancer gastrico, colon, recto, enfermedades higado, pancreas, hemorragia intestinal)	Aloe Vera - Ajenjo - Nalca - Matico - Boldo - Roble - Maiten
Enf Endocrinas, Metabolicas, Nutricionales (obesidad, diabetes. hipotiroidismo, artritis, gota)	Salvia - Romero - Zarparrilla

Las especies vegetales seleccionadas en esta primera etapa (figura 2), de acuerdo a los antecedentes recopilados en la web, las propiedades medicinales que son mencionadas se muestran a continuación (figura 3) y serian las que deberían ser utilizadas en su promoción.

FIGURA 3. Propiedades medicinales presentes en las especies vegetales seleccionadas.

ESPECIE	PROPIEDADES
Ruda	Mejora función biliar Refuerza las paredes de los vasos sanguíneos (varices)
Boldo	Refuerza la función hepática Disminuye el hígado graso
Romero	Facilita la expulsión de la bilis de la vesícula Mejora la anemia Diurético
Manzanilla	Anticoagulante Baja los niveles de colesterol
Lingue	Tumores
Rosa mosqueta	Previene cáncer cutáneo Cicatrizante Mejora la circulación sanguínea
Radal	Laxante Bronquitis, antiasmático
Quillay	Expectorante
Aloe Vera	Gastritis Úlcera gástrica Cáncer de próstata Cáncer gástrico Cáncer de mama Cáncer pulmonar
Ajenjo	Para tratamiento de úlceras Eliminación de parásitos intestinales Aumenta la secreción de la bilis en el hígado
Nalca	Colon irritable Gastritis ulcerosa
Matico	Hemorragias Úlceras
Boldo	Previene cálculos biliares Reduce el colesterol Reduce el hígado graso
Roble	Disminuye gastritis Previene hemorragias intestinales
Maitén	Disminuye inflamación hígado
Salvia	Propiedades antiinflamatorias Reduce el azúcar en la sangre (diabetes)
Romero	Disminuye la anemia Disminuye el colesterol Controla la artrosis Disminuye el efecto del Alzheimer
Zarzaparrilla	Disminuye los dolores reumáticos Mejora la eliminación de ácido úrico disminuyendo la gota Diurético Disminuye hipertensión Reduce el colesterol Previene los cálculos renales

CONCLUSIONES

El levantamiento de información de las especies vegetales utilizadas por las Machis de las comunidades participantes del proyecto, permitió tener una amplia visión de las principales especies utilizadas, de los usos que ellas les dan en la medicina ancestral, como asimismo, su uso en aquellas enfermedades de mayor prevalencia en el país.

Este documento fue presentado y consensuado con las Machis de las comunidades participantes en el proyecto, quienes mostraron su satisfacción por la recopilación realizada y el agrupamiento de las especies vegetales para ser utilizadas en aquellas enfermedades de mayor impacto en la salud de la población chilena.

Bibliografía

INE. 2007. Estadísticas Vitales. Informe Anual. 510 p.

INE. 2011. Estadísticas Vitales. Informe Anual. 566 p

PROYECTO

“Recuperación y puesta en Valor de plantas nativas y hierbas de uso medicinal ancestral Mapuche en Malleco a través de la implementación de un sistema de recolección, manejo en ambiente controlado, procesamiento y comercialización con sello étnico cultural indígena”,

CATÁLOGO DE ESPECIES VEGETALES DE LA MEDICINA MAPUCHE

INDICE

NÚMERO DE PÁGINA

INTRODUCCION	3
ESPECIES DE LA MEDICINA MAPUCHE	4 - 6
AJENJO	7 - 9
ALOE VERA	10-13
BOLDO	13-15
QUILLAY	16-19
LINGUE	20-22
MAITEN	22-23
MATICO	24-26
MANZANILLA	26-28
RADAL	29-31
ROBLE	32-32
ROMERO	32-36
BUBLIOGRAFIA	37-47

INTRODUCCION

El proyecto **“Recuperación y puesta en Valor de plantas nativas y hierbas de uso medicinal ancestral Mapuche en Malleco a través de la implementación de un sistema de recolección, manejo en ambiente controlado, procesamiento y comercialización con sello étnico cultural indígena”**, tiene como objetivo una selección de aquellas especies vegetales que son utilizadas en la medicina mapuche en tres comunidades de la Novena región. Para ello, se ha realizado una recopilación de información entregada por las Machis de éstas tres comunidades, quienes han colaborado en la entrega de la información aquí presentada. Además, para la confección de este catálogo, se han considerado aquellas especies vegetales medicinales en uso caracterizándolas en sus principales propiedades

Chile cuenta con una gran variedad de climas y suelos, que van desde el desierto de Atacama por el norte hasta el frío y lluvioso sur, así como el clima de la Cordillera de Los Andes hasta la Cordillera de la Costa. En el país, existe un vasto y tradicional conocimiento sobre el uso de plantas medicinales, un recurso fundamental para la mayor parte de la población indígena y de zonas rurales, sin embargo, hoy día, este conocimiento también es de interés para el resto de la población.

Dada la existencia de diversos climas, ha hecho posible el desarrollo de muchas especies de plantas medicinales con propiedades farmacológicas variadas, desde astringentes, diuréticas, analgésicas, antipiréticas entre otros. Especies nativas como cachanagua (*Centaurium cachanlahuen*), paico (*Chenopodium ambrosioides*), quinchamalí (*Quinchamalium chilense*), viravira (*Gnaphalium viravira*) y el árbol de canelo (*Drymis winteri*) son algunos de los más conocidos por sus usos terapéuticos desde el periodo de la Colonia (Cruz-Coke 1995).

A comienzos del siglo XX, las plantas fueron estudiadas por parte de la medicina, con el avance de la química, se analizaron sus principios activos. Luego, en la segunda mitad del siglo XX los antecedentes médicos y el estudio de los componentes químicos de las plantas, les dio valor a las plantas medicinales permitiendo su uso en problemas de salud (Pacheco *et al.* 1977; Montes y Wilkomirsky, 1987; Muñoz *et al.* 2001).

Autores como Hoffman *et al* (2003) identificaron y describieron las plantas medicinales de uso común en Chile, a través de la recopilación de información etnobotánica, dando a conocer el uso de más de 60 especies de plantas nativas con uso medicinal. La práctica de la medicina derivada de hierbas fue enriquecida con la introducción al país de plantas exóticas como *Cichorium intybus* L. y *Matricaria chamomilla*, las que fueron incorporadas a las prácticas medicinales.

Dada la creciente preocupación por la incidencia de enfermedades importantes que afectan a la población, es que el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE), publicó los años 2007 y 2011 un catastro sobre las principales enfermedades que afectan a la población. Es así que, la población nacional tiene como principales enfermedades aquellas que afectan el sistema circulatorio, tumores malignos, sistema digestivo y enfermedades metabólicas.

De allí, que el conocimiento en la utilización de estas especies medicinales constituirán un aporte a la prevención, atenuación y/o mejoría de los síntomas para algunas de dichas enfermedades.

El objetivo de este proyecto es la puesta en valor de especies ancestrales de la medicina mapuche para el conocimiento de la población y la generación de hierbas medicinales como productos comerciales disponibles en el mercado nacional.

ESPECIES VEGETALES DE LA MEDICINA MAPUCHE.

Para la confección de este Catálogo se han considerado los Estudios de Estadísticas Vitales del Instituto Nacional de estadística de Chile años 2007 y 2011. En ellos, se han determinado las principales enfermedades que afectan a la población chilena en el Sistema Circulatorio, Tumores, Sistema Digestivo, Respiratorio, Endocrino tanto para hombres como mujeres (Figura 1).

FIGURA 1. Incidencia de enfermedades que afectan a la población chilena en los años 2007 y 2011 para hombres y mujeres.

Enfermedades	Año 2007		Año 2012	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Sistema Circulatorio (leucemia)	27%	27%	27%	29%
Tumores malignos (cáncer)	23%	25%	25%	25%
Sistema Digestivo (cáncer gástrico, colon, recto)	8%	6%	8%	6%
Sistema respiratorio (cáncer pulmonar)	10%	11%	9,5%	11%
Endocrinas, metabólicas y nutricionales (obesidad, hipotiroidismo)	5%	6%	4,5%	5,5%

Fuente: INE 2007, 2011.

De la Figura anterior se establece que para el año 2011 existió un incremento del 2% en mujeres con enfermedades circulatorias, un 2% de incremento en hombres con enfermedades relacionadas a tumores, las enfermedades respiratorias disminuyeron un 0,5% en hombres para ese mismo año, manteniéndose en las mujeres en relación al 2007. Se mantuvo la incidencia de enfermedades del sistema digestivo en hombres y mujeres entre ambos años, en tanto, las enfermedades metabólicas disminuyeron 0,5% en hombres y mujeres el año 2012.

De las especies vegetales enumeradas por las Machis de las Comunidades participantes, la siguiente figura muestra las plantas que se relacionan y/o participan en la prevención y/o mejoría de las enfermedades de todos los sistemas del cuerpo humano. (Figura 2).

FIGURA 2. Especies vegetales existentes en las Comunidades, que actúan en la mejoría y/o prevención de enfermedades.

Enfermedades	Especies vegetales
Enfermedades del Sistema Circulatorio (anemia, leucemia, anticoagulación)	Ruda-Romero-Manzanilla
Tumores malignos (cáncer-cáncer cutáneo)	Lingue-Rosa mosqueta
Enfermedades Sistema Respiratorio (bronquitis, resfrío)	Radal-Quillay
Enfermedades Sistema Digestivo (cáncer gástrico, de colon, recto-enfermedades hígado, páncreas-hemorragia intestinal)	Aloe vera-Ajenjo-Nalca-Matico-Boldo-Roble-Maitén
Enfermedades endocrinas, metabólicas, nutricionales (obesidad, diabetes, hipotiroidismo, artritis, gota)	Salvia-Romero-Zarzaparrilla

Las especies vegetales seleccionadas en esta primera etapa (figura 2) y de acuerdo a los antecedentes recopilados, tienen las propiedades medicinales que se muestran a continuación (figura 3), siendo necesario seleccionar aquellas que se producirían comercialmente.

FIGURA 3. Propiedades medicinales presentes en las especies vegetales seleccionadas.

Especie vegetal	Propiedades Medicinales
Ruda	Mejora función biliar, refuerza pared vasos sanguíneos (várices)
Boldo	Refuerza función hepática, disminuye hígado graso
Romero	Facilita expulsión de bilis desde la vesícula, mejora la anemia, disminuye los síntomas de Alzheimer y artrosis, cumple con propiedades diuréticas.
Manzanilla	Propiedades anticoagulantes, baja niveles de colesterol
Lingue	Disminuye tumores
Rosa mosqueta	Previene cáncer cutáneo, propiedades cicatrizantes, mejora la circulación sanguínea
Radal	Propiedades laxantes, mejora bronquitis, antiasmático
Quillay	Expectorante
Aloe vera	Disminuye síntomas gastritis, controla úlceras gástricas, disminuye daños de cánceres de próstata, gástrico, de mama y pulmonar.

Ajenjo	Disminuye úlceras, elimina parásitos intestinales, aumenta secreción de la bilis en el hígado
Nalca	Disminuye los síntomas del colon irritable y la gastritis ulcerosa
Matico	Controla hemorragias y úlceras
Roble	Disminuye la gastritis, previene hemorragias intestinales
Maitén	Disminuye inflamación al hígado
Salvia	Tiene propiedades antiinflamatorias, reduce el azúcar en la sangre (diabetes)
Zarzaparrilla	Disminuye dolores reumáticos, mejora la eliminación de ácido úrico (gota), diurético, controla la hipertensión, reduce colesterol, previene cálculos renales

ESPECIES MEDICINALES

AJENJO (*Artemisia absinthium*)

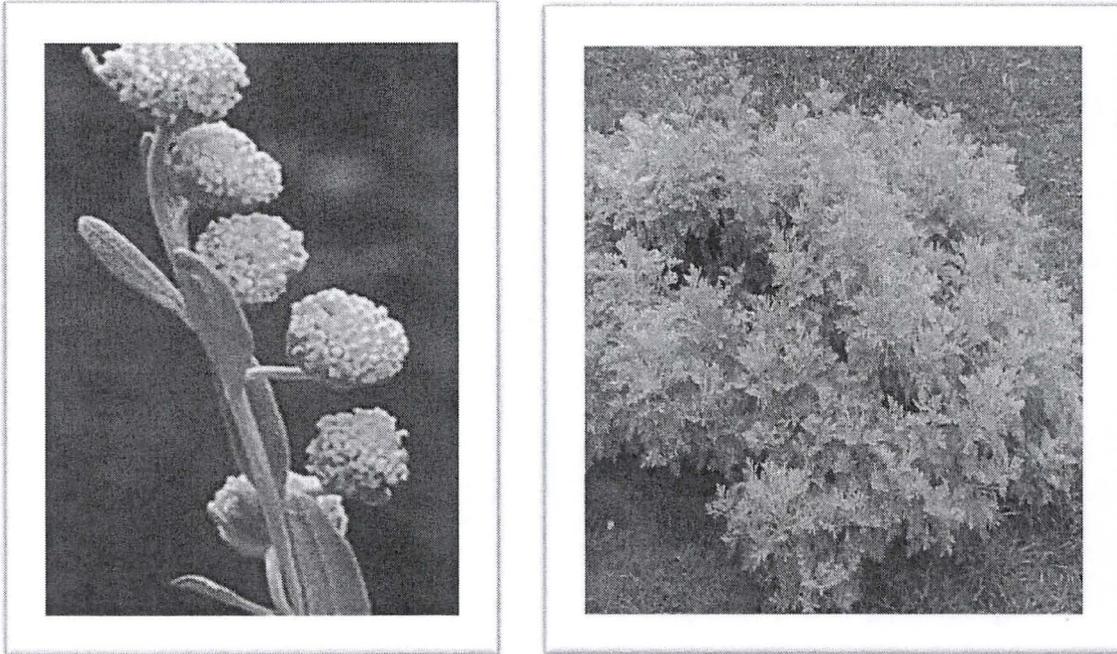


Figura 1. Ajenjo (*Artemisia absinthium*). Imagen de la flor (A) y de la planta (B).

Orígenes.

También conocida como artemisia amarga o hierba santa, el Ajenjo (*Artemisia absinthium*), es una hierba medicinal cuyas propiedades empezaron a desarrollarse desde las civilizaciones más antiguas, incluyendo a los pueblos egipcios y helénicos. Es originaria de Europa y regiones de Asia Central, pero su facilidad de cultivo hace que en la actualidad sea posible encontrarla en casi cualquier lugar del mundo, donde existen 500 especies del género *Artemisia*.

Se cultiva comercialmente en distintas partes del mundo, incluyendo zonas de Norteamérica.

Características botánicas y agronómicas.

El Género *Artemisia* se encuentra caracterizado por un amplio rango de variabilidad morfológica y fitoquímica, la cual se asocia con sus diferentes orígenes geográficos. El género se caracteriza por una importante plasticidad ecológica, donde hay especies que se encuentran a nivel del mar hasta altas montañas, desde zonas áridas hasta húmedas (Abad *et al.*, 2012). Por otro lado, diferentes poblaciones silvestres mediterráneas de *Artemisia* de localidades que representan su distribución geográfica así como otros especímenes son de origen ornamental, existen en caminos y viveros, existiendo diferencias en su DNA nuclear (García *et al.*, 2006)

El ajeno es una planta que crece en forma de arbusto, es perenne y pertenece a la familia Asteraceae. Es una hierba de estructura simple, que florece durante las épocas calurosas del año, aunque posee raíces perennes. Su tallo suele ser grueso y firme, leñoso en algunas ocasiones y con él se explica la frondosidad de la planta. Las hojas suelen presentar un tono blancuzco o amarillento debido a las vellosidades que presenta en el haz de las mismas. Sus flores son en general de color amarillo muy suave y suelen presentarse únicamente en el periodo estival. El arbusto puede crecer hasta un metro o metro y medio de altura.

Es una planta que se adapta fácilmente a suelos pobres y condiciones climáticas secas. Por el tamaño de sus semillas es importante que para su cultivo se coloquen en sitios libres de corrientes de aire o agua. Su propagación se realiza fácilmente mediante la plantación de un esqueje de la raíz y no requiere más que una pequeña fertilización anual.

Características químicas y propiedades

En el siglo XIX esta planta despertó un especial interés entre la sociedad artística europea con la creación de la *absenta*, bebida de alto contenido alcohólico hecha a partir de la planta a la que se le atribuyen propiedades alucinógenas. Sin embargo, el potente sabor amargo de la bebida es atribuido a uno de sus componentes, la *absintina* la cual es soluble en alcohol.

Sus usos más comunes son por tanto la fabricación de este licor y otros como el vermú. De igual manera se utiliza como un insecticida de origen natural. Su aceite es considerado como un veneno muy potente

Estudios realizados en poblaciones cultivadas en España, han demostrado que sus aceites esenciales se caracterizaron por contenidos de cis-epoxyocimeno, chrysanthenol y chrysanthenol acetato, encontrándose muestras de aceites esenciales ricos sesquiterpenos, las muestras obtenidas mostraron propiedades insecticidas contra *Spodoptera littoralis*, *Myzus persicae* y *Rhopalosiphum*

padi. En tanto, muestras comerciales de aceites esenciales con altos contenidos de thujon y sabinyl acetato fueron insecticidas y antifúngicas (*Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani*) (Bailen *et al.*, 2013)

El aroma de algunas especies del género *Artemisia* se debe principalmente a su alta concentración de terpenos volátiles, constituyentes de sus aceites esenciales, especialmente en hojas (Korolyuk & Tkachev, 2010; Nibret & Wink, 2010; Setzer *et al.*, 2004) y flores (Li *et al.*, 2008; Konatchiev *et al.*, 2011; Wenqiang *et al.*, 2006).

La composición química de los aceites esenciales de *Artemisa* ha sido extensamente estudiado en varias especies en el mundo, muchos de esos estudios han mostrado una significativa variación intraespecífica en los constituyentes de terpenos de esos aceites, en algunos casos, la vas variaciones ocurren durante la ontogenia de la planta o durante su desarrollo a diferentes altitudes. La calidad y rendimiento se encuentra influenciado por la estación de cosecha, fertilizantes y pH del suelo, las condiciones del secado de las plantas, ubicación geográfica, quimiotipo, genotipo o método de extracción.

Propiedades medicinales

Las propiedades medicinales del Ajenjo tratan especialmente las afecciones gástricas, Repetto & Llesuy (2002) consideraron que las propiedades antioxidantes presentes en la planta disminuyen el daño a la mucosa gástrica, favoreciendo procesos de cicatrización. Por otra parte, se ha demostrado que extractos acuosos de *Artemisia campestris* son efectivos en corregir la hiperglicemia y prevenir las complicaciones de la diabetes (Sefi *et al.*, 2010; Sefi *et al.*, 2012).

Tanto las flores como las hojas son preparadas en infusión, la cual aumenta la secreción de jugos biliares, descongestionando el hígado y mejorando sus funciones. También es un potente vermífugo y se utiliza su infusión para la eliminación de parásitos intestinales. Utilizada en emplastos es un efectivo antiséptico para heridas superficiales.

La actividad terapéutica de esta planta reside principalmente en su aceite esencial, el que posee acción colerética, antihelmíntica, antibacteriana, además de emenagogo, vermífugo y favorecedor de las funciones digestivas. En medicina popular se emplea la infusión de las hojas y sumidades floridas frescas o desecadas del ajenjo en malestares estomacales y hepáticos, para eliminar parásitos intestinales, regular el ciclo menstrual (emenagogo) y como tratamiento del resfrío con tos. Por su sabor amargo, esta planta entra en la composición de varias bebidas alcohólicas, como aperitivos, de libre venta en el comercio.

(<http://web.minsal.cl/portal/url/item/7d983cf52c858bd6e04001011e011da0.pdf>)

ALOE VERA



Figura 1. Planta de Aloe vera

Orígenes

Aloe vera también conocido como **sábila**, **sávila**, **aloe de Barbados** o **aloe de Curazao**, entre otros, es una planta suculenta de la subfamilia Asphodeloideae dentro de la familia Xanthorrhoeaceae.

Es un arbusto perenne, xerofítico, suculento, color verde amarillo. Crece en las regiones áridas de Africa, Asia, Europa, América, India. Se encuentra en arenales, roqueríos costeros, su distribución va desde el nivel del mar hasta 200 m de altitud.

Características botánicas y agronómicas

Es un arbusto con tallo corto, cubierto de hojas, el tallo tiene hasta 30 cm de alto, sin rebrotes laterales. La planta tiene hojas alargadas triangulares, con bordes serrados, las que miden 40-50 cm y se encuentran densamente agrupadas en una roseta basal de 20 hojas. La inflorescencia incluido el pedúnculo tiene unos 70-100 cm de alto, en racimo de 30-50 por 5-6 cm, simple, densa. Las brácteas florales presentes y esparcidas en el tallo floral por debajo de la inflorescencia, tienen 8-11 por 5-6 cm y son triangulares, membranáceas, con ligeras cardas paralelas. Las flores amarillo tubulares, los tépalos externos están soldados en la mitad inferior de su longitud. Los estambres miden 30-50 mm. El fruto es una cápsula de 20-25 por 6-8 mm, que contienen numerosas semillas medio-centimétricas sin contar las alas.

Cada hoja está compuesta por tres capas: una capa interna que es un gel claro que contiene el 99% en agua y el resto de componentes son glucomananos, aminoácidos, lípidos, esteroides y vitaminas; la capa media de látex amarillo amargo y contiene antraquinonas y glicosidos; la tercera capa externa de un grosor de 15-20 células las cuales tienen un efecto protector y sintetizan carbohidratos y proteínas, en el interior de esta capa se encuentran los haces vasculares responsables del transporte de dichas sustancias y de agua y almidón.

La especie procede de sitios calurosos y desérticos, esto ha hecho que su cultivo requiera temperaturas sobre los 10 °C, por debajo puede sufrir daños, ya que no es tolerante al frío; tampoco tolera excesiva humedad requiriendo climas secos. Se puede ubicar a pleno sol o en semisombra.

Cuando las plantas producen rebrotes que surgen alrededor de la "planta madre", se deben dividir para posibilitar un mayor crecimiento de la planta principal y ayudar a prevenir infestaciones de plagas, como ácaros, cochinillas y especies de áfidos. En invierno, esta especie puede entrar en estado de latencia, por lo que se deben suspender los riegos, sobre todo si está en el exterior. En zonas demasiado frías es mejor mantenerla en el interior o en invernaderos con calefacción.

Esta especie se cultiva a gran escala en Australia, Bangladés, Cuba, República Dominicana, China, México, India, Jamaica, Kenia, Tanzania y Sudáfrica, junto con los Estados Unidos para abastecer a la industria cosmética.

Características químicas y propiedades.

Aloe vera contiene 75 potenciales componentes activos, entre ellos, hay vitaminas, minerales, carbohidratos, lignina, saponinas, ácido salicílico y aminoácidos. Dentro de las vitaminas contiene Vitamina A, C y E las cuales actúan como antioxidantes, Vitamina B12, ácido fólico y colina. Se han descrito 8 tipos de enzimas: alifasa, fosfatasa alcalina, amilasa, bradiquinasa, carboxipeptidasa, catalasa, celulasa, lipasa, peroxidasa.

Contiene minerales como calcio, cromo, cobre, selenio, magnesio, manganeso, potasio, sodio y zinc, elementos importantes como cofactores enzimáticos (Grindlay & Reynolds, 1986). Dentro de los carbohidratos descritos se encuentran polisacáridos tipo glucomananos (monosacáridos) presentes en la endodermis mucilaginosa, dentro de los monosacáridos más importantes descritos se encuentran manosa-6-fosfato y acemanano (Rodríguez *et al.*, 2010; Gupta & Malhotra, 2012).

Recientemente se han encontrado glicoproteínas con propiedades importantes, como antialérgicas llamada Alprogen (Ro JY *et al.*, 2000) y un nuevo compuesto antiinflamatorio llamado C-glucosyl

cromona se encontró en el gel de la planta (Hutter JA *et al.*, 1996 ; Surjushe *et al.*, 2008; Choi & Chung, 2003)

Se han señalado 12 antraquinonas, compuestos fenólicos tradicionalmente conocidos como laxativos. Aloina y Emdoin actúan como analgésicos, antibacterianos y antivirales.

Contiene cuatro tipos de esteroides vegetales; colesterol, campesterol, B-sitosterol y lupeol, todos ellos con propiedades antiinflamatorias y lupeol con propiedades antisépticas y analgésicas. Contiene 8 de los aminoácidos considerados esenciales para el hombre, también contiene ácido salicílico que posee actividad antiinflamatoria y antibacteriana.

Propiedades Medicinales

Estudios han demostrado que el extracto de *Aloe vera* tienen actividad antiinflamatoria disminuyendo edemas, lo que sugiere su acción inhibitoria a través de la vía ciclooxigenasa (Vázquez *et al.*, 1996) reduciendo la prostaglandina E2. Se ha señalado en estudios en ratones, que el extracto de la planta que contiene acemanano estimula la síntesis y liberación de Interleukina - 1 (IL-1) y un factor de necrosis tumoral lo que permite iniciar un ataque inmune que permite la necrosis y regresión de células cancerosas (Peng *et al.*, 1991).

Actúa sobre la síntesis de colágeno a través del uso tópico del gel de *Aloe vera*, el cual aumenta el contenido y cambia su composición aumentando la densidad del colágeno, debido a esto, se acelera la cicatrización de las heridas. (Hegggers J *et al.*, 1996; Chithra P *et al.*, 1998).

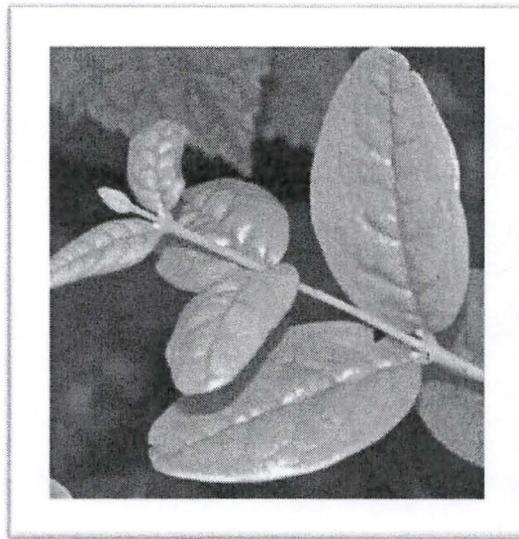
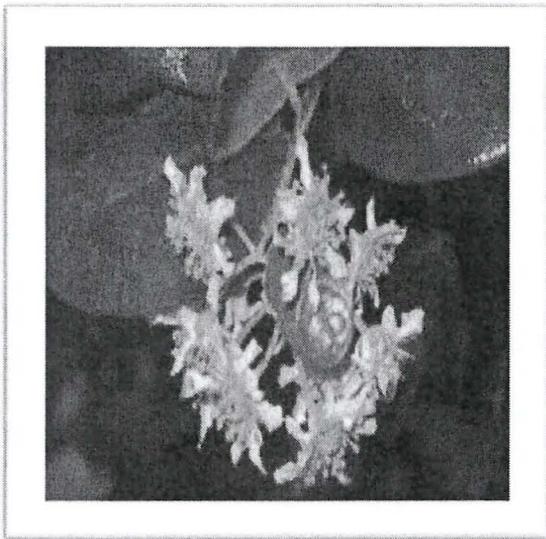
El gel de esta planta tiene un efecto protector contra la radiación UV y Gamma que daña la piel, manteniendo sus propiedades antioxidantes lo que reduce la producción y liberación de citoquinas como interleukina-10 previniendo el daño de UV (Byeon *et al.*, 1988)

Las antraquinonas presentes en el látex de la planta, tienen un potente efecto laxativo, aumentando el contenido intestinal de agua, la secreción de mucus y la peristalsis intestinal (Ishii Y *et al.*, 1994). Las antraquinonas inactivan varios tipos de virus como herpes simple, varicela zoster e influenza (Sydiskis RJ *et al.*, 1991).

Los mucopolisacáridos presentes mantienen la humedad de la piel, estimulando a los fibroblastos para producir colágeno y elastina, disminuyendo las arrugas de la piel, haciendo la piel más elástica. Los aminoácidos presentes suavizan las células de la piel, mejorando su integridad, disminuyendo los eritemas y el daño producto de la psoriasis (West DP & Zhu YF, 2003; Paulsen *et al.*, 2005; Syed *et al.*, 1996).

Las propiedades antisépticas del extracto de gel, está dado por seis agentes antisépticos presentes: lupeol, ácido salicílico, urea, nitrógeno, ácido cinámico, fenoles y azufre, todos ellos tienen efectos inhibitorios sobre hongos, bacterias y virus.

BOLDO (*Peumus boldus*)



Orígenes

Boldo también conocido como boldú, es un árbol originario de Chile perteneciente a la familia de las Monimiáceas, mide entre 2-3 m de alto con hojas ovaladas, flores pequeñas y blancas que crecen en racimos.

Es un árbol muy popular en América del Sur por sus propiedades medicinales, desde hace muchos años se utiliza en la medicina natural para tratar ciertas patologías. Para ello, se utilizan las hojas secas del árbol, las que contienen los principios activos. Se caracteriza porque sus aceites esenciales contienen ascaridiol, eucaliptol, flavonoides y alcaloides, compuestos que le dan sus propiedades digestivas, antioxidantes, depurativa, diurética, antiinflamatoria, fungicida.

Características Botánicas y Agronómicas

Planta originaria de Chile, crece en lugares secos y montañosos, en suelos poco profundos y a menudo pedregosos. Se desarrolla en altitudes bajo los 1000 m, no tolera las heladas y se desarrolla en climas templados. Es una especie presente en el bosque esclerófilo costero del país, principalmente asociado a peumo y litre.

Es un árbol perenne que se distingue por su olor a limón y alcanfor, crece hasta 3 m de altura, de crecimiento lento, florece cada 4-5 años. Posee una copa redondeada, de follaje glauco y denso, las hojas son opuestas, pecioladas, elípticas, enteras, con el ápice obtuso y quebradizas. La superficie de las hojas son rugosas ya que tienen protuberancias glandulares, el envés el liso, con nervaduras pronunciadas.

La inflorescencia es un racimo de 10-12 flores pequeñas, de color blanco o amarillas, de 1 cm de diámetro y muy aromáticas. El periodo de floración va de Agosto a Septiembre. Es un árbol dioico, por lo cual requiere de insectos polinizadores para la polinización de las flores.

El fruto es una drupa carnosa y pequeña de 1-2 cm de diámetro, de color verde amarillento en la madurez, muy aromático y comestible de sabor dulce, en el interior tiene una semilla de 5 mm de diámetro la que es dispersada por las aves y mamíferos.

Características químicas y Propiedades

Las propiedades químicas presentes en las hojas, frutos y en menor medida en la corteza, son principalmente alcaloides, como la boldina que tiene efectos coleréticos, colagogos y diuréticos. Vogel *et al.* (2008), señala que los principales ingredientes activos son alcaloides tipo aporquina (1-3%) donde boldina predomina.

Otros alcaloides en menor contenido son isoboldina, laurotenina. De las hojas se extrae el aceite esencial aromático que contiene eucaliptol y ascaridol. Investigaciones han demostrado que la boldina es un efectivo antioxidante lo que ha abierto de un amplio uso en medicina y en la industria (Speisky & Cassels, 1994).

Las propiedades insecticidas presentes en boldo fueron demostradas al aplicar polvo de hojas de la planta sobre maíz, logrando un efecto insecticida y repelente sobre el gorgojo del maíz sin afectar la germinación de las semillas (Nuñez *et al.*, 2010). Por otra parte, el aceite esencial de boldo varía su efectividad insecticida de acuerdo a la época del año en que se obtienen las muestras y a la ubicación geográfica de éstas, lo cual ha sido demostrado al existir un menor contenido de ascaridol

y alto contenido de 1,8-cineol y p-cimeno , muestra que tuvo un potente efecto insecticida (Urzúa *et al.*, 2010).

Propiedades Medicinales

Para el uso medicinal, se utilizan las hojas, frutos, corteza.

De acuerdo a los antecedentes de la medicina popular, esta planta tiene propiedades eficaces para tratar afecciones como como hepatitis, indigestión, cólicos hepáticos, cirrosis, espasmos digestivos, cistitis, insomnio, ansiedad nerviosismo, diurética. Además de resolver problemas urinarios, reumatismo, gota, artritis, en la vesícula biliar, migraña, cefalea, ayuda a bajar el ácido úrico, aumenta el apetito (Massardo & Rossi, 1996).

Estudios extensos realizados sobre el alcaloide boldina y sus propiedades antioxidantes acompañado por sus acciones farmacológicas como citoprotectoras, antitumorales, antiinflamatorias, antidiabéticas y antiaterogénicas han sido señaladas por O'Brien *et al* (2006). Resultados sobre sus efectos en la disminución del daño oxidativo y en la alteración enzimática producida en un proceso diabético quedó de manifiesto al ser evaluado en ratas (Jang *et al.*, 2000).

El proceso de aterosclerosis se vería disminuido por el consumo de antioxidantes, la aplicación de boldina disminuyó la oxidación ex vivo de lipoproteínas de baja densidad (LDL), con una disminución de la lesión en 40% haciendo que este alcaloide podría ser una alternativa atractiva a la vitamina E (Santanam *et al.*, 2004).

Las características antioxidantes presente en la boldina, le conferiría además un potencial efecto promotor antitumoral por la destrucción de los oxidantes dentro de las células (Hu *et al.*, 1995). Estudios han señalado que la boldina podría ser un valioso antioxidante y agente hepatoprotector (Kringstein & Cederbaum, 1995).

Se consume como una infusión realizada con las hojas, frutos y corteza, también hay extractos secos con los cuales se preparan compresas para aplicar en forma externa, tinturas y cápsulas de la planta.

También se usa contra enfermedades del aparato génito-urinario debido a sus poderes antisépticos y cualidades diuréticas. Se usa contra los cálculos de la vejiga y como digestivo, contra los cálculos de la vesícula biliar y para combatir la debilidad general. Se usa principalmente como infusión o decocción (Muñoz *et al.*, 1981; del Río, 1992; Hoffmann *et al.*, 1992; CETAL, 1993).

QUILLAY (*Quillaja saponaria*)



Orígenes

El quillay (*Quillaja saponaria*) es un árbol endémico de la zona central de Chile, se distribuye preferentemente en la zona mesomórfica del país. Es una de las especies importantes pertenecientes al tipo forestal esclerófilo (Benedetti *et al.*, 2000)

En Chile se distribuye en Chile entre los 30° 30' latitud sur y los 38° latitud sur, lo que implica desde la IV Región de Coquimbo, hasta Collipulli, IX Región de la Araucanía (Cruz & Palma, 1999; Benedetti *et al.*, 2000).

Se desarrolla en la Cordillera de los Andes en laderas con temperaturas que van desde -3,2°C a 9,4°C (temperaturas mínimas) y entre 16,5°C a 31,3°C (temperaturas máximas) (Gotor, 2008). Su presencia se encuentra desde los 15 a 1600 msnm (Benedetti *et al.*, 2000).

Características botánicas y agronómicas

Es un árbol siempreverde, de hojas esclerófilas. Sus hojas son alternas, perennes, coriáceas, oblongas de borde casi liso y con estípulas caducas y pequeñas (Hoffmann, 1978; Reyes, 2006).

Un Quillay adulto mide alrededor de 15 m de altura, pudiendo alcanzar más de 30 m y 1,5 m de diámetro (Vita, 1966; López *et al.*, 1986)

Presenta flores hermafroditas, blanquecinas, aplanadas, dispuestas generalmente en pequeños corimbos terminales o solitarias, son verde-blanquecinas, hermafroditas, pentámeras, de forma estrellada, con 5 pétalos, 5 sépalos, 10 estambres y 5 ovarios.

De tronco casi cilíndrico, posee ramificación simpodial, su corteza es de color pardo claro y lisa en etapas juveniles, y adopta un color ceniciento a medida que aumenta su edad (INFOR, 2000; Escobar, 2000).

Sus frutos corresponden a polifolículos estrellados, que permanecen secos y abiertos en el árbol durante largo tiempo (Rodríguez et al., 1983 citado en Núñez, 2006), que contienen muchas semillas aladas.

De acuerdo a INFOR (2000) es una especie catalogada como de lento crecimiento alcanzando un máximo de 30 cm de altura por año. Vita (1974) señala que el crecimiento anual en diámetro se estima en 0,8 cm para las zonas de Valparaíso y Santiago.

Su sistema radicular presenta un gran desarrollo tanto en profundidad como horizontalmente, cualidad que le permite capturar eficientemente los nutrientes y el agua del suelo. Esta característica permite también que sea frecuentemente utilizado para estabilizar suelos y que se considere una buena alternativa en procesos de forestación y recuperación de zonas degradadas. Esto se debe a su gran capacidad para establecerse en suelos pobres y erosionados (INFOR, 2000; Valenzuela, 2007).

Es una especie que crece en suelos pobres y degradados, con pendientes y asoleados, adaptándose a climas secos y áridos, encontrándose también en lugares frescos y húmedos, con presencia de nieve y heladas (Navarrete, 2006). Su mayor desarrollo lo tiene en suelos profundos y planos (Vita, 1974), no tolera exceso de humedad y no se desarrolla en suelos lacustres, orgánicos y arcillosos con mal drenaje o exceso de salinidad. Su mejor desarrollo lo obtiene en climas mediterráneos con temperaturas medias de 14°C y precipitaciones entre 150 y 1500 mm (INFOR, 2000).

Características químicas y propiedades

Dentro de los constituyentes químicos que han sido determinados en la planta, se encuentran sapogeninas triterpénicas, seis de ellas fueron determinadas en un extracto acuoso de corteza de quillay encontrándose que una de ellas era más eficaz que la cafeína usada como testigo en inhibir la actividad de la enzima glicógeno fosforilasa (GPa) que incrementa en la diabetes (Cartagena, 2010).

Extractos acuosos y etanólicos desde brotes de plantas *in vitro* de Quillay mostraron un efecto fungitóxico sobre el hongo *Botrytis cinérea*, el extracto mostró contenidos de saponinas y compuestos fenólicos como ácido clorogénico, cafeico, vainillina, ácido salicílico y escopoletina

(Ribera *et al.*, 2008). La utilización de dichos extractos y su efecto está principalmente relacionado con la actividad de dichos compuestos fenólicos (Zúñiga *et al.*, 2012).

Extractos de quillay con mostrada actividad antioxidante han sido utilizados en el marinado de carne de ave disminuyendo la rancidez de este alimento y teniendo un efecto bacteriostático sobre la carne (Fellenberg *et al.*, 2011).

Se ha señalado que existen variaciones en los contenidos de compuestos activos en extractos de quillay de acuerdo a su procedencia geográfica en el país, muestras de la zona costera, central y precordillera de la región de O`Higgins revelaron diferencias en los contenidos de saponinas, así, muestras de precordillera tuvieron los mayores contenidos de saponinas y de actividad antioxidante, sugiriendo que las condiciones fisiológicas ambientales mejorarían la producción de dichos compuestos (Grandón *et al.*, 2013)

Extractos de saponinas de quillay evaluados sobre el control de coccidiosis aviar, los resultados obtenidos indicaron que las saponinas del quillay presentaron un efecto protector frente a la infección con coccidias, reduciendo el número de ooquistes por gramo de deyecciones y disminuyendo la severidad de las lesiones intestinales en aves (Espejo, 2014).

Propiedades medicinales

Estudios han mostrado que actúa en la disminución de los efectos del resfriado, para ello, cocción de corteza por 10 minutos permite generar una infusión de uso medicinal (Madaleno, 2012).

Se ha reportado que la infusión de la corteza de quillay sobre la piel disminuye el efecto del cáncer a la piel (Madaleno, 2012). Estudios han mostrado que su extracto cuenta con efectos analgésicos (Arrau *et al.*, 2011).

Mayormente, la corteza de la especie se utiliza como expectorante, el quillay es para la bronquitis, especialmente en las primeras etapas. Como otras plantas que contienen saponina, además estimula la fluidificación de las mucosidades, facilitando su expectoración. Es útil en trastornos asociados con el catarro de pecho, pero no debe usarse para la tos seca. También se utiliza como diurético.

Sus infusiones se utilizan para tratar lesiones de la piel y del cabello. Sus flores preparadas bajo la forma de baños, se usan para reumatismos crónicos; como infusión en vino o en tintura alcohólica, sirve para frotar las extremidades y partes enfermas.

Tendría un potencial efecto protector contra la diabetes, de acuerdo a los resultados señalados por Cartagena (2010).

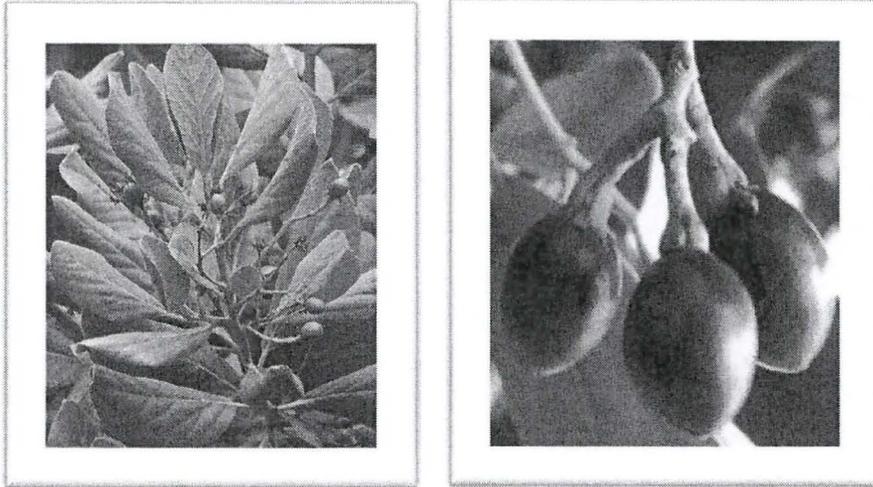
Se usa contra afecciones crónicas de la piel, enemas, seborrea, para afirmar el cabello, contra la bronquitis, ayuda a la digestión y combate la alopecia. Debido a la propiedad de la saponina de emulsionar grasas, se usa como jabón y es el uso cosmético, principalmente, el que ha convertido al quillay en una especie internacionalmente demandada, conduciendo a la exportación de su corteza (Montes & Wilkomirsky, 1985; Hoffmann *et al.*, 1992).

Se ha determinado que la decocción y el extracto en etanol de corteza de quillay inhibe el desarrollo de *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* (Lazo, 1990).

Parot (1993) indica que la saponina purificada puede usarse como adyuvante en vacunas. Además de sus usos medicinales, la saponina tiene usos en la industria fotográfica, como detergente, espumante y en dentífricos (Toral, 1983).

Los principios activos son saponina (principalmente en la corteza) y ácido quilláyico. Dentro de las farmacopeas extranjeras, el quillay es una de las pocas especies chilenas consideradas debido a la presencia de saponina (Muñoz *et al.*, 1981; Montes & Wilkomirsky, 1985; Hoffmann *et al.*, 1992)

LINGUE (*Persea lingue*)



Origen

Esta especie endémica crece hasta el límite del bosque y en los valles. Crece en la cordillera de la costa desde los 500-2000 msnm. Se desarrolla en hábitats con constantes precipitaciones donde los periodos secos tienen corta duración. Se desarrolla en zonas de semisombra. *Persea lingue* se distribuye en Chile desde la provincia de Valparaíso (Región de Valparaíso) hasta Chiloé (Región de Los Lagos) (Rodríguez & Quezada 2001).

Persea lingue marca el límite austral del género *Persea* en el hemisferio sur y de las Lauraceae a nivel mundial. *P. lingue* no forma bosques puros. En las formaciones septentrionales se encuentra mezclado con especies esclerófilas como Peumo y Boldo. Mientras que hacia el sur, en los bosques más húmedos, forma asociaciones con Laurel, Tapa, Tineo, Canelo, Romerillo y Radal (Rodríguez *et al.* 1983).

Características botánicas y agronómicas

Es un árbol nativo de hasta 30 m, copa globosa, frondosa. Tronco recto y cilíndrico de hasta 80 cm, corteza de superficie granulosa de color café a cenicienta. Hojas simples, alternas, coriáceas, lustrosas, de 6-12 x 4-6 cm, elípticas a ovoides-suborbiculares, glabras a pilosas en la cara superior, pilosas a vilosas en la inferior; margen ligeramente revuelto, haz de color verde lustroso y envés

generalmente pubescente, nervio medio prominente; pecíolo pubescente, de 8-12 mm, aplanado o ligeramente canaliculado. Inflorescencias muy ramificadas de 3-6 cm, ferrugíneo tomentosas. Flores hermafroditas, trímeras, pediceladas, de 5-7 mm, amarillas pubescentes. Tépalos carnosos, desiguales, los exteriores triangulares, de 2-3 mm. Anteras oblongas, dorsalmente pilosas; filamentos anchos, pilosos, de 2,5-3 mm, provistos de 2 glándulas basales suborbiculares reniformes; estaminodios pubescentes, sagitados (flores nectaríferas). Ovario súpero, de 1,5 mm, elipsoidal; estilo delgado, cilíndrico, de 1,5-2,5 mm. Fruto carnosos (baya uniseminada), de 12-18 mm de largo por 7-8 mm de diámetro, frecuentemente mucronado, negro-violáceo en la madurez.

En muchos sectores, el lingue del centro, muestra carácter arbustivo, por su origen como renuevos de cepas, en posiciones ambientales en especial favorables. Sus poblaciones se encuentran en fondos de quebradas cerca de cursos de agua en laderas de exposición sur y en los reducidos valles de depositación en pequeñas cuencas. Es solo una componente secundaria de los doseles intermedios del bosque, buena tolerancia a la sombra y en condiciones excepcionales, forma pequeños bosquetes casi puros de algunos centenares de individuos (Serra *et al.*, 1986).

Características químicas y propiedades

Dentro de los compuestos químicos descritos para esta planta, se ha mostrado que la corteza cuenta con un tipo de lignano nuevo denominado Lingueresinol (Sepulveda-Boza *et al.*, 1990).

Existen pocos antecedentes sobre los constituyentes químicos de su aceite esencial, el cual obtenido de hojas, destaca la presencia de safrol como constituyente mayoritario, sin embargo, sus terpenos livianos no lograron inhibir a hongos como *Fusarium oxysporum* (Avello *et al.*, 2012)

Propiedades medicinales

Holler *et al.* (2012) demostraron que el extracto etanólico de lingue presentaba un compuesto (kaempferol rhamnósido) que lograba inhibir la actividad de *Staphylococcus aureus*, bacteria que tiene una importante incidencia en infecciones intrahospitalarias y afecta a diabéticos.

La infusión de corteza, que contiene tanino, se usa en caso de disenterías crónicas y en casos de tumores. Sus hojas tienen alto contenido de taninos y es usado para controlar diarrea. (Valencia, 2013). También se han descrito propiedades astringentes para el extracto de esta planta (Massardo & Rossi, 1996).

La aplicación de extractos metanólicos de Lingue han mostrado probada capacidad bactericida de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.*, son una fuente importante a considerar para disminuir la contaminación bacteriana por alimentos que afecta a la población a nivel mundial (Ocares, 2012).

MAITEN (*Maytenus boaria* Mol.)



Origen.

Este árbol se desarrolla en Chile entre las regiones de Coquimbo y la provincia de Chiloé, tanto en la Cordillera de los Andes, como la de la Costa y el Valle Central. Crece entre los 15 y 1.800 m.s.n.m., en lugares más o menos secos, se encuentra presente además en Argentina y Brasil (Rodríguez *et al.*, 1983; Hoffmann *et al.*, 1992).

Es una especie muy adaptable a diversos ambientes y generalmente se encuentra formando parte de asociaciones boscosas, crece en diferentes condiciones de suelo y clima.

Características botánicas y agronómicas

Este árbol siempreverde de la familia Celastraceae puede alcanzar de 20 a 25 m de altura y hasta 1 m de diámetro. De ramas delgadas y colgantes, con hojas simples, aserradas, y flores pequeñas, amarillentas, el fruto es una cápsula coriácea con dos semillas cubiertas de un arilo rojo.

Sus hojas se usan en infusión o como cocimiento (Hoffmann *et al.*, 1992).

Características químicas y propiedades

El maitén ha sido bastante estudiado desde el punto de vista fitoquímico y farmacológico. De las hojas y tallos se han extraído los siguientes principios activos: daucosterina, dulcitol, lupenona, beta amyrina, ácido oleoico, beta sitosterol y alfa spinasterol. En las raíces se han encontrado flavonoides, esteroides, azúcares y taninos (Montes & Wilkomirsky, 1985; Hoffmann *et al.*, 1992).

Propiedades medicinales

Es reconocido como febrífugo, catártico, purgativo (Massardo & Rossi, 1996). Tiene propiedades antibióticas y contraceptivas. Sirve también para lavar erupciones cutáneas, especialmente recomendado para tratar las erupciones producidas por el litre, *Lithrea caustica* (Muñoz *et al.*, 1981; Montes y Wilkomirsky, 1985; Hoffmann *et al.*, 1992).

Tiene propiedades antipiréticas y purgante (Massardo & Rossi, 1996). Sus propiedades antiinflamatorias y antipiréticas se encuentran dadas por las fracciones de sesquiterpenos presente en sus hojas, las que fueron descritas por Backhouse *et al.* (1994). Otras especies del Género *Maytenus* que han sido estudiadas, tienen un efecto antitumoral efectivo (Perestelo *et al.*, 2010).

Montenegro *et al* (1994) realizó un análisis de las propiedades descritas para especies nativas medicinales encontrando que maitén tiene propiedades antihelmínticas, antiespasmódicas, antipirética y cicatrizante.

MATICO (*Buddleja globosa*)



Origen

El género *Buddleja* tienen alrededor de 100 especies distribuidas en Asia y América; algunas de las cuales son cultivadas como ornamentales, ejemplo: *B. sinensis*, en nuestro país, (Hoffmann *et al*, 1992).

En Chile, este género está representado por dos especies, de las cuales solo *B. globosa* es utilizado en el ámbito medicinal. Esta especie crece en forma silvestre entre cerros y quebradas, desde la región provincia de Choapa (IV región) a la provincia de Chiloé (X región). Esta planta es común en la zona central y se hace más frecuente hacia el sur.

Características botánicas y agronómicas

El matico puede llegar hasta los tres metros de altura, sus hojas son simples, opuestas, de hasta 15 cm de largo, aovado-lanceoladas y de borde almenado; rugosas en el haz y felpudas en el envés. Sus hojas son utilizadas para teñir tejidos, dado que les brinda un color marrón (Hoffmann *et al*, 1992). Sus flores están agrupadas en una cabezuela esférica, corola tubulosa de cuatro lóbulos, cuatro estambres, estilo grueso terminado en un estigma verde oscuro, de color amarillo o naranja,

aromáticas, de menos de 1 cm de largo. Florece desde noviembre a mayo. Su fruto es una cápsula (Hoffmann *et al*, 1992).

Características químicas y propiedades

Las hojas de matico tienen un alto contenido de polifenoles, compuestos con reconocidos efectos antioxidantes relacionados con la inhibición de la lipoperoxidación. Varios factores pueden afectar a su contenido, entre ellos el origen de la planta, edad de la hoja, momento de cosecha, riego y métodos de secado. En los extractos estandarizados preparados de hojas de diferentes procedencias de matico, se encontró que en plantas de diferente origen el contenido de polifenoles en las hojas es determinado genéticamente y sufre variaciones por efectos ambientales. (Vogel *et al.*, 2010).

Estudios han encontrado que en hojas de *Buddleja globosa* existen flavonoides, feniletanoides, iridoides, sesquiterpenos, diterpenos y triterpenoides. El análisis *in vitro* mostró que los flavonoides y feniletanoides tuvieron las propiedades de curación de las heridas y para las dolencias más fuertes. En tanto, los sesquiterpenoides presentes mostraron propiedades antifúngicas y propiedades antiinflamatorias (Houghton, 2003).

Extractos lipofílicos de corteza de matico, tuvieron actividad antifúngica contra tres especies de hongos que generaban dermatitis, pero no actuaba sobre levaduras. El fraccionamiento del extracto, arrojó cinco compuestos, de ellos cuatro eran ya conocidos y un quinto fue un nuevo diterpeno deoxybuddlejona (Mensah *et al.*, 2000).

Propiedades medicinales

Se utilizan las hojas como infusión para controlar diarreas sanguinolentas, inhibir tumores uterinos y leucorrea. Sus hojas utilizadas como cataplasma permite la cicatrización de heridas (Massardo & Rossi, 1996).

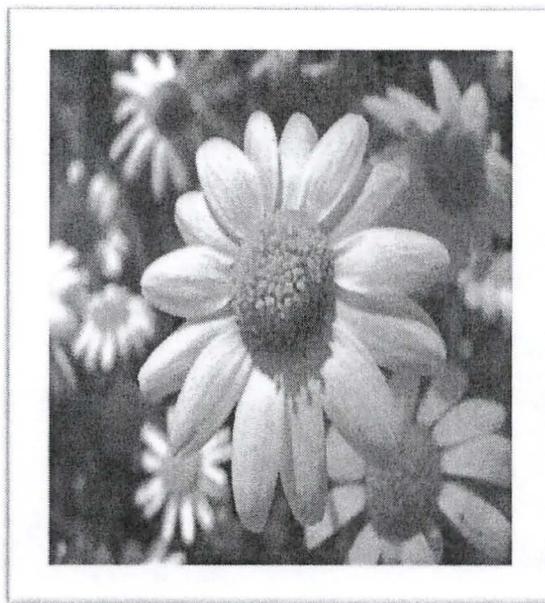
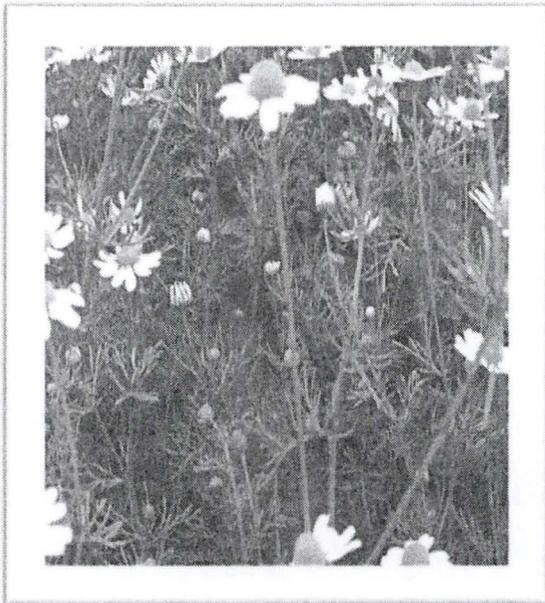
Montenegro *et al* (1994) ha descrito a esta especie con propiedades antibióticas, protector hepático, antidisentérico, cicatrizante e hipotensor.

Sobre la mucosa gastrointestinal, el matico actúa como tónico e irritante produciendo, en altas dosis, posibles diarreas y otros desórdenes en el tubo digestivo. La infusión de las hojas es utilizada en el tratamiento de abscesos en el hígado, disentería crónica y catarros intestinales, así como para tratar heridas de úlceras y como carminativas, el polvo de sus hojas o su infusión se utiliza para tratar úlceras y heridas.

También es usado en disenterías crónicas en la que se administra como lavado; suele ser usada contra los ataques de hígado en forma de infusión de hojas y contra el catarro intestinal, (Fernández, 1994).

Backhouse *et al.* (2008) investigó los componentes del extracto de hojas de matico y confirmó sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y analgésicas, validando sus propiedades medicinales.

MANZANILLA (*Matricaria chamomilla*)



Origen

La manzanilla es una especie de origen europeo conocida dentro de las plantas aromáticas como *Matricaria chamomilla*, perteneciente a la familia de las Compuestas. Nativa de la Región de los Balcanes, desde donde se difundió hacia Europa, es propia de climas fríos (García, 1975). Se

encuentra en forma natural y cultivada en países como Hungría, Bulgaria, Yugoslavia, Rumania, Alemania, España, Italia y Australia. También existe en Asia y norte de África (Egipto y Marruecos), en América se cultiva en Argentina, Estados Unidos y Venezuela.

Características botánicas y agronómicas

Pertenece a la Familia de las Compuestas, Orden Asterales. Es una planta anual silvestre, aromática, muy ramificada, de porte erguido que alcanza alturas entre 30 y 60 cm. El tallo es ramificado, cilíndrico y estriado, algo vellosa, de color verde blanquecino. Las hojas son alternas, finamente segmentadas. Los capítulos florales son sostenidos por largos pedúnculos pequeños, con receptáculos cónicos y huecos. Las flores están en una cabezuela, con el disco de color amarillo oscuro, cónico, en el extremo el pedúnculo. El fruto es un aquenio muy pequeño de color verde amarillento (Musigraf, 2006).

Es una planta aromática, cuyas flores se recolectan al final de la primavera, las que se utilizan con fines medicinales y cosméticos (Castro et al., 2013).

Características químicas y propiedades

Esta planta se caracteriza porque dentro de su composición en los aceites esenciales, se encuentran los flavonoides (apigenina, luteolina, quercetina, patuletina), cumarinas (dioxicumarina, herniarina, umbeliferona), resinas (triacontano, fitosterina), ácido valerianico, sesquiterpenoides (1-alfa-bisabolol y sus derivados A, B y C), antecotulido, camazuleno, lactonas sesquiterpénicas y fenoles (Raal et al., 2012). También tiene ácidos como el ácido tíglico y antémico y pequeñas concentraciones de vitamina C.

Las características químicas del aceite esencial obtenido de las cabezas florales cambia en su composición dependiendo de su procedencia, es así que aceites obtenidos de cultivos en Irán mostraron la existencia de 63 componentes diferentes, representando el 86% del total de los constituyentes del aceite, donde, α -Bisabolol oxido A (25.01%) y abisabolol oxido B (9.43%) fueron los principales constituyentes del aceite (Shams-Ardakani et al., 2006). En aceites esenciales procedentes de Estonia, componentes como α -Bisabolol oxido A y abisabolol oxido B fueron de 20-33% y 8-12% respectivamente (Orav et al., 2001).

Los análisis químicos realizados a la composición del aceite esencial de esta especie, procedente de diferentes países europeos, mostró un total de 39 componentes que fueron identificados, lo que representó sobre el 92% del total del aceite. Los principales compuestos biológicos activos en el

aceite esencial, fueron Bisabolol oxido A (3,1-56%), α -bisabolol (0,1-44,2%), bisabolol oxido B ((3,9-27,2%), cis-enyebicycloeter (8,8-26,1%), bisabolon oxido A (0,5-24,8%), chamazuleno (0,7-15,3%), spatulenol (1,7-4,8%) y E-B-farneseno (2,3-6,6%), predominando en muestras de Estonia, Moldovia, Armenia, Rusia y República Checa (Orav et al., 2010)

Propiedades medicinales

La lista de usos médicos de esta planta es muy larga, es efectiva contra el insomnio, la ansiedad, depresiones menopáusicas, pérdida del apetito, diarrea, cólicos, trastornos de tipo nervioso de mujeres y niños; en aquéllas, sobre todo, cuando sufren las molestias de sus períodos menstruales.

En la manzanilla se han reconocido modernamente facultades desensibilizantes o antihistamínicos, con las cuales se combaten ciertos estados alérgicos. La forma más corriente de administrarla es en infusión. Ingerida de esta forma constituye una forma efectiva y simple de combatir la indigestión, reduciendo inflamaciones tales como gastritis (Hamon, 1989) . En el aspecto gastrointestinal, estudios preclínicos han mostrado que la manzanilla inhibe a *Helicobacter pylori*, bacterias asociadas a úlceras de estómago (Weseler et al., 2005).

En la medicina tradicional se usa para tratar heridas, úlceras, eczemas, gota, irritaciones de la piel, contusiones, quemaduras, aftas, neuralgias, ciática, dolor reumático, las hemorroides, mastitis y otras enfermedades (Rombi , 1993; Awang, 2006). En el caso de hemorroides, la aplicación de tinturas de manzanilla en tratamientos de baños puede reducir las inflamaciones asociadas a hemorroides (Lyseng & Perry, 2003; Misra & Parshad, 2000)

Inflamaciones vaginales son comunes en mujeres de todas las edades, sin embargo, en la etapa menopáusica y postmenopáusica éstas aumentan producto de la disminución de los niveles de estrógenos, es allí, donde lavados con manzanilla disminuyen esta condición (Benetti & Manganelli, 1985).

La Manzanilla en forma de un extracto acuoso se ha utilizado comúnmente como un sedante suave para calmar los nervios y reducir la ansiedad para tratar histeria, pesadillas, insomnio y otros trastornos del sueño (Forster et al., 1980), también ha sido valorada como un relajante digestivo, y se ha utilizado para tratar diversos trastornos gastrointestinales incluyendo flatulencia, indigestión, diarrea, anorexia, movimiento enfermedad, náuseas y vómitos (Crotteau et al., 2006; Sakai & Misawa, 2005) . La manzanilla tiene también ha utilizado para tratar el cólico y fiebres en los niños (Peña et al., 2006).

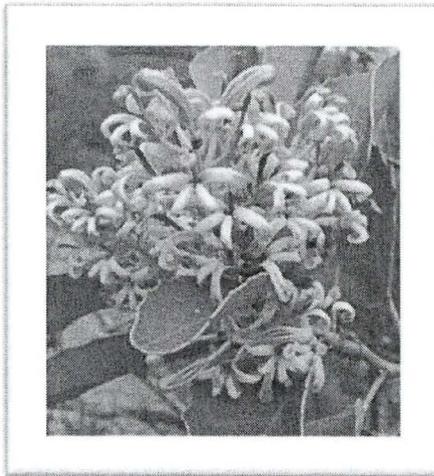
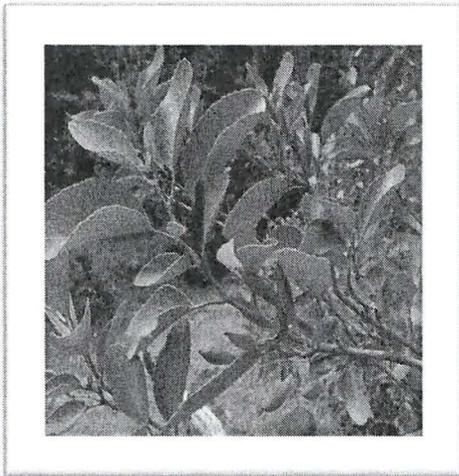
Gracias a sus **propiedades antiinflamatorias y antisépticas**, la manzanilla es una hierba muy buena para curar afecciones o dolencias oculares como pueden ser conjuntivitis, orzuelos, ojos cansados, miopía, etc (Subiza et al., 1990). También es ideal para reducir los dolores articulares y utilizarla como enjuague bucal para aliviar dolores de muelas o curar las llagas de la boca (Fidler et al., 1996; Mazokopakis et al., 2005).

Evaluaciones del compuesto activo de manzanilla, llamado apigenina sobre el crecimiento tumoral, han utilizado líneas de cáncer de piel, próstata, mama y ovario. Los resultados han mostrado efectos inhibitorios sobre el crecimiento de estas células tumorales (Way et al., 2004; Birt et al., 1997; Patel et al., 2007; Gates et al., 2007)

Estudios han sugerido que la manzanilla mejora la hiperglicemia y las complicaciones diabéticas, disminuyendo los niveles de azúcar en sangre, lo que aumenta el almacenamiento de glucógeno hepático e inhibe el sorbitol en eritrocitos humanos (Kato et al., 2008). La actividad farmacológica del extracto de manzanilla se demostró que era independiente de la secreción de insulina (Eddouks et al., 2005) y estudios adicionales revelaron un efecto protector sobre las células pancreáticas Beta producto de la disminución del estrés oxidativo relacionado con la hiperglicemia (Cemek et al., 2008)

Dermatológicamente, el uso tópico de la manzanilla se ha utilizado para mejorar la cicatrización de heridas, estudio realizado en pacientes sometidos a dermoabrasión de sus tatuajes, demostró que la manzanilla favorecía una rápida epitelización y secado de la piel afectada (Glowania et al., 1987; Nayak et al., 2007) , siendo su efecto más rápido que los corticosteroides (Martins et al., 2009).

RADAL (*Lomatia hirsuta* (Lam) Diels. Ex Macbr)



Origen

Es una especie botánica de árbol siempreverde de la familia de las Proteaceae. Crece en los bosques templados de Chile, y de Argentina, entre los 35 y los 44° de latitud Sur. En Chile crece desde la IVª a Xª región. Las hojas son simples, alternas, color verde oscuro. Se distribuye desde Coquimbo (IV Región) a Chiloé (X Región), especialmente en los faldeos de ambas cordilleras, entre los 150 y 1.200 m.s.n.m. Forma parte de la selva valdiviana, asociado con *Laurelia Sempervirens*, *Laureliopsis philippiana*, *Weinmannia trichosperma*, entre otras (Rodríguez et al., 1983; Hoffmann et al., 1992).

Características botánicas y agronómicas

Este árbol o arbusto de fronda persistente, muestra agujas pubescentes. Cohabita con especies como el ciprés de la Cordillera y el maitén. Tiene hojas largas (4 a 12 cm), simples, brillantes, ovales, aserradas; y flores blancuzcas. Se reproduce por semillas y rebrota del tocón.

Se usa para leña a causa de su abundancia relativa en ciertos lugares, como la provincia de Palena o la región de Aisén, donde esta planta creció como renuevo después de que los bosques originales fueran incendiados a mediados del siglo XX y casi desaparecieran las especies de buena calidad para leña. Sin embargo su madera, en parte grisácea amarillenta y en parte castaña en distintos tonos, tiene un veteado de tonos violáceos, que hace que sea usada para artesanías, muebles,

chapas y compensados. Su madera es muy preciada en Argentina por su muy atractivo grano. Su corteza, llamada llecha o rethra, se utiliza en el teñido de lana para obtener un color café oscuro.

Características químicas y propiedades.

Análisis químicos realizados en la especie, han mostrado que sus hojas exhiben cumarinas, unmebliferona y escopoletina, así como los flavonoides quercetina, rhamnetina e iso-rhamnetina entre los principales compuestos, con menores contenidos de quercetrina y ausencia de naftoquinonas tóxicas (Erazo et al., 1997). Otros compuestos del grupo de naftoquinonas como latiol, juglona y naftazasina han sido reportados en algunas especies de *Lomatia* (Moir, 1973) como *Lomatia ferruginea* y *dentata*, pero no han sido reportados en *L. hirsuta*.

Estudios realizados por Simonsen et al (2006) en infusiones de radial preparadas con hojas, demostraron la existencia de un compuesto 2-metoxijuglona no reportado previamente, así como ácido cinámico y vainillina.

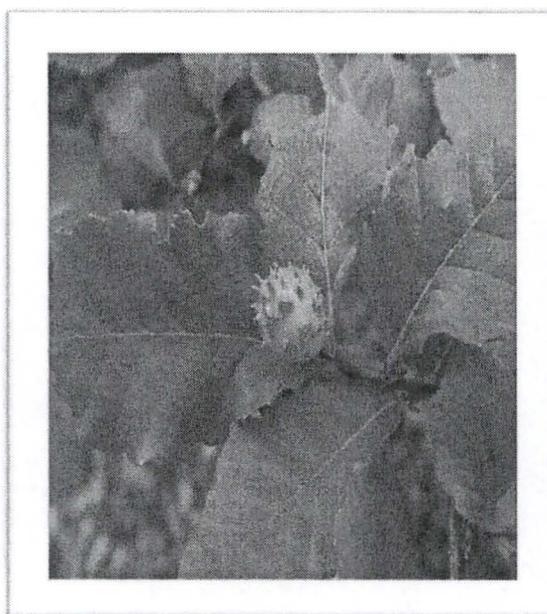
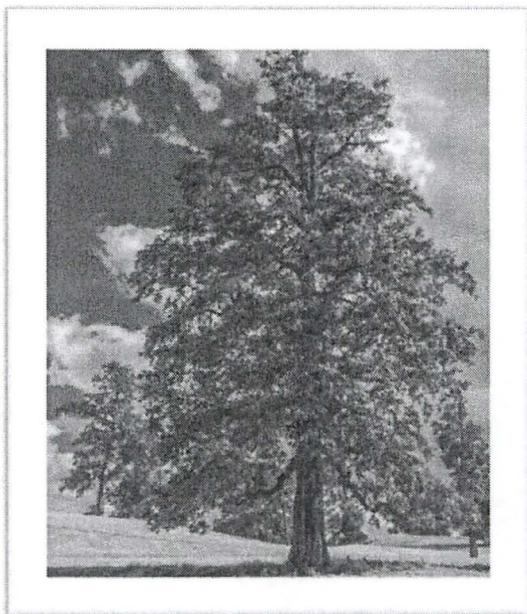
Propiedades medicinales

Arbol siempreverde de la familia Proteaceae, que puede alcanzar hasta 15 m de altura y 90 cm de diámetro. Se usa como antiasmático y antitusígeno, en decocciones de las hojas y corteza, como tintura o jarabe (Hoffmann et al., 1992).

Según Hoffmann et al. (1992) no existen muchos estudios ni información con respecto a los principios activos del radial. Se han reconocido la presencia de taninos, un principio amargo y naftaquinonas (Montes y Wilkomirsky, 1985; Hoffmann et al., 1992). En la medicina alternativa, esta especie se utiliza para disminuir el asma, de allí que ensayos biológicos de infusiones de sus hojas, han mostrado una inhibición de las inflamaciones inducidas por λ - carragenanos en un 29,2% y en un 53,5% en presencia de naproxeno de sodio (Erazo et al., 1997).

El aislamiento de 2-metoxijuglona y su evaluación de bioactividad, mostró que tenía propiedades antifúngicas para el hongo patógeno *Candida albicans* (Simonsen et al., 2006); el efecto apoptótico de este compuesto se observó al mostrar disminución del crecimiento tumoral en células de carcinoma hepático en ratones (Yu et al., 2013)

ROBLE (*Nothofagus oblicua*)



Origen

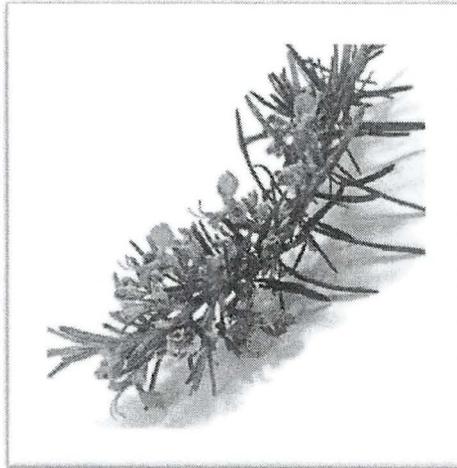
Nothofagus oblicua conocido como roble o roble pellín, es una especie forestal con alto valor ecológico y económico (Donoso 1993). Es un árbol caducifolio que habita los bosques templados de Chile y de Argentina. En Chile ocupa una amplia extensión que abarca desde la Cordillera de la Costa hasta la cordillera de Los Andes (entre 33° y 41° 30' S; 1), mientras que en Argentina presenta una distribución más restringida y fragmentada (entre 36° 49' y 40° 11' S; Donoso 1993, Gallo *et al.* 2000)

Características botánicas y agronómicas

La especie alcanza un tamaño de hasta 50 metros de altura y 2 m de diámetro. Es un árbol que crece en suelos profundos y habitualmente a baja altitud. En ocasiones forma bosques puros, pero es más frecuente que esté asociado al laurel y al lingue. Su tronco es café oscuro y a menudo se bifurca en dos grandes ramas principales. Tiene hojas alternas con ondulaciones entre la nervadura y el borde aserrado. Existen flores masculinas y femeninas, ambas son pequeñas y están rodeadas por brácteas de color verde, por lo que son poco llamativas.

La madera tiene muchos usos y es apreciada por su durabilidad y dureza, particularmente en la construcción de postes, pero también es apreciada para hacer leña y carbón.

ROMERO (*Rosmarinus officinalis*)



Origen

Rosmarinus officinalis, Romero, es una especie del género *Rosmarinus* de la familia Lamiaceae, cuyo hábitat natural es la región mediterránea. Especie de la región mediterránea y del Cáucaso, que ha sido cultivada desde eras antiguas en todo el mundo como planta ornamental. Hay más de un centenar de cultivares, algunos de ellos de origen híbrido con *Rosmarinus eriocalyx*.¹

Características botánicas y agronómicas

El romero es un arbusto aromático, leñoso, de hojas perennes, muy ramificado y ocasionalmente achaparrado y que puede llegar a medir 2 metros de altura. Los tallos jóvenes están cubiertos de borra, la que desaparece al crecer. Los tallos son añosos de color rojizo y con la corteza resquebrajada. Las hojas, pequeñas y muy abundantes, presentan forma lineal; son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos. Las flores son de unos 5 mm de largo. Tienen la corola bilabiada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojizo, también bilabiado y acampanado. Son flores axilares, muy aromáticas y melíferas; se

localizan en la cima de las ramas, tienen dos estambres encorvados soldados a la corola y con un pequeño diente.

La floración se produce en primavera y otoño. Su hábitat son los espacios cubiertos de matorral mediterráneo, ubicándose en laderas soleadas y montañosas cerca del mar y protegido del viento. Se extiende por terrenos con sustratos calcáreos, asentándose entre pedregales o arenosos con gran permeabilidad, ya que necesita muy poca humedad para crecer (González et al., 2013). Sobrevive hasta los 1,500 m de altitud y soporta temperaturas mínimas de 10° C bajo cero . El fruto, encerrado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro núculas de 1,5-3 por 1-2 mm, ovoides, aplanadas, color castaño claro con una mancha clara en la zona de inserción.

Su reproducción se produce tanto manualmente mediante esquejes como de forma natural por semillas. El romero más frecuente de toda la franja mediterránea es el *Rosmarinus officinalis*, aunque existen otras variedades no tan abundantes. En el sureste peninsular se encuentra el *Rosmarinus eriocalix* que se diferencia por sus flores cubiertas de pelos y hojas más cortas, unas de color verde y otras recubiertas de una densa pilosidad blanquecina, dando origen a la subespecie denominada *Rosmarinus tomentosus* (González et al., 2013)

Es una planta de fácil cultivo, no necesita de gran cantidad de agua y requiere un bajo tratamiento con químicos y abonos; crece en diferentes clases de suelo lo que hace que sea rentable su producción. Los suelos óptimos para su cultivo, son aquellos de textura media (franco-arcillo-arenosos). Al ser una planta rústica, es tolerante a la sequía, adaptándose muy bien en suelos calcáreos, arenosos, pedregosos, con buen drenaje de al menos 20 cm de profundidad. Tiene un sistema radical profundo que ayuda a estabilizar el suelo y le permite tolerar mejor períodos calurosos y secos. También es posible su cultivo en suelos de textura arcillosa, con la desventaja de tener poca aireación y lenta infiltración, por lo cual es necesario eliminar excesos de agua mediante el drenaje. En suelos de textura ligera (arenosa), el período prolongado de sequía existente, hace necesario aplicar riegos frecuentes. El pH óptimo del suelo es de 5.0-8.0; aunque tolera de 4.0-9.0. (González et al., 2013)

Se recolectan las hojas y flores, proceso que se realiza durante el año, en plantas mayores a 2 años. Para el proceso de secado, las partes colectadas se dejan secar al ambiente, bajo sombra y en un lugar con ventilación, las hojas secas desprenden un aroma penetrante . De las hojas y flores se preparan hidrodestilados, extrayendo el aceite esencial que tienen numerosas propiedades.

Características químicas y propiedades

El romero es una planta muy antigua y ampliamente elogiada por sus numerosas propiedades medicinales y aromáticas. Posee alcaloides, saponina, ácidos orgánicos y un 2% de aceite esencial (*oleum rosmarini*, *oleum anthos*). Éste último contiene a su vez *cineol*, *alcanfor* y *borneol*. Los principales compuestos responsables de su actividad antimicrobiana son α -pineno, bornyl acetato, camphor y 1,8-cineol (Daferera et al., 2000, 2003; Pintore et al., 2002)

Muchos compuestos como diterpenos, flavonas, triterpenos han sido aislados desde romero, de ellos, la actividad antioxidante ha sido relacionada con la existencia de dos diterpenos fenólicos como son ácido carnósico y carnosol (Frankel , 1996). Las propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antifúngicas han sido corroboradas por diferentes autores (Genena et al., 2008; Peng . 2005; Valero & Salmeron, 2003).

Propiedades medicinales

El aceite esencial de romero se ha señalado que cuenta con múltiples propiedades medicinales, entre ellas, como antimicrobiano, cicatrizante, antiulceroso, protector cardiovascular, anticancerígeno, vasodilatador y antidepresivo. Dentro de sus propiedades antimicrobianas, Bozin et al (2007) ensayaron la actividad antimicrobiana y antioxidante del aceite esencial, encontrando que poseía una fuerte actividad antibacteriana contra *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Salmonella enteritidis* y *Shigella sonnei*, mostrando además una fuerte inhibición a la peroxidación de lípidos producto de su alta actividad antioxidante.

El estudio de sus propiedades farmacológicas para la prevención del cáncer, se ha realizado en modelos *in vitro* e *in vivo*; es así que extractos crudos de romero han sido analizados en sus propiedades antiproliferativas sobre varias líneas cancerígenas humanas, mostrando que el extracto etanólico crudo de romero tuvo un efecto diferencial antiproliferativo sobre leucemia y células de carcinoma mamario (Cheung & Tai, 2007). Las propiedades antioxidantes de romero están dadas por los fenoles ácido carnósico y carnosol, juntos son responsables de casi toda esta actividad; donde, el carnosol se ha reportado que tendría actividad antitumoral, efecto que recientemente ha sido estudiado en el cáncer de próstata con una marcada actividad antiproliferativa de las células tumorales, llevando a la disminución de las células de cáncer a la próstata *in vitro* (Johnson et al., 2008, 2011)

Una de las patologías importantes a nivel mundial son las úlceras gástricas, las cuales afectan a las personas producto del desbalance entre los factores agresivos y protectores de la mucosa gástrica, la evaluación de un extracto etanólico de romero sobre esta patología en ratas, mostró que producto de sus propiedades antiinflamatorias, vasodilatadoras y antioxidantes actuaba previniendo el daño en la mucosa (Pires et al., 2013). *Rosmarinus officinalis* ha sido reportada que ejerce múltiples beneficios para el sistema neuronal y alivia las alteraciones emocionales, el extracto hidroetanólico de romero contiene ácido carnósico y rosmarínico, los que inducen la diferenciación neuronal y promueven las actividades cerebrales (El Omri et al., 2010).

El efecto antidepresivo fue analizado en la especie, para ello extractos de polifenoles de romero fueron aplicados a células neuronales de rata, observando la regulación de varios neurotransmisores (dopamina, norepinefrina, serotonina y acetilcolina) en cerebro de rata, constituyendo la primera evidencia para la comprensión del mecanismo antidepresivo existente en la especie (Sasaki et al., 2013).

El uso del aceite de romero como coadyudante en la cicatrización de heridas en personas diabéticas, ha sido utilizado por la medicina popular, Abu (2010) determinó que el uso del aceite tenía una actividad de reepitelización, cicatrización y disminución de la inflamación de heridas en ratas diabéticas, superior al extracto acuoso de la planta.

Enfermedades crónicas como diabetes están afectando hoy día a millones de personas, el estudio realizado por Labban et al (2014) quienes investigaron el uso de polvo de hojas de romero en hombres y mujeres en diferentes dosis, mostró que los niveles de glucosa en sangre disminuyeron cuando se consumieron 5 y 10 gr del polvo, con una disminución en el colesterol total y los triglicéridos, por lo cual, mejora la dislipidemia y la hiperglicemia, reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas cardiovasculares.

BIBLIOGRAFIA

Abad, M.J., Bedoya, L.M., Apiaza, L. & P. Bermejo. 2012. The *Artemisia* L. Genus: A review of bioactive essential oils. *Molecules*. 17: 2542-2566.

Arrau, S., Delporte, C., Ridriguez-Diaz, M., González, P., Silva, X., Cassels, B.K. & H.F.Miranda. 2011. Antinociceptive activity of *Quillaja saponaria* Mol. saponin extract, quillaic acid and derivatives in mice. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol 133 (1): 164-167.

Avello, L.M., López, C.C., Gatica, V.C., Bustos, C.E., Brieva, Ch.A., Pastene, N.E. & M.Bittner. 2012. Efectos antimicrobianos de extractos de plantas chilenas de las familias Lauraceae y Atherospermataceae. *Rev. Cubana Plant. Med.* Vol 17 (1): 73-83.

Backhouse, N., Delporte, C., Negrete, R., Muñoz, O. & R. Ruiz. 1994. Antiinflammatory and antipyretic activities of *Maytenus boaria*. *Pharmaceutical Biology*. Vol 32 (3): 239 -244.

Backhouse, N., Rosales, L., Apablaza, C., Goity, L., Erazo, S., Negrete, R., Theodoluz, C., Rodriguez, J. & C. Delporte. 2008. Analgesic, anti-inflammatory and antioxidant properties of *Buddleja globosa*, *Buddlejaceae*. *J. Ethnopharmacology*. Vol 116 (2): 263-269

Bailen, M., Julio, L.F., Diaz, C.E., Martinez-Diaz, R., Cabrera, R., Burillo, J. & A. Gonzalez-Coloma. 2013. Chemical composition and biological effects of essential oils from *Artemisia absinthium* L., cultivated under different environmental conditions. *Industrial Crops and Products*. Vol 49. 102-107.

Benedetti, S., Delard, C., Roach, F., & Gonzalez, M. (2000). Monografía de *Quillaja Saponaria*. Proyecto de desarrollo de las comunas pobres de la zona de secano (Prodecop-Secano). Santiago: INFOR.

Byeon S, Pelley R, Ullrich SE, Waller TA, Bucana CD, Strickland FM. 1988. *Aloe barbadensis* extracts reduce the production of interleukin-10 after exposure to ultraviolet radiation. *J Invest Dermatol*. Vol 110: 811-817.

Cartagena, Carlos. 2010. SAPOGENINAS DE UN EXTRACTO DE CORTEZA DE Quillaja saponaria Mol. Aislamiento, identificación y evaluación de potencial actividad hipoglicemiante in-vitro. Tesis Universidad de Chile. 50p.

CETAL. 1993. Plantas medicinales. Valparaíso, Chile. Cuadernos Populares N° 1 - 12.

Chithra P, Sajithlal G, Chandrakasan G. 1998. Influence of aloe vera on the glycosaminoglycans in the matrix of healing dermal wounds in rats. J Ethnopharmacol. Vol 59: 179-186

Choi, S. & M-H Chung. 2003. A review on the relationship between aloe vera components and their biologic effects. Seminars in Integrative Medicine. Vol 1 (1): 53-62.

Cruz, G., & Palma, C. 1999 . Distribución nacional del Quillay. Proyecto FONDEF D97-I2010 Manejo forestal y uso industrial del Quillay. Santiago. Chile: Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Cruz-Coke R . 1995. Historia de la Medicina Chilena. Editorial Andres Bello. 584 páginas di Castri F 1990. On invading species and invaded ecosystems: the interplay of historical chance and biological necessity. In: di Castri F, AJ Hansen & M Debussche (eds.) Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. pp. 3-16, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

Del Río H., M. E. 1992. El uso de las plantas medicinales en los distintos métodos terapéuticos. EN: Jornadas ibéricas de plantas medicinales, aromáticas y de aceites esenciales, 1a. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. pp. 399 - 407

Escobar, L. (2000). Ficha Forestal. Quillay. Quillaja saponaria Mol. Chile Forestal, n.279 , 37-38.

Espejo, J. 2014. EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DE LAS SAPONINAS DEL QUILLAY (Quillaja saponaria) COMO INHIBIDORAS DEL DESARROLLO DE COCCIDIAS INTESTINALES EN POLLOS DE ENGORDA. Tesis Universidad de Chile. 56p.

Fellenberg, M.A., Espinoza, A., Peña, I. & J. Alarcón. 2011. Antioxidant and bacteriostatic effects of the addition of extract of quillay polyphenols (*Quillaja saponaria*) in the marinade of broiler chicken. *Rev. Bras. Ciencias Avícola*. Vol 13 (1): 71-79

Garcia, S., Garnatje, T., Twibell, J.D. & j. Vallés. 2006. Genome size variation in the *Artemisia arborescens* complex (Asteraceae, Anthemideae) and its cultivars. *Genome*. 49 (3): 244-253.

Gotor, B. 2008 . Caracterización y comparación anatómica de hojas de Peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser) y Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) sometidas a condiciones de riego permanente y de restricción hídrica. Santiago. Chile: Escuela de ciencias forestales. Departamento de Silvicultura. Universidad de Chile

Grandón, A.S., Espinoza, B.M., Ríos, D.L., Sánchez, O.M., Sáez, C.K., Hernández, S.V. & A.J.Becerra. 2013. Variation of saponin contents and physiological status in *Quillaja saponaria* under different environmental conditions. *Natural Product Communications*. Vol 8 (12): 1697-1700

Grindlay, D. & T. Reynolds. 1986. The *Aloe vera* phenomenon: A review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol 16 (2-3): 117-151.

Gupta, V.K. & S. Malhotra. 2012. Pharmacological attribute of *Aloe vera*: revalidation through experimental and clinical studies. *Ayu*. 33 (2): 193-196.

Heggors J, Kucukcelebi A, Listengarten D, Stabenau J, Ko F, Broemeling LD. 1996. Beneficial effect of aloe on wound healing in an excisional wound model. *J Altern Complement Med*. Vol 2: 271-277.

Hoffmann, A. 1978 . *Flora Silvestre de Chile. Zona Central: Una guía para la identificación de las especies vegetales más frecuentes*. Santiago. Chile: El Mercurio

Hoffmann, A., C. Farga, J. Lastra y E Veghazi. 1992. *Plantas medicinales de uso común en Chile*. Santiago, Fundación Claudio Gay. 273 p.

Hoffmann A, C Fraga, J Lastra, and E Veghazi 2003. Plantas medicinales de uso común en Chile. 3rd ed. Ed. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile. 275 pp

Holler, J.G., Christensen, S.B., Slotved, H-Ch., Rasmussen, H.B., Gúzman, A., Olsen, C-E., Petersen, B. & P. Molgaard. 2012. Novel inhibitory activity of the *Staphylococcus aureus* NorA efflux pump by a kaempferol rhamnoside isolated from *Persea lingue* Nees. J. Antimicrob. Chemother. Vol 67 (5): 1138-1144.

Houghton, P.J. 2003. *Buddleja globosa*: a medicinal plant of Chile, their chemistry, biological activity and traditional uses. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. Vol 2 (3): 36-41.

Hu, J., Speisky, H. & I.A. Cotgreave. 1995. The inhibitory effects of boldine, glaucine, and probucol on TPA-induced down regulation of gap junction function: Relationships to intracellular peroxides, protein kinase C translocation, and connexin 43 phosphorylation. Biochemical Pharmacology. Vol 50 (10): 1635-1643.

Hutter JA, Salmon M, Stavinoha WB, Satsangi N, Williams RF, Streeper RT. 1996. Anti-inflammatory C-glucosyl chromone from *Aloe barbadensis*. J Nat Prod. Vol 59: 541-3.

INE. 2007. Estadísticas Vitales. Informe Anual. 510 p.

INE. 2011. Estadísticas Vitales. Informe Anual. 566 p

INFOR. (Abril de 2000). Quillay: Una alternativa multipropósito para la zona central. Santiago, Chile: INFOR.

Ishii Y, Tanizawa H, Takino Y. Studies of aloe. 1994. V: Mechanism of cathartic effect. Biol Pharm Bull. Vol 17: 651-3.

Jang, Y.Y., Song, J.H., Shin, Y.K., Han, E.S. & C.S.Lee. 2000. Protective effect of boldine on oxidative mitochondrial damage in streptozotocin-induced diabetic rats. Vol 42 (4): 361-371.

Lazo, W. 1990. Acción antimicrobiana de algunas plantas de uso medicinal en Chile. (Boletín Micológico 5(1-2): 25-28).

Li, N.; Mao, Y.; Deng, C.; Zhang, X. 2008. Separation and identification of volatile constituents in Artemisia argyi flowers by GC-MS with SPME and steam distillation. J. Chromatogr. Sci. Vol 46: 401-405.

López, J., Jimenez, G., & Reyes, B. 1986 . Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas. Parte I y II. Chile Forestal. Documento técnico N° 14 y 15 .

Madaleno, M.I. 2012. Organic cultivation and use of medicinal plants in Latin America. Pharmacognosy Communications. Vol 2 (4): 34-51

Massardo, F. & R. Rossi. 1996. Valoración de la biodiversidad: usos medicinales de la flora nativa chilena. Vol XII (3): 76-81.

Mensah, A.Y., Houghton, P., Bloomfield, S., Vlietinck, A & D.V. Berghe. 2000. Known and novel terpenes from Buddleja globose displaying selective antifungal activity against dermatophytes. J. Nat. Prod. Vol 63 (9): 1210-1213

Montenegro, G., Gómez, M., Iturriaga, L & B. Timmermann. 1994. Potencialidad de la flora nativa chilena como fuente de productos naturales de uso medicinal. Rojasiana. Vol 2 (2): 49-66

Montes, M. & Wilkomirsky, T. 1985. Medicina tradicional chilena. Concepcion, Chile, Universidad de Concepción.

Montes M & T Wilkomirsky 1987. Medicina Tradicional Chilena. Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 58 pp

Muñoz S., M., Barrera, M., E. y Meza P., I. 1981. El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. Santiago, Museo Nacional de Historia Natural. 91 p. (Publicación Ocasional N°33).

Muñoz O, M Montes & T Wilkomirsky 2001. Plantas medicinales de uso en Chile. Química y farmacología. Editorial Universitaria. 330 pág.

Navarrete, A. (2006). Estado de desarrollo ex-situ de quillay (*Quillaja saponaria* Mol.), keule (*Gomortega keule* (Mol.) Baillon) y belloto del sur (*Beilschmiedia berteroa* (gay) Kosterm.) en Valdivia. Valdivia. Chile: Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile.

Nibret, E.; Wink, M. 2010. Volatile components of four Ethiopian *Artemisia* species extracts and their in vitro antitrypanosomal and cytotoxic activities. *Phytomedicine* . Vol 17: 369-374.

O'Brien, P., Carrasco-Pozo, C. & H. Speisky. 2006. Boldine and its antioxidant or health-promoting properties. *Chemico-Biological Interactions*. Vol 159 (1): 1-17.

Núñez, Y. (2006). Crecimiento en un Bosque raleado de *Quillaja saponaria* Mol., en la VI Región. Santiago: Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile.

Nuñez, P., Silva, G., Tapia, M., Hepp, R., Rodríguez-Maciel, G. & A. Lagunes-Tejeda. 2010. Toxicity of leaf powders of Mexican tea (*Chenopodium ambrosioides* L.) and boldo (*Peumus boldus* Mol.) singly and mixed with calcium carbonate against maize weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky). *Agro-Ciencia*. Vol 26 (2): 71-80

Ocares, M.A. 2012. Acción antimicrobiana de extractos crudos de especies de plantas nativas sobre *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. Tesis Universidad Austral de Chile. 51p.

Pacheco P, M Chiang, C Marticorena y M Silva 1977. Química de las plantas chilenas usadas en medicina popular. Universidad de Concepción, p. 78

Paulsen E, Korsholm L, Brandrup F. 2005. A double-blind, placebo-controlled study of a commercial Aloe vera gel in the treatment of slight to moderate psoriasis vulgaris. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. Vol 19:326-31

Parot B. J. I. 1993. Extracción y purificación de saponinas a partir de la corteza de quillay (*Quillaja saponaria*) para su uso como adyuvante en vacunas. Tesis. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Ingeniería Civil de Industrias, mención Química.

Peng SY, Norman J, Curtin G, Corrier D, McDaniel HR, Busbee D. 1991. Decreased mortality of Norman murine sarcoma in mice treated with the immunomodulator, acemannon. *Mol Biother*. Vol 3:79-87.

Perestelo, N.R., Jiménez, I.A., Tokuda, H., Hayashi, H. & I.L.Bazzocchi. 2010. Sesquiterpenes from *Maytenus jelskii* as potential cancer chemopreventive agents. *J. Nat. Prod*. Vol 73 (2): 127-132

Repetto, M.G & S.F.Llesuy. 2002. Antioxidant properties of natural compounds used in popular medicine for gastric ulcers. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 35: 523-534.

Reyes, M. d. (2006). Caracterización del desarrollo de rebrotes de diferentes edades, en un monte bajo clareado de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.), en el secano interior de la VI Región. Santiago: Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile.

Ribera, A., Cotoras, M. & G.E.Zúñiga. 2008. Effect of extracts from in vitro-grown shoots of *Quillaja saponaria* Mol. On *Botrytis cinerea* Pers. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. Vol 24 (9): 1803-1811

Ro JY, Lee B, Kim JY, Chung Y, Chung MH, Lee SK. 2000. Inhibitory mechanism of aloe single component (Alprogen) on mediator release in guinea pig lung mast cells activated with specific antigen-antibody reactions. *J Pharmacol Exp Ther*. Vol 292:114-21

Rodríguez R., R., Matthei S., O. y Quezada M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Chile.

Rodríguez, R. & M. Quezada. 2001. Laurales. En C. Marticorena y R. Rodríguez (eds), Flora de Chile Vol. 2. 10-19. Universidad de Concepción, Concepción.

Rodríguez R. E., Darias, M.J. & C. Díaz R. 2010. Aloe vera as a functional ingredient in foods. Critical reviews in food science and nutrition. Vol 50 (4): 305-326.

Konatchiev, A.; Todorova, M.; Mikhova, B.; Vitkova, A.; Najbensli, H. 2011. Composition and antimicrobial activity of *Artemisia distans* essential oil. Nat. Prod. Commun. Vol 6: 905-906.

Korolyuk, E.A.; Tkachev, A.V. 2010. Chemical composition of the essential oil from two wormwood species of *Artemisia frigida* and *Artemisia argyrophylla*. Russ. J. Bioorg. Chem. Vol 36: 884-893.

Kringstein, P. & A. I. Cederbaum. 1995. Boldine prevents human liver microsomal lipid peroxidation and inactivation of cytochrome P4502E1. Free Radical Biology and Medicine. Vol 18 (3): 559-563.

Santanam, N., Penumetcha, M., Speisky, H. & S. Parthasarathy. 2004. A novel alkaloid antioxidant, Boldine and synthetic antioxidant, reduced form of RU486, inhibit the oxidation of LDL in-vitro and atherosclerosis in vivo in LDLR^{-/-} mice. Atherosclerosis. Vol 173 (2). 203-210.

Sefi, M., Fetoui, H., Makni, M. & N. Zeghal. 2010. Mitigating effects of antioxidant properties of *Artemisia campestris* leaf extract on hyperlipidemia, advanced glycation end products and oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. Food and Chemical Toxicology. Vol (7): 1986-1993.

Sefi, M., Fetoui, H., Soudani, N., Chtourou, Y., Majni, M. & N. Zeghal. 2012. *Artemisia campestris* leaf extract alleviates early diabetic nephropathy in rats by inhibiting protein oxidation and nitric oxide end products. Pathology-Research and Practice. Vol 208 (3): 157-162.

Sepúlveda-Boza, S., Delvhyi, S. & B.K.Cassels. 1990. An aryltetralin lignan from *Persea lingue*. Phytochemistry. Vol 29 (7): 2357-2358

Serra, M.T., Gajardo, R. & A. Cabello . 1986. *Persea meyeniana*. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha Técnica de especies amenazadas. Corporación Nacional Forestal. 13 pp.

Setzer, W.N.; Vogler, B.; Schmidt, J.M.; Leahy, J.G.; Rives, R. 2004. Antimicrobial activity of *Artemisia douglasiana* leaf essential oil. *Fitoterapia* . Vol 75: 192-200.

Surjushe, A., Vasani, R. & D.G. Saple. 2008. Aloe vera: a short review. *Indian Journal Dermatology*. Vol 53 (4): 163-166

Speisky, H. & B. Cassels. 1994. Boldo and boldine: an emerging case of natural drug development. *Pharmacological Research*. Vol 29 (1): 1-12.

Sydskis RJ, Owen DG, Lohr JL, Rosler KH, Blomster RN. 1991. Inactivation of enveloped viruses by anthraquinones extracted from plants. *Antimicrob Agents Chemother*. Vol 35: 2463-2466

Syed TA, Ahmad SA, Holt AH, Ahmad SH, Afzal M. 1996. Management of psoriasis with Aloe vera extract in a hydrophilic cream: A placebo-controlled, double-blind study. *Trop Med Int Health*. Vol 1: 505-509

Toral, I. M. 1983. Estudio de la estructura, crecimiento y rendimiento en quillay (*Quillaja saponaria* Mol.). Informe técnico final Proyecto N° A 1180.8333, Facultad de Cs. Agrarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Desarrollo de la Investigación, Universidad de Chile. 76 p.

Urzúa, A., Santander, R., Echeverría, J., Villalobos, C., Palacios, S. & Y. Rossi. 2010. Properties of *Peumus boldus* Mol. Essential Oil on the House Fly, *Musca domestica* L. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. Vol 9 (6): 465-469

Valencia, E. 2013. VALIDACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL USO DE PLANTAS MEDICINALES PRESENTES EN LA SELVA VALDIVIANA. Tesis Universidad Austral de Chile. 180p.

Valenzuela, L. (2007). Evaluación de un ensayo de riego y fertilización de quillay (*Quillaja saponaria* Mol.), en la comuna de San Pedro, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana. Santiago: Universidad de Chile.

Valles, J.; García, S.; Hidalgo, O.; Martín, J.; Pellicer, J.; Sanz, M.; Garnatje, T. Biology, genome evolution, biotechnological issues and research including applied perspectives in *Artemisia*. *Adv. Bot. Res.* 2011, 60, 349-419.

Vázquez, B., Ávila, G., Segura, D. & B. Escalante. 1996. Antiinflammatory activity of extracts from *Aloe vera* gel. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol 55 (1): 69-75.

Vita, A. (1966). Reforestación por siembra directa con Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) y Peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser). Tesis Ingeniería Forestal. Santiago. Chile: Facultad de Agronomía. Universidad de Chile.

Vita, A. (1974). Boletín técnico n° 28: Algunos antecedentes para la Silvicultura del Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.). Santiago: Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile.

Vogel, H., Razmilic, I., San Martín, J., Doll, U. y González, B. (2008). *Plantas medicinales chilenas, experiencias de domesticación y cultivo de Boldo, Matico, Bailahuén, Canelo, Peumo y Maqui*. Editorial Universidad de Talca. 2ª edición. Talca, Chile. 194p.

Vogel, H., Razmilic, I., Polanco, X. & M.E. Letelier. 2010. Effect of different provenances and production conditions on antioxidant properties in *Buddleja globosa* leaves. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. Vol 9 (5): 333 - 342

Wenqiang, G.; Shufen, L.; Ruixiang, Y.; Yanfeng, H. Comparison of composition and antifungal activity of *Artemisia argyi* Levl. et Vant inflorescence essential oil extracted by hydrodistillation and supercritical carbon dioxide. *Nat. Prod. Res.* 2006, 20, 992-998.

West DP, Zhu YF. Evaluation of aloe vera gel gloves in the treatment of dry skin associated with occupational exposure. *Am J Infect Control*. 2003;31: 40-42

Zúñiga, G.E., Junqueira-Goncalves, M.P., Pizarro, M., Contreras, R., Tapia, A. & S. Silva. 2012. Effect of ionizing energy on extracts of *Quillaja saponaria* to be used as an antimicrobial agent on irradiated edible coating for fresh strawberries. *Radiation Physics and chemistry*. Vol 81 (1): 64-69

ANEXO N° 3

Manuales

**CARACTERISTICAS DE INVERNADEROS, SISTEMAS DE RIEGO Y
MANEJO AMBIENTAL.**

Maritza A. Obando C.

2015

INTRODUCCION.

En el marco del proyecto *“Recuperación y puesta en Valor de plantas nativas y hierbas de uso medicinal ancestral Mapuche en Malleco a través de la implementación de un sistema de recolección, manejo en ambiente controlado, procesamiento y comercialización con sello étnico cultural indígena”*, código FIA PYT-2014-0229, el cual considera la instalación de un invernadero en cada una de las Comunidades participantes del proyecto actualmente en ejecución, es que se ha preparado el siguiente documento.

El siguiente manual entrega información respecto de las características y propiedades de invernaderos, así como de los principales sistemas de riego utilizados en estas estructuras y las formas de manejo ambiental que debe realizarse para hacer que el cultivo bajo invernadero sea exitoso.

CARACTERÍSTICAS DE LOS INVERNADEROS.

Un Invernadero se define como toda estructura cerrada, cubierta por materiales transparentes, dentro del cual se logran condiciones de microclima artificial, el cual permite el cultivo de plantas en condiciones controladas (humedad, temperatura) principalmente.

Dichas estructuras se caracterizan porque paredes y techo se encuentran cubiertas por películas plásticas que permiten mantener un ambiente controlado de temperatura y humedad para el desarrollo vegetativo de las plantas que se encuentran en su interior.

Estas construcciones pueden ser simples de bajo costo o sofisticadas, con instalaciones y equipos que permiten un mejor control del ambiente interno. Su uso está focalizado para especies de porte alto y bajo, producidas en contraestación y de un importante valor comercial. El concepto de cultivo bajo invernadero, representa el paso de producción extensiva a producción intensiva de una especie, donde, la presencia de controles de temperatura, humedad relativa, corrientes de aire y composición atmosférica son factores importantes, además del control del agua y fertilizantes, mantenimiento del nivel de oxígeno disponible para las raíces y sanidad del cultivo, factores todos que permiten asegurar una calidad y productividad óptima.

Los invernaderos pueden ser clasificados en relación con el control de los factores meteorológicos en: climatizados, semiclimatizados y no climatizados.

Los invernaderos climatizados poseen controles eléctricos, electrónicos y mecánicos de accionamiento automático para el control de temperatura, humedad relativa, ventilación y luz, usan energía eléctrica para sus procesos automatizados.

Los invernaderos semiclimatizados se encuentran dotados de algún grado de automatización en relación al control de temperatura, humedad y luz.

Los invernaderos no climatizados son los más viables económicamente para el pequeño y mediano productor, para producciones familiares con vistas a la producción comercial. No posee ningún tipo de equipo que emplee energía y su utilización depende de las condiciones de la propia naturaleza del ambiente en que se ubica.

VENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO

Las producciones realizadas bajo esta estructura posibilitan que tengan una protección contra condiciones climáticas extremas, control de los cultivos bajo condiciones de lluvia ambiental, granizos, bajas temperaturas, vientos, tempestades, todo ello implica una disminución de los riesgos para la inversión realizada.

Los cultivos bajo invernadero permiten realizar control sobre otros factores como altas temperaturas imperantes logrando enfriar la estructura, disminuir la incidencia de la alta irradiación con un manejo de sombra interna, enriquecimiento de CO₂ interno a través de la

aplicación de este gas, logrando aumentar la biomasa y finalmente, controlar la producción a través de un manejo programado del riego.

Cultivar durante todo el año bajo invernadero posibilita producir independiente de las condiciones climáticas externas, con lo cual, la producción se adapta a los requerimientos del mercado, extendiendo el periodo de comercialización. Por otra parte, en un ambiente protegido, las condiciones de manejo del invernadero posibilitan productos sanos, similares en forma y tamaño y con madurez uniforme, lo que hace una excelente presentación comercial.

En condiciones de invernadero, al estar el suelo protegido, permanece firme y bien estructurado, no sufre las condiciones de erosión a causa de las lluvias y el viento, disminuyendo el lavado de nutrientes dentro del perfil del suelo, por lo tanto, las plantas tienen una mayor disponibilidad de los mismos, reflejándose esto en una mayor productividad. Una planta cultivada bajo invernadero produce entre 3-4 veces más que los cultivos desarrollados a campo abierto en condiciones normales. Esta alta productividad asociado a la comercialización por mayor tiempo, compensa la inversión inicial, generando ganancias adicionales al productor, existiendo un menor costo en insumos aplicados y mejorando la eficiencia de los insumos agrícolas utilizados.

Se puede disminuir la aplicación de plaguicidas dentro de un invernadero, para ello, es posible utilizar mallas y cubiertas que eviten la entrada de insectos y plagas, por otra parte, la aplicación de productos naturales como controladores de enfermedades es una realidad que se encuentra en muchos invernaderos.

DESVENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO.

Este sistema considera una alta inversión inicial, donde el costo de la infraestructura dependerá de los materiales utilizados, como asimismo, si considera un sistema de fertirrigación. Para invernaderos con mayor automatización se requiere personal especializado en el manejo de los equipos y sensores.

Se requiere un monitoreo permanente del cultivo en invernadero, siendo necesario controlar las condiciones ambientales internas de humedad relativa, luminosidad, temperatura. Por otra parte, este monitoreo es utilizado para controlar la aparición de plagas y enfermedades las que afectan al cultivo.

PARÁMETROS PARA LA LOCALIZACIÓN DE UN INVERNADERO.

La sanidad del terreno en que se instalará el invernadero es un factor importante, se debe instalar en áreas donde se conozca de la ausencia de enfermedades en otras especies, que no existan un basural cercano u otras actividades que hallan contaminado el suelo, puesto que esto incidirá en la sanidad del cultivo a desarrollar.

En aquellos casos en que el invernadero tendrá una producción de plantas a ras del suelo, se deberá realizar un análisis del suelo para evaluar sus características físicas, composición química y

microbiológica, que permita su caracterización apta para el cultivo que se desee realizar. Como asimismo, será necesario seleccionar un suelo con buen drenaje y fertilidad, ya que un alto nivel de aguas freáticas puede limitar considerablemente la producción de plantas y favorecer el desarrollo de enfermedades.

El invernadero debe establecerse cerca de fuentes de agua de buena calidad, libre de contaminantes químicos y microbiológicos, debiendo existir un tanque de reserva de agua para emergencias o épocas de sequía.

Deben existir buenas vías de acceso que permita acceder a la cosecha de la producción en forma expedita como asimismo el ingreso de insumos.

El productor debe contar con un historial climático de la zona, temperaturas máximas y mínimas, comportamiento de la humedad relativa, velocidad y dirección del viento, horas y niveles de radiación, cantidad anual y máximo de mm/hora de lluvias, presencia de heladas, granizo y fenómenos naturales, que puedan afectar la estructura del invernadero.

El invernadero debe estar a resguardo de caminos que no tengan una cubierta que disminuya el polvo, ya que la acumulación de polvo o partículas, puede afectar la calidad del plástico disminuyendo su vida útil y la luminosidad dentro del invernadero, afectando con ello la calidad del producto cultivado. Además las partículas pueden depositarse sobre las plantas disminuyendo la absorción de energía lumínica por las plantas y con ello su desarrollo fotosintético y/o depositándose como películas sobre las hojas y bloqueando la transpiración de las plantas.

El invernadero debe ubicarse debe contar con sistema de ventilación para favorecer la remoción del aire del aire húmedo o caliente desde el interior de la estructura y de esta manera evitar la alta humedad que favorece el desarrollo de enfermedades, plagas, desordenes fisiológicos y problemas de calidad y productividad de la planta.

Cuando existe demasiado viento, también se producen condiciones desfavorables para el desarrollo de las plantas, especialmente baja humedad relativa, por lo tanto será necesario colocar barreras cortavientos que disminuyan su velocidad.

El invernadero debe ser ubicado en zonas donde tenga buena luminosidad, sin construcciones cercanas, árboles muy altos o montañas que generen sombra sobre éste. Un factor importante a considerar es la pendiente del terreno, lo ideal es ubicarlo en zonas de topografía plana, pero si el terreno presenta alguna pendiente ésta no debe superar el 20%, ya que esto modifica el drenaje de agua y fertilizantes.

La orientación del invernadero es Norte-Sur o de acuerdo a los ángulos de radiación que permitan lograr la máxima penetración de la luz y minimizar el sombreado entre las plantas a lo largo del día.

PARÁMETROS PARA LA CONSTRUCCION DE UN INVERNADERO.

Lo ideal es construir invernaderos con materiales duraderos, como acero galvanizado, si no es así, se recomienda que si es madera, ésta sea pretratada para aumentar su vida útil.

En la forma y modelo del invernadero se deben tener en cuenta las condiciones económicas de cada productor, siempre y cuando la estructura cumpla con los requerimientos apropiados para el desarrollo del cultivo, sea funcional y de fácil operación, permita el cultivo de otras especies, sea lo suficientemente fuerte como para soportar condiciones climáticas extremas y el peso de las plantas y de los sistemas internos. Que tenga una duración prolongada y una cobertura fácil de cambiar y de fácil mantenimiento.

Las cubiertas deben de ser materiales de calidad, durables, que garanticen la mayor resistencia del invernadero y que sean de fácil mantenimiento y económicos. Un factor importante es la luminosidad, cuando se planea la construcción es importante favorecer la máxima exposición de la luz hacia las plantas, así, la estructura debe estar diseñada con materiales que no obstaculicen el paso de la luz. La cubierta plástica acumula gran cantidad de polvo debido a la electricidad estática sobre su superficie, lo que reduce la transmisión de luz dentro del invernadero; esto tiene efecto negativo sobre la cantidad y calidad de la producción. Se le debe hacer limpieza de mantenimiento para mejorar la transmisión de la luz. El plástico debe ser lavado con agua y un cepillo suave para facilitar la separación mecánica del polvo, como mínimo cada año; **es conveniente no adicionar ningún tipo de detergente que pueda deteriorar el plástico.**

Las dimensiones de las naves con anchos máximos de 10 a 12 m, y una longitud máxima de 60 m facilitan el manejo del cultivo y el control de las condiciones climáticas dentro del invernadero; sin embargo, es importante tener en cuenta el clima de la zona donde se va a construir. Las instalaciones deben tener la altura necesaria que permita mejorar la inercia térmica y la ventilación

En la construcción de un invernadero se debe tener en cuenta la dirección e intensidad del viento; en algunos casos se podrá utilizar para ventilación natural, y en otros será necesario disminuir su intensidad por medio de cortinas rompevientos. El invernadero debe construirse en la misma dirección del viento, con el fin de permitir que las aperturas para la ventilación estén acordes a la dirección del viento. El invernadero debe frenar, lo menos posible, la velocidad del viento, para que su estructura no se desestabilice y el plástico no sufra daños. Sin embargo, cuando el viento es demasiado fuerte se deben ubicar barreras rompevientos naturales (hileras de árboles) o cortinas artificiales (mallas) que disminuyan su velocidad. La apertura cenital debe estar en dirección contraria al viento para evitar daños a la estructura y facilitar la salida del aire caliente. La orientación de los surcos del cultivo dentro del invernadero, no debe impedir la circulación del aire dentro de la estructura.

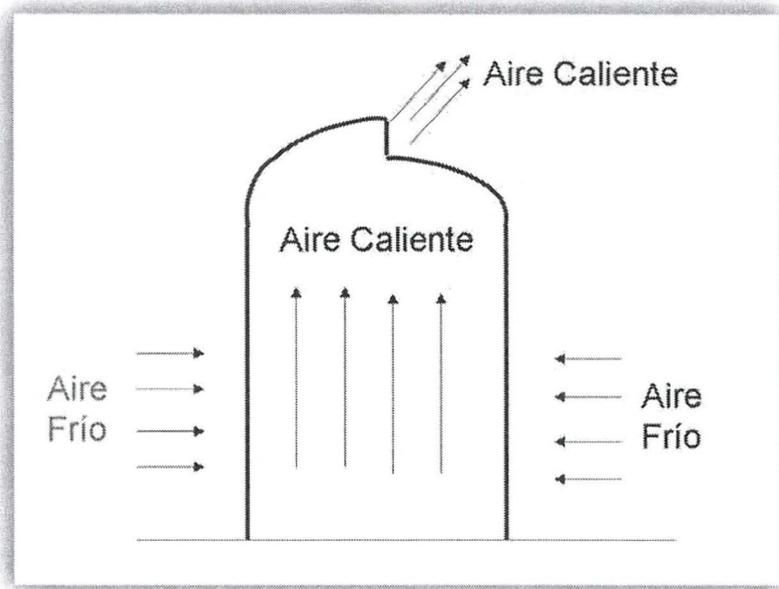


FIGURA 1. Movimiento del aire caliente dentro del invernadero y su eliminación en la abertura cenital del techo de éste.

El invernadero se construye generalmente en dirección Norte-Sur, pues está probado que, en el conjunto del día, la iluminación interna es más uniforme y más constante en este sentido. Sin embargo, otros factores que la determinan son la dirección e intensidad de los vientos y la topografía del terreno. La orientación de las líneas de cultivo (surcos) también debería ser en dirección Norte-Sur para mejorar la distribución de la luz en las plantas a lo largo del día. Sin embargo, en caso que la dirección del viento sea contraria y los surcos impidan la circulación del viento con esta disposición, se prefiere cambiar la orientación de los surcos para favorecer el intercambio de aire al interior del invernadero.

Los materiales para la construcción de los invernaderos pueden ser muy variados. Para los marcos de la estructura se puede usar madera, hierro, acero galvanizado, aluminio, PVC y mixtos. El acero galvanizado es costoso pero resistente y duradero, y además permite que la estructura pueda ser trasladada de sitio cuando se requiera.

La cubierta de los invernaderos debe ser transparente para que las plantas reciban la máxima radiación solar requerida para efectuar la fotosíntesis. Cuando una superficie está aislada del exterior por medio de una infraestructura transparente, un nuevo clima se crea en el interior. El nivel de la radiación interna es inferior al nivel de la radiación externa, dependiendo del tipo de material, de la inclinación del sol y de la nitidez de la superficie transparente. Los techos se pueden construir de materiales como vidrio, policarbonato, plástico o sarán (m de sombra) allá, en función del uso que se le vaya a dar al invernadero.

En el caso de cubiertas de plástico, los plásticos tienen diferentes espesores, y su durabilidad puede variar de uno a cinco años. Comúnmente se utilizan plásticos con una duración de tres a cuatro años.

La mayoría de las cubiertas usadas para cubrir invernaderos son hechas de polietileno, el cual tiene múltiples ventajas, entre ellas: peso liviano, bajo costo, flexibilidad, transparencia, fácil manipulación y capacidad para soportar diversas condiciones climáticas. Los plásticos utilizados para invernaderos deben tener dos tipos de propiedades: mecánicas y ópticas. Las propiedades mecánicas se refieren a la durabilidad, a los parámetros relacionados con las dimensiones (largo, ancho, grosor, densidad) y a los aditivos ultravioleta; ésta es la más importante entre las propiedades mecánicas de un plástico, ya que le provee a la lámina durabilidad, resistencia al envejecimiento por radiación y previene su degradación.

Las propiedades ópticas tienen una influencia decisiva sobre la producción, la calidad del fruto, el balance energético en el invernadero y el comportamiento de plagas y enfermedades. Se clasifican de acuerdo a la influencia sobre los diferentes campos de radiación: Termicidad: El aditivo infrarrojo (IR) habilita la lámina para absorber o reflejar la radiación infrarroja en el rango de 7 a 15 micrones, reteniendo el calor que es acumulado durante el día (energía). Luz visible: (400 –700 nm) máxima transmisión de la luz que es requerida para que las plantas logren adecuado desarrollo y óptima eficiencia fotosintética. Por otra parte parámetros como difusión de la luz son importantes en la producción de cultivos bajo invernadero donde la densidad del cultivo y el hábito de crecimiento de las plantas, generar un alto grado de sombra entre las plantas. La alta difusión de la radiación ayuda a incrementar la eficiencia fotosintética en las partes sombreadas de las plantas en el invernadero.

En climas fríos es necesario que el invernadero cuente con una doble cubierta de polietileno, con las láminas separadas entre sí por 7 a 10 centímetros. Esto permitirá que la cámara de aire que se produce entre ellas actúe como aislante para conservar el calor. La cubierta exterior requiere de un material más grueso (0,15 ó 0,20 mm) y con protección Anti UV (Rayos Ultravioletas); polietileno de dos temporadas. En cambio, para los interiores basta con uno delgado (0,06 mm).

Las cubiertas plásticas son sensibles a las condiciones climáticas y son susceptibles al desgarramiento. En épocas de alta temperatura, las láminas de plástico comienzan a dilatarse y su agarre sobre los marcos se reduce; los plásticos también pueden ser dañados durante tormentas o tempestades. Ciertos aditivos sobre el plástico tienen una influencia positiva sobre las plantas debido a efectos secundarios: 1. Absorción ultravioleta (UV): Aditivos de absorción de UV o bloqueo UV reducen el daño de plagas y previenen la dispersión de enfermedades virales en algunos cultivos. 2. Anti goteo: Este aditivo previene la condensación del agua en forma de gota sobre el plástico y, consecuentemente, el goteo sobre las plantas, reduciendo la incidencia de enfermedades al desarrollarse condiciones de humedad. La transmisión de luz es también más eficiente cuando no hay condensación sobre la película plástica. 3. Anti polvo: Este aditivo previene la acumulación de polvo sobre la parte superior de la película de plástico, tanto que la penetración de la luz dentro del invernadero no se reduce. Este aditivo evita el lavado del plástico para limpiar el polvo acumulado sobre la cubierta. 4. EVA (etileno vinilo acetato): mejora las propiedades mecánicas y ópticas de las películas al igual que su capacidad de retención de calor.

El vidrio es altamente traslúcido, no permite el escape de los rayos infrarrojos y tiene una larga durabilidad. Sin embargo, es frágil, pesado y relativamente costoso. El policarbonato es uno de los más avanzados, tiene protectores contra los rayos UV y pesa menos que el vidrio y mantiene una buena transparencia por diez años.

Otros accesorios que se instalan, son cortinas laterales enrollables sobre cada pared para facilitar la ventilación. Las cortinas laterales deben ser divididas en dos o más secciones para facilitar su manejo. Por otra parte, es importante colocar cortinas fijas (baberos - antepechos) en la parte inferior de los laterales y extremos del invernadero. Éstas deben ir selladas abajo con una capa de suelo para eliminar la entrada al invernadero de aire frío en la noche que desplace el aire caliente acumulado en su interior.

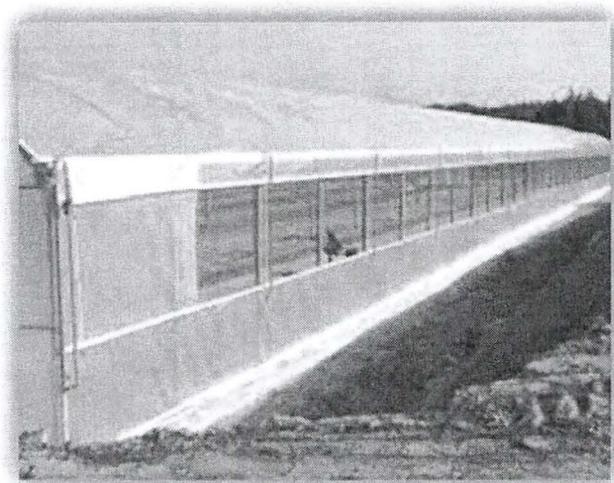


FIGURA 2. Ventilaciones laterales de invernaderos plásticos, las que son levantadas en horas de mayor temperatura interior para permitir el flujo de aire.

Al techo de los invernaderos se les da bastante pendiente (30%) para facilitar que las gotas de agua, producto de la condensación de la transpiración de las plantas y la evaporación del suelo caigan hacia los lados y no sobre los cultivos. Así se evita el desarrollo de enfermedades en los vegetales.

Se recomienda tener doble entrada para el conveniente movimiento del producto. Cada invernadero debe tener una puerta o estructura para cerrar la entrada, para evitar en la noche la entrada de aire frío que desplace el aire caliente, para aquellos invernaderos que no tengan problemas de ventilación se pueden instalar vigas horizontales para la ubicación de mallas que permitan sellarlo completamente a fin de evitar la entrada de insectos.

El invernadero debería estar preparado para instalar en él equipos que faciliten el control del clima como: ventiladores para calentamiento y circulación del aire, equipos para aplicación de plaguicidas, pantallas térmicas, etc.

En aquellos invernaderos donde el cultivo requiere de tutores, hay que poner vigas o postes perpendiculares a los surcos, el alambre debe ir de poste a poste a lo largo del cultivo, y los postes deben ir en cada extremo del invernadero y no estar soportados en su estructura. El alambre del tutorado que va paralelo a los surcos del cultivo debe ser de acero blando galvanizado y tener un diámetro de 3 a 3,5 mm.

Como un sistema preventivo que permite disminuir enfermedades dentro del invernadero, se han implementado cubetas lava pies para desinfectar el calzado y evitar la propagación de enfermedades, donde el líquido de saneamiento tiene una solución de permanganato de potasio

Adicionalmente, el invernadero debe contar con un tanque de almacenamiento para reserva de agua en caso de una emergencia

CONDICIONES PARA TENER ÉXITO EN UN CULTIVO BAJO INVERNADERO.

Los parámetros a considerar para lograr una producción exitosa en estas estructuras son:

1. Iniciar el cultivo con plántulas de excelente calidad.
2. Maximizar la fotosíntesis de las plantas brindando las condiciones ideales de luminosidad, temperatura y humedad.
3. Asegurar la calidad y tamaño de la planta mediante adecuada fertilización y poda.
4. Facilitar el consumo de agua.
5. Mantener el microclima de las hojas.
6. Realizar periódicamente análisis físico-químicos del suelo y análisis químico del agua de riego.
7. Eliminar restos vegetales del cultivo anterior y malas hierbas.
8. Si se utilizan variedades mejoradas de uso comercial, cuya semilla es cara de adquirir, usar variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas de la región.
9. Utilizar densidades de siembra adecuadas para conseguir una buena ventilación e iluminación de las plantas.
10. Eliminar plantas enfermas o partes de éstas.
11. Realizar podas oportunas.
12. Fertilización equilibrada de acuerdo a las necesidades del cultivo.
13. Rotar cultivos.
14. Limpiar y desinfectar las herramientas de trabajo con alcohol.
15. Limpiar y desinfectar el invernadero, si es posible, antes de iniciar un nuevo ciclo, para ello, basta con una solución diluida de cloro.
16. Ubicar una cubeta lava pies a la entrada del invernadero con una solución de permanganato de potasio o algún otro producto comercial desinfectante.
17. Evitar el exceso de humedad con una ventilación adecuada.
18. Evitar el goteo de agua de condensación de los techos utilizando cubiertas antigoteo.
19. Realizar un adecuado mantenimiento al invernadero.
20. Aplicar principio de manejo integrado de plagas y enfermedades, combinando métodos culturales, físicos, biológicos y químicos.
21. Controlar costos de producción

SISTEMAS DE RIEGO EN INVERNADERO.

El sistema utilizado para el perfecto desarrollo de las plantas en el interior del invernadero es el de riego de alta frecuencia. En este caso se trata de un riego con micro-aspersores, que en la superficie de las mesas de cultivo regarán las plantas hasta que alcancen el desarrollo suficiente como para poder ser trasplantadas, sin embargo, existen distintos tipos de sistemas de riego en invernaderos. Algunos de los más conocidos son los micro aspersores, que tienen un alcance de aproximadamente unos 2 metros, según la presión que tenga el tipo de boquilla utilizada. También

se encuentran los microaspersores emergentes, que permanecen ocultos hasta que la presión del agua les hace elevarse desde el suelo, y que el cierre del agua vuelve a ocultar.

Otro tipo de aspersores son los móviles, que desde el extremo de la manguera, riegan el terreno en el que se colocan. Por otro lado, el sistema de riego en invernaderos por micro aspersores es preferible para las texturas arenosas ya que cubren más superficie y es ideal para el riego de rosales, flores pequeñas y zonas reducidas.

En el caso de los sistemas de riego en invernaderos con difusores, que siendo similares a los aspersores se utilizan para el riego de zonas más estrechas; por lo general la presión del agua depende siempre del paso que se le da a la misma. Afortunadamente existen muchos métodos de regulación de presión, siendo la mayoría de ellos sistemas de gran eficiencia y que, de este modo, generan un gran ahorro en aquellos empresarios que deciden instalarlos.

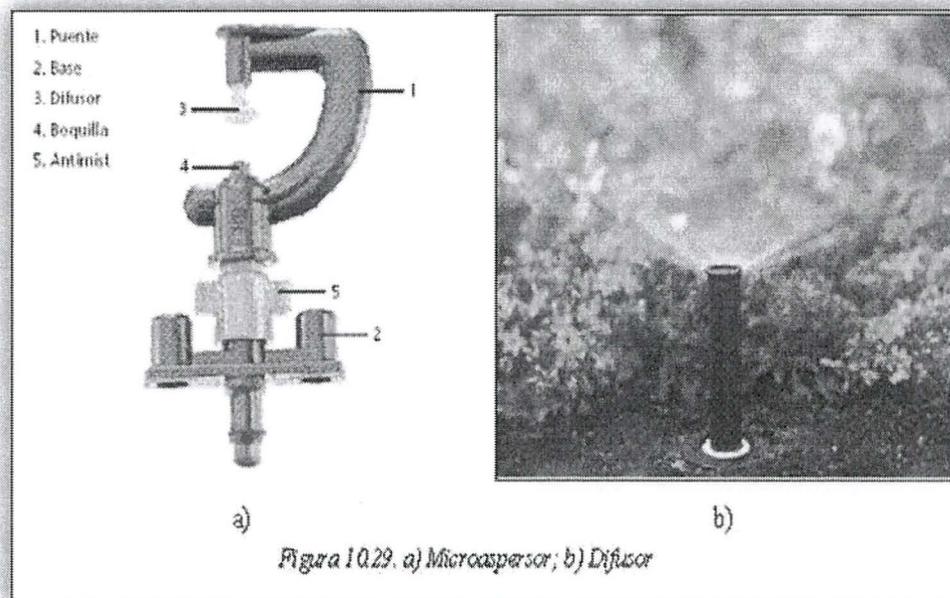


FIGURA 3. Sistema de Riego por Microaspersor y de Riego por Difusor

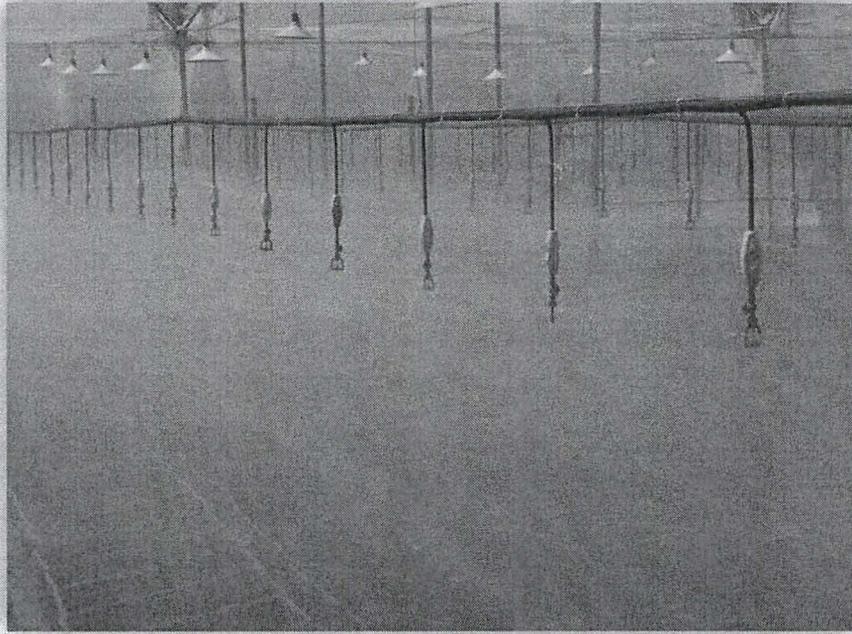


FIGURA 4. Riego por Microaspersión con sistema de Nebulización en invernadero.

El sistema de riego en invernaderos de tipo subterráneo es uno de los métodos más empleados actualmente. Esta forma de riego está basado en perforaciones en un sistema de tuberías que son enterradas a una determinada profundidad, más o menos entre 10 y 50 cm, dependiendo de si el suelo a regar es más arcilloso o más arenoso. Una de las ventajas que tiene este sistema de riego es que al no estar expuesto al aire es mucho más estético y además produce menores pérdidas de agua.

Por otro lado, el inconveniente más común es que si la instalación del sistema de riego en invernadero no se ha realizado convenientemente, se producen tapones en los puntos de salida del agua, especialmente por las sales que contiene el agua de riego. Otra dificultad que encontramos en este sistema es que a veces las raíces se agolpan en las tuberías, lo que también taponan la salida del agua, aunque es fácilmente evitable utilizando cualquier tipo de herbicida.

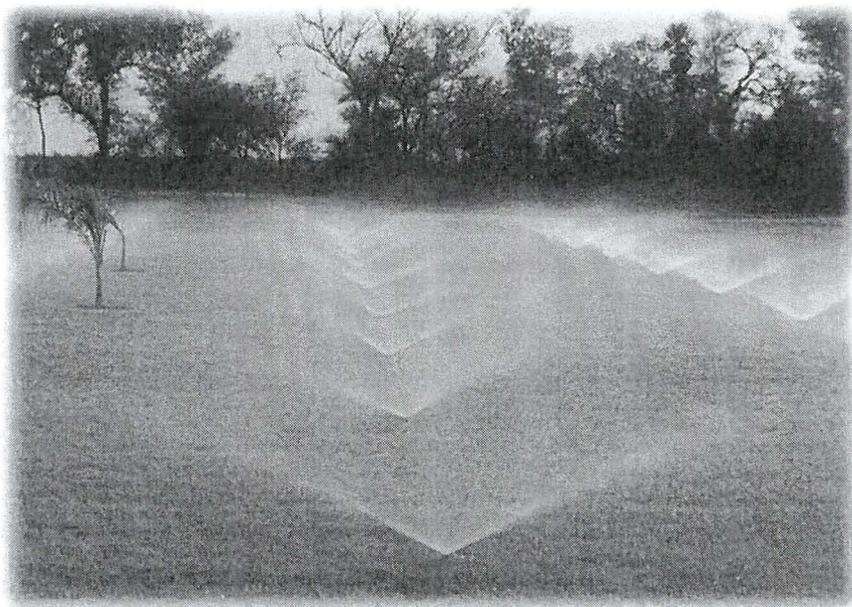


FIGURA 5. Sistema de riego subterráneo.

El sistema más utilizado en aquellos invernaderos para producción es el sistema de riego por goteo que se utiliza para localizar el agua al pie de cada planta. Es un sistema de riego en el cual, como su nombre lo indica, el agua se aplica gota a gota en la proximidad de las plantas, sin necesidad de mojar toda la superficie del suelo sino sólo un cierto volumen, que es donde se desarrolla una gran parte del sistema radical, y con mucha frecuencia de aplicación. Así el suelo se puede mantener a capacidad de campo o muy próximo a ella, y las plantas lo absorben sin esfuerzo

Existen dos modelos, los integrados y de botón. Los primeros se encuentran en la misma tubería, mientras que los de botón se aplican en la tubería. Los goteros son pequeñas piezas plásticas; los hay de varios tipos: los más recomendables son los autocompensados, que permiten que la presión sea igual a lo largo de toda la manguera. Este sistema garantiza que, por lo menos, el 80% del agua se quede en el sitio donde se la necesita. Los goteros se incorporan o se superponen en una manguera de polietileno, o también se usan cintas con microperforaciones. El goteo es el método más eficiente en el cultivo, en términos de productividad y calidad, con un aprovechamiento del agua entre 90 y 95%.

Este sistema de riego en invernadero tiene como ventaja el ahorro de grandes cantidades de agua y además mantiene un nivel de humedad constante en el suelo sin provocar charcos ni estancamientos de agua. También mediante este sistema se puede utilizar agua salina, ya que este tipo de agua aporta un extra para lavar las sales en zonas mucho más profundas, llegando incluso por debajo de las raíces. También permite la aplicación de fertilizantes disueltos que van directamente a la planta, pero el inconveniente típico que encontramos en este sistema de riego es que se atasca con mucha facilidad por lo que necesita un buen filtrado. La distancia entre goteros instalados en tubería se determina en función de la distancia planificada entre plantas, de

tal manera que cada planta tenga su propio gotero. En suelos livianos, los goteros deben ponerse más juntos para que el área de enraizamiento sea completamente humedecida sin desperdicio de agua y nutrientes. En estos suelos la infiltración del agua es mucho más rápida, por lo tanto, deben ponerse hasta dos goteros por planta. Los suelos pesados tienen una baja tasa de infiltración, por lo tanto no es recomendable usar goteros de alto volumen, porque se puede provocar escorrentía por exceso de descarga.

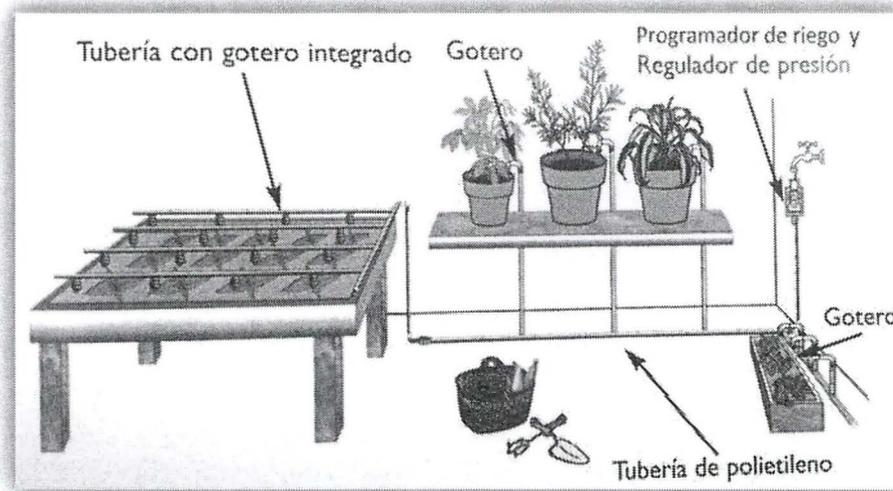


FIGURA 6. Instalación de un sistema de riego por goteo a pequeña escala.

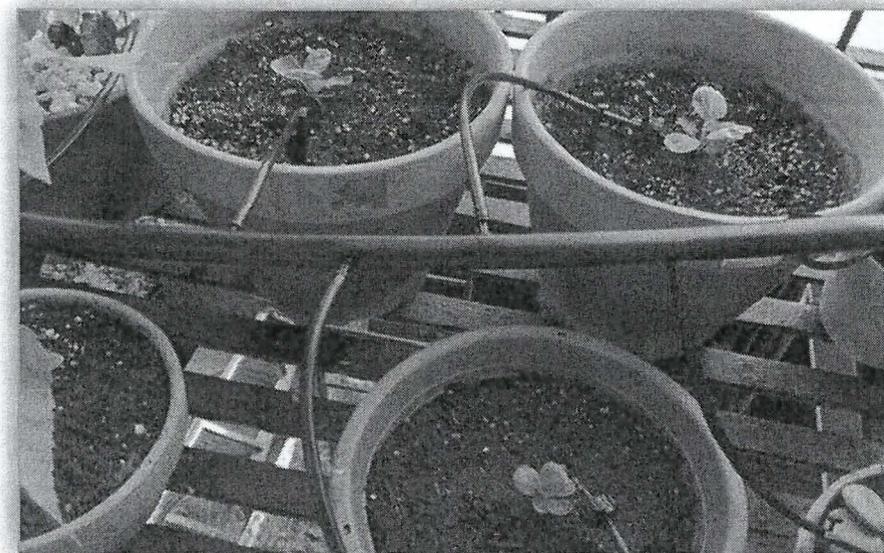


FIGURA 7. Riego por goteo en macetas.

Por otro lado, no es muy recomendable para los invernaderos el sistema de riego a través de una manguera, ya que es un sistema manual que requiere una gran cantidad de tiempo y tiene un nivel relativamente bajo de precisión. Además, nunca se consigue una uniformidad óptima, ya que el agua suele tener un mal reparto de riego, quedando algunos lugares más húmedos que otros. Para a utilizar una manguera hay que tener en cuenta adquirir aquellas fabricadas con algún material que no se doble, ya que los pliegues interrumpen el paso del agua y dificultan la movilidad del individuo.

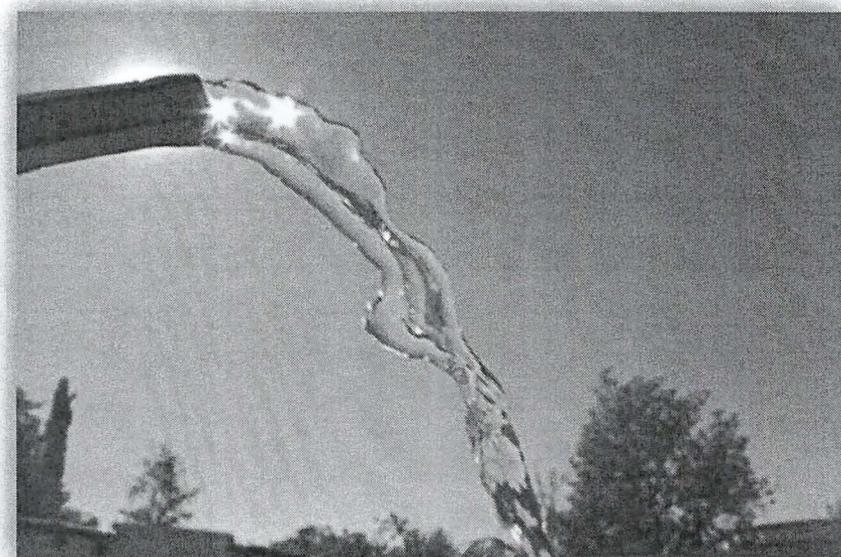


FIGURA 8. Riego con manguera.

MANEJO AMBIENTAL DE LOS INVERNADEROS.

HUMEDAD Y TEMPERATURA: Las plantas necesitan una temperatura adecuada para su crecimiento, de lo contrario éste se detiene. Si ésta desciende a cero grados o menos, los cultivos se pueden dañar seriamente, como ocurre con los al aire libre, por las heladas. En este sentido, hay que aprovechar el efecto favorable del invernadero de mantener la temperatura tanto del aire como del suelo, y favorecer el desarrollo de las raíces y de la parte aérea de las plantas. Aberturas o roturas en la cubierta plástica hacen perder calor en un invernadero al dejar salir el aire tibio y entrar el frío. Como el aire caliente es más liviano sube a la parte alta del invernadero y el frío, que es más pesado, se mantiene en la parte baja lo que daña aún más las plantas. Para evitar esto, el invernadero debe permanecer perfectamente cerrado durante las horas de menor temperatura ambiental para mantener la temperatura en su interior.

En lugares donde hay mucho frío, conviene usar la doble cubierta de polietileno. Basta con colocar una lámina de polietileno delgado en la parte interior del invernadero, separada de la exterior por el ancho de la madera de la estructura (alrededor de 10 centímetros). La capa de aire que queda entre las dos cubiertas, servirá de aislante y reducirá la pérdida de calor.

En las noches o durante días muy helados es recomendable el uso de estufas con el fin de mantener la temperatura adecuada para el desarrollo de los cultivos, instaladas de modo que no dejen gases nocivos dentro del invernadero. Éstas pueden ser eléctricas, a gas, aserrín, leña o parafina.

Cualquiera sea el sistema de calefacción a usar es muy importante inducir la circulación del aire dentro del invernadero mediante ventiladores. Con esto se obtendrá una mejor distribución del calor para favorecer a todas las plantas, no sólo las ubicadas cerca de los calefactores.

En zonas con corrientes de aire muy frías es conveniente instalar cortinas cortavientos junto al invernadero, como las de malla Raschel. Así se evitará que el aire helado entre en contacto con las cubiertas laterales de los invernaderos, las enfríe y reduzca la temperatura interior en éstos. Para asegurar que el invernadero no tendrá entradas de aire frío, además de cerrar bien puertas, lucarna y los polietilenos de los costados, se debe revisar que no haya una rotura del polietileno y por si se produce alguna siempre se debe tener a mano una cinta especial para estas reparaciones (es una cinta que viene con un pegamento adecuado)

Cuando la temperatura aumenta demasiado en los invernaderos, también se producen retrasos en el desarrollo de las plantas o disminución de su rendimiento (aborto de flores). Por esta razón, en las épocas de calor debe controlarse el exceso de temperatura en su interior. Para ello, existen dos mecanismos: 1. Una buena ventilación y evitar el exceso de sol mediante sombreaderos, así, la malla Raschel ha dado buenos resultados y se coloca con un sistema de alambres que permitan correrla, para que el invernadero reciba la radiación solar en los días de menor temperatura. 2. La ventilación interior será controlada según las características y estado de desarrollo de los cultivos y la temperatura interna se mide con termómetros de máxima y de mínima, que registran las temperaturas extremas habidas, nunca debe faltar uno dentro del invernadero.

Para ventilar se hace circular el aire, así al calentarse el aire tibio se pone liviano, pierde peso y sube a la parte alta del invernadero. Para facilitar esta corriente de aire, abrir la lucarna (las ventanas de la parte alta) y se levantan un poco las cortinas laterales. Esto se realiza en las mañanas para eliminar el exceso de humedad producido por la condensación en las cubiertas de polietileno. A medida que aumenta la temperatura interior se debe abrir cada vez más el invernadero. Cuando alcanza los 24 grados Celsius se levantan las cortinas del lado contrario al viento y parte de la lucarna. Si asciende a los 26 y 28 grados se deben abrir las cortinas del lado por donde sopla el viento, toda la lucarna y las ventanas, para evitar que la temperatura interior suba de 29 grados Celsius. Al bajar la temperatura ambiente, se debe cerrar las cortinas y ventanas con el fin de acumular calor para la noche.

HUMEDAD Y LUZ: Mantener un estricto control sobre la humedad al interior de los invernaderos, es un factor importante. Ésta varía según los requerimientos del cultivo, si bien ayuda al desarrollo de las plantas, un exceso de ella les resulta perjudicial por favorecer el desarrollo de enfermedades causadas por hongos como *Botrytis* y bacterias. Dado que los polietilenos son impermeables al agua, la humedad se eleva al interior de los invernaderos cuando no se ventilan, por no poder salir; esto ocurre producto de la evapotranspiración, o sea, la pérdida de humedad del suelo más la transpiración de las plantas.

En el caso de la luz, de acuerdo a las horas-luz que haya en la zona donde se instaló el invernadero, es necesario elegir el cultivo que mejor se adapte al lugar, sabiendo cuántas de éstas requiere éste. Adicionalmente, las horas-luz que faltan se pueden completar mediante luz artificial como la eléctrica, considerando el costo de la energía existente. En algunos cultivos, la luz empleada son lámparas de sodio que si bien son caras favorecen un aumento en la fotosíntesis activa de las plantas induciendo un mayor desarrollo de éstas, esta alternativa debe ocuparse cuando los cultivos son altamente rentables para justificar la inversión y gasto.

BIBLIOGRAFIA.

Baille A.; González-Real M.M. 2001. Utilización de modelos para el control y la ayuda a la decisión en invernadero. Situación actual y perspectiva. En 'Incorporación de tecnología al invernadero'. Ed. Cajamar.

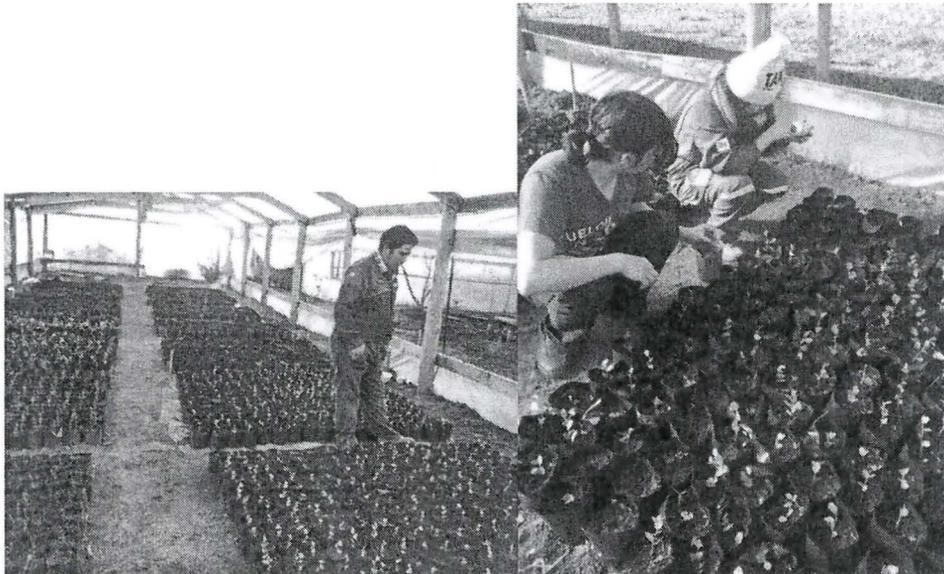
Barrios, O. 2004. Construcción de un invernadero. Manual FUCOA. 34p

Gobierno Federal Mexico. Buenas Prácticas Agrícolas. 2010. Construcción, equipamiento y manejo de invernaderos. 70p.

López Hernández J.C. & Pérez-Parra, J. 2001. Evolución de las estructuras de invernadero. Publicaciones Cajamarca. 9p.

ANEXO

Actividades de manejo de invernaderos, en comunidades del proyecto



MANUAL. SUSTRATOS Y SISTEMAS DE PROPAGACIÓN DE PLANTAS.

**Maritza A. Obando C.
2015**

INTRODUCCION.

Para llevar a cabo el proceso de propagación de plantas, resulta importante conocer las características del tipo de sustrato y los tipos de éstos que existen, para ser utilizados en el proceso de enraizamiento del material vegetal.

El tipo y característica de sustrato utilizado en las camas de propagación otorgará condiciones de aireación, densidad, escurrimiento que para diferentes tipos de plantas podrán ser mejores en el proceso de enraizamiento.

Este taller tiene como objetivo dar a conocer los sustratos más adecuados para los procesos de enraizamiento en camas calientes y sus principales características.

¿QUÉ ES UN SUSTRATO?

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta.

PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS DE CULTIVO.

1. PROPIEDADES FISICAS.

A) POROSIDAD.

Es el volumen total del medio no ocupado por las partículas sólidas, y por tanto, lo estará por aire o agua en una cierta proporción. Su valor óptimo no debería ser inferior al 80-85 %, aunque sustratos de menor porosidad pueden ser usados ventajosamente en determinadas condiciones.

La porosidad debe ser abierta, pues la porosidad ocluida, al no estar en contacto con el espacio abierto, no sufre intercambio de fluidos con él y por tanto no sirve como almacén para la raíz. El menor peso del sustrato será el único efecto positivo. El espacio o volumen útil de un sustrato corresponderá a la porosidad abierta.

El grosor de los poros condiciona la aireación y retención de agua del sustrato. Poros gruesos suponen una menor relación superficie/volumen, por lo que el equilibrio tensión superficial/fuerzas gravitacionales se restablece cuando el poro queda solo parcialmente lleno de agua, formando una película de espesor determinado.

B) DENSIDAD.

La densidad de un sustrato se puede referir bien a la del material sólido que lo compone y entonces se habla de densidad real, o bien a la densidad calculada considerando el espacio total ocupado por los componentes sólidos más el espacio poroso, y se denomina porosidad aparente.

La densidad real tiene un interés relativo. Su valor varía según la materia de que se trate y suele oscilar entre 2,5-3 para la mayoría de los de origen mineral. La densidad aparente indica indirectamente la porosidad del sustrato y su facilidad de transporte y manejo. Los valores de densidad aparente se prefieren bajos (0,7-01) y que garanticen una cierta consistencia de la estructura.

C) ESTRUCTURA.

Puede ser granular como la de la mayoría de los sustratos minerales o bien fibrilar. La primera no tiene forma estable, acoplándose fácilmente a la forma del contenedor, mientras que la segunda dependerá de las características de las fibras. Si son fijadas por algún tipo de material de cementación, conservan formas rígidas y no se adaptan al recipiente pero tienen cierta facilidad de cambio de volumen y consistencia cuando pasan de secas a mojadas.

D) GRANULOMETRÍA.

El tamaño de los gránulos o fibras condiciona el comportamiento del sustrato, ya que además de su densidad aparente varía su comportamiento hídrico a causa de su porosidad externa, que aumenta de tamaño de poros conforme sea mayor la granulometría.

2. PROPIEDADES QUÍMICAS.

La reactividad química de un sustrato se define como la transferencia de materia entre el sustrato y la solución nutritiva que alimenta las plantas a través de las raíces. Esta transferencia es recíproca entre sustrato y solución de nutrientes y puede ser debida a reacciones de distinta naturaleza:

a) Químicas. Se deben a la disolución e hidrólisis de los propios sustratos y pueden provocar:

Efectos fitotóxicos por liberación de iones H^+ y OH^- y ciertos iones metálicos como el Co^{+2} .

Efectos carenciales debido a la hidrólisis alcalina de algunos sustratos que provoca un aumento del pH y la precipitación del fósforo y algunos microelementos.

Efectos osmóticos provocados por un exceso de sales solubles y el consiguiente descenso en la absorción de agua por la planta.

b) Físico-químicas. Son reacciones de intercambio de iones. Se dan en sustratos con contenidos en materia orgánica o los de origen arcilloso (arcilla expandida) es decir, aquellos en los que hay cierta capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.). Estas reacciones provocan modificaciones en el pH y en la composición química de la solución nutritiva por lo que el control de la nutrición de la planta se dificulta.

c) Bioquímicas. Son reacciones que producen la biodegradación de los materiales que componen el sustrato. Se producen sobre todo en materiales de origen orgánico, destruyendo la estructura y variando sus propiedades físicas. Esta biodegradación libera CO₂ y otros elementos minerales por destrucción de la materia orgánica.

Normalmente se prefieren los sustratos inertes frente a los químicamente activos.

La actividad química aporta a la solución nutritiva elementos adicionales por procesos de hidrólisis o solubilidad. Si éstos son tóxicos, el sustrato no sirve y hay que descartarlo, pero aunque sean elementos nutritivos útiles entorpecen el equilibrio de la solución al superponer su incorporación un aporte extra con el que habrá que contar, y dicho aporte no tiene garantía de continuidad cuantitativa (temperatura, agotamiento, etc). Los procesos químicos también perjudican la estructura del sustrato, cambiando sus propiedades físicas de partida.

3. PROPIEDADES BIOLÓGICAS.

Cualquier actividad biológica en los sustratos es claramente perjudicial. Los microorganismos compiten con la raíz por oxígeno y nutrientes. También pueden degradar el sustrato y empeorar sus características físicas de partida. Generalmente disminuye su capacidad de aireación, pudiéndose producir asfixia radicular. La actividad biológica está restringida a los sustratos orgánicos y se eliminarán aquellos cuyo proceso degradativo sea demasiado rápido.

Así las propiedades biológicas de un sustrato se pueden concretar en:

a) *Velocidad de descomposición.*

La velocidad de descomposición es función de la población microbiana y de las condiciones ambientales en las que se encuentre el sustrato. Esta puede provocar deficiencias de oxígeno y de nitrógeno, liberación de sustancias fitotóxicas y contracción del sustrato. La disponibilidad de compuestos biodegradables (carbohidratos, ácidos grasos y proteínas) determina la velocidad de descomposición.

b) *Efectos de los productos de descomposición.*

Muchos de los efectos biológicos de los sustratos orgánicos se atribuyen a los ácidos húmicos y fúlvicos, que son los productos finales de la degradación biológica de la lignina y la hemicelulosa. Una gran variedad

de funciones vegetales se ven afectadas por su acción.

c) Actividad reguladora del crecimiento.

Es conocida la existencia de actividad auxínica en los extractos de muchos materiales orgánicos utilizados en los medios de cultivo.

4. CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO IDEAL.

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como son el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc.

Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo:

a) Propiedades físicas:

Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.

Suficiente suministro de aire.

Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.

Baja densidad aparente.

Elevada porosidad.

Estructura estable, que impida la contracción (o hinchazón del medio).

b) Propiedades químicas:

Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que la fertirrigación se aplique permanentemente o de modo intermitente, respectivamente.

Suficiente nivel de nutrientes asimilables.

Baja salinidad.

Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener constante el pH.

Mínima velocidad de descomposición.

c) Otras propiedades.

Libre de semillas de malas hierbas, nematodos y otros patógenos y sustancias fitotóxicas.

Reproductividad y disponibilidad.

Bajo coste.

Fácil de mezclar.

Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.

Resistencia a cambios externos físicos, químicos y ambientales.

5. TIPOS DE SUSTRATOS.

Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos, basados en el origen de los materiales, su naturaleza, sus propiedades, su capacidad de degradación, etc.

5.1. Según sus propiedades.

Sustratos químicamente inertes. Arena granítica o silíceo, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca, etc.

Sustratos químicamente activos. Turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita, materiales ligno-celulósicos, etc.

Las diferencias entre ambos vienen determinadas por la capacidad de intercambio catiónico o la capacidad de almacenamiento de nutrientes por parte del sustrato.

Los sustratos químicamente inertes actúan como soporte de la planta, no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de los nutrientes, por lo que han de ser suministrados mediante la solución fertilizante.

Los sustratos químicamente activos sirven de soporte a la planta pero a su vez actúan como depósito de reserva de los nutrientes aportados mediante la fertilización. almacenándolos o cediéndolos según las exigencias del vegetal.

Las diferencias entre ambos vienen determinadas por la capacidad de intercambio catiónico o la capacidad de almacenamiento de nutrientes por parte del sustrato.

Los sustratos químicamente inertes actúan como soporte de la planta, no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de los nutrientes, por lo que han de ser suministrados mediante la solución fertilizante.

Los sustratos químicamente activos sirven de soporte a la planta pero a su vez actúan como depósito de reserva de los nutrientes aportados mediante la fertilización. almacenándolos o cediéndolos según las exigencias del vegetal.

5.2. Según el origen de los materiales.

5.2.1. Materiales orgánicos.

De origen natural. Se caracterizan por estar sujetos a descomposición biológica (turberas).

De síntesis. Son polímeros orgánicos no biodegradables, que se obtienen mediante síntesis química (espuma de poliuretano, poliestireno expandido, etc.).

Subproductos y residuos de diferentes actividades agrícolas, industriales y urbanas. La mayoría de los materiales de este grupo deben experimentar un proceso de compostaje, para su adecuación como sustratos (cascarillas de arroz, pajas de cereales, fibra de coco, orujo de uva, cortezas de árboles, serrín y virutas de la madera, residuos sólidos urbanos, lodos de depuración de aguas residuales, etc.).

5.2.2. Materiales inorgánicos o minerales.

De origen natural. Se obtienen a partir de rocas o minerales de origen diverso, modificándose muchas veces de modo ligero, mediante tratamientos físicos sencillos. No son biodegradables (arena, grava, tierra volcánica, etc.).

Transformados o tratados. A partir de rocas o minerales, mediante tratamientos físicos, más o menos complejos, que modifican notablemente las características de los materiales de partida (perlita, lana de roca, vermiculita, arcilla expandida, etc.).

Residuos y subproductos industriales. Comprende los materiales procedentes de muy distintas actividades industriales (escorias de horno alto, estériles del carbón, etc.).

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ALGUNOS SUSTRATOS.

6.1. SUSTRATOS NATURALES.

A) AGUA.

Es común su empleo como portador de nutrientes, aunque también se puede emplear como sustrato.

B) GRAVAS.

Suelen utilizarse las que poseen un diámetro entre 5 y 15 mm. Destacan las gravas de cuarzo, la piedra pómez y las que contienen menos de un 10% en carbonato cálcico. Su densidad aparente es de 1.500-1.800 kg/m³. Poseen una buena estabilidad estructural, su capacidad de retención del agua es baja si bien su porosidad es elevada (más del 40% del volumen). Su uso como sustrato puede durar varios años. Algunos

tipos de gravas, como las de piedra pómez o de arena de río, deben lavarse antes de utilizarse. Existen algunas gravas sintéticas, como la herculita, obtenida por tratamiento térmico de pizarras.

C) ARENAS.

Las que proporcionan los mejores resultados son las arenas de río. Su granulometría más adecuada oscila entre 0,5 y 2 mm de diámetro. Su densidad aparente es similar a la grava. Su capacidad de retención del agua es media (20 % del peso y más del 35 % del volumen); su capacidad de aireación disminuye con el tiempo a causa de la compactación; su capacidad de intercambio catiónico es nula. Es relativamente frecuente que su contenido en caliza alcance el 8-10 %.

Algunos tipos de arena deben lavarse previamente. Su pH varía entre 4 y 8. Su durabilidad es elevada. Es bastante frecuente su mezcla con turba, como sustrato de enraizamiento y de cultivo en contenedores.

D) TIERRA VOLCÁNICA.

Son materiales de origen volcánico que se utilizan sin someterlos a ningún tipo de tratamiento, proceso o manipulación. Están compuestos de sílice, alúmina y óxidos de hierro. También contiene calcio, magnesio, fósforo y algunos oligoelementos. Las granulometrías son muy variables al igual que sus propiedades físicas. El pH de las tierras volcánicas es ligeramente ácido con tendencias a la neutralidad. La C.I.C. es tan baja que debe considerarse como nulo. Destaca su buena aireación, la inercia química y la estabilidad de su estructura. Tiene una baja capacidad de retención de agua, el material es poco homogéneo y de difícil manejo.

E) TURBAS.

Las turbas son materiales de origen vegetal, de propiedades físicas y químicas variables en función de su origen. Se pueden clasificar en dos grupos: turbas rubias y negras. Las turbas rubias tienen un mayor contenido en materia orgánica y están menos descompuestas, las turbas negras están más mineralizadas teniendo un menor contenido en materia orgánica.

Es más frecuente el uso de turbas rubias en cultivo sin suelo, debido a que las negras tienen una aireación deficiente y unos contenidos elevados en sales solubles. Las turbas rubias tienen un buen nivel de retención de agua y de aireación, pero muy variable en cuanto a su composición ya que depende de su origen. La inestabilidad de su estructura y su alta capacidad de intercambio catiónico interfiere en la nutrición vegetal, presentan un pH que oscila entre 3,5 y 8,5. Se emplea en la producción ornamental y de plántulas hortícolas en semilleros.

Propiedades de las turbas (Fernández et al. 1998)		
Propiedades	Turbas rubias	Turbas negras
Densidad aparente (gr/cm ³)	0,06 - 0,1	0,3 - 0,5
Densidad real (gr/cm ³)	1,35	1,65 - 1,85
Espacio poroso (%)	94 o más	80 - 84
Capacidad de absorción de agua (gr/100 gr m.s.)	1.049	287
Aire (% volumen)	29	7,6
Agua fácilmente disponible (% volumen)	33,5	24
Agua de reserva (% volumen)	6,5	4,7
Agua difícilmente disponible (% volumen)	25,3	47,7
C.I.C. (meq/100 gr)	110 - 130	250 o más

F) CORTEZA DE PINO.

Se pueden emplear cortezas de diversas especies vegetales, aunque la más empleada es la de pino, que procede básicamente de la industria maderera. Al ser un material de origen natural posee una gran variabilidad. Las cortezas se emplean en estado fresco (material crudo) o compostadas. Las cortezas crudas pueden provocar problemas de deficiencia de nitrógeno y de fitotoxicidad. Las propiedades físicas dependen del tamaño de sus partículas, y se recomienda que el 20-40% de dichas partículas sean con un tamaño inferior a los 0,8 mm. es un sustrato ligero, con una densidad aparente de 0,1 a 0,45 g/cm³. La porosidad total es superior al 80-85%, la capacidad de retención de agua es de baja a media, siendo su capacidad de aireación muy elevada. El pH varía de medianamente ácido a neutro. La CIC es de 55 meq/100 g.

G) FIBRA DE COCO.

Este producto se obtiene de fibras de coco. Tiene una capacidad de retención de agua de hasta 3 o 4 veces su peso, un pH ligeramente ácido (6,3-6,5) y una densidad aparente de 200 kg/m³. Su porosidad es bastante buena y debe ser lavada antes de su uso debido al alto contenido de sales que posee.

6.2. SUSTRATOS ARTIFICIALES.

A) LANA DE ROCA.

Es un material obtenido a partir de la fundición industrial a más de 1600 °C de una mezcla de rocas basálticas, calcáreas y carbón de coque. Finalmente al producto obtenido se le da una estructura fibrosa, se prensa, endurece y se corta en la forma deseada. En su composición química entran componentes como el sílice y óxidos de aluminio, calcio, magnesio, hierro, etc.

Es considerado como un sustrato inerte, con una C.I.C. casi nula y un pH ligeramente alcalino, fácil de controlar. Tiene una estructura homogénea, un buen equilibrio entre agua y aire, pero presenta una degradación de su estructura, lo que condiciona que su empleo no sobrepase los 3 años.

Es un material con una gran porosidad y que retiene mucha agua, pero muy débilmente, lo que condiciona una disposición muy horizontal de las tablas para que el agua se distribuya uniformemente por todo el sustrato.

Propiedades de la lana de roca (Fernández et al. 1998)	
Densidad aparente (gr/cm ³)	0,09
Espacio poroso (%)	96,7
Material sólido (% volumen)	3,3
Aire (% volumen)	14,9
Agua fácilmente disponible + agua de reserva (% volumen)	77,8
Agua difícilmente disponible (% volumen)	4

B) PERLITA.

Material obtenido como consecuencia de un tratamiento térmico a unos 1.000-1.200 °C de una roca silíceo volcánica del grupo de las riolitas. Se presenta en partículas blancas cuyas dimensiones varían entre 1,5 y 6 mm, con una densidad baja, en general inferior a los 100 kg/m³. Posee una capacidad de retención de agua de hasta cinco veces su peso y una elevada porosidad; su C.I.C. es prácticamente nula (1,5-2,5 meq/100 g); su durabilidad está limitada al tipo de cultivo, pudiendo llegar a los 5-6 años. Su pH está cercano a la neutralidad (7-7,5) y se utiliza a veces, mezclada con otros sustratos como turba, arena, etc.

Propiedades de la perlita (Fernández et al. 1998)				
Propiedades físicas	Tamaño de las partículas (mm de diámetro)			
	0-15 (Tipo B-6)	0-5 (Tipo B-12)	3-5 (Tipo A-13)	A-
Densidad aparente (Kg/m ³)	50-60	105-125	100-120	
Espacio poroso (%)	97,8	94	94,7	
Material sólido (% volumen)	2,2	6	5,3	
Aire (% volumen)	24,4	37,2	65,7	
Agua fácilmente disponible (% volumen)	37,6	24,6	6,9	
Agua de reserva (% volumen)	8,5	6,7	2,7	
Agua difícilmente disponible (% volumen)	27,3	25,5	19,4	

C) VERMICULITA.

Se obtiene por la exfoliación de un tipo de micas sometido a temperaturas superiores a los 800 °C. Su densidad aparente es de 90 a 140 kg/m³, presentándose en escamas de 5-10 mm. Puede retener 350 litros de agua por metro cúbico y posee buena capacidad de aireación, aunque con el tiempo tiende a compactarse. Posee una elevada C.I.C. (80-120 meq/l). Puede contener hasta un 8% de potasio asimilable y hasta un 12% de magnesio asimilable. Su pH es próximo a la neutralidad (7-7,2).

D) ARCILLA EXPANDIDA.

Se obtiene tras el tratamiento de de nódulos arcillosos a más de 100 °C, formándose como unas bolas de corteza dura y un diámetro, comprendido entre 2 y 10 mm. La densidad aparente es de 400 kg/m³ y posee una baja capacidad de retención de agua y una buena capacidad de aireación. Su C.I.C. es prácticamente nula (2-5 meq/l). Su pH está comprendido entre 5 y 7. Con relativa frecuencia se mezcla con turba, para la elaboración de sustratos.

E) POLIESTIRENO EXPANDIDO.

Es un plástico troceado en flóculos de 4-12 mm, de color blanco. Su densidad es muy baja, inferior a 50 Kg/m³. Posee poca capacidad de retención de agua y una buena posibilidad de aireación. Su pH es ligeramente superior a 6. Suele utilizarse mezclado con otros sustratos como la turba, para mejorar la capacidad de aireación

ANEXO

Implementación en invernaderos del proyecto

Los sustratos utilizados en los tres invernaderos, para la propagación por estacas, fueron los siguientes:

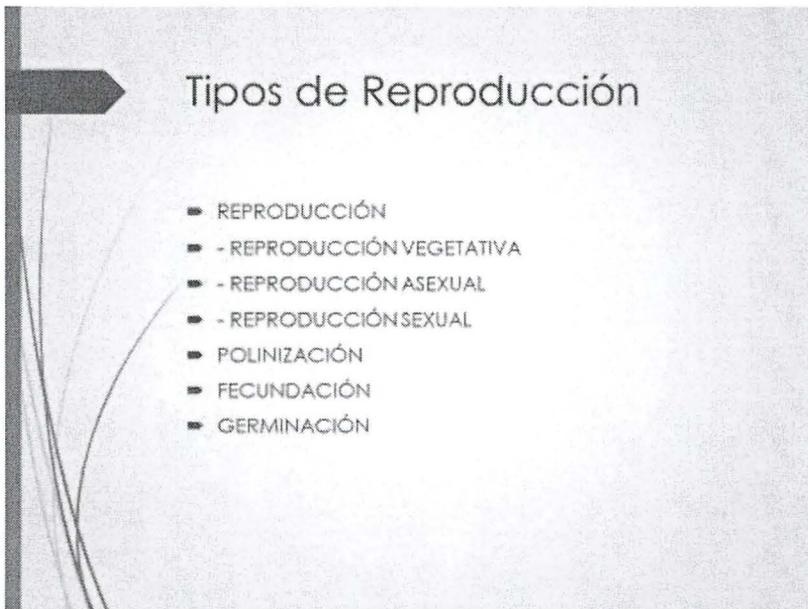
60% de tierra natural, 20% de arena y un 20% de tierra de hoja, mezclada con materia orgánica animal descompuesta. El objetivo fue favorecer la permeabilidad y calidad del suelo del sector.



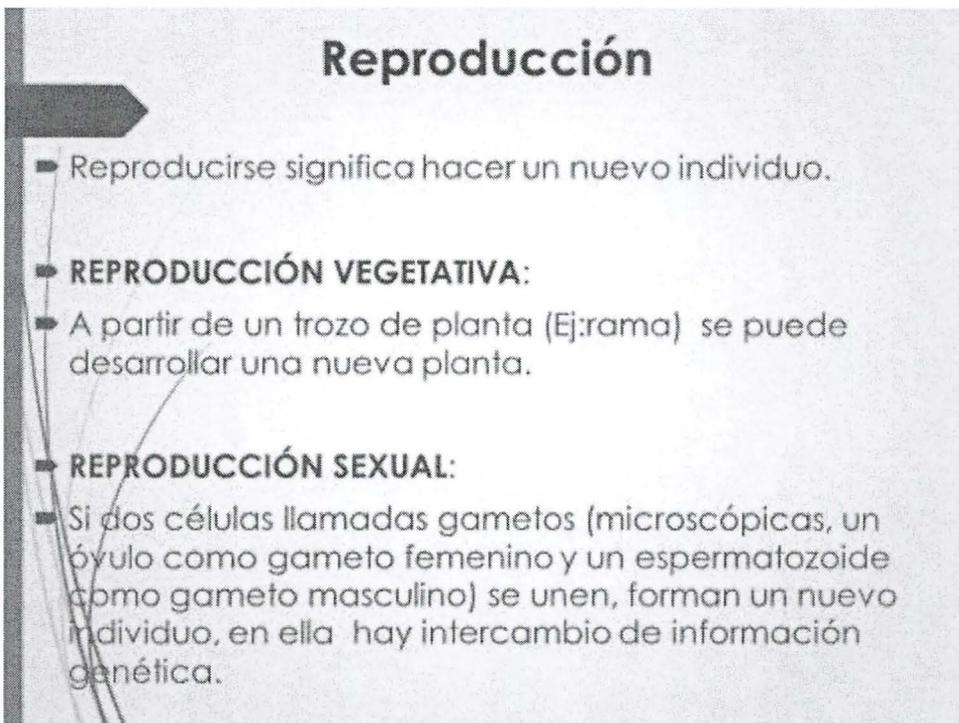
En Trangol se implementó un nicho de lombricultura californianas, para producir humus, sustrato fértil para mejorar la calidad del suelo que se utilizará para fertilizar las plantas medicinales, la dosis a aplicar es en relación de 10 kilo por cada 100 kilos de suelo. El objetivo es, aprovechar los recursos existentes en el predio, fertilizar con un producto natural, bajar los costos de producción, realizar un manejo sustentable con la familia.



PROTOCOLOS DE PROPAGACIÓN DE PLANTA

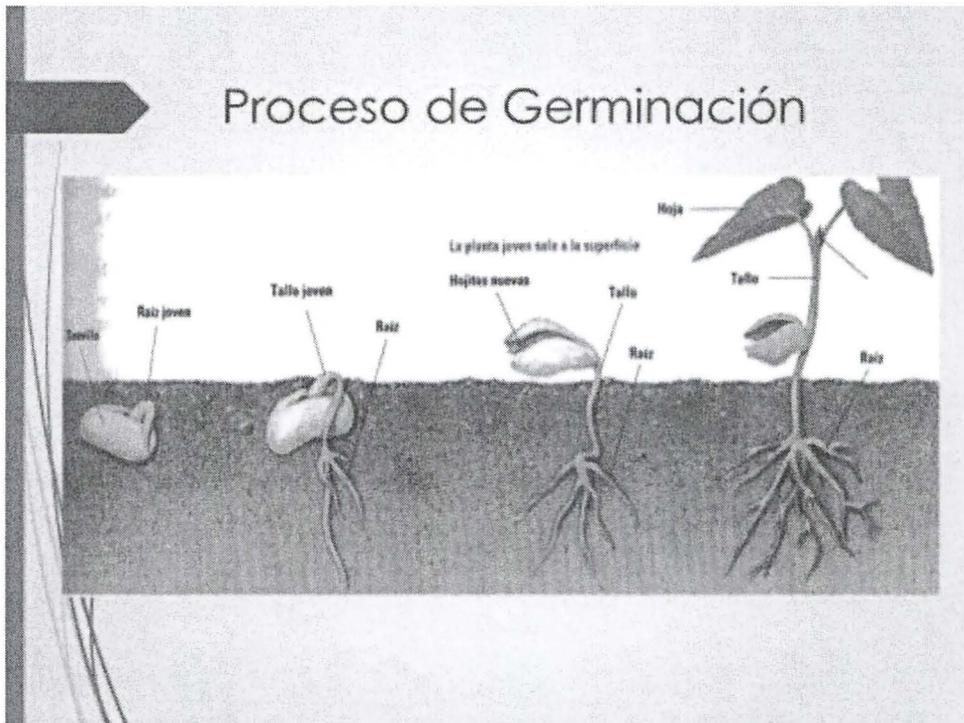
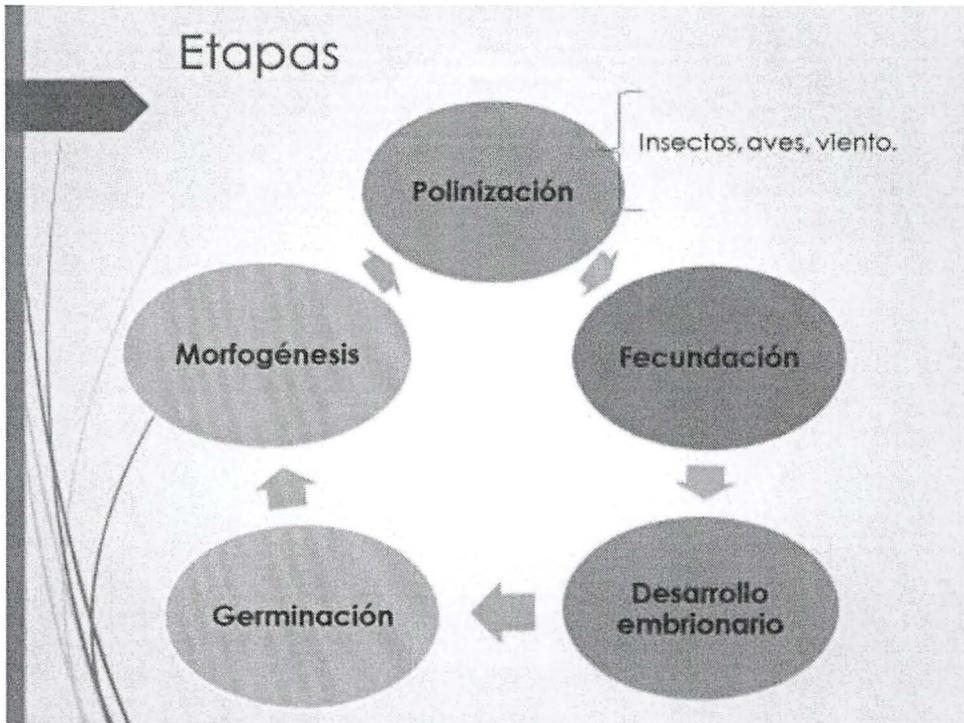


Las plantas se propagan en forma vegetativa y reproductiva.



REPRODUCCION SEXUAL

- **OBJETIVO:** Formación de una semilla producto de la fusión de la célula del grano de polen con el óvulo en la flor.



REPRODUCCIÓN VEGETATIVA

- En este proceso, una parte de la planta se separa, enraíza y crece como una nueva planta.
- La reproducción vegetativa es un tipo de reproducción asexual, ya que solo interviene un solo progenitor y los gametos no se fusionan.

Importancia de la propagación vegetativa en la Horticultura

- **VENTAJAS:**
- Mantenimiento de las características varietales
- Uniformidad del cultivo
- Rapidez de multiplicación del material seleccionado
- Se evita la etapa de latencia de las semillas

► DESVENTAJAS:

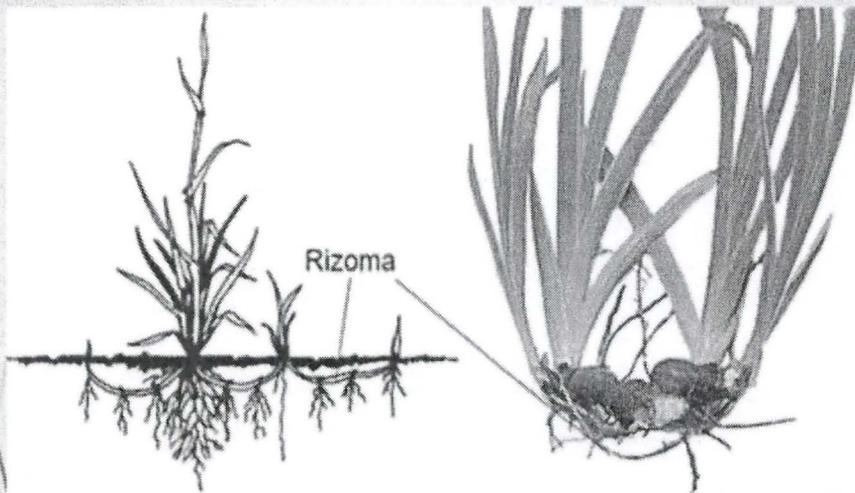
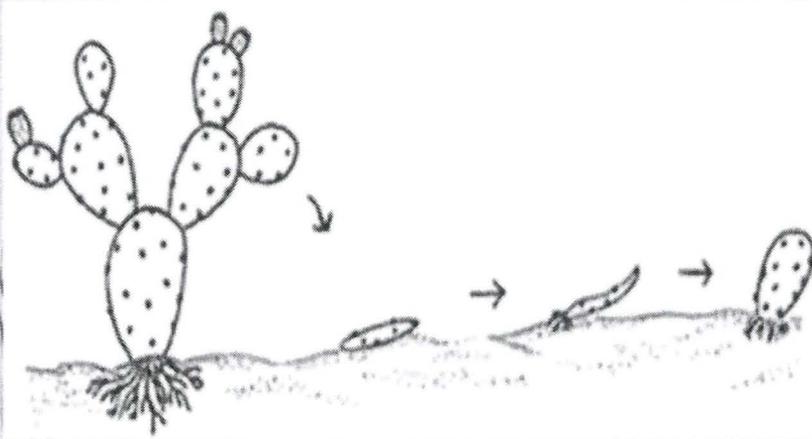
- Mayor costo que la propagación por semillas
- Posibilidad mayor de transmisión de virus
- Mayor incidencia de enfermedades
- Especies de bajo enraizamiento pueden ser recalcitrantes

► Tipos de Reproducción Vegetativa

- ESTACAS
- ACODOS
- INJERTO
- RAICES Y TALLOS MODIFICADOS: bulbos, rizomas, tubérculos.

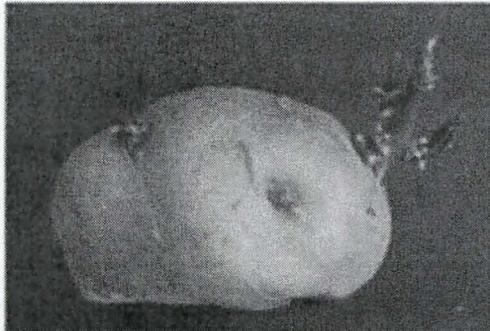
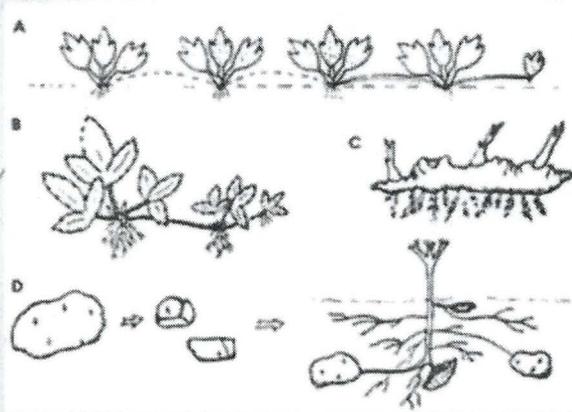
Propagación por rizomas

Algunas plantas poseen las propiedades de desarrollar tallos subterráneos, paralelos a la superficie del suelo, con la apariencia de una raíz la cual de trecho en trecho da lugar a un nacimiento de un tallo aéreo Ej. Lirio , Frambuesa.



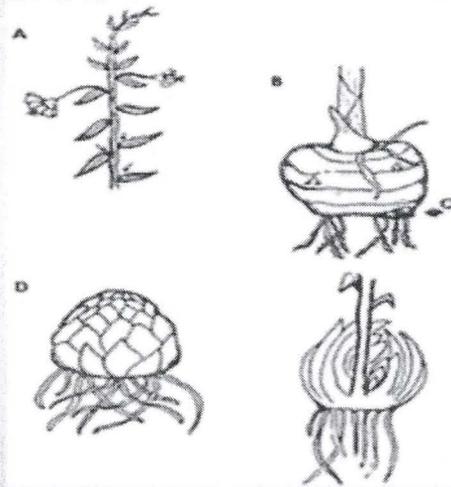
Propagación por tubérculos

Son tallos subterráneos en forma de ensanchamiento voluminosa, en los que se depositan dentro de sus células diversos principios alimenticios utilizados por las plantas para su auto alimentación, se pueden utilizar partes del tubérculo siempre y cuando posean células germinativas Ej. Papa

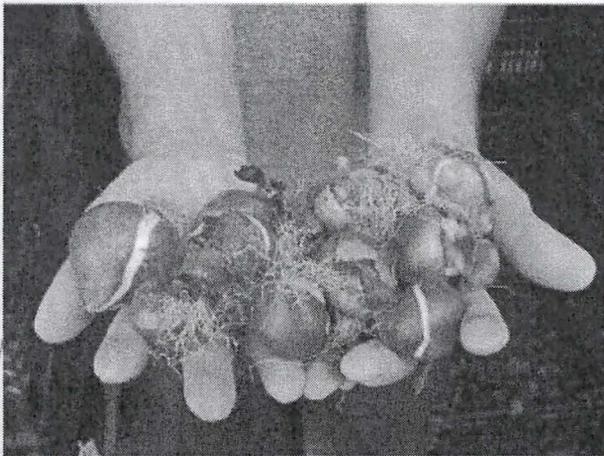


Propagación por bulbos

Son tallos transformados en un disco o platillo que emite raíces y esta cubierto generalmente por hojas carnosas Ej. Cebolla, ajo , tulipán, liliun.

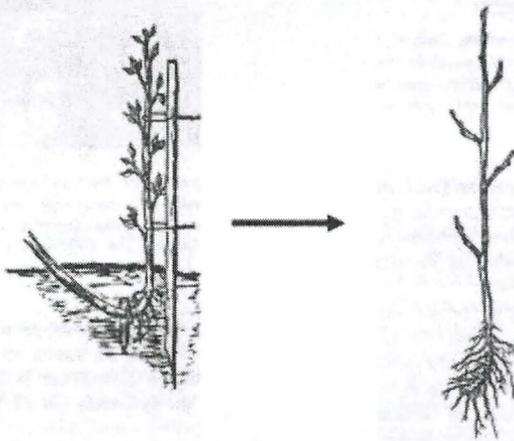
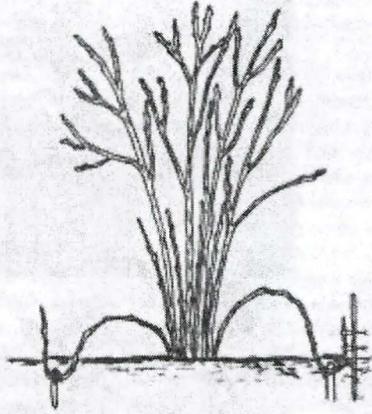


Bulbos de Tulipan:



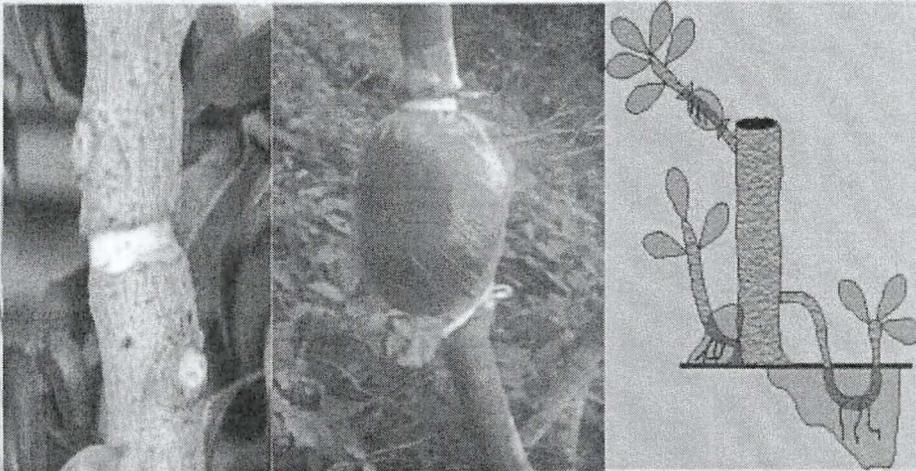
ACODO

Se induce la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre. El tallo enraizado se separa para convertirlo en una nueva planta



Etapas:

- **ANILLADO:**
- Bloquear la traslocación de carbohidratos, hormonas y otros factores de enraizamiento, los que se acumulan en la zona del anillado
- Esto genera material de mayor enraizamiento
- Ej: Hibiscus, cítricos
- **FORMACIÓN DE MUGRONES:**
- Se caracteriza porque en la zona del anillado se adosa tierra húmeda y la zona se cierra manteniéndola en oscuridad para permitir la emergencia de las raíces nuevas.



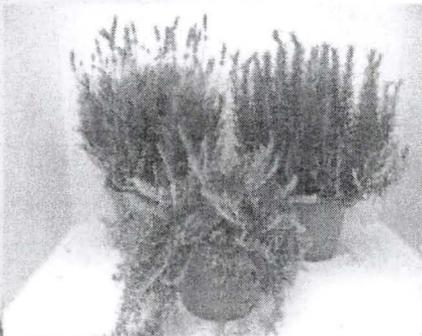
Principios Propagación por Estacas

► ETAPAS:

► Selección y Mantenición de Plantas Madres:

- Libres de enfermedades
- Pureza varietal
- Buenas condiciones fisiológicas para ser seleccionadas
- Mantener la juvenilidad de la planta madre

Condiciones de mantención de plantas madres

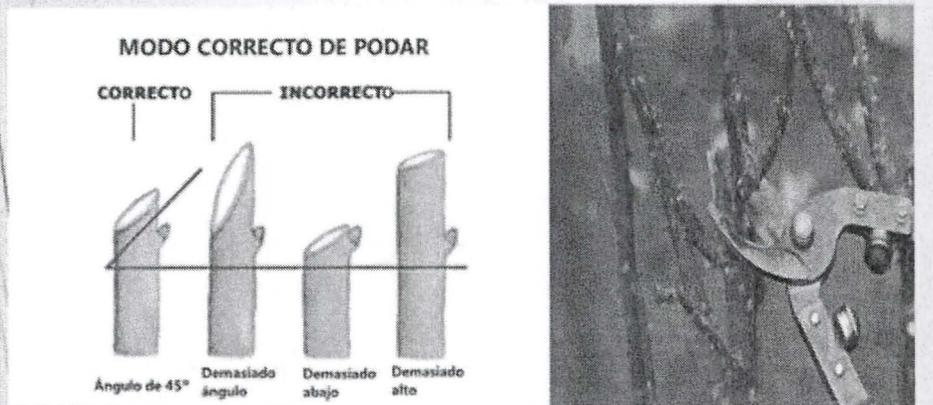


Macetas bajo invernadero



Banco de setos en terreno

- **Fundamento de la poda:** Al aumentar la edad fisiológica de las plantas, disminuye el potencial de enraizamiento



- **PODA: REJUVENECIMIENTO**
Permite el rejuvenecimiento de las plantas al inducir nuevos brotes en material adulto

Consecuencias de los setos

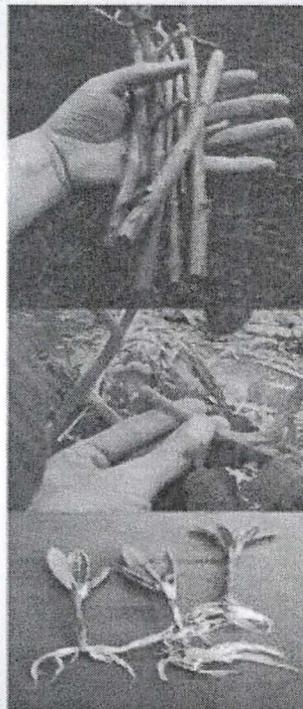
- Mantener la juvenilidad de las plantas madres
- Se obtienen mayor número de estacas por planta madre en estado juvenil
- Permite mantener controlado el hábito de crecimiento de las plantas
- Permite mayor rapidez en la cosecha de estacas para propagar

Condiciones de mantención de las plantas madres

- Mantener un estado hídrico adecuado para las plantas
- Controlar enfermedades en el banco de setos
- Tener un régimen de fertilización de las plantas madres

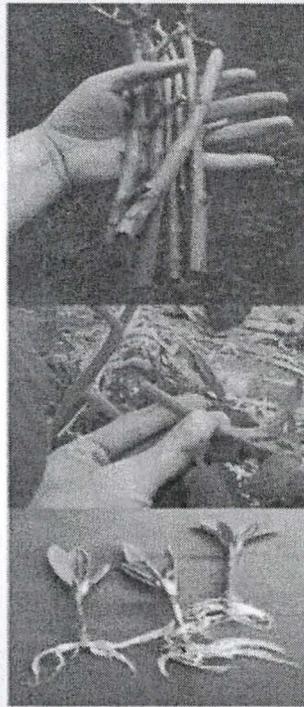
Propagación por estacas

- **Estaca:** trozo de tallo leñoso o semileñoso que cuenta con una o más yemas, con o sin hojas, usado para propagación clonal.
- **Esqueje:** trozo de tallo herbáceo con similares características al anterior.
- **Raíces adventicias:** raíces que se forman a partir de tejidos de la planta que normalmente no tienen esa función, como tallos u hojas.

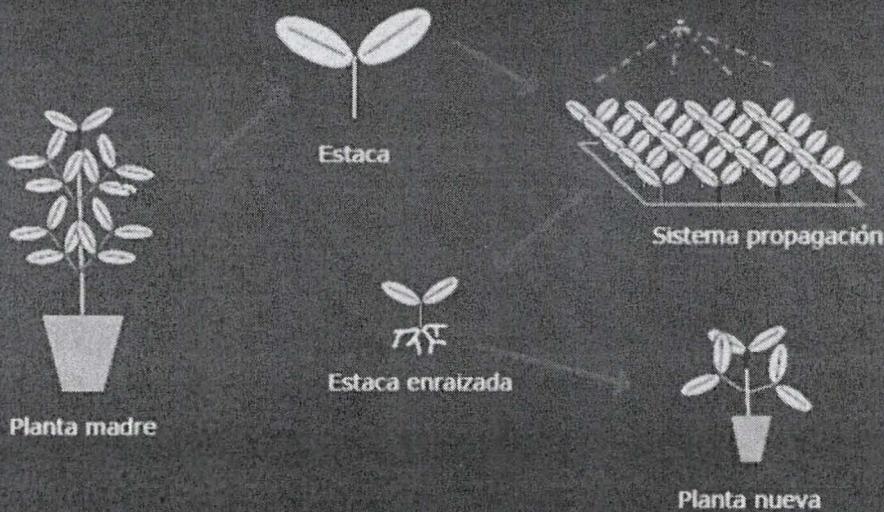


Propagación por estacas

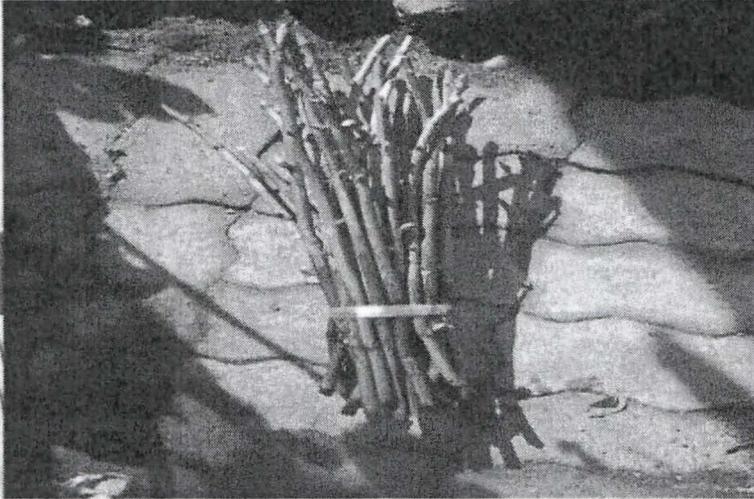
- **Estaca:** trozo de tallo leñoso o semileñoso que cuenta con una o más yemas, con o sin hojas, usado para propagación clonal.
- **Esqueje:** trozo de tallo herbáceo con similares características al anterior.
- **Raíces adventicias:** raíces que se forman a partir de tejidos de la planta que normalmente no tienen esa función, como tallos u hojas.



Esquema Propagación por Estacas



Enraizamiento de estaca leñosa



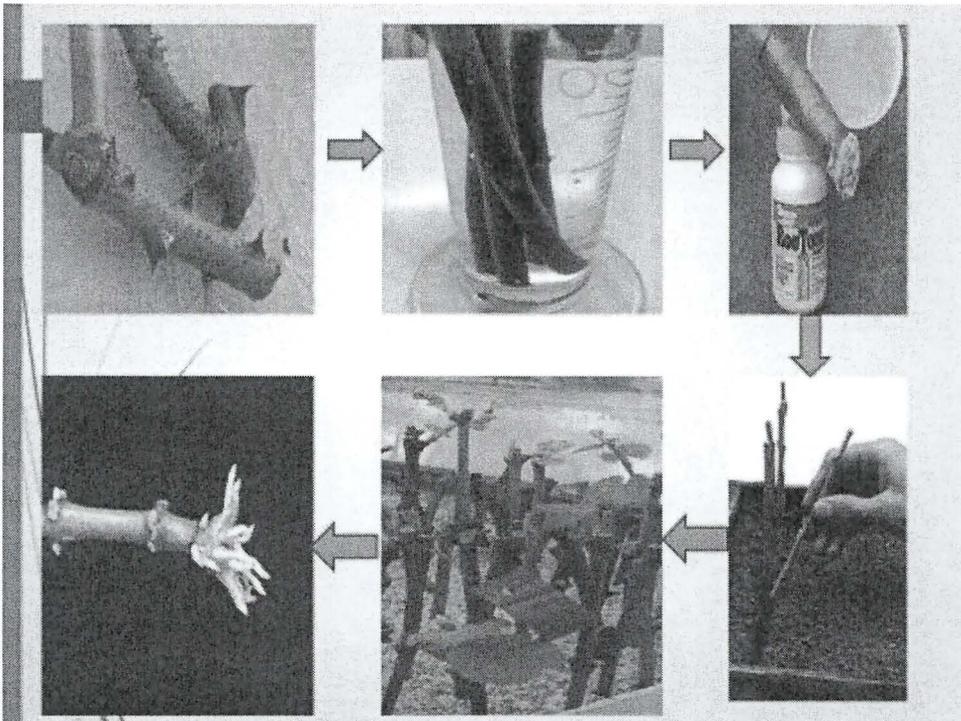
Estaca enraizada



Etapas y Condiciones de enraizamiento de estacas

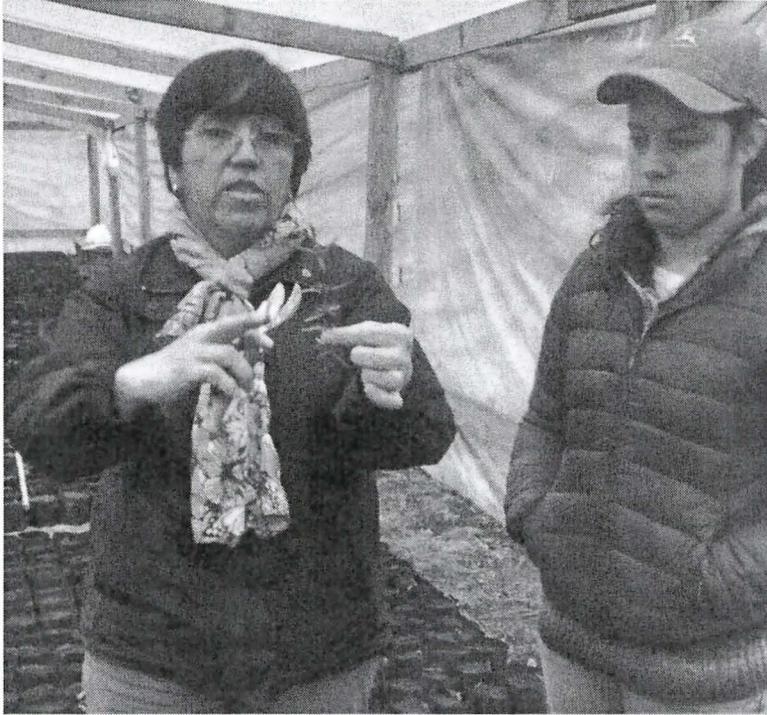
ETAPAS:

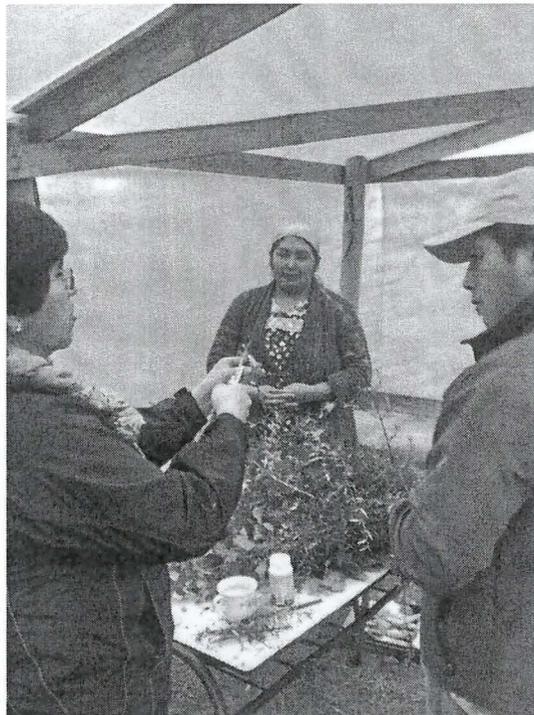
- La colecta de estacas debe hacerse con días de baja temperatura en la mañana y hasta mediodía.
- Luego, puede hacerse a partir de las 4 o 5 de la tarde cuando las temperaturas y la intensidad luminosa disminuye
- Cortar la estaca y colocarla en la misma posición que se encontraba en la planta madre en un balde con agua
- Mantener el material en un zona con menor temperatura que el ambiente para evitar deshidratación
- Cortar la lámina foliar a $\frac{1}{2}$ para disminuir superficie de pérdida de agua
- Aplicar enraizante a la base de la estaca
- Colocar en el sustrato húmedo



ANEXO

Implementación en invernaderos del proyecto





ANEXO N° 4
Facturas Invernaderos

ANEXO N° 5
Cartas de Compromiso

ANEXO N° 6

Taller



Universidad
ARTURO PRAT
del Estado de Chile

Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Postgrado

Acta de Reunión N°:

Quién Invita/Convoca: **UNAP - Comunidad Victoria**

Motivo de Reunión:
Taller Trabajo por el Monte
Taller Propagación en viveros
 Lugar:

Fecha: **21/09/19**

Hora Inicio: **15:00**

Hora Término:

Participantes

Nombre	Cargo / Comunidad	Firma
Luis Pedro Rosco	Comunidad Trángol	
Mercé Sando Matel	Comunidad Trángol	
Marcos D. Somoza	Comunidad Trángol	
Margarita León P.	Comunidad Trángol	
Equilio Linares U.	Presidente Com. F.	
ELIAS LEVINA LORENZO	Presidente Com. Victoria	
Jenny Astivia	Profesional UNAP	
Jessica Henríquez M.	A. Técnico PDTi	
Cristian Rojas H.	A. Técnico PDTi	
Bernardo Ayumbe M.	Jefe Técnico PDTi Trángol	
Carmen Melinao	Comunidad P.	
Cecilia Melinao P.	Comunidad P.	
Chris Huinca J.	Comunidad MA.	
JOHNNY VENEZAS S.	Jefe Técnico PDTi	
SAUDON QUIJANA	Jefe Unidad VRIIP	



Universidad
ARTURO PRAT
del Estado de Chile

Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Postgrado

Acta de Reunión N°:

Quién Invita/Convoca: UNAP - Municipalidad de Victoria

Motivo de Reunión:
Taller Propagación de Planta
Taller Propagación en Invernadero

Fecha: 21, 09, 18

Hora Inicio: 15:00

Lugar: Auditorium UNAP

Hora Término:

Participantes

Nombre	Cargo / Comunidad	Firma
Ricardo J. Illarraz	Jocanda UNAP	
Marely Vicente	UNAP	
Richard Domínguez	PTI Recoleta	
Fabrizio STUBS	PTI Manquehue	

TALLER PROPAGACIÓN EN INVERNADERO

Maritza Obando
2015

GESTION EN INVERNADEROS

VENTAJAS

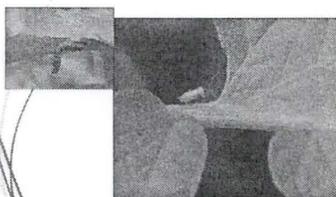
- Producciones bajo condiciones controladas independientes de las condiciones climáticas externas
- Esto conlleva menor disminución del riesgo en la inversión realizada
- Control sobre factores como temperaturas, nivel de irradiación, enriquecimiento de CO₂, manejo de riego
- Producción todo el año
- Productividad de los cultivos aumenta 3-4 veces vs campo (menor pérdida de nutrientes)
- Disminución en la aplicación de plaguicidas (productos naturales, mallas antiinsectos)

DESVENTAJAS

- Monitoreo constante respecto de niveles de nutrientes existentes en plantas (fertiriego)
- Control de temperaturas, luminosidad, riego, plagas.
- Alta inversión inicial

Gestión del invernadero

CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS



- Aplicación de plaguicidas naturales en base a aceites esenciales
- Aplicación de mezclas de extractos de plantas

Preparación para establecimiento en invernadero. Análisis de suelo



- Análisis de suelo: cuando se va a utilizar como sustrato
- Indicación de características físicas y químicas como porosidad, constituyentes y proporción de éstos (limo, arcilla, arena), capacidad de intercambio iónico (CIC), densidad aparente. Macro y micronutrientes.
- Forma de muestreo de acuerdo a instrucciones del Laboratorio de Análisis o Manual de SAG

Análisis plantas madres



- Análisis foliar de plantas madres
- Determinación de macro y micronutrientes
- Ausencia de plagas en plantas madres, virus
- Adecuado estado hídrico de las plantas
- Colecta de material en la mañana y/o después de las 4 de la tarde

Análisis de agua



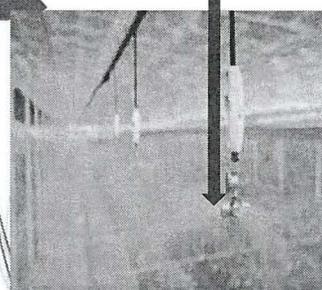
- Análisis microbiológico
- Análisis de nitritos, nitratos y cloruros como indicadores de contaminación microbiológica
- pH
- Alcalinidad (dureza)

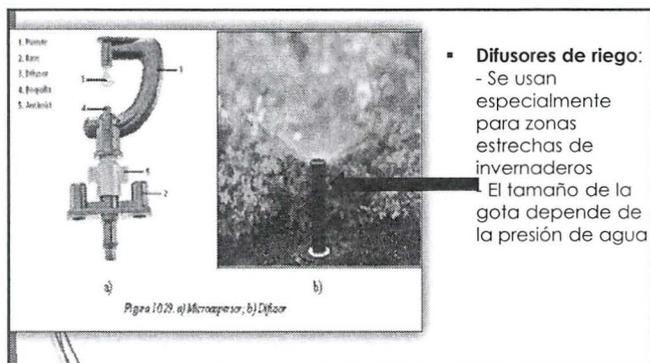
Sistemas de riego: Microaspersores aéreos



Boquillas de riego:

- diferentes tamaños inciden en tamaño de gota de riego
- el tamaño de gota se relaciona con la superficie foliar a humedecer
- alcance de riego hasta 2 mts según la presión de agua y el tamaño de boquilla





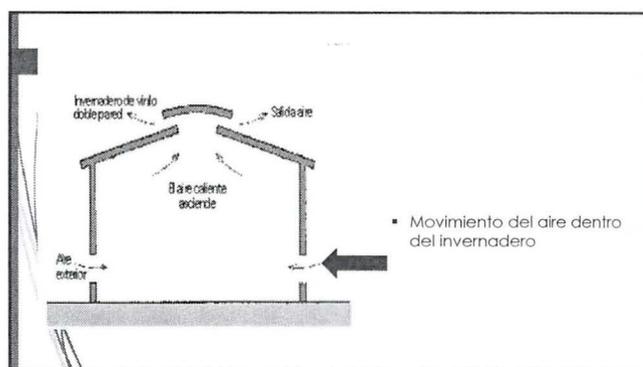
- **Difusores de riego:**
 - Se usan especialmente para zonas estrechas de invernaderos
 - El tamaño de la gota depende de la presión de agua



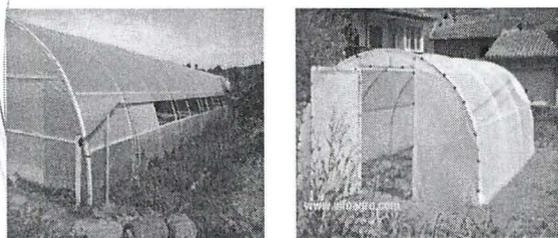
- El agua se aplica gota a gota en la proximidad de la planta mojando un pequeño volumen de suelo
- Esto permite un mayor volumen de desarrollo de las raíces
- El suelo se mantiene siempre humectado
- El agua aplicada se aprovecha entre 90-95%
- El sistema permite la aplicación de fertilizantes



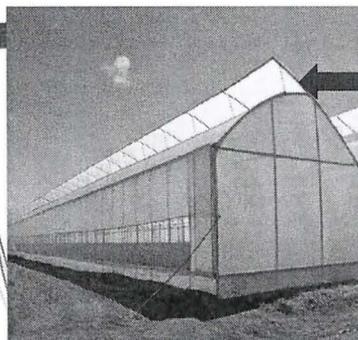
- Cubiertas antigoteo: para control de humedad interna
- Cubiertas de alta durabilidad: Plástico (nº capas y procedencia, protección UV)
- Limpiar y desinfectar con cloro el invernadero
- Utilizar una cubeta con Permanganato de potasio al ingreso



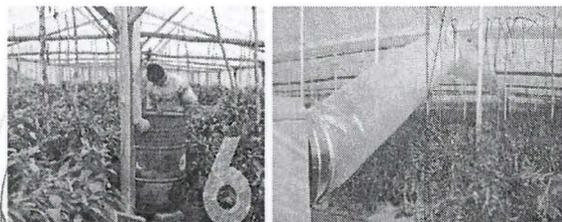
- Ventilación lateral y frontal:
disminuir temperatura interna



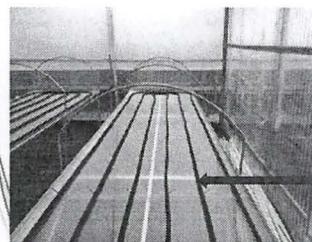
- Ventilación cenital para flujo de aire y disminución de temperatura



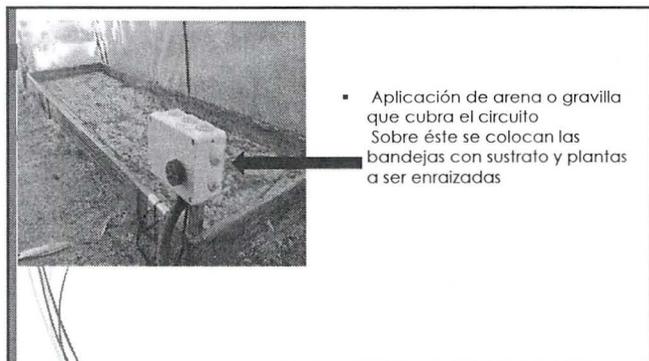
- Calefacción invernaderos
Con leña, con inyección de aire calentado por gas



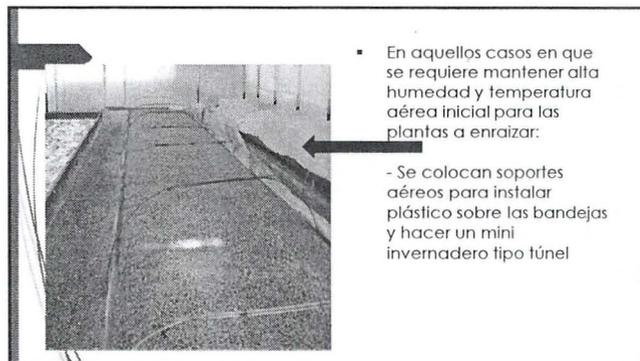
Camas de propagación



- Establecimiento de calefacción en la base de las camas de propagación
- Sistema de calefacción por agua calentada con gas
- También puede hacerse a través de circuitos eléctricos (costo)
- Antes de colocar el circuito se puede colocar un papel grueso metálico (gris) que mantiene la temperatura



- Aplicación de arena o gravilla que cubra el circuito
Sobre éste se colocan las bandejas con sustrato y plantas a ser enraizadas



- En aquellos casos en que se requiere mantener alta humedad y temperatura aérea inicial para las plantas a enraizar:

- Se colocan soportes aéreos para instalar plástico sobre las bandejas y hacer un mini invernadero tipo túnel

Sustratos de enraizamiento

▪ Inertes químicamente:

Actúan como soporte para la planta
No intervienen en el proceso de adsorción y fijación de nutrientes
Arcilla, grava, perlita

▪ Activos químicamente:

Sirven de soporte a la planta pero a su vez actúan como depósito de reserva de nutrientes aportados en la fertilización
Ceden los nutrientes lentamente según las exigencias del vegetal
Turbas, corteza de pino, vermiculita

Propiedades sustratos

INERTES:

▪ PERLITA:

- partículas blancas de 1.5-1.6 mm de diámetro
- Alta capacidad de retención de agua, hasta 5 veces su peso
- Alta porosidad
- CIC es nula
- Durabilidad de 5-6 años según el cultivo
- pH cercano a 7

▪ ARCILLA:

- Partículas con diámetros de 2-10 mm
- Baja capacidad de retención de agua
- Buena capacidad de aireación
- CIC nula
- pH 5-7

QUIMICAMENTE ACTIVOS

- CORTEZA DE PINO:**
 - Alta variabilidad de tamaño de partícula
 - Corteza fresca pueden provocar problemas de deficiencia de nitrógeno y fitotoxicidad
 - Se recomienda que un 20-40% de las partículas sea de tamaño inferior a 0,8 mm
 - Capacidad de retención de agua es baja a media
 - Alta aireación
 - CIC de 55 meq/100 gr peso
 - pH varía de medianamente ácido a neutro
- VERMICULITA:**
 - Se presenta en escamas de 5-10 mm
 - Puede retener 350 litros de agua/ml³ cubico
 - Posee buena aireación aunque con el tiempo tiende a compactarse
 - Posee elevado CIC (80-120 meq/100 grs peso)
 - Puede contener hasta un 8% potasio asimilable y 12% de magnesio
 - pH entre 7-7,2

- TURBAS:**
 - De origen vegetal
 - Turbias rubias tienen mayor contenido de materia orgánica y están menos descompuestas
 - Turbias negras tienen menor contenido de material orgánica y más mineralizadas, con mayor contenido de sales
 - Mejor aireación turbas rubias
 - Turbas rubias buen nivel de retención de agua y aireación
 - Alta CIC puede interferir con la nutrición vegetal
 - pH entre 3,5-8,5
 - Pierde estructura fácilmente con el uso

Sustratos de enraizamiento

20% Perlita + 20% Vermiculita + 40% Fibra de Coco + 20% Humus de Lombriz

Sustrato ideal: buena retención de agua, aireación adecuada, buen desarrollo radicular

SUSTRATO IDEAL

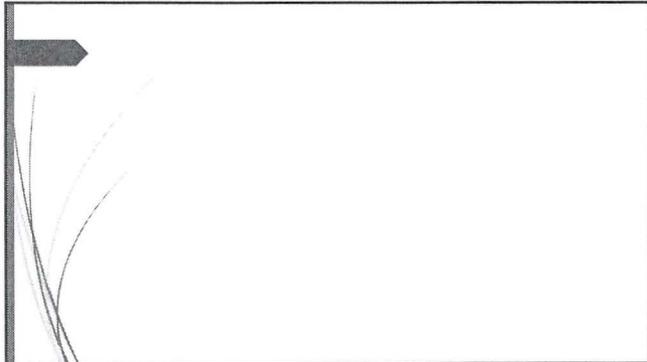
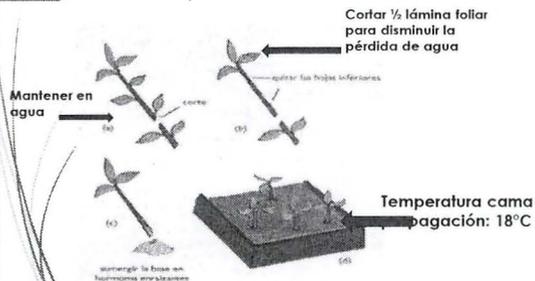
AIRE 20-30% AGUA 25-40%

SOLIDO 30-55%

Contenedores para plantas



Estaquillado



TALLER PROPAGACIÓN DE PLANTAS

Maritza A. Obando
Mg Cs, Dr Cs.

Reproducción

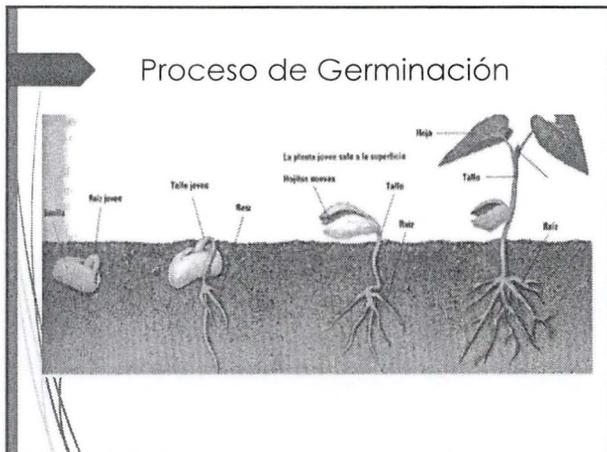
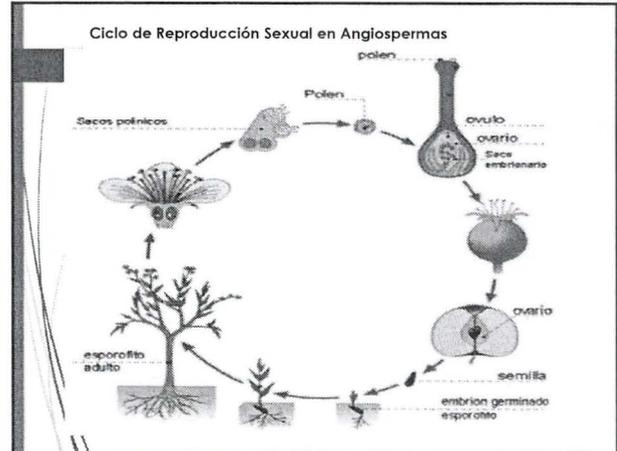
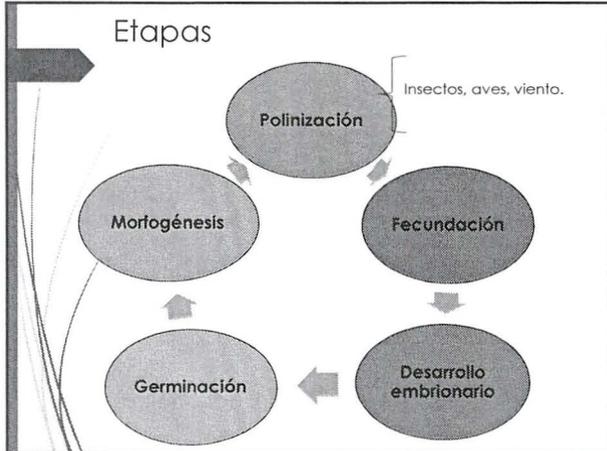
- ▀ Reproducirse significa hacer un nuevo individuo.
- ▀ **REPRODUCCIÓN VEGETATIVA:**
- ▀ A partir de un trozo de planta (Ej:rama) se puede desarrollar una nueva planta.
- ▀ **REPRODUCCIÓN SEXUAL:**
- ▀ Si dos células llamadas gametos (microscópicas, un óvulo como gameto femenino y un espermatozoide como gameto masculino) se unen, forman un nuevo individuo, en ella hay intercambio de información genética.

Tipos de Reproducción

- ▀ REPRODUCCIÓN
- ▀ - REPRODUCCIÓN VEGETATIVA
- ▀ - REPRODUCCIÓN ASEJUAL
- ▀ - REPRODUCCIÓN SEXUAL
- ▀ POLINIZACIÓN
- ▀ FECUNDACIÓN
- ▀ GERMINACIÓN

REPRODUCCION SEXUAL

- ▀ **OBJETIVO:** Formación de una semilla producto de la fusión de la célula del grano de polen con el óvulo en la flor.



REPRODUCCIÓN VEGETATIVA

- En este proceso, una parte de la planta se separa, enraíza y crece como una nueva planta.
- La reproducción vegetativa es un tipo de reproducción asexual, ya que solo interviene un solo progenitor y los gametos no se fusionan.

Importancia de la propagación vegetativa en la Horticultura

- **VENTAJAS:**
- Mantención de las características varietales
- Uniformidad del cultivo
- Rapidez de multiplicación del material seleccionado
- Se evita la etapa de latencia de las semillas

Tipos de Reproducción Vegetativa

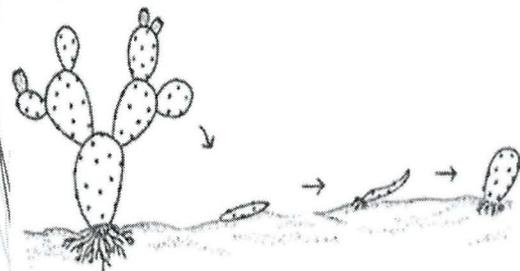
- ESTACAS
- ACODOS
- INJERTO
- RAICES Y TALLOS MODIFICADOS: bulbos, rizomas, tubérculos.

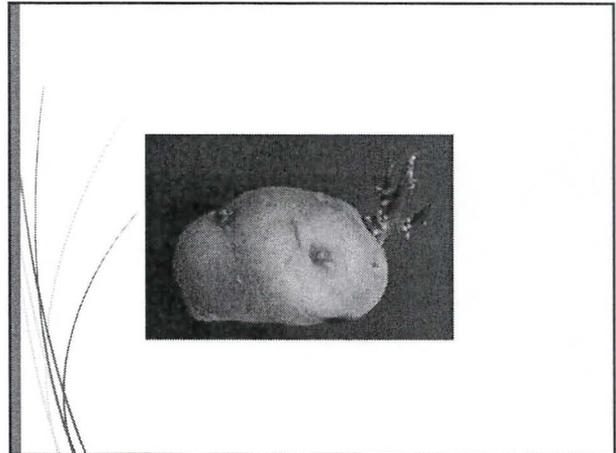
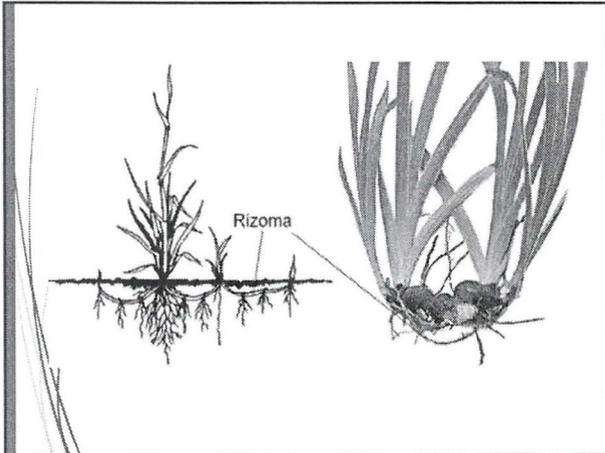
DESVENTAJAS:

- Mayor costo que la propagación por semillas
- Posibilidad mayor de transmisión de virus
- Mayor incidencia de enfermedades
- Especies de bajo enraizamiento pueden ser recalcitrantes

Propagación por rizomas

Algunas plantas poseen las propiedades de desarrollar tallos subterráneos, paralelos a la superficie del suelo, con la apariencia de una raíz la cual de trecho en trecho da lugar a un nacimiento de un tallo aéreo Ej. Lirio , Frambuesa.

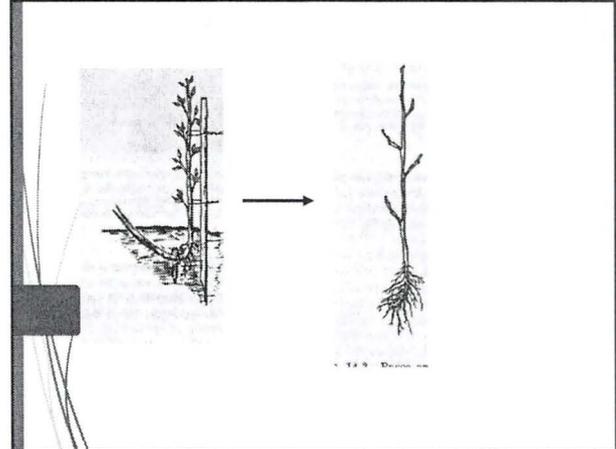
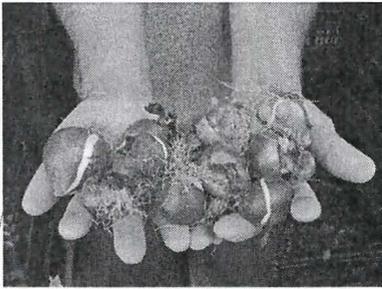




Propagación por tubérculos
 Son tallos subterráneos en forma de ensanchamiento voluminosa, en los que se depositan dentro de sus células diversos principios alimenticios utilizados por las plantas para su auto alimentación, se pueden utilizar partes del tubérculo siempre y cuando posean células germinativas Ej. Papa

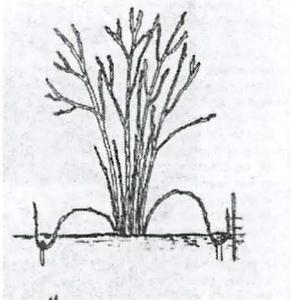
Propagación por bulbos
 Son tallos transformados en un disco o platillo que emite raíces y esta cubierto generalmente por hojas carnosas Ej. Cebolla, ajo , tulipán, liliom.

Bulbos de Tulipan:



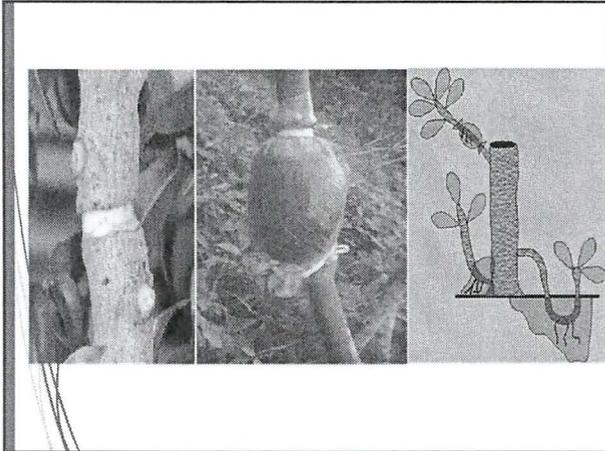
ACACODO

Se induce la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre. El tallo enraizado se separa para convertirlo en una nueva planta



Etapas:

- **ANILLADO:**
- Bloquear la traslocación de carbohidratos, hormonas y otros factores de enraizamiento, los que se acumulan en la zona del anillado
- Esto genera material de mayor enraizamiento
- Ej: Hibiscus, cítricos
- **FORMACIÓN DE MUGRONES:**
- Se caracteriza porque en la zona del anillado se adosa tierra húmeda y la zona se cierra manteniéndola en oscuridad para permitir la emergencia de las raíces nuevas.



Condiciones de mantención de plantas madres



Macetas bajo invernadero



Banco de setos en terreno

Principios Propagación por Estacas

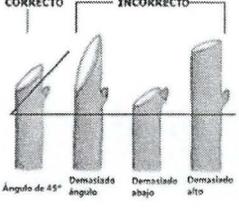
► **ETAPAS:**

- Selección y Mantención de Plantas Madres:
 - Libres de enfermedades
 - Pureza varietal
 - Buenas condiciones fisiológicas para ser seleccionadas
 - Mantener la juvenilidad de la planta madre

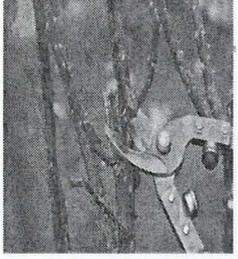
► **Fundamento de la poda:** Al aumentar la edad fisiológica de las plantas, disminuye el potencial de enraizamiento

MODO CORRECTO DE PODAR

CORRECTO **INCORRECTO**



Ángulo de 45° Demasiado ángulo Demasiado abajo Demasiado alto



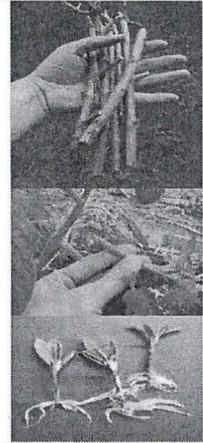
► **PODA: REJUVENECIMIENTO**
Permite el rejuvenecimiento de las plantas al inducir nuevos brotes en material adulto

Consecuencias de los setos

- Mantener la juvenilidad de las plantas madres
- Se obtienen mayor número de estacas por planta madre en estado juvenil
- Permite mantener controlado el hábito de crecimiento de las plantas
- Permite mayor rapidez en la cosecha de estacas para propagar

Propagación por estacas

- **Estaca:** trozo de tallo leñoso o semileñoso que cuenta con una o más yemas, con o sin hojas, usado para propagación clonal.
- **Esqueje:** trozo de tallo herbáceo con similares características al anterior.
- **Raíces adventicias:** raíces que se forman a partir de tejidos de la planta que normalmente no tienen esa función, como tallos u hojas.

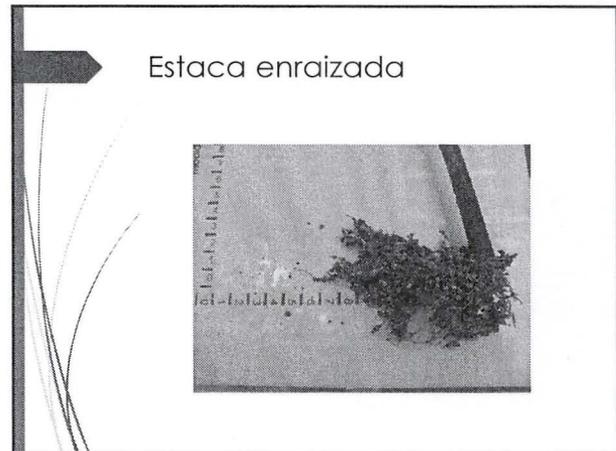


Condiciones de mantención de las plantas madres

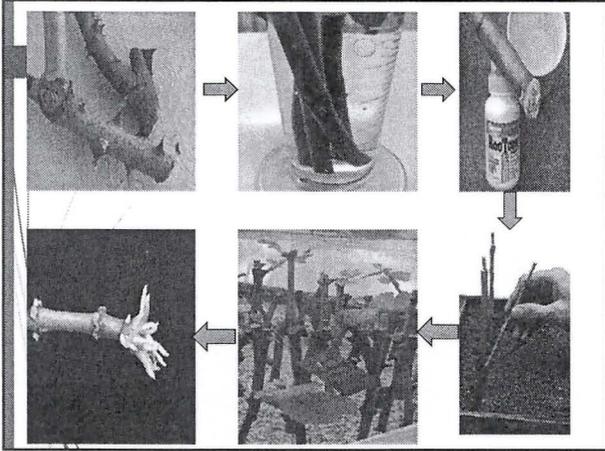
- Mantener un estado hídrico adecuado para las plantas
- Controlar enfermedades en el banco de setos
- Tener un régimen de fertilización de las plantas madres

TIPOS DE ESTACAS

Tipo de estaca	Leñosa	Leñosa	Semileñosa	Madera suave	Herbácea (esqueje)
Tipo de especies	Leñosas caducas	Leñosas siempreverdes de hoja angosta	Leñosas siempreverdes de hoja ancha o caducas	Leñosas siempreverdes o caducas	Herbáceas
Descripción del tejido	Tejido leñoso, maduro en dormancia	Tejido maduro leñoso	Parcialmente maduro en tejido de un año	Tejido herbáceo nuevo	Tejido herbáceo
Estado de recolección	Fines de otoño principios de primavera	Fines de otoño, fines de invierno	Fines de primavera a fines de verano	Primavera a principios de verano	Todo el año



- ### Etapas y Condiciones de enraizamiento de estacas
- ETAPAS:
- La colecta de estacas debe hacerse con días de baja temperatura en la mañana y hasta mediodía.
 - Luego, puede hacerse a partir de las 4 o 5 de la tarde cuando las temperaturas y la intensidad luminosa disminuye
 - Cortar la estaca y colocarla en la misma posición que se encontraba en la planta madre en un balde con agua
 - Mantener el material en un zona con menor temperatura que el ambiente para evitar deshidratación
 - Cortar la lámina foliar a $\frac{1}{2}$ para disminuir superficie de pérdida de agua
 - Aplicar enraizante a la base de la estaca
 - Colocar en el sustrato húmedo



ANEXO N° 7
Huertos Machis



AVANCES INVERNADEROS



PROYECTO RECUPERACIÓN Y PUESTA EN VALOR DE PLANTAS NATIVAS Y
HIERBAS MEDICINALES ANCESTRALES MAPUCHE

Junio 2016



COMUNIDAD JUAN BAUTISTA JINEO



Fundación para la
Innovación Agraria



Universidad
ARTURO PRAT
del estado de Chile





AGRICULTURA
EUROPEA
POLÍTICA DE DESARROLLO RÚRAL

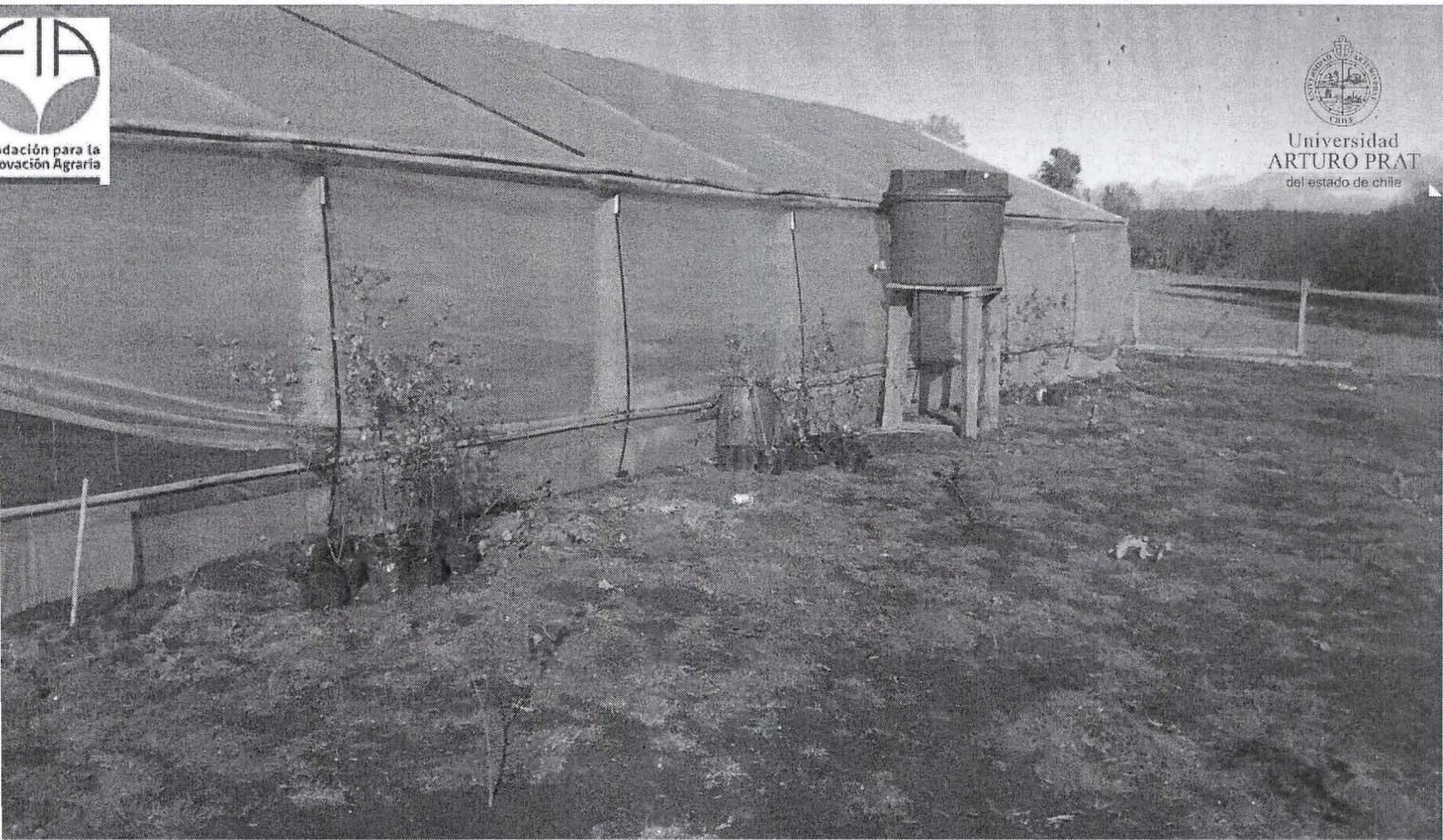




Comunidad Melín Paillalí



Universidad
ARTURO PRAT
del estado de Chile





Fundación para la
Innovación Agraria



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
AGUILAR
AGRICULTURA
ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN





Fundación para la
Innovación Agraria



Universidad
ARTURO PRAT
de la Región de Chile





Comunidad Domingo Trangol



Fundación para la Innovación Agraria



Universidad Agraria del Perú (UPEL)





Fundación para la
Innovación Agraria



Universidad
ARTURO PRAT
del estado de Chile





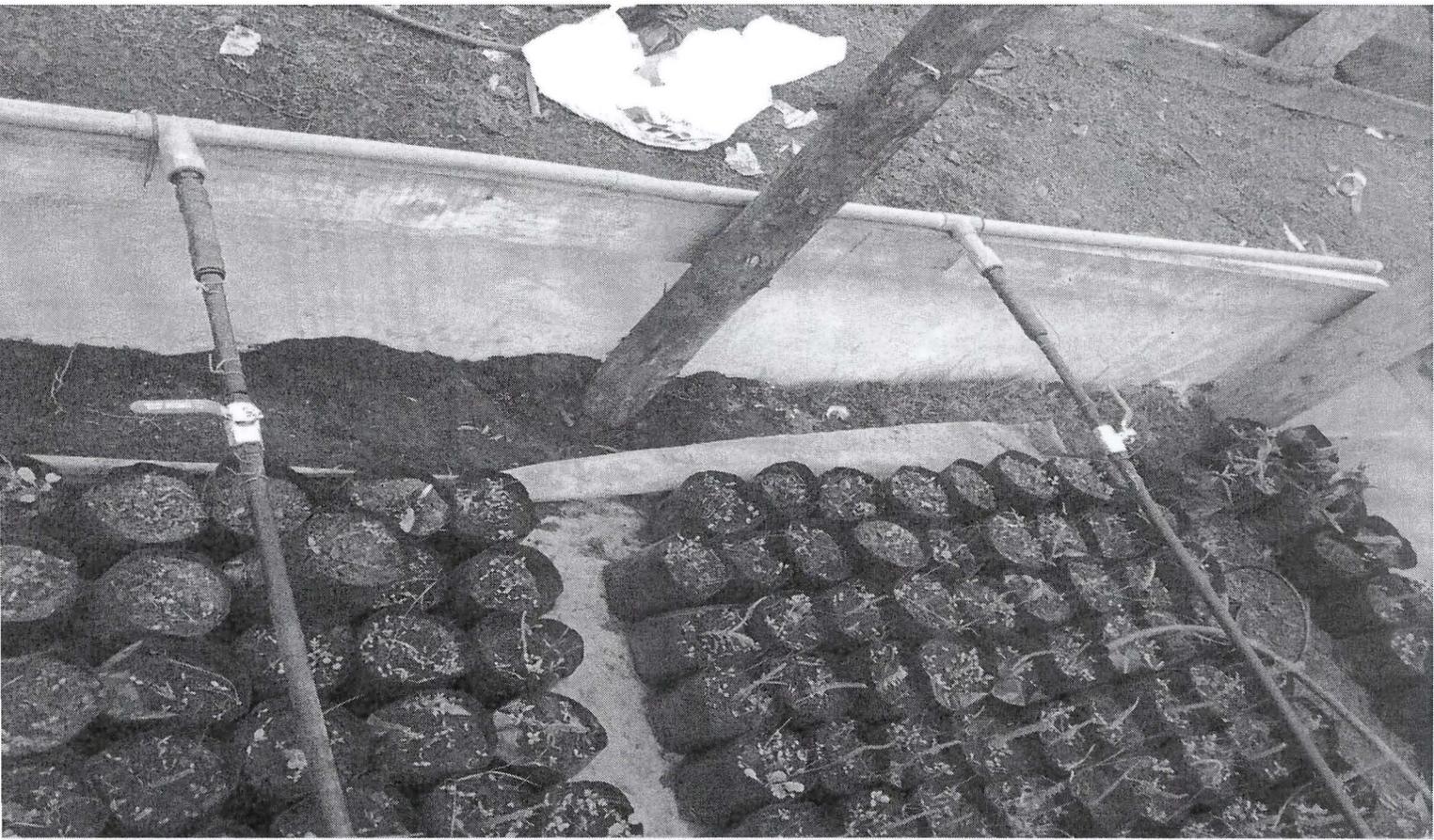
Fundación para la
Innovación Agraria



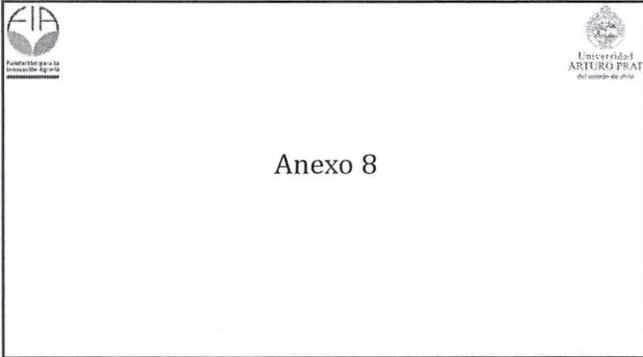
Universidad
ARTURO PRAT
del estado de Chile





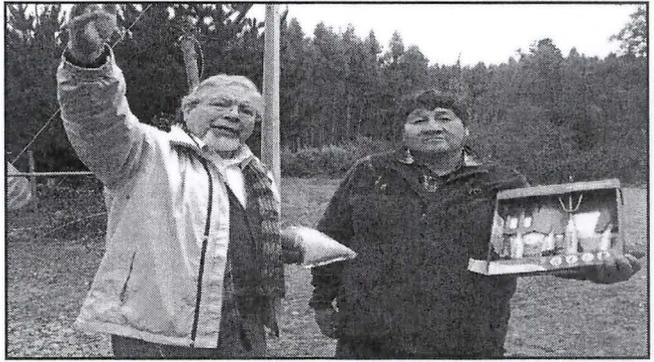


ANEXO N° 8
Capacitación en Terreno



Comunidad
Juan Bautista Jineo



Comunidad
Trangol



ANEXO N° 9

Registro Fotográfico Días de Campo

 **Fundación para la Innovación Agraria**

 **Universidad ARTURO PRAT**
del Biotiempo del Chile

Informe Salida a Terreno Proyecto Hierbas Medicinales Mapuche PYT-2014-229

7 de mayo 2016

Ricardo Villarroel jara
Coordinador Proyecto

Marco Rojas Vásquez
Coordinador Alterno

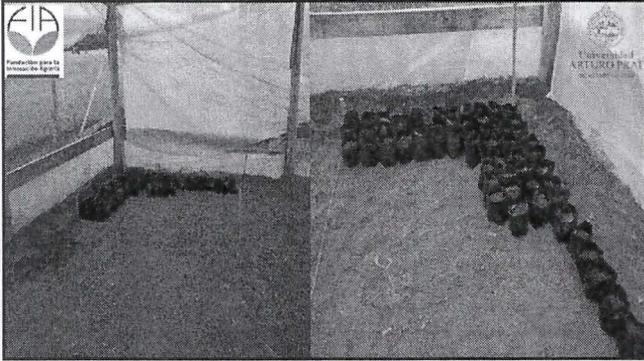


 **Fundación para la Innovación Agraria**

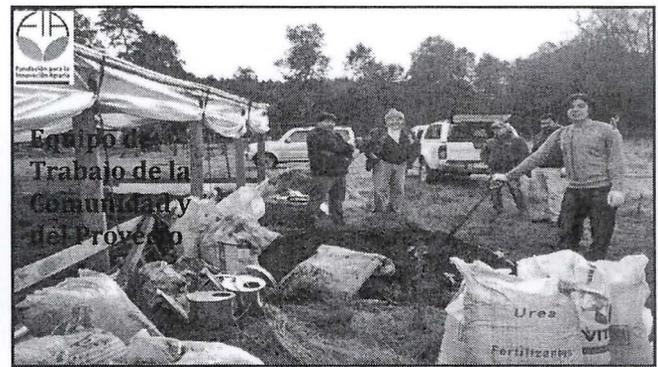
 **Universidad ARTURO PRAT**
del Biotiempo del Chile

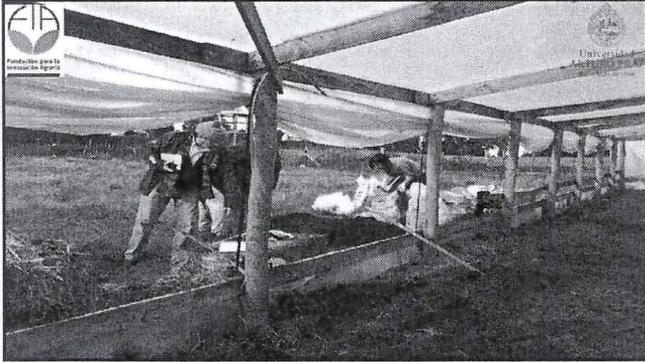
Comunidad Melin Paillalí (Pehuenco)



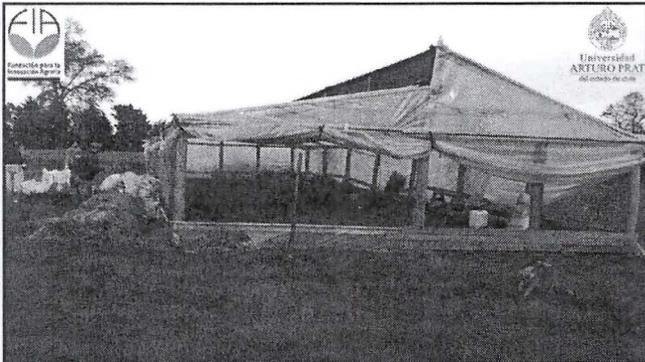


Comunidad
Juan Bautista Jineo





Comunidad
Trangol

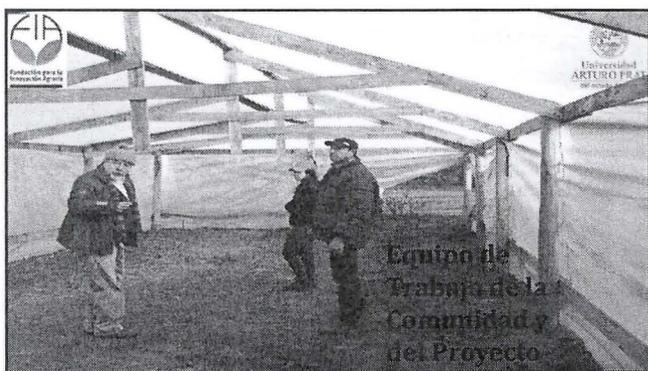




Informe Salida a Terreno
Proyecto Hierbas Medicinales
Mapuche
PYT-2014-229

Ricardo Villarroel Jara
Coordinador Proyecto

Marco Rojas Vásquez
Coordinador Alterno



ANEXO N° 10

Carta I. Municipalidad de Victoria

Victoria, 20 de junio de 2016.

Sra. Ninoscka Zencovich Burdiles
Directora de Sede Universidad Arturo Prat
Victoria

De mi consideración:

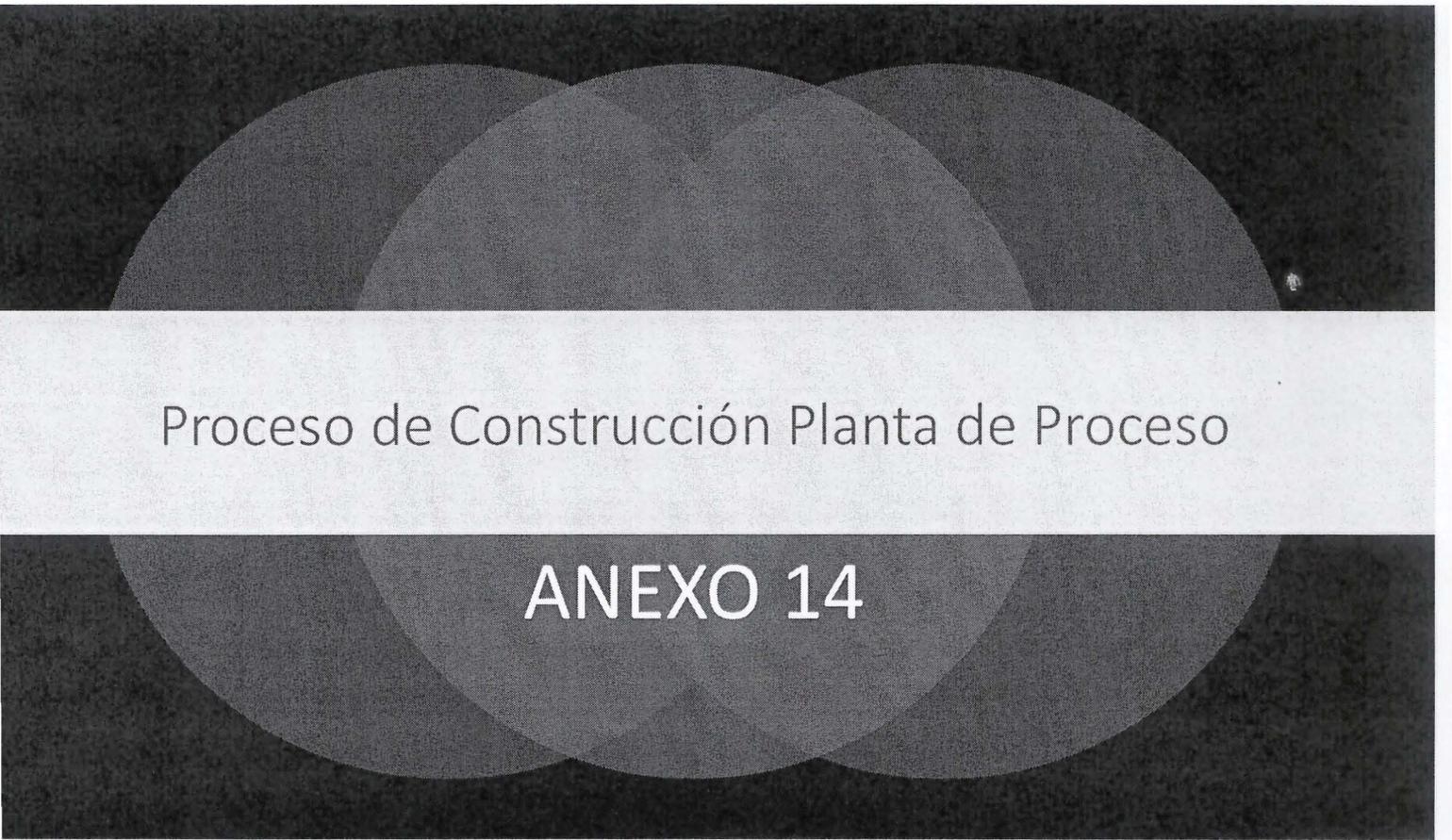
Junto a un cordial saludo, por el presente informo a usted, que en relación al aporte en infraestructura comprometido para instalar la Planta De Proceso para el proyecto FIA "Hierbas Medicinales", no será posible de realizar este año 2016 por situaciones administrativas internas del municipio.

Sin perjuicio de lo anterior, este municipio se compromete a buscar alternativas a futuro para aminorar el impacto que este problema puede generar en el desarrollo exitoso de vuestro proyecto.

Se despide muy atentamente de usted,

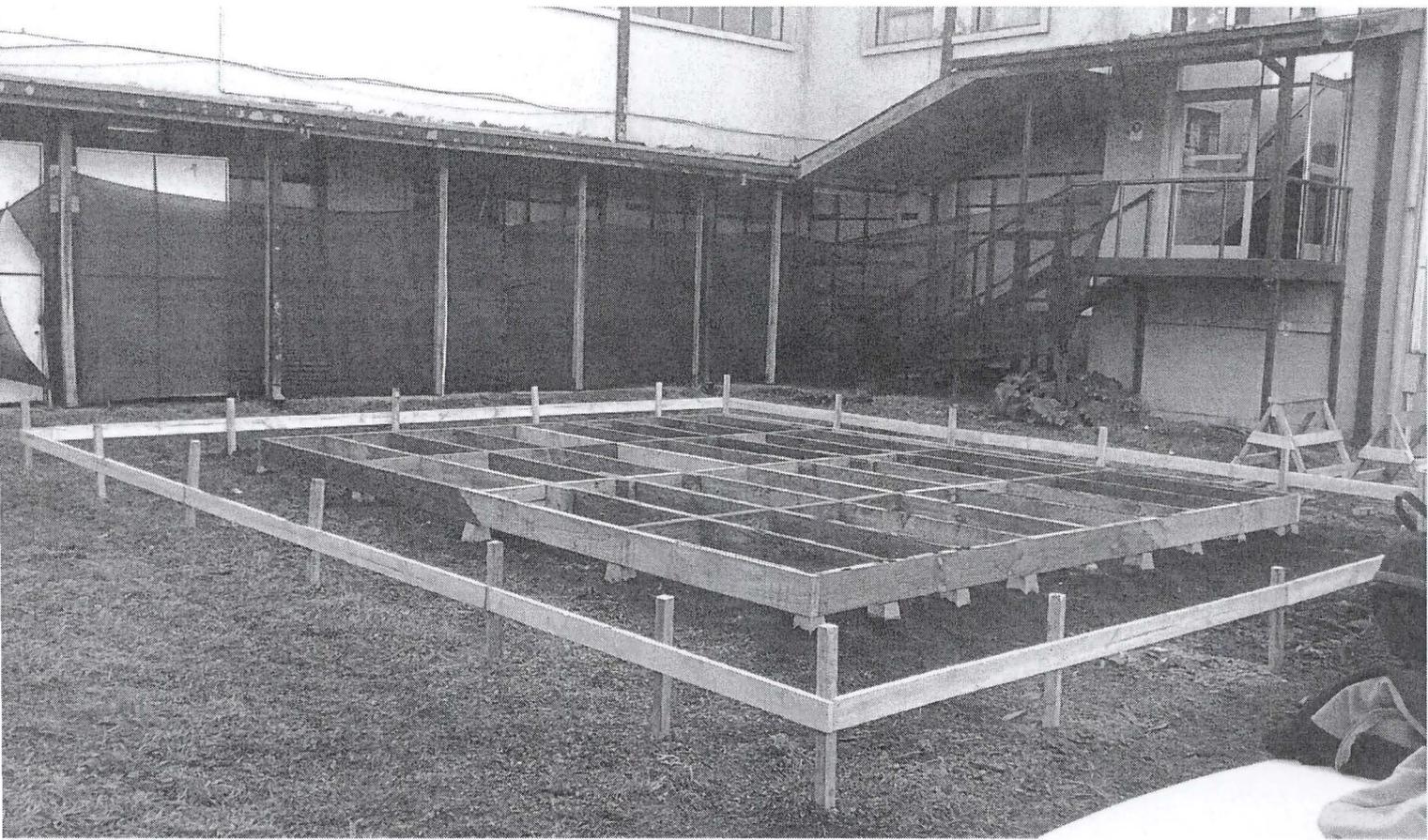
Ernesto Salazar Briones
Alcalde (s)

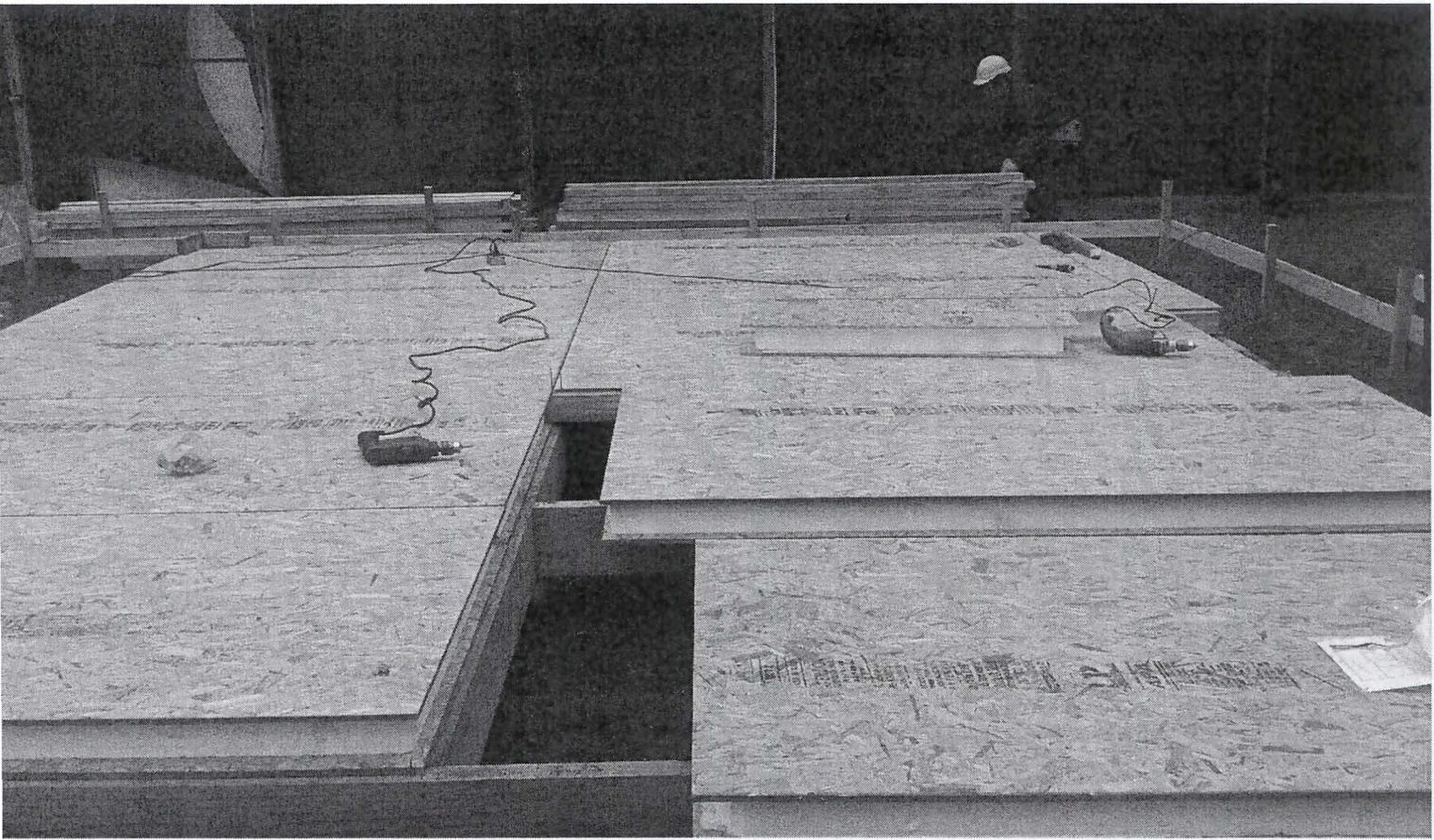
ANEXO N° 11
Planos Planta e Imágenes

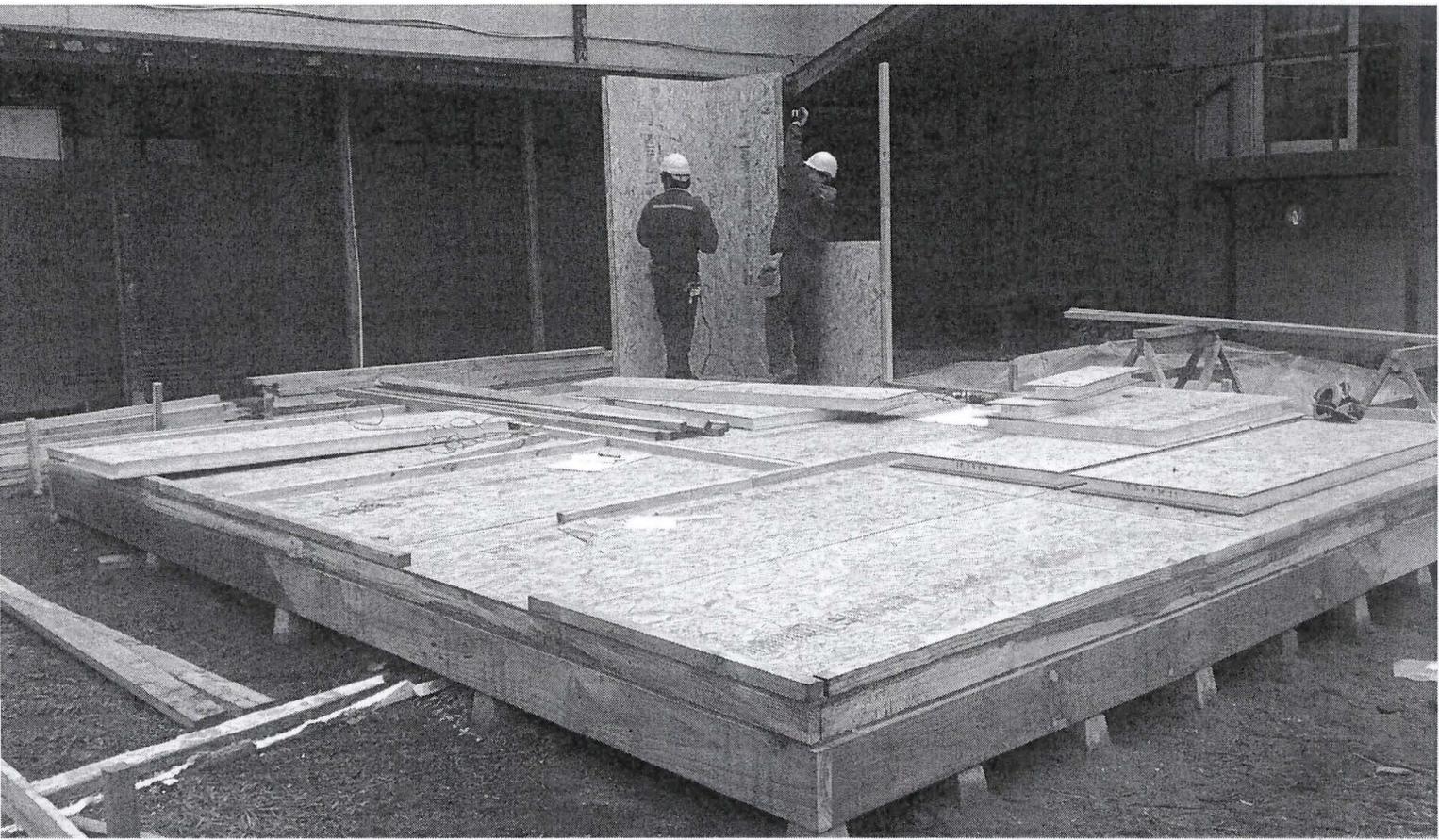


Proceso de Construcción Planta de Proceso

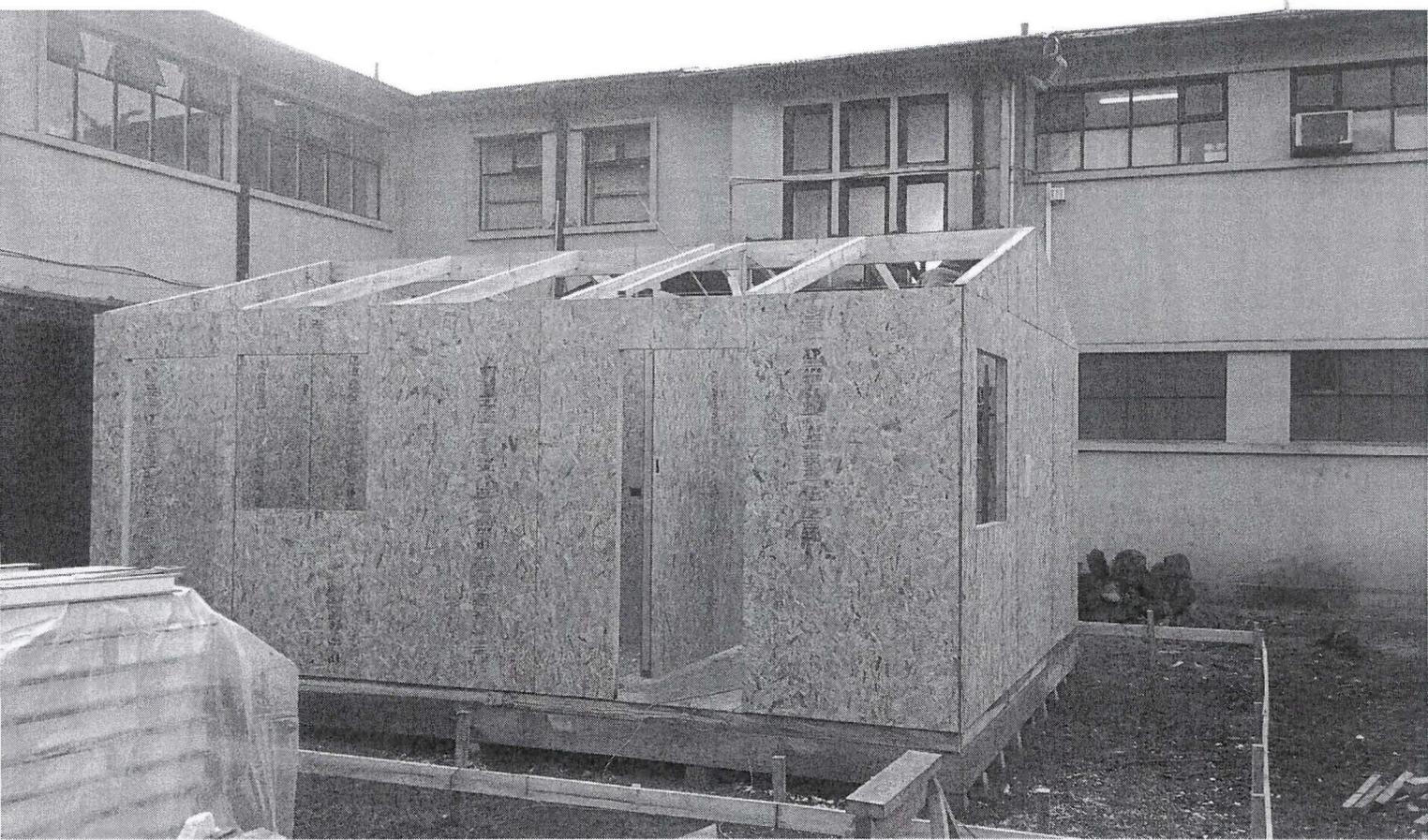
ANEXO 14

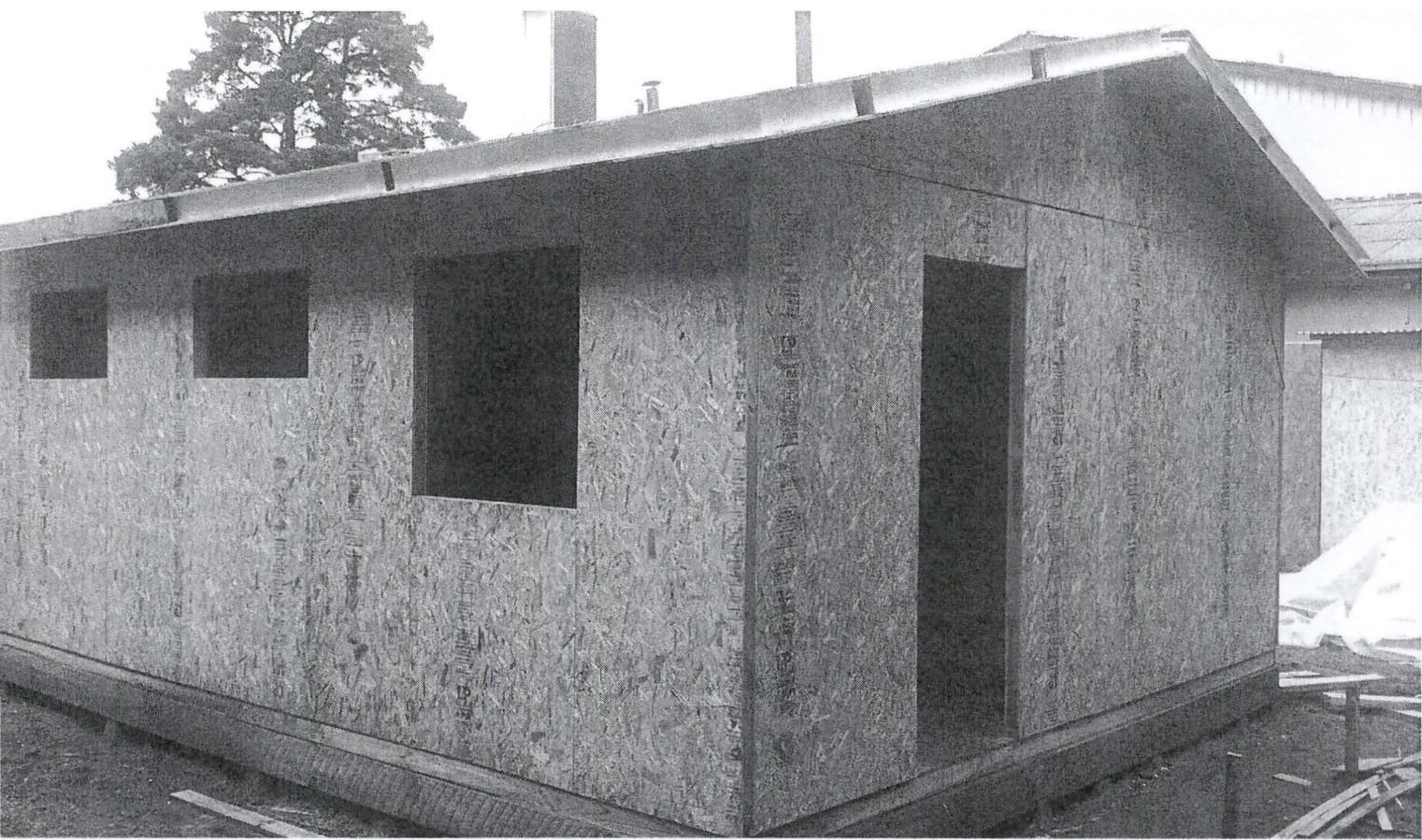




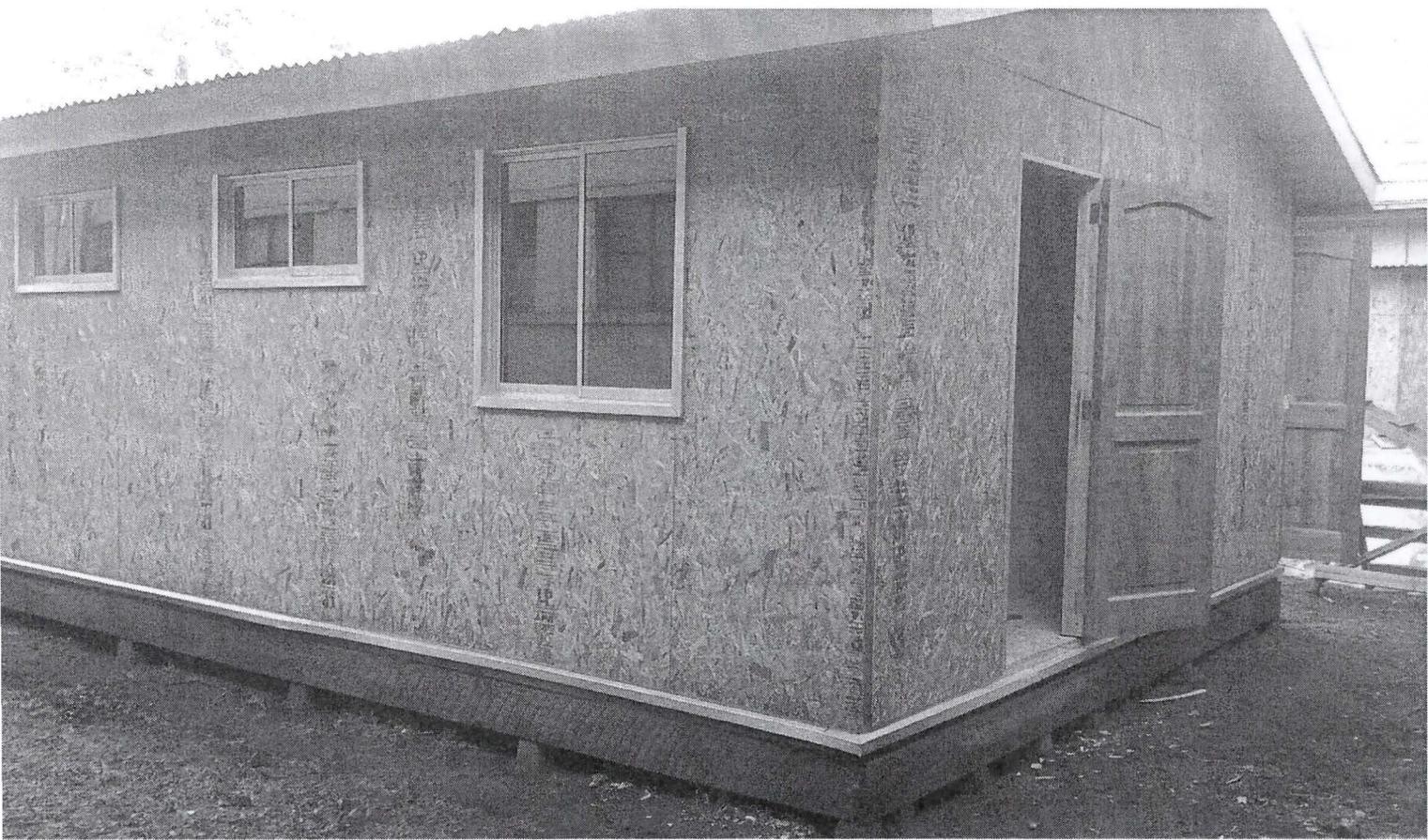




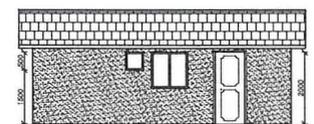




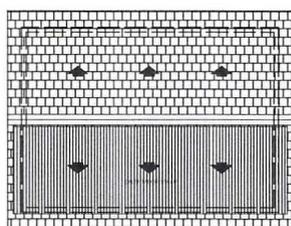








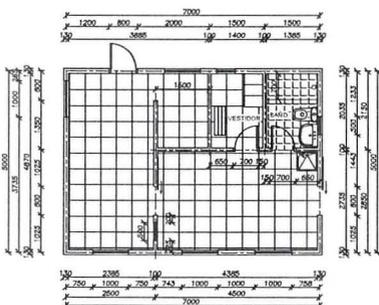
ELEVACIÓN SUR
Ech. 1:50



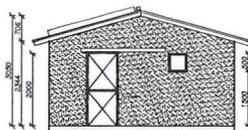
PLANTA TECHUMBRE
Ech. 1:50



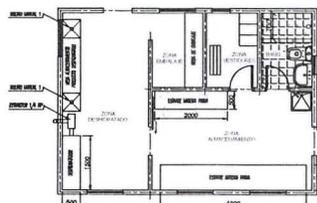
UBICACIÓN
Ech. 1:50



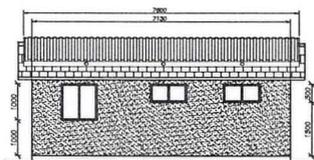
PLANTA ARQUITECTURA CASA DE PRODUCCIÓN
Ech. 1:50



ELEVACIÓN PONIENTE
Ech. 1:50



PLANTA UBICACIÓN DE ELEMENTOS
Ech. 1:50



ELEVACIÓN NORTE
Ech. 1:50



ELEVACIÓN ORIENTE
Ech. 1:50

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BÁSICAS**
- PISOS:**
1. RANFOP 7cm + BASE S/M.C. SQUEL
 2. PORCELANATO TEXTURADO PISOS: GDL
- MUROS:**
1. MUROS PERMANENCIALES PANEL CONCRETE
 2. TABICHERÍA INTERNA METALÓGICA+VIDEOPARTEN INI
- VENTANAS:**
1. BARRIOS Y VESTIDORES PVC BRONCE
 2. PVC BRONCE DOBLE HOJA
 3. SALIDA EMERGENCIA SESOS NORMATIVA
 4. ACCESOS CORRIDORES PUERTAS METÁLICAS
- CUBIERTA:**
1. ESTRUCTURA CERCOSIA METALCOM
 2. CIELO VIDEOPARTEN INI
 3. CUBIERTA COB 15mm + TEJA ASFÁLTICA NEGRA ESTANCIAS

ZEPOL

PROYECTO
CABAÑA UNIFAMILIAR
superficie 35,00 m2

PROPIETARIO

ARQUITECTO

UBICACIÓN

ROL AVALLADO	LABORA N°
PROYECTISTA	A01
FECHA	
ESCALA	

ANEXO N° 12
Informe Visitas y CANVAS

Business Model Canvas		Diseñado para:	Proyecto Hierbas Medicinales Mapuche IIA LINAP
		Diseñado por:	Marco Rojas Vasquez - Coordinador Alterno
MOTIVACIÓN PARA REALIZAR SOCIEDADES:	CATEGORÍAS:	Propuesta de Valor:	Relaciones con los Canales:
<p>Busqueda de socios en la recolección para aumentar disponibilidad de especies (7 res macho trabajan en conjunto)</p> <p>Potenciar los canales de distribución de los productos a través de la búsqueda de socios en el proyecto que provean de asociatividad</p> <p>Disponer de un lugar para el procesamiento de las materias primas y desarrollar proceso de agregación de valor (POL LINAP)</p>	<p>Recolección de Materia Prima: permite asegurar un stock adecuado que facilite contar con una amplia variedad de productos representativos de los territorios trabajados</p> <p>Procesamiento de Materias Primas: proceso a través del cual son deshidratadas y envasadas las hierbas medicinales y que permite contar con una oferta diferenciada de productos medicinales ancestrales mapuche</p> <p>Distribución: la distribución se realiza en sala de ventas de la sala de proceso a los cual se suma la venta a través de canal telefónico e internet</p> <p>Comunicación de Imagen de Marca: comunicar los valores de la marca que respaldan al modelo de negocio y que resaltan como atributo que busca consolidarse en el segmento de interés</p>	<p>Puesta en valor de los productos medicinales mapuche a través de la relevación de su valor medicinal y tradición ancestral y respaldado en la comovisión.</p> <p>Valor diferenciado en base a un territorio específico el cual agrega valor a los productos respaldado en la comovisión mapuche y practicas ancestrales</p> <p>Imagen de marca diseñada en base a indicaciones de machi, y que buscan comunicar el valor del territorio y de las prácticas ancestrales traen esos productos y que son transparentes a los clientes como experiencia de consumo</p> <p>Alto grado de accesibilidad a materia prima a bajo costo lo que genera potencialidades en caso de lograr economías de escala.</p> <p>Se entregará al cliente un producto diferenciado y con alto valor agregado, de tipo gourmet, con cuenta con un respaldo fuerte en la comovisión mapuche</p>	<p>La relación con los clientes es directa a través de los canales de distribución (Sala de venta, teléfono e internet). Se busca además mediante la imagen de marca orientar a los clientes respecto de los beneficios de consumir esta hierba medicinales, a través de la construcción de un relato asociado a la imagen de marca, el cual además reforzará cierta ideas fuerza.</p> <p>Es factible integrar a los clientes a través de visitas guiadas a la planta demostrativa, con el objeto de familiarizarlos con el producto y el contexto de producción, lo cual aún mantiene algunas reminiscencias de las prácticas ancestrales.</p> <p>Se busca posicionarse en lo que se relaciona a hierbas medicinales la marca, pasando más allá de un producto natural a entregar a los clientes una experiencia de consumo y donde ellos aprenden junto con disfrutar de los beneficios de esta hierba medicinales.</p>
	Relaciones con los Clientes:	Canal de Distribución:	Mercedo Meta - Clientes:
	<p>¿Qué actividades clave requieren la presencia de socios?</p> <ul style="list-style-type: none"> Localidad de recolección Disponibilidad de las hierbas Redes de ventas 	<p>¿Qué que se relaciona los canales con los diferentes canales de distribución?</p> <ul style="list-style-type: none"> Clientes a gran volumen y menor margen de ganancias Clientes con mayor 	<p>El producto ofrecido es uno de carácter gourmet y por ende va enfocado a un segmento muy específico de clientes que pagan un alto valor por los productos</p> <p>Se busca introducir el producto en los circuitos de consumo especializado o que puedan comprender de mejor forma el valor agregado del mismo, lo que incluye todos los mercados gourmet de consumo de hierbas</p>
	Tipos de Recursos:	Proceso de Evaluación:	
	<p>Se requiere de disponibilidad de hierbas y plantas medicinales en el territorio</p> <p>Planta de deshidratado y empaquetado de hierbas medicinales</p> <p>Convenio de distribución en circuito gourmet en ciudades relevantes Temuco, Santiago</p>	<p>1. Presencia: se busca estar en tiendas especializadas y a través de la planta de proceso</p> <p>2. Evaluación: se le informa a los clientes la fuente del valor agregado del producto</p> <p>3. Adquisición: es posible adquirir el producto de forma directa o a través de distribuidores</p> <p>4. Entrega: mediante redes sociales y plataformas especializadas</p> <p>5. Post-Venta: mediante vías de comunicación informales</p>	
	Estructura de Costos:	Flujos de Ingresos:	
<p>TU NEGOCIO ESTA BASADO EN:</p> <p>Negocio basado en la venta de producto con un alto valor agregado y diferenciación, por lo que se caracteriza por bajos costos fijos y variables ya que la planta será subsidiada por el proyecto así como toda la cadena de producción.</p> <p>Los items asociados al funcionamiento de la planta son los mas relevantes debido a que afectan el margen operacional de unidad</p>	<p>¿Qué tipo de valor agregado genera para los clientes?</p> <ul style="list-style-type: none"> Respaldo de la marca (Imagen de Marca) ¿Qué tipo de marca (Imagen de Marca) respaldado? ¿Qué canales de distribución respaldados para mantener dentro marca? 	<p>TIPOS:</p> <p>Los ingresos provienen exclusivamente de la venta de las hierbas medicinales</p> <p>Se trabajará con una lista de precios la cual es actualizada de acuerdo a variaciones de parametros críticos de operación y comerciales</p>	<p>¿Para cuáles se está creando valor?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los otros clientes (sección de productos)?
	PUNTO DE EQUILIBRIO:		

Business Model Canvas

Diseñado para: Proyecto Hierbas Medicinales Mapuche FIA-UNAP
 Diseñado por: Marco Rojas Vasquez - Coordinador Alerno

Relaciones Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relaciones con los Clientes	Mercedo Meta - Clientes
<p>MOTIVACION PARA REALIZAR SOCIEDADES:</p> <p>Busqueda de socios en la recolección para aumentar disponibilidad de especies (Tres machis trabajan en conjunto)</p> <p>Potenciar los canales de distribución de los productos a través de la búsqueda de socios en el proyecto que provean de asociatividad</p> <p>Disponer de un lugar para el procesamiento de las materias primas y desarrollar proceso de agregación de valor (BOL UNAP)</p>	<p>CATEGORÍAS:</p> <p>Recolección de Materia Prima: permite asegurar un stock adecuado que facilite contar con una amplia variedad de productos representativos de los territorios trabajados</p> <p>Procesamiento de Materias Primas: proceso a través del cual son deshidratadas y envasadas las hierbas medicinales y que permite contar con una oferta diferenciada de productos medicinales ancestrales mapuche</p> <p>Distribución: la distribución se realiza en sala de ventas de la sala de proceso a los cual se suma la venta a través de canal telefónico e internet</p> <p>Comunicación de Imagen de Marca: comunicar los valores de la marca que resalten al modelo de negocio y que resalten como atributo que busca consolidarse en el segmento de interés</p>	<p>CARACTERÍSTICAS:</p> <p>Puerta en valor de los productos medicinales mapuche a través de la relevación de su valor medicinal y tradición ancestral y respaldado en la cosmovisión.</p> <p>Valor diferenciado en base a un territorio específico el cual agrega valor a los productos respaldado en la cosmovisión mapuche y practicas ancestrales</p> <p>Imagen de marca diseñada en base a indicaciones de machis y que buscan comunicar el valor del territorio y de las practicas ancestrales tras esos productos y que son trasapados a los clientes como experiencia de consumo</p> <p>Alto grado de accesibilidad a materia prima a bajo costo lo que genera potencialidades en caso de lograr economías de escala.</p> <p>Se entregará al cliente un producto diferenciado y con alto valor agregado, de tipo gourmet, cual cuenta con un respaldo fuerte en la cosmovisión mapuche</p>	<p>La relación con los clientes es directa a través de los canales de distribución (Sala de venta, teléfono e internet). Se buscara además mediante la imagen de marca orientar a los clientes respecto de los beneficios de consumo esta hierbas medicinales, a través de la construcción de un relato asociado a la imagen de marca, el cual además reforzará cierta ideas fuerza.</p> <p>Es factible integrar a los clientes a través de visitas guiadas a la planta demostrativa, con el objeto de familiarizarse con el producto y el contexto de producción, la cual aún mantiene algunas reminiscencias de las practicas ancestrales.</p> <p>Se busca posicionarse en lo que se relaciona a hierbas medicinales la marca, pasando más allá de un producto natural a entregar a los clientes una experiencia de consumo y donde ellos aprenden junto con disfrutar de los beneficios de esta hierbas medicinales.</p>	<p>El producto ofrecido es uno de carácter gourmet y por ende va enfocados a un segmento muy específico de clientes que pagan un alto valor por los productos</p> <p>Se busca introducir el producto en los circuitos de consumo especializado o que pueden comprender de mejor forma el valor agregado del mismo, lo que incluye todos los mercados gourmet de consumo de hierbas</p>
<p>¿Qué canales clave requiere la propuesta de valor? ¿Cuántos de ellos hay? ¿Cómo interactúan con los clientes? ¿Por qué son claves?</p>	<p>TIPOS DE RECURSOS:</p> <p>Se requiere de disponibilidad de hierbas y plantas medicinales en el territorio</p> <p>Planta de deshidratado y empaquetado de hierbas medicinales</p> <p>Convenio de distribución en circuito gourmet en ciudades relevantes Temuco, Santiago</p>	<p>¿Qué tipo de infraestructura es necesario para los clientes? ¿Qué tipo de competencias técnicas se necesitan? ¿Qué habilidades y conocimientos se necesitan para ejecutar el negocio?</p>	<p>PROCESO DE EVALUACIÓN:</p> <p>1. Presencia: se busca estar en tiendas especializadas y a través de la planta de proceso</p> <p>2. Evaluación: se le informa a los clientes la fuente del valor agregado del producto</p> <p>3. Adquisición: es posible adquirir el producto de forma directa o a través de distribuidores</p> <p>4. Entrega: mediante redes sociales y plataformas especializadas</p> <p>5. Post-Venta: mediante vías de comunicación vía telefónica:</p>	<p>¿Qué canales de distribución prefieren los clientes? ¿Cómo los canales de distribución afectan el negocio? ¿Cómo interactúan con los clientes? ¿Qué canales de distribución son claves? ¿Qué canales de distribución son claves?</p>
<p>ESTRUCTURA DE COSTOS</p> <p>TU NEGOCIO ESTA BASADO EN:</p> <p>Negocio basado en la venta de producto con un alto valor agregado y diferenciación, por lo que se caracteriza por bajos costos fijos y variables se que la planta será subsidiada por el proyecto así como toda la cadena de producción.</p> <p>Los items asociados al funcionamiento de la planta son los más relevantes debido a que afectan el margen operacional de unidad</p>	<p>¿Qué canales clave requiere la propuesta de valor? ¿Cuántos de ellos hay? ¿Cómo interactúan con los clientes? ¿Por qué son claves?</p>	<p>TIPOS:</p> <p>Los ingresos provienen exclusivamente de la venta de las Hierbas medicinales</p> <p>Se trabajará con una lista de precios la cual es actualizada de acuerdo a variaciones de parámetros críticos de operación y comerciales</p>	<p>¿Qué canales de distribución prefieren los clientes? ¿Cómo los canales de distribución afectan el negocio? ¿Cómo interactúan con los clientes? ¿Qué canales de distribución son claves? ¿Qué canales de distribución son claves?</p>	<p>¿Qué canales de distribución prefieren los clientes? ¿Cómo los canales de distribución afectan el negocio? ¿Cómo interactúan con los clientes? ¿Qué canales de distribución son claves? ¿Qué canales de distribución son claves?</p>

PUERTO DE EQUILIBRIO

INFORME VISITA CUYINPALIHUE

Visita realizada a grupo de deshidratadoras "Cuyinpalihue", de la comuna de Cañete:

Fecha: 12 de Enero de 2016

Empresa: "Deshidratados Cuyinpalihue".

Se inicia visita a la fábrica del grupo de señoras de origen mapuche que constituyen el grupo para conocer equipamiento, infraestructura, productos, precios, procesos y forma de trabajar del grupo.

Descripción del proceso: Ellas salen a recolectar hierbas medicinales y otros productos en los alrededores del sector, trasladan todo el bolsos de basura negra, pero deben sacarlas lo antes posible para evitar pérdidas, inmediatamente después limpian la mercadería, luego la secan en estufas de combustión lenta con deshidratadoras con bandejas de secado en diversos niveles y para generar el calor se utiliza leña permanentemente. Se observa que tienen recubrimiento pues hace unos años por el exceso de calor se quemó toda la sala de proceso.

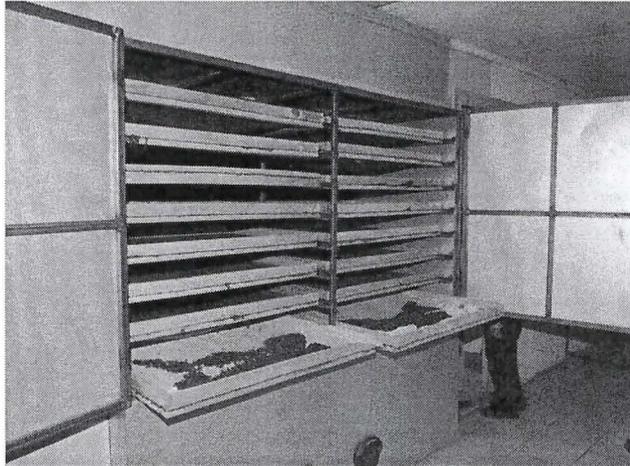
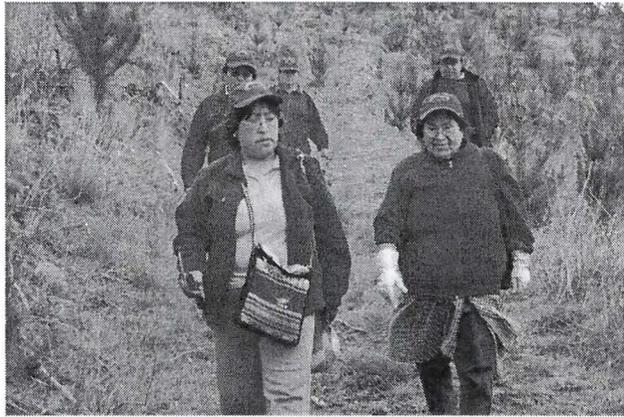
Envasado: ellas envasan una vez secado el producto y detallan que las hierbas demoran distintos tiempos en deshidratarse. Se envasan en bolsas transparentes de unos pocos gramos, especifican la hierba medicinal, su uso, cuentan con resolución sanitaria, indican datos de contacto en la etiqueta, dicha etiqueta podría ser mejorada con el diseño de un logo con un especialista, pero no lo van a hacer.

Comercialización: Ellas venden en forma individual y también en forma grupal, entregan productos a lo largo de todo Chile y participan vendiendo en diversas ferias del país. Han derivado además a la venta de jabones, cremas y aceites esenciales de hierbas medicinales, para lo cual tienen una sala de venta en el mismo predio de la fábrica, donde reciben a diversas delegaciones de clientes, visitas y turistas que terminan comprándoles en cantidades interesantes.

Conclusiones: Se observa que el trabajo en equipo es esencial al igual que la diversificación de productos, sin embargo la forma de deshidratar gastando altas cantidades de leña no parece replicable en nuestro proyecto. La presentación del producto es factible de ser mejorada aunque no sea su prioridad. Se demoraron bastante en sacar resolución sanitaria, para lo cual tuvieron que mandar a realizar diversos análisis a las hierbas medicinales pagando altas sumas de dinero para lo cual fueron apoyados por diversas instituciones al igual que para la implementación de la infraestructura y equipamiento. Se observa que el esfuerzo y la perseverancia son elementos esenciales para el éxito de cualquier proyecto.

Equipo Técnico Proyecto





INFORME VISITA LAGO BUDI

Visita realizada a Empresa **MAPULAWEN**, de la comuna de Puerto Saavedra:

Fecha: 25 de Enero de 2016

Empresa: "MAPULAWEN".

Se inicia visita a la empresa familiar mapuche que constituye el grupo para diversificar la elaboración de productos sumándose a la oferta turística del sector, apostando ellos a un trabajo asociativo con diversas iniciativas turísticas del sector, lo que les ha generado buenos resultados. La idea era conocer equipamiento, infraestructura, productos, precios, procesos y forma de trabajar.

Descripción del proceso: El proceso inicia con la recolección de hierbas medicinales en su jardín de hierbas que tienen en el predio y cuando requieren otras hierbas medicinales se alejan a diversos sectores donde poder encontrar dichas hierbas. Luego apenas cosechada la trasladan hacia la sala de secado que está diseñada para secar las hierbas ocupando sólo el aire ambiental, pero evitando el exceso de humedad, para lo cual tienen un diseño que permite el intercambio de aire en forma permanente pero que no permite el ingreso extremo de humedad. Se observa que no gastan en leña debido al diseño de su secadora.

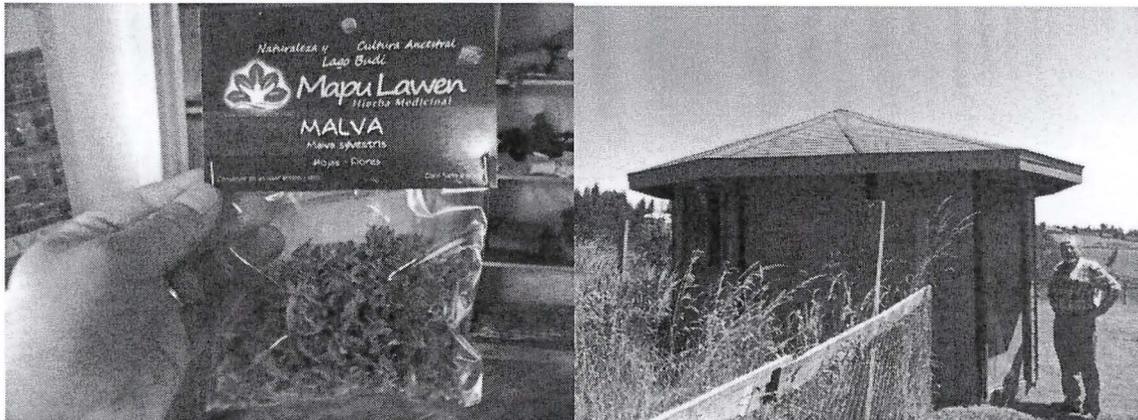
Envasado: Una vez secado el producto, se envasan las hierbas en pequeñas bolsitas de unos cuantos gramos y proceden a etiquetarlas con un papel llamativo y bien diseñado. Se especifica la hierba medicinal, su uso, dosis, tienen resolución sanitaria ya sacada hace un tiempo. Las cantidades de hierbas medicinales producidas no son tan elevadas como en la empresa Cuyinpalihue, sin embargo

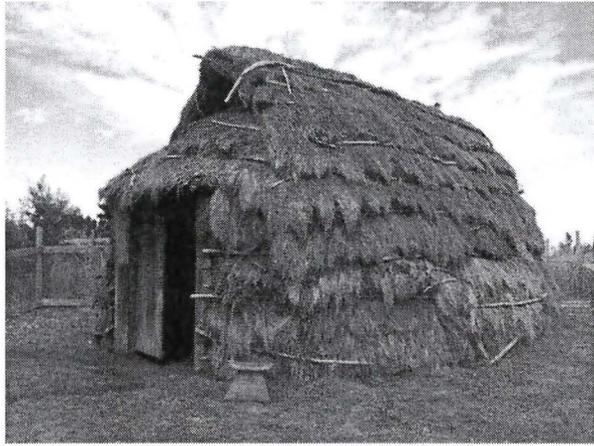
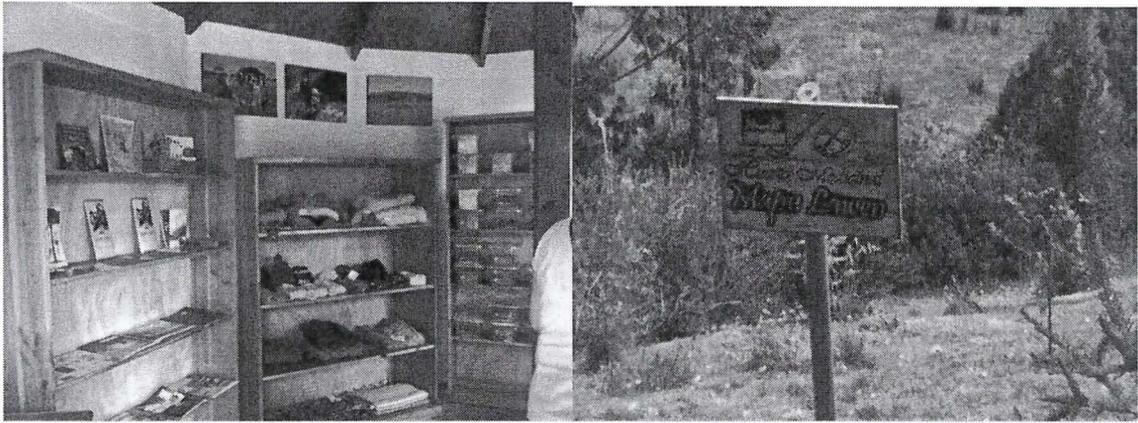
tienen un plus étnico al disponer de una ruka para recibir delegaciones y pertenecer a una asociación de familias que producen diversos productos en el Lago Budi, lo que les ha generado muchos ingresos y visitas de diversos grupos, a los que también les cobran por dictar charlas y explicar su historia.

Comercialización: Se vende en una sala de venta que tienen disponible donde además de hierbas medicinales venden también artesanías, paquetes turísticos, alojamientos, restaurantes mapuches, etc. Lo anterior les asegura ventas permanentes y conexiones muy interesantes entre las familias del sector.

Conclusiones: La perseverancia tiene un gran peso en la iniciativa, además la asociatividad y la capacidad de trabajar en equipo con diversas propuestas comerciales, están atrayendo turistas de muchas partes, ávidos de nuevas experiencias, de relatos originales, de probar nuevos productos, etc. Demoraron en sacar la resolución sanitaria sólo para la sala de secado, sin embargo fueron capaces de arreglar todas las observaciones que se les hacían. Tienen un muy buen liderazgo por parte del encargado que tiene un Magister en turismo.

Equipo Técnico Proyecto





ANEXO N° 13

Propuesta Marca Gráfica y Envase

Propuesta de Marca gráfica y Envase para línea de productos

Agrupación de productores
de hierbas medicinales Mapuche de Victoria
Küla Lawen

Categoría de producto

Hierbas medicinales

Cliente

Mercado gourmet

Competencia (Supermercado Jumbo, Mall Portal Temuco)

Herbal Chile, Hierbas Seleccionadas de la Patagonia.

www.herbalchile.com

Hojas Verdes, Hierbas y productos naturales, Fundo Hueleco.

www.hojasverdes.cl



Atributos del nuevo producto

1. Ancestral Mapuche: que se basa en un conocimiento muy antiguo del Pueblo Mapuche. Conocimiento personificado en la Machi.
2. Natural: que lo produce la naturaleza y que se vende sin elaboración, como se encuentra en la naturaleza.
3. Sanativo (curativo): que sana o tiene la virtud de sanar.

Efectos esperados en el cliente

Con la marca gráfica (incluida la denominación) se espera que el cliente:

- Ubique al producto en la categoría correspondiente.
- Diferencie al producto de su competencia.
- Identifique los atributos del producto.

Y que, a partir de esta y otras variables, decida adquirir el producto.

También se espera que la marca gráfica - luego - le permita recordar el producto.

Denominación de marca

“Küla Lawen”

Se optó por utilizar el nombre de la agrupación, cuyo significado es “tres fuerzas que curan” o “tres fuerzas sanadoras”, fuerzas espirituales.

Este nombre hace referencia a las Machi de las tres comunidades que forman parte de la agrupación.

Con este nombre se logrará informar el primer atributo del producto, lo “Ancestral Mapuche”; porque corresponde a palabras de la lengua Mapuche y porque su significado en español “...fuerzas sanadoras...” hace referencia a las Machi. Esto último deberá ser informado en el envase.

Con el significado en español “...sanadoras...” también se podrá dar a conocer el tercer atributo, lo “Sanativo”.

El nombre en lengua Mapuche además va a permitir que el producto sea diferenciado ya que su competencia posee nombres en inglés (herbal = herbario) y español.

Texto complementario

“Hierbas medicinales Mapuche”

Se incluye este texto para permitir una interpretación más inmediata e inequívoca por parte del cliente y así facilitar la ubicación del producto en la categoría correspondiente.

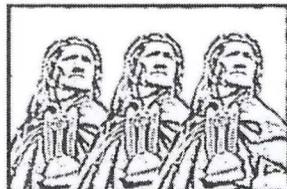
Marca gráfica



Küla Lawen
Hierbas medicinales Mapuche



Küla Lawen
Hierbas medicinales Mapuche



Küla Lawen
Hierbas medicinales Mapuche

Aspecto tipográfico

Se seleccionaron fuentes con formas simples (geometría esencial de las letras), y las palabras fueron escritas en mayúsculas y minúsculas, sobre una línea base convencional (horizontal) y sin alterar la distancia original de las letras (interletraje). Todo esto para facilitar la lectura, comprensión y recordación de la información. La legibilidad es fundamental para lograr recordación en el caso de productos nuevos, más cuando el nombre está en una lengua desconocida para el intérprete.

- Denominación de marca: Myriad Pro Bold.
- Texto secundario: Calibri Regular.

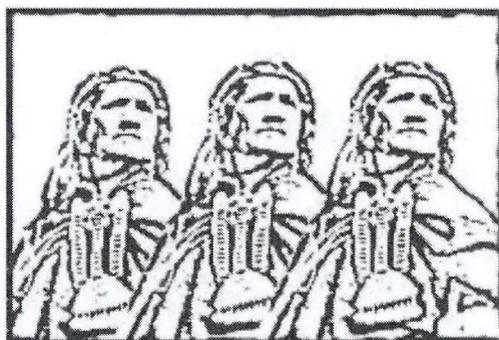
Küla Lawen

Hierbas medicinales Mapuche

Este aspecto es idéntico en las tres propuestas.

Aspecto icónico

Se incluye un símbolo (o isotipo) para representar el atributo diferenciador del producto, lo "Ancestral Mapuche". Por este motivo, en las tres alternativas se alude al número 3 utilizando la repetición regular de una unidad idéntica.



En la primera propuesta, el elemento representado (o referente) es una hoja, con lo cual se alude lo “natural” y se facilita la ubicación del producto en la categoría correspondiente. Los tres elementos se inscriben en un círculo para otorgarles mayor unidad y peso visual. Además el círculo es una figura de gran significado para el Pueblo Mapuche, y por lo mismo muy presente en su iconografía.

La técnica gráfica empleada es: plano lleno, de bordes regulares y sin línea de contorno. Con ella se busca obtener una semejanza morfológica con los elementos tipográficos.



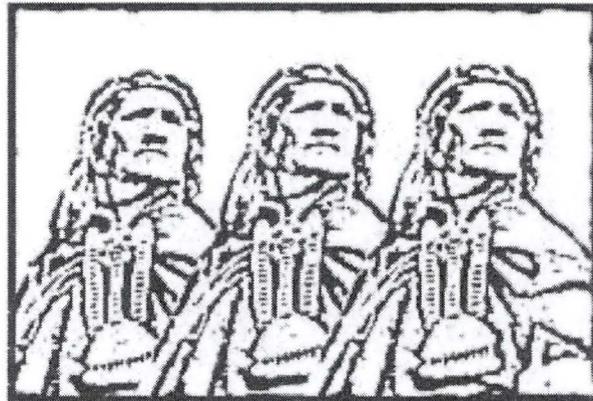
En la segunda alternativa, se representan dos elementos, una hoja y una mano con la palma extendida. Lo último representa a la Machi, en tanto se trata de una persona dispuesta a servir a los demás. Con esto se busca aludir a lo “Natural” por una parte y a lo “Ancestral Mapuche” y “Sanativo” por la otra. Los elementos se representan fusionados, de manera que sean interpretados como “hojas al viento con forma de manos”. La presencia indirecta del viento permite hacer una segunda referencia al atributo “Natural”.

La técnica gráfica es la misma que en la alternativa anterior y tiene los mismos fines.



En la tercera y última propuesta, lo representado es la apariencia física de la Machi, con lo cual se busca aludir directamente a lo “Ancestral Mapuche” y lo “Sanativo”, además se pretende asegurar la diferenciación y con ello la recordación de la marca, ya que su competencia no emplea este tipo de referente.

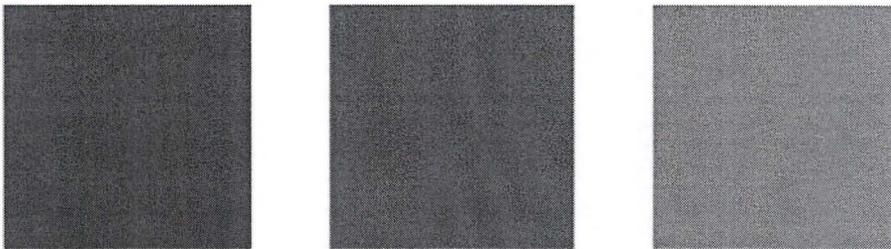
La técnica gráfica utilizada es: planos vacíos y líneas irregulares. Una técnica antigua con la que se pretende aludir lo “Ancestral”.



Aspecto cromático

Se utilizan distintas tonalidades de verde para representar lo “Natural”, el producto como se encuentra en la naturaleza. Con esto también se facilita la ubicación del producto en la categoría “hierbas medicinales”.

Para el Pueblo Mapuche, el color verde (*karü*) se relaciona directamente con la tierra, el mundo vegetal, que nutre todo. Pero no sólo representa la naturaleza, la fertilidad y la tierra, sino también el poder de curación.



Este aspecto es idéntico en las tres propuestas.

Tabla de evaluación

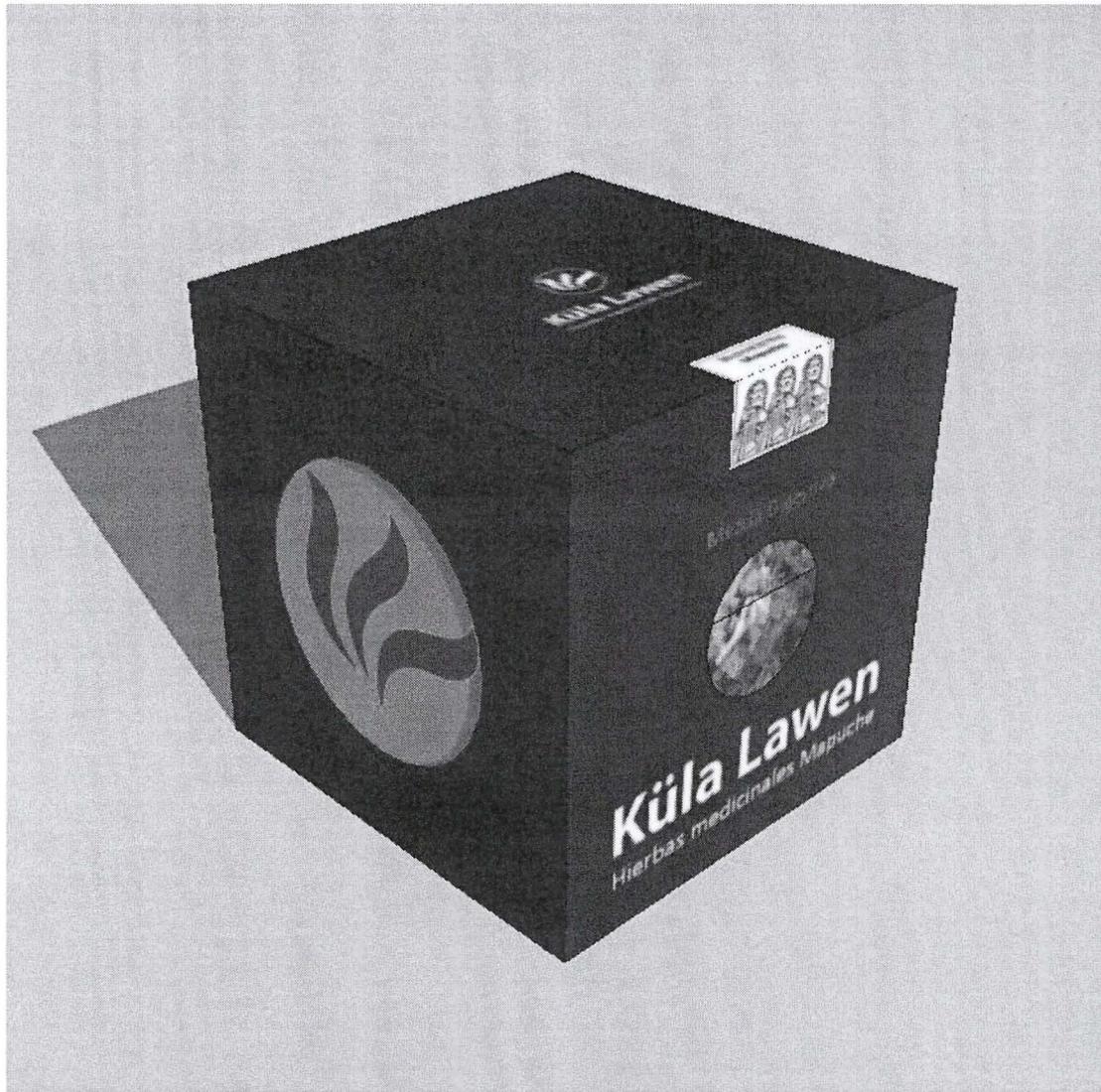
	 Küla Lawen Hierbas medicinales Mapuche	 Küla Lawen Hierbas medicinales Mapuche	 Küla Lawen Hierbas medicinales Mapuche
Ubicar al producto en la categoría correspondiente (4)	4	2	1
Diferenciar al producto de su competencia (4)	3	2	4
Identificar los atributos del producto (6)	5	5	5
Ancestral Mapuche (3)	2	2	3
Natural (2)	2	2	1
Sanativo (1)	1	1	1
TOTAL (16)	12	9	10

Considerando los resultados de la evaluación se optó por la primera alternativa, dejando el símbolo de la tercera alternativa para desarrollar un sello.

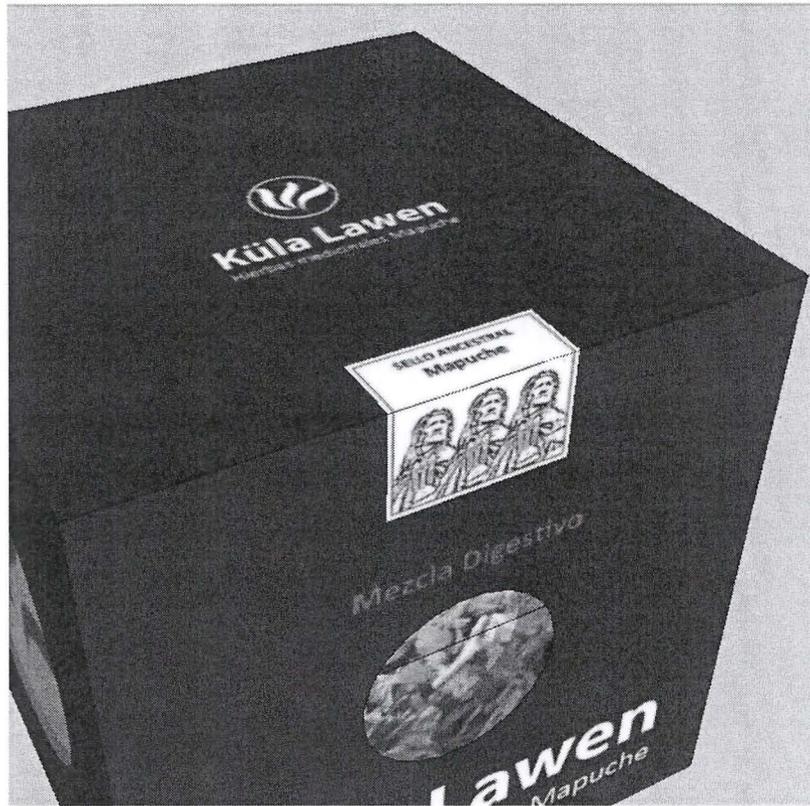


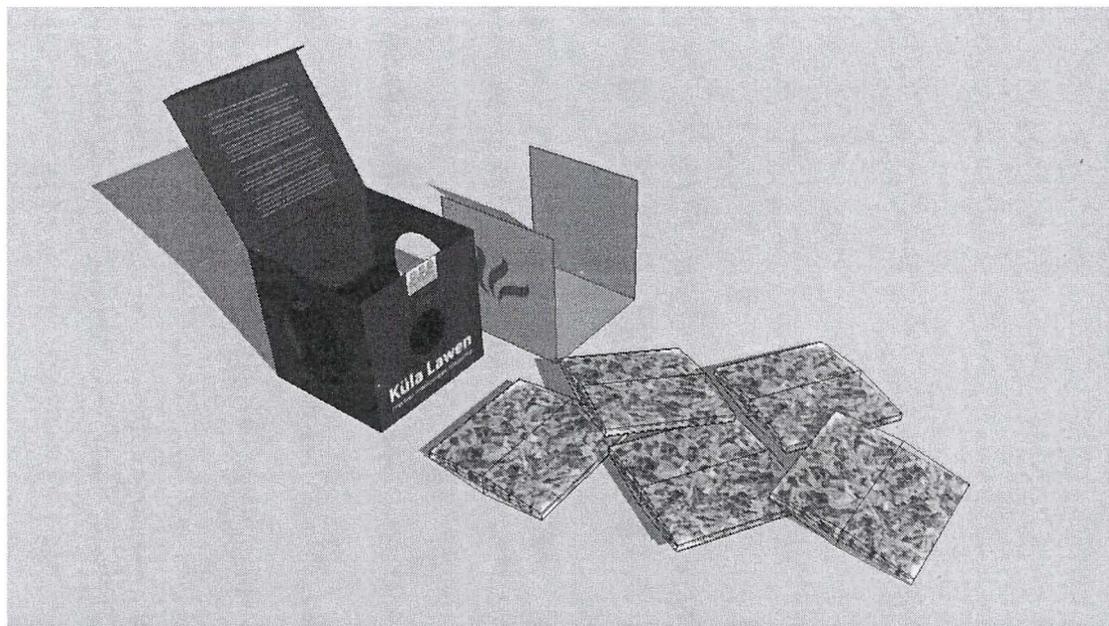
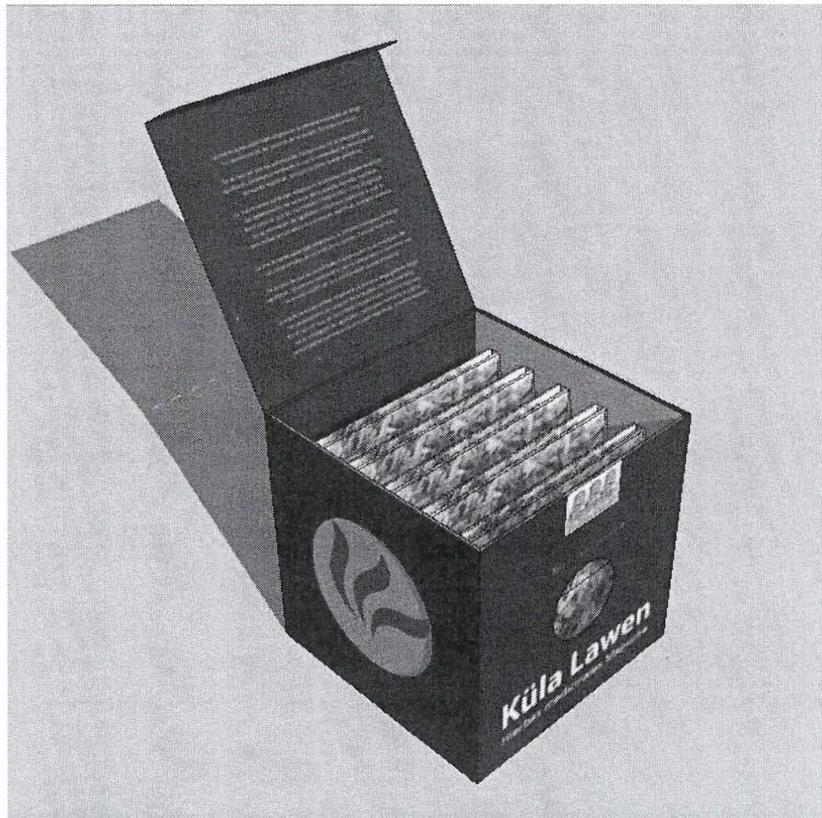
Küla Lawen
Hierbas medicinales Mapuche

Envase 1: Contenido fraccionado

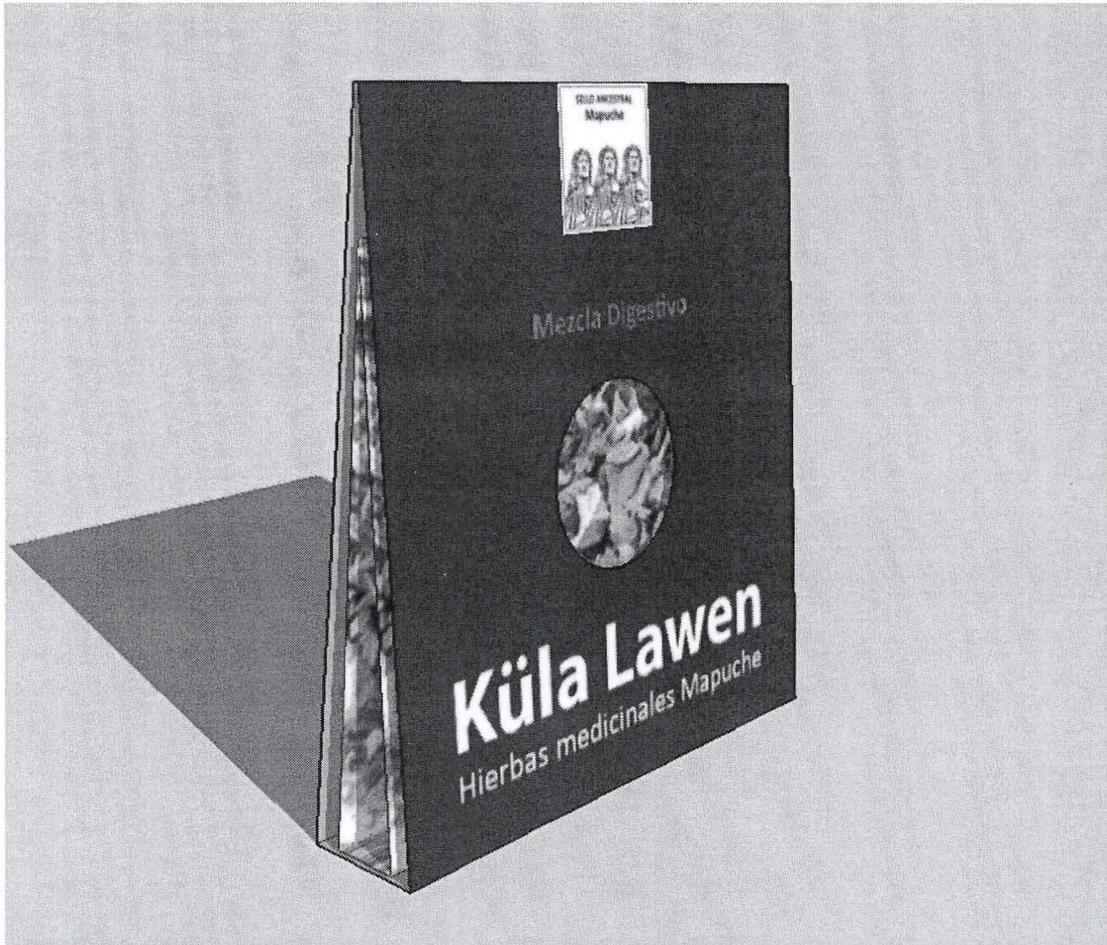


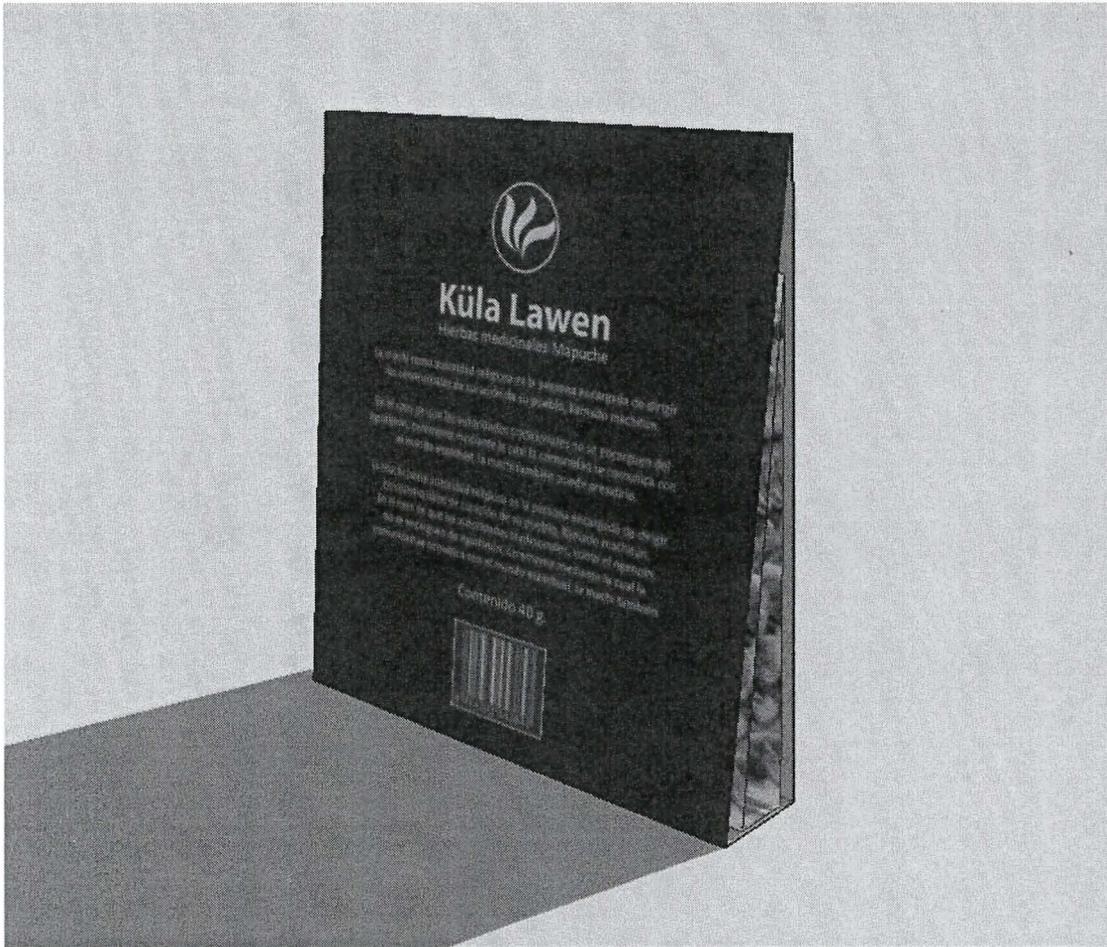






Envase 2: Contenido sin fraccionar





Las características técnicas de ambas propuestas son idénticas:

- Hierbas en bolsa de celofán.
- Estuche de papel couché 350g. impreso a 2/1 color.