



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**Asistencia técnica a recolectoras "Despertar de Yerba Luna" (Sepultura, VII Región) en
multiplicación, cultivo y procesamiento de plantas medicinales.**

MEMORIA DE TÍTULO

VALENTINA BEATRIZ DEL RÍO LOYOLA

TALCA, CHILE

2019



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**Asistencia técnica a recolectoras “Despertar de Yerba Luna” (Sepultura, VII Región) en
multiplicación, cultivo y procesamiento de plantas medicinales.**

Por

VALENTINA BEATRIZ DEL RÍO LOYOLA

MEMORIA DE TITULO

**Presentada a la
Universidad de Talca como
parte de los requisitos para optar al título de**

INGENIERA AGRÓNOMA

TALCA- CHILE

2019

CONSTANCIA

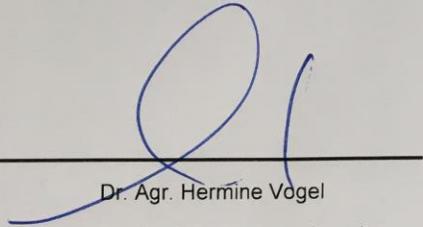
La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2019

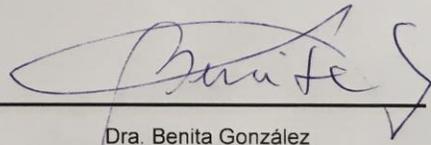
APROBACIÓN:

Profesora Guía



Dr. Agr. Hermine Vogel
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Talca

Profesora Co-Guía



Dra. Benita González
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Talca

Fecha Defensa de Memoria: 15 de mayo de 2019.

Agradecimientos

Gracias a mi familia por su apoyo y amor incondicional en todo momento.

Gracias a mis amigas y amigos por sus alegrías y gran compañía.

Gracias a las profesoras que me apoyaron en el desarrollo de esta tesis.

Gracias a todas las personas que confiaron en mí y contribuyeron de distintas formas en la gran persona y mujer que me he convertido.

Resumen

La asistencia técnica consiste en la transmisión de conocimientos prácticos y teóricos a un determinado grupo de personas, promoviendo su autonomía mediante el desarrollo de habilidades y competencias, centrándose en sus necesidades y prioridades con la finalidad de perfeccionar el proceso productivo y aumentar la calidad de los productos que se ofrecen en el mercado.

Esta memoria de título se realizó con la finalidad de evaluar el aumento de la calidad de plantas medicinales mediante la asistencia técnica en propagación, establecimiento de huertas medicinales y generación de protocolos de secado para plantas medicinales.

La asistencia técnica se realizó en la localidad de Sepultura ubicada en el km 27 de la ruta L-30-M/ San Javier-Constitución de la región del Maule. El grupo "Despertar de Yerba Luna" está conformado por ocho mujeres -en su mayoría de la tercera edad- quienes tradicionalmente se han dedicado a recolectar y comercializar plantas medicinales en la cercanía de sus casas ofreciéndolas a la comunidad circundante. Esta memoria se dividió de la siguiente manera: apoyo técnico en la propagación de manzanilla (*Matricaria recutita*), menta (*Mentha sp.*) y romero (*Rosmarinus officinalis*) en camas calientes artesanales; establecimiento de huertas caseras de cedrón (*Aloysia citriodora*) y maqui (*Aristotelia chilensis*); y proceso de deshidratación en horno de secado de poleo (*Mentha pulegium*) y boldo (*Peumus boldus*).

La siembra de manzanilla permitió tener un mejor manejo del cultivo y optimizar los recursos disponibles de las recolectoras. La construcción de camas calientes artesanales contribuyó en la propagación de plantas especialmente en épocas de bajas temperaturas. La propagación por estolones en menta y por esquejes en romero tuvo resultados favorables que se evidencian en el crecimiento en altura y enraizamiento de los ejemplares. La implementación del horno de secado les permitió optimizar el tiempo invertido en el proceso de deshidratación lo cual se evidencia en las curvas de secado de poleo y boldo.

Por último, el trabajo colaborativo de las recolectoras generó un ambiente de trabajo eficiente y prolijo mejorando el proceso productivo de plantas medicinales.

Palabras claves: camas calientes artesanales, manzanilla, menta, romero, cedrón, maqui, ortiga, boldo.

Abstract

The technical assistance consists in the transmission of practical and theoretical knowledge to a certain group of people, promoting their autonomy through the development of skills and competences, focusing on their needs and priorities in order to improve the production process and increase the quality of products offered in the market.

The present thesis was carried out in order to promote the quality of medicinal plants through technical assistance in propagation, establishment of medicinal gardens and to standardize the drying protocols for medicinal plants.

The technical assistance was carried out in the village of Sepultura located at the road that leads from San Javier to Constitución, Maule region. The group "Awakening of Yerba Luna" consists of eight mostly elderly women who have traditionally collected and sold medicinal plants in the surroundings.

The present thesis consists of technical support for propagation of chamomile (*Matricaria recutita*), peppermint (*Mentha* sp.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in temperated beds; establishment of home gardens of lemon verbena (*Aloysia citriodora*) and maqui (*Aristotelia chilensis*); and dehydration process in drying kilns of *Mentha pulegium* and boldo (*Peumus boldus*).

The sowing of chamomile allowed to have a better management of the crop and to optimize the available resources of the collectors. The construction of temperated beds contributed to successful propagation of plants, especially during the cold season. The propagation by runners in mint and by cuttings in rosemary had favorable results in growth and rooting. The drying oven allowed to optimize the time of dehydration process which is evidenced in the curves of drying of mint and boldo.

Finally, the collaborative work of the collectors generated an efficient and thorough working environment, improving the production process of medicinal plants.

Keywords: handmade hot beds, chamomile, mint, rosemary, cedron, maqui, nettle, boldo.

INDICE

1.		
INTRODUCCIÓN.....		10
1.1 Hipótesis.....		10
1.2 Objetivo general.....		11
1.3 Objetivos específicos.....		11
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA		12
2.1 Aspectos generales		12
2.2 Especies medicinales.....		13
2.2.1 Características botánicas de las especies medicinales		13
2.2.2 Usos de especies medicinales		15
2.2.3 Propagación de especies medicinales.....		16
2.2.4 Establecimiento de huertas medicinales		17
2.2.5 Secado de especies medicinales		18
2.4 Tipos de asistencia técnica.....		19
2.4.1 Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).....		19
2.4.2 Fundación para la Innovación Agraria (FIA)		20
2.4.3 Instituto Forestal (INFOR)		20
2.5 Experiencias de asistencia técnica		20
2.5.1 Experiencia de asistencia técnica y asociatividad con la Red Andina de Productores de quinua		21
3. MATERIALES Y MÉTODOS		23
3.1 Ubicación y caracterización de la localidad		23
3.2. Grupo de recolectoras		23
3.3 Material vegetal		24
3.4 Asistencia técnica.....		25
3.4.1 Apoyo en la propagación de las plantas medicinales seleccionadas		25
3.4.2 Establecimiento de huertos caseros de cedrón y maqui		29
3.2.3 Procesamiento y secado de plantas medicinales seleccionadas		32
3.5 Evaluaciones.....		35

3.5.1 Multiplicación de especies prioritarias	35
3.5.2 Establecimiento de especies prioritarias	36
3.5.3 Procesamiento y secado de plantas medicinales	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	37
4.1 Propagación de especies medicinales.....	37
4.1.3 Manzanilla.....	37
4.1.1 Menta.....	38
4.1.2 Romero.....	39
4.2 Establecimiento de especies medicinales.....	40
4.2.1 Cedrón (<i>Aloysia citriodora</i>)	40
4.2.2 Maqui (<i>Aristotelia chilensis</i>).....	42
4.3 Secado de especies medicinales	44
4.3.2 Curva de secado de Poleo (<i>Mentha pulegium</i>).....	44
4.3.3 Curva de secado de Boldo (<i>Peumus boldus</i>).....	45
5. CONCLUSIONES	46
6. BIBLIOGRAFIA	47

INDICE DE FIGURAS

Fig. 4.1 Altura de plantas de menta a los seis meses de propagadas por estolones utilizando camas calientes artesanales de tres integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule	38
Fig. 4. 2 Enraizamiento expresado en porcentaje en esquejes de romero evaluados a los seis meses utilizando camas calientes artesanales de tres integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.....	39
Fig. 4.3 Porcentaje de sobrevivencia de plantas de cedrón evaluadas a los ocho meses de establecimiento de seis recolectoras del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.....	40
Fig. 4. 4 Promedio de altura y N° de brotes/planta de cedrón evaluadas a los ocho meses de establecimiento de seis integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.....	41
Fig. 4.5 Porcentaje de sobrevivencia de plantas de maqui evaluadas a los ocho meses de establecimiento de cinco recolectoras del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.....	42
Fig. 4.6 Promedio de altura y N° de brotes/planta de maqui evaluadas a los ocho meses de establecimiento de cinco integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.....	43
Fig. 4.7 Curva de secado de Poleo (<i>Mentha pulegium</i>), Sepultura, Región del Maule.....	44
Fig. 4. 8 Curva de secado de Boldo (<i>Peumus boldus</i>), Sepultura, Región del Maule.....	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Caracterización socio-económica de las integrantes del grupo Despertar de Yerba Luna.	24
Cuadro 2. Planilla para secado de especies.....	34
Cuadro 3. Altura de planta y rendimiento de Matricaria recutita establecida en Sepultura, Región del Maule.....	37

1. INTRODUCCIÓN

El grupo de recolectoras “Despertar de Yerba Luna” nace desde la necesidad de agruparse y colaborar por un fin común, la recolección de productos forestales no madereros. Este proyecto fue apoyado por una asistente social, una socióloga y dos guardabosques, quienes jugaron un rol fundamental en su conformación -en diciembre del 2015- para luego consolidarse como una agrupación de recolectoras con personalidad jurídica en junio del año 2016.

El grupo de recolectoras actualmente cuenta con ocho socias activas, las cuales trabajan recolectando plantas medicinales de la zona y participan en ferias ofreciendo sus productos al resto de la comunidad. La recolección se ha convertido en una parte importante de sus vidas y como apoyo extra del sustento económico de sus hogares.

La mayoría de las recolectoras son de la tercera edad, siendo cada vez más difícil para ellas poder salir a recolectar su materia prima debido a la lejanía de algunos sitios de recolección y a la disminución de las poblaciones de plantas medicinales en el sector. Por ello, nace la necesidad inherente de buscar alternativas que les permitan proveerse de materia prima a través del cultivo en la cercanía de sus casas, permitiendo de esta manera un abastecimiento más estable en el tiempo. Para ello, el principal problema técnico de las recolectoras radica en la falta de conocimiento agronómico en propagación y manejo de estas plantas de recolección silvestre como cultivos. Además, por medio de la Fundación Acerca Redes de la empresa Arauco pudieron obtener una sede y un horno de secado para mejorar el procesamiento de las plantas medicinales. Sin embargo, al no contar con experiencia en el uso de este tipo de tecnologías, las recolectoras requieren apoyo para obtener protocolos de secado para cada especie elegida, con la finalidad de conservar su color y principios activos que permitirán ofrecer productos de calidad al mercado.

Por tanto, este trabajo consistirá en una asistencia técnica focalizada en propagación de especies medicinales prioritarias para las recolectoras, establecimiento de huertos caseros de recolección y desarrollo de protocolos de secado de plantas medicinales más comercializadas por el grupo “Despertar de Yerba Luna”.

1.1 Hipótesis

La asistencia técnica al grupo de recolectoras Despertar de Yerba Luna de la localidad de Sepultura mejorará la producción de plantas medicinales de calidad.

1.2 Objetivo general

Asistir técnicamente a recolectoras en propagación, manejo y procesamiento de plantas medicinales.

1.3 Objetivos específicos

1. Apoyar en la propagación de plantas medicinales prioritarias utilizando camas calientes artesanales.
2. Ayudar a recolectoras en el establecimiento de huertas medicinales.
3. Generar protocolos de secado para las plantas medicinales prioritarias.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos generales

Las plantas medicinales y aromáticas han sido utilizadas a lo largo de la historia de la humanidad, su uso farmacológico ha variado según la región biogeográfica y grupos étnicos (Ocampo y Valderde, 2000).

Se estima que en el mundo hay 52.885 especies utilizadas para fines medicinales, de las cuales 2.500 especies son comercializadas, siendo Europa el principal importador y exportador. De acuerdo a las exigencias y necesidades del mercado se estima que se cultivan 700 especies medicinales de forma comercial (Schippmann *et al.*, 2002). Además, se estima que el 80% de la población mundial utiliza plantas medicinales para atención primaria de salud (Fretes, 2010).

Las plantas utilizadas con fines medicinales tienen directa relación con el consumo inmediato para el ser humano (ingestión, absorción o contacto), por ende, es de vital importancia que las plantas presenten un buen estado de desarrollo con sus características organolépticas y principios activos adecuados, que estén libre de residuos químico-sintéticos y libres de metales pesados. Es debido a estos requerimientos que la producción de plantas medicinales debe tener un enfoque orgánico, ya que son destinadas a la industria farmacéutica, cosmética, terapéutica y aromaterapia (Vogel y Berti, 2003).

Para el manejo de huertas medicinales es necesario mantener un equilibrio dentro del ecosistema formado, para ello la diversidad de especies, fertilidad, protección del suelo y equilibrio fitosanitario se hace fundamental para una buena producción y calidad de las plantas. En este sentido, se debe tener en cuenta el reciclaje de nutrientes y concentración de materia orgánica en el suelo (abonos verdes, adición de guano compostado, cultivos de cobertura, mulch orgánico, aplicaciones de humus de lombriz, compost, asociación y rotación de cultivos, distribución de las plantas según estructuras de interés comercial (raíz, tallo, hoja, flor y/o fruto) e insectos para control biológico y polinización (Vogel y Berti, 2003).

2.2 Especies medicinales

El grupo de recolectoras seleccionó las especies medicinales a producir según su demanda local. Las especies seleccionadas serán descritas botánicamente, además de indicar uso de medicinal. Adicionalmente se entregará información sobre la propagación de manzanilla (*Matricaria recutita* L.), menta (*Mentha* sp.) y romero (*Rosmarinus officinalis*); establecimiento de huertas medicinales de cedrón (*Aloysia citriodora*) y maqui (*Aristotelia chilensis*); y del proceso de postcosecha y secado de poleo (*Mentha pulegium*) y boldo (*Peumus boldus*).

2.2.1 Características botánicas de las especies medicinales

2.2.1.1 Manzanilla (*Matricaria recutita* L.)

Pertenece a la familia Asteraceae, es una planta herbácea anual con tallo cilíndrico, glabra y aromática, puede alcanzar hasta los 60 cm de altura (Muñoz, 1987). Tiene hojas sésiles, divididas en lacinias filiformes; sus tallos terminan con las inflorescencias en forma de corimbo, las flores son cabezuelas de color amarillo con lígulas blancas; las flores centrales son hermafroditas tubulosas de color amarillo y las marginales son femeninas liguladas de color blanco. El fruto es un aquenio indehisciente de color verde-amarillento (Hoffman et al., 1992).

2.2.1.2 Menta (*Mentha* sp.)

Pertenece a la familia Lamiaceae, es una planta herbácea perenne, rizomatosa, con tallos cuadrangulares rastreros y ramificados que pueden alcanzar los 80 cm de altura. Las hojas son pecioladas, opuestas, de ápice agudo y con margen dentado, color verde-oscuro en el haz y verde claro por el envés. Los tallos florales son axilares con inflorescencias terminales agrupadas en tirso densos de color púrpura. Debido al bajo poder germinativo de las semillas, se propaga por estolones (Muñoz, 1987).

2.2.1.3 Romero (*Rosmarinus officinalis*)

Pertenece a la familia Lamiaceae, es un arbusto leñoso, ramificado con abundante follaje, puede alcanzar de dos a tres metros de altura; tiene hojas perennes, opuestas, sésiles, con bordes agudos y enteros doblados hacia abajo, de color verde oscuro por el haz y blanquecino por el envés. Sus flores son axilares, bilabiadas, color azul-violáceo, melíferas y aromáticas (FIA, 2003). Su fruto está formado por cuatro núculas, ovoides, aplanadas y de color castaño (Lax, 2014).

2.2.1.4 Cedrón (*Aloysia citriodora*)

Pertenece a la familia Verbenaceae, es una planta arbustiva caducifolia, con tallos largos, ramificados y leñosos. Las hojas son simples, con peciolo corto, se agrupan en verticilos de a tres y son de color verde pálido. Las flores se agrupan en racimos o panículas terminales, son bilabiadas, de color azul violáceo por dentro y blancas por fuera. El fruto es una drupa que se divide en dos núculas (FIA, 2003).

2.2.1.5 Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Pertenece a la familia Elaeocarpaceae, es un árbol perenne, dioico, ramificado con tronco grisáceo de corteza lisa, alcanza los cinco metros de altura en zonas cordilleranas y hasta diez metros en lugares con menor altura. Las hojas son simples, opuestas, con borde aserrado, glabras con peciolo largo y rojizo. Las flores están dispuestas en inflorescencias en corimbos de dos a tres y son de color amarillo pálido. El fruto es una baya púrpura oscura y brillante que contiene entre dos a cuatro semillas angulosas en su interior (Hoffman et al., 1992).

2.2.1.7 Poleo (*Mentha pulegium*)

Pertenece a la familia Lamiaceae, es una hierba perenne con raíces rizomatozas, tallos cuadrangulares y ramificados que pueden alcanzar hasta los 40 cm de altura. Tiene hojas opuestas ovadas con margen ligeramente aserrado, inflorescencias axilares en verticilos globosos de color rosado, fruto ovoide y liso (MINSAL, 2009).

2.2.1.8 Boldo (*Peumus boldus*)

Pertenece a la familia Monimiaceae, es un árbol chileno característico del bosque esclerófilo, perenne, dioico, ramificado con una altura que alcanza los 20 m, y diámetro de tronco que alcanza un metro; tiene hojas ovaladas de textura áspera, duras y aromáticas, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés (Tacón, 2017). Tiene flores que se agrupan en racimos cortos de pétalos blancos y numerosos estambres, su fruto es de forma ovoide, carnoso y comestible (Hoffman et al., 1992).

2.2.2 Usos de especies medicinales

2.2.2.1 Manzanilla (*Matricaria recutita* L.)

La parte útil de la planta son las inflorescencias, siendo utilizadas como antiinflamatorio, calmante y desinfectante (FIA, 2003). Se puede administrar de diferentes formas: en infusión para aliviar jaquecas, sedante nervioso, emenagogo y para trastornos digestivos (indigestión, dolor de estómago, cólicos, diarreas); en lavados y compresas se utiliza para limpiar heridas, afecciones oculares, contusiones, infección bucal, picaduras de insectos; en gargarismos para laringitis e irritaciones de la garganta; en inhalaciones y vahos para la obstrucción bronquial, catarro nasal y hemorroides (Hoffman et al., 1992). Además, se utiliza en formato de cremas protectoras dérmicas, pastas de dientes y enjuagues bucales libres de flúor (MINSAL, 2009).

2.2.2.2 Menta (*Mentha sp.*)

Sus hojas se utilizan en la industria farmacéutica, condimentaria, medicina popular, jarabes, alcoholatos, tinturas, vinagres aromáticos y licorería (MINSAL, 2009). Esta planta aromática presenta propiedades antisépticas, espasmolíticas, anti flatulentas, analgésicas, coleréticas, colagogas y carminativas (FIA, 2003). En infusión, es utilizada como sedante, para el mal aliento, problemas digestivos e insomnio; en formato de tintura es utilizada para curar náuseas, problemas digestivos y dolor de cabeza; en vahos e inhalaciones sirve para el asma, bronquitis y resfrío; en pomada se utiliza para irritaciones y quemaduras en la piel (Hoffman et al., 1992).

2.2.2.3 Romero (*Rosmarinus officinalis*)

Las estructuras útiles de la planta son las ramas, hojas y flores, poseen propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antiespasmódicas (MINSAL, 2009). Se utiliza en la industria condimentaria para aliños de comidas y bebidas no alcohólicas; en la industria farmacéutica en formato de aceites esenciales para perfumes y cosméticos; en la industria de embutidos se administra por sus propiedades antioxidantes y, en farmacología por su efecto antibacteriano contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Corynebacterium sp.* (FIA, 2003). Es digestivo, relajante del sistema nervioso, emenagogo, antirreumático, fortificante y antiinflamatorio (Hoffman et al., 1992).

2.2.2.4 Cedrón (*Aloysia citriodora*)

Las hojas se pueden consumir en infusión, tiene propiedades antisépticas y digestivas, sirve para afecciones gastrointestinales, como calmante nervioso, sedante y antiespasmódica (FIA, 2003). En la industria alimentaria se emplea en preparación de bebidas y en repostería; en

perfumería y cosmética se utiliza para corregir esencias, mientras que, en la agricultura, el extracto alcohólico es empleado como acaricida y bactericida (MINSAL, 2009).

2.2.2.5 Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Tanto las hojas como los frutos son conocidos por poseer propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas. La infusión de las hojas sirve para controlar diarrea y fiebre; los gargarismos para problemas de garganta, inflamación de amígdalas y úlceras en la boca (MINSAL, 2009). En cataplasmas se utiliza para dolor de riñones y de espalda; en lavados para limpiar heridas y como cicatrizante (Hoffman et al., 1992). El fruto se puede consumir en fresco, deshidratado y como jugo, debido a la presencia de polifenoles tiene poder antioxidante, actividad cardioprotectora y antiinflamatoria (Araneda et al., 2014). Además, su corteza se utiliza en artesanía para la fabricación de instrumentos musicales (MINSAL, 2009).

2.2.2.6 Poleo (*Mentha pulegium*)

Sus hojas y flores son utilizadas en infusiones para trastornos digestivos debido a sus propiedades estomacales, carminativas y antiespasmódicas, tiene efecto emenagogo durante el ciclo menstrual, combate el mal aliento, problemas de riñón y favorece el parto y la expulsión de la placenta (Nassif et al., s.f.). El aceite esencial se utiliza en desinfectantes ambientales, pastas dentales, repelente de insectos y preservantes de alimentos debido a sus propiedades antimicrobianas (MINSAL, 2009).

2.2.2.7 Boldo (*Peumus boldus*)

Sus hojas son utilizadas contra trastornos digestivos y hepáticos, es estimulante y sedante del sistema nervioso (MINSAL, 2009); en infusión actúa como digestivo, en cataplasma para dolores reumáticos y en baños combate dolores reumáticos (Hoffman et al., 1992).

2.2.3 Propagación de especies medicinales

2.2.3.1 Manzanilla (*Matricaria recutita* L.)

Se realiza a través de semillas, ya sea por siembra directa o en almácigos establecidos entre los meses de mayo y julio. Debido al tamaño de la semilla se hace necesario mezclarlas con arena en una relación 1:39 (FIA, 2003). Se siembra en pequeños surcos superficiales, los que no deben ser tapados ya que las semillas necesitan luz para germinar. Las plántulas emergen en

una semana si se mantienen a una adecuada humedad del suelo alcanzando una germinación máxima del 72% (Muñoz, 1987).

2.2.3.2 Menta (*Mentha sp.*)

Se propaga por estolones, se dividen entre primavera y mediados de verano (FIA, 2003). La multiplicación por estolones se hace con tallos verdes, los cuales deben tener diez centímetros de largo y dos nudos enraizados, se prepara el suelo en surcos y se plantan (FIA, 2003). No existen diferencias en la cantidad y calidad del aceite esencial obtenido de menta propagada mediante diferentes métodos vegetativos (López, 1982).

2.2.3.3 Romero (*Rosmarinus officinalis*)

Se propaga por esquejes, separación de raíces o por semilla alcanzando un 40% de germinación (Muñoz, 1987). La multiplicación por esquejes es la más empleada debido a su efectividad y rapidez. Estos se deben recolectar en agosto con un largo de 15 cm y se deben enterrar a media altura, presentando un crecimiento óptimo para ser trasplantadas en la siguiente primavera (MINSAL, 2009).

2.2.4 Establecimiento de huertas medicinales

2.2.4.1 Cedrón (*Aloysia citriodora*)

Originario de Sudamérica, se desarrolla en climas templados a templado-cálido, es una planta caduca sensible a las heladas con requerimientos de luz solar directa para una mayor concentración de aceite esencial en sus hojas (MINSAL, 2009). Crece de forma silvestre en suelos bien drenados, se adapta a suelos francos, de pH neutro a calcáreo y fértiles. La fertilización en los primeros años es crucial para un buen establecimiento y producción de nuevos brotes, se recomienda aplicar N-P-K y en las siguientes temporadas aplicar nitrógeno a comienzo de primavera para una óptima brotación y después de cada corte. En cuanto a la fertilización para un mayor rendimiento de hojas y aceites esenciales no existen diferencias significativas según lo mencionado por Gonzalez, 1996. El riego se hace crucial en tres periodos críticos: plantación, antes de cosecha y poscosecha; además, se debe tener en consideración que un riego en exceso acarrea problemas de pudrición de raíces (Délano y Zamorano, 2000). Se propaga por estacas de 20 cm de largo con 5 yemas dormantes entre los meses de agosto y septiembre, el trasplante se realiza entre los meses de octubre y noviembre para evitar bajas temperaturas que puedan

afectar la sobrevivencia de los esquejes. La cosecha se realiza antes de la floración -debido a que es el momento en donde hay una mayor cantidad de hojas y componentes de aceite esencial- entre los meses de marzo y abril (Silva, 1998). Además, se recomienda realizar una cosecha manual para una mejor calidad del material vegetal (FIA, 2003).

Sin perjuicio de lo anterior, se pueden realizar dos cosechas por temporada, una en diciembre con menor cantidad de aceite esencial y otra en marzo (Muñoz, 1993).

2.2.4.2 Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Es una especie nativa del sur de Chile y Argentina, crece entre la IV y IX región, es una especie de semisombra pero con altos requerimientos de luz solar, se adapta bien en suelos húmedos, fértiles y de textura franca (Benedetti, 2012). Es necesario un suelo con buen drenaje, ya que el exceso o anegamiento de agua provoca una mayor susceptibilidad a pudrición de raíces y cuello a causa de *Phytophthora cinnamomi* (Zamorano, 2015). Además, debido a la sensibilidad a sequía es necesario mantener un buen riego. En la Cordillera de la Costa se adapta a suelos graníticos, mientras que en la Cordillera de los Andes a suelos trumaos; se ha estudiado el crecimiento en sitios explotados y/o degradados siendo una especie importante en el control de la erosión y restauración de suelos (Salinas, 2012). La floración ocurre entre los meses de octubre-noviembre y la maduración de los frutos entre los meses de diciembre-enero. La poda se debe realizar en ramillas terciarias -que se renuevan anualmente- para no afectar la producción de frutos y el equilibrio de las plantas; la poda de ramas primarias o secundarias provoca problemas de cicatrización y afecta negativamente a la planta debido a una ralentización de la producción ya que en éstas se encuentran las yemas productivas (Tacón, 2017). La aplicación de compost y biofertilizantes ha demostrado que contribuye en el aumento del crecimiento y número de brotes por planta (Gallardo, 2010).

2.2.5 Secado de especies medicinales

El proceso de postcosecha es uno de los factores clave para una producción de calidad de plantas medicinales, en ella influyen causas externas e internas propias de cada planta y órgano de interés comercial. Dentro de las causas externas se encuentran factores abióticos –clima, suelo, precipitaciones, radiación solar- y factores bióticos –malezas, plagas y enfermedades-. Desde el momento de cosecha, los órganos de las plantas tienen cambios en su composición

química, la se ve influenciada de acuerdo al estado fenológico en que se encuentre –antes de floración (para cosecha de hojas), durante la floración, maduración de frutos y receso (en el caso de órganos subterráneos) y por el momento de cosecha (Vogel y Berti, 2003). Para un óptimo secado se consideran, en general, las siguientes variables: temperatura entre 30-40°C, humedad relativa entre 40-60% y un tiempo de secado que depende del método de secado, con calor artificial demora horas y de forma natural de dos a tres días en época de primavera-verano y tres a seis días en otoño-invierno (Banchemo et al., 2008).

2.2.5.1 Poleo (*Mentha pulegium*)

Los órganos útiles de la planta son las hojas e inflorescencias, dependiendo del uso que se le dé se cosechará en pre-floración para consumo de hoja y en plena floración para esencias ((MINSAL, 2009). Se puede secar de forma natural en espacios con buena ventilación, sombra y baja humedad del ambiente, o con calor artificial por medio de distintos métodos (horno de secado, túneles solares).

2.2.5.2 Boldo (*Peumus boldus*)

Los órganos útiles de la planta son las hojas, para el secado en horno la temperatura debe oscilar entre 35-40°C, para mantener el color verde natural la temperatura no debe superar los 45°C (Banchemo et al., 2008).

2.4 Tipos de asistencia técnica

2.4.1 Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

Es un servicio descentralizado dependiente del Ministerio de Agricultura encargado de promover el desarrollo socioeconómico y tecnológico de pequeños productores y campesinos, valorizar la agricultura familiar campesina por medio de apoyo en innovación, programas de financiamiento, fortalecimiento en el desarrollo organizacional promoviendo la cooperación entre productores.

2.4.1.1 Promoción y Desarrollo de la Mujer (PRODEMU)

Es una fundación de derecho privado sin fines de lucro que forma parte de la Dirección Sociocultural de la Presidencia, trabaja en la promoción y difusión de los derechos de las mujeres por medio de la participación, organización y desarrollo integral, potenciando sus capacidades emprendedoras para entrar al mundo laboral.

2.4.1.2 Programa de Desarrollo Local (PRODESAL)

Es parte de los servicios que ofrece INDAP, su objetivo es mejorar la calidad de vida de pequeños productores agrícolas, campesinos y familias brindando apoyo en emprendimientos económicos y mejorando sus sistemas productivos.

2.4.2 Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

Es la agencia del Ministerio de Agricultura de Chile que tiene como misión fomentar la innovación en el sector agrario, agroalimentario y forestal. Dentro del programa de innovación de Productos Forestales No Madereros (PFNM) participan recolectores, investigadores y profesionales que en conjunto contribuyen en la planificación y propuestas de política de I+D+i.

2.4.3 Instituto Forestal (INFOR)

Es el instituto tecnológico del Estado de Chile adscrito al Ministerio de Agricultura cuya misión es contribuir en el desarrollo e innovación del sector forestal. Es una corporación de derecho privado que se enfoca en la modernización institucional por medio de redes de colaboración a nivel nacional e internacional, líneas de investigación que se ajustan a la demanda sectorial y desarrollo en transferencia tecnológica.

2.5 Experiencias de asistencia técnica

Las asistencias técnicas se crearon con el principal objetivo de entregar herramientas y fortalecer los conocimientos necesarios para el desarrollo de una actividad específica. En el caso de las asistencias técnicas para el desarrollo rural, éstas han existido desde tiempos inmemoriales, desde los países desarrollados hacia los subdesarrollados ofreciendo apoyo técnico y económico según sea la necesidad de la zona en desarrollo (Perlis, 2007). Para entregar una asistencia técnica óptima, se hace primordial que la transferencia tecnológica se enfoque en las necesidades reales de los beneficiarios para abordar de mejor forma las problemáticas y lograr una mayor inserción de la comunidad en las asistencias técnicas. De esta forma se logra una extensión participativa, fortaleciendo a agricultores para mejorar su productividad y calidad de los productos que ofrecen al mercado (FAO, 2016).

2.5.1 Experiencia de asistencia técnica y asociatividad con la Red Andina de Productores de quinua

2.5.1.1 Experiencia de asistencia técnica en Argentina

La Unión de Pequeños Productores Aborígenes de Jujuy y Salta (UPPAJS) está integrada por 23 comunidades aborígenes. Se unieron en el año 2005 para solucionar problemas en común y necesidades de las comunidades. Desde el año 2008 se reúnen para acordar las líneas de acción anuales, con respecto a las líneas de acción relacionadas a la agricultura, la quinua en particular, entre ellos el fortalecimiento de la comercialización participando en ferias, fomento de la producción natural y orgánica y capacitación permanente, con la finalidad de mejorar las producciones y comercialización (Mamani, 2017). A partir del año 2012 pudieron participar en un programa del Gobierno Nacional recibiendo apoyo en capacitaciones con enfoque agroecológico e insumos para la producción de quinua. Además, gracias al trabajo en conjunto han podido ser parte de distintos espacios: a nivel provincial participando en foros de agricultura familiar, a nivel regional integrando el Frente Campesino y Pucara, entre otros. Este tipo de participación les permite beneficiarse directamente con proyectos financiados con fondos nacionales (Mamani, 2017).

2.5.1.2 Experiencia de asistencia técnica en Bolivia

La Asociación Departamental de Productores de Quinua La Paz (ADEPQUIPAZ) se creó en un Congreso de Productores quinueros de La Paz con la finalidad de promover el desarrollo en conjunto de sus producciones y comercialización, cuentan con estatutos y reglamentos internos que les permiten un mejor trabajo asociativo. Dentro las principales actividades está: elaboración de políticas y estrategias a nivel nacional de la quinua, asistencia técnica con el Programa Quinua orientada a mejorar las producciones, organizar ferias anuales a nivel nacional para la venta directa de quinua y cooperación en almacenamiento de semillas en caso de algún desastre natural (Mamani, 2017). El trabajo asociativo les ha permitido tener producciones orgánicas y sostenibles con soberanía alimentaria, contribuyendo en el autodesarrollo sin dejar de lado sus conocimientos ancestrales.

2.5.1.3 Experiencia de asistencia técnica en Ecuador

La Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos "Bio Taita Chimborazo" es una entidad de derecho privado sin fines de lucro cuya finalidad es entregar un beneficio social a sus socios. Dentro de las personas que la conforman tienen a un ingeniero agrónomo que se encarga de entregar asistencia técnica en agroecología y quinua a todas las comunidades que pertenecen a esta corporación. Los resultados de estas asistencias permiten a los productores

contar con capacitaciones posicionándolos en los mercados de Europa y Estados Unidos cumpliendo con las normativas de certificaciones orgánicas (Mamani, 2017).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y caracterización de la localidad

La asistencia técnica se realizó en la localidad de Sepultura ubicada en el km 27 de la ruta L-30-M/ San Javier-Constitución, perteneciente a la comuna de San Javier, provincia de Linares, Región del Maule.

En la comuna de San Javier predomina el clima templado mediterráneo costero que se caracteriza por tener una precipitación media anual de 821 mm, la diferencia térmica entre el mes más cálido (enero) y el más frío (julio) varía entre 5° y 7°C, la temperatura media anual es de 14,5°C, la temperatura media máxima es de 21,4°C concentrándose en enero y la temperatura media mínima es de 8,7°C concentrándose en julio (Clima San Javier, 2018).

El suelo de la zona de Sepultura pertenece a la serie Cauquenes que se caracteriza por tener una textura franco-arcillo-arenosa, ligeramente adhesivo, con pH 5,5-6,1, drenaje medio y susceptible a erosión. De acuerdo a la intensidad de la erosión, se clasifica en Clase IV y VII de capacidad de uso de suelo (Descripciones proyecto Aerofotogramétrico Chile/O.E.A/B.I.D).

3.2. Grupo de recolectoras

Son ocho mujeres con un rango etario entre 23 y 80 años, con nivel de estudios que va desde enseñanza básica hasta técnico profesional incompleto. Del total de recolectoras cuatro son viudas, dos casadas y dos solteras sin hijos (Cuadro 1). En cuanto a su situación económica, algunas recolectoras trabajan en temporadas agrícolas de predios cercanos a sus casas y otras tienen trabajo no remunerado como dueñas de casa. La importancia de la recolección reside en que es una actividad que les permite generar ingresos extras para sus familias y además, desempeñarse en algo que les apasiona.

Cuadro 1. Caracterización socio-económica de las integrantes del grupo Despertar de Yerba Luna.

Código	01	02	03	04	05	06	07	08
Estado Civil	Viuda	Casada	Viuda	Soltera	Viuda	Casada	Viuda	soltera
N° de hijos	4	1	3	0	6	1	1	0
N° personas con la que vive	1	5	2	2	0	1	6	0
N° trabajan		2		2	Jubilada	2	1	1
¿Hace cuánto recolecta?	20 años	2 años	1 año	2 años	Toda la vida	2 años	Toda la vida	35 años

3.3 Material vegetal

La asistencia técnica se concentró en las especies con mayor demanda e interés según las recolectoras. Estas plantas son: manzanilla (*Matricaria recutita* L.), menta (*Mentha* sp.), romero (*Rosmarinus officinalis*), cedrón (*Aloysia citriodora*), maqui (*Aristotelia chilensis*), poleo (*Mentha pulegium*) y boldo (*Peumus boldus*).

Para el caso de la manzanilla, menta y romero las recolectoras ya tenían el material vegetal en pequeñas cantidades en sus huertas, mientras que plantas de cedrón y maqui, propagadas por estacas, fueron donadas por Forestal Mininco. Las recolectoras recibieron 528 plantas de cedrón y 420 plantas de maqui, las que fueron repartidas en partes iguales entre las integrantes del grupo. Para el caso del poleo y boldo se evaluó el proceso de deshidratación en el horno de secado.

3.4 Asistencia técnica

El apoyo técnico entregado en esta memoria se ha dividido de la siguiente manera: propagación de manzanilla, menta y romero, establecimiento de cedrón y maqui en huertos caseros y procesamiento y secado de poleo y boldo.

3.4.1 Apoyo en la propagación de las plantas medicinales seleccionadas

La manzanilla fue sembrada en una huerta con semillas de las señoras en el mes de junio, mientras que la menta y el romero fueron propagados vegetativamente utilizando camas calientes artesanales en el mes de mayo de 2018.

3.4.1.1 Construcción de camas calientes artesanales

Se construyeron seis camas calientes artesanales de diferentes materiales -madera, tambores plásticos, planchas de zinc- dependiendo de la disponibilidad de materiales de cada recolectora (Fig. 3.1). Los diseños de los contenedores son mostrados en la figura 3.2 y consideran una altura cómoda para el trabajo de cada señora (80-120 cm de altura x 1m de ancho).





Figura 3. 1 Camas calientes artesanales utilizadas para la propagación de las especies prioritarias

Los contenedores de cada cama artesanal se rellenaron con una capa de paja -como aislante térmico orgánico- para luego recibir una capa de 20 cm el estiércol fresco de caballo -como fuente de calor que les permita alcanzar la temperatura necesaria para el enraizamiento de esquejes durante los meses invernales-, y posteriormente se agregó una capa de 25 cm de una mezcla de compost, perlita y turba, según lo indicado en la siguiente figura:

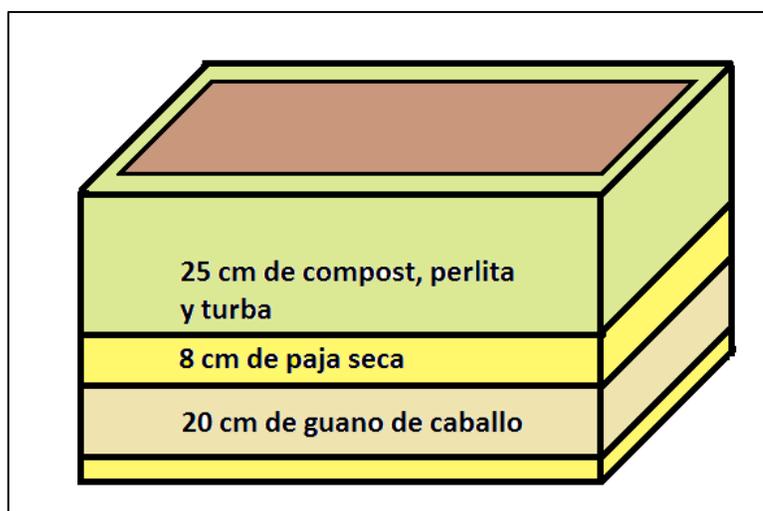


Figura 3. 2 Capas de materiales orgánicos en las camas calientes artesanales

3.4.1.2 Siembra de manzanilla

Del total de recolectoras sólo una estableció manzanilla en su huerta. Para la preparación del suelo utilizó pala, azadón y rastrillo con el fin de descompactar y mullir el suelo como método simple de labranza superficial. No se aplicó ningún tipo de agroquímico y la siembra se hizo al voleo en el mes de junio. Se sembraron 125 g de semillas mezclados con arena en una superficie de 50 m² y, dependiendo de las condiciones climáticas se hacía el riego, procurando revisar todos los días que la humedad del suelo fuera la adecuada para una óptima germinación.

La manzanilla fue cosechada en diciembre de 2018, cortando la sumidad florida a diez cm del suelo con tijeras podadoras. El material pasó por un proceso de limpieza de materiales extraños para posteriormente seleccionar y cortar las sumidades floridas a una longitud de 20 cm.



Figura 3. 3 Manzanilla en plena floración

3.4.1.3 Multiplicación de menta y romero

La multiplicación de menta fue realizada en el mes de mayo a través de división de estolones con tres yemas, a una distancia de diez centímetros entre hileras y diez centímetros sobre hileras establecidas a una profundidad de tres centímetros.

El romero fue multiplicado en el mes de mayo por esquejes de diez centímetros de largo enterrados a media altura, establecidos a una densidad de 8 x 8 cm.

Para proteger el material de multiplicación de las bajas temperaturas, parte de las usuarias instalaron sus camas calientes bajo techo, mientras que otras utilizaron túneles de polietileno UV de dos temporadas. Se mantuvo la humedad del sustrato mediante riegos localizados una vez por semana y no se utilizó ningún tipo de enraizante.

3.4.2 Establecimiento de huertos caseros de cedrón y maqui

3.4.2.1 Preparación de suelos

Las plantas de cedrón y maqui se establecieron en el terreno disponible de cada recolectora, la preparación de suelo fue realizada sólo en el hoyo de plantación añadiendo una mezcla de perlita y turba.

3.4.2.2 Plantación

El establecimiento de las plantas de cedrón y maqui fue realizado en el mes de abril del 2018. La capacitación fue por medio de una demostración trasplantando los primeros individuos. Paralelamente, se les explicó cuáles eran las condiciones óptimas de cada cultivo. Además, se les hizo entrega de sacos de perlita y turba para mezclar con el suelo de sus huertas, se preparó sólo la zona de la rizósfera en que fueron establecidas las plantas y se dejaron a una distancia de 0,5 m sobre la hilera en el caso del cedrón y 1,5 m en maqui.

3.4.2.2.1 Cedrón

Para cedrón, las recomendaciones de trasplante y manejo del cultivo fueron las siguientes: preparación de suelo con perlita y turba para aumentar el drenaje y mejorar la estructura del suelo en la zona de la rizosfera, establecer las plantas a la altura de la superficie del suelo cuidando que el cuello de los ejemplares no quedara cubierto de tierra, aplicar un buen riego luego del trasplante. Luego del establecimiento, se les recomendó recolectar las hojas disponibles previo a su caída anual y podar dejando cuatro yemas para el rebrote que comenzaría en octubre. Además, se les explicó que este cultivo es susceptible a pudrición radicular por problemas de exceso de humedad y anegamiento, es por esto, que la recomendación de riego fue una o dos veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas de la localidad. En cuanto a fertilización, no se realizó ningún tipo de aplicación.



Figura 3. 4 Plantas de cedrón entregadas por Forestal Mininco

3.4.2.2 Maqui

Para el caso del maqui, las plantas fueron establecidas a una distancia 1,5 m en la hilera. Se les explicó la importancia de no cubrir el cuello de las plantas para evitar problemas fitosanitarios y prevenir la incidencia de hongos en las raíces. Luego, se les recomendó regar una a dos veces por semana dependiendo de las condiciones climáticas de la localidad. Además, al ser un sector forestal el problema de disponibilidad de agua es crítico, por lo tanto, el establecimiento de los ejemplares debía tener cercanía con alguna captación de agua. Además, se recomendó trasplantar en lugares de semi sombra ya que este sector tiene veranos muy secos y con altas temperaturas.



Figura 3. 5 Plantas de maqui donadas por Forestal Mininco

3.2.3 Procesamiento y secado de plantas medicinales seleccionadas

Tradicionalmente, las recolectoras “Despertar de Yerba Luna” han realizado su proceso de secado utilizando cajas de huevo recicladas como bandejas de secado; ubicadas en lugares frescos y a la sombra. Este procedimiento -con cajas de huevo recicladas- no es recomendable debido a la posible contaminación cruzada con las plantas medicinales húmedas y que, además, son de consumo directo.



Figura 3. 6 Formas de secado tradicionalmente utilizado por las recolectoras

En el año 2018, por medio de la Fundación Acerca Redes de la empresa Arauco, pudieron contar con una sede nueva que incluye un horno de secado para plantas medicinales. Este horno fue diseñado por el profesor Alfredo Zenteno de la Universidad de Concepción y posee las siguientes características: tiene una estufa de combustión lenta a leña marca Amesti, la cual posee un cañón principal y tres subdivisiones que se reparten de forma uniforme en el horno, además, tiene 10 bandejas de secado de 1,5 x 0,5 m con bordes de madera y malla plástica cuadrículada, y un termómetro incorporado para un adecuado control en las variaciones de temperatura.



Figura 3. 7 Sala de proceso y horno de secado

Durante el desarrollo de esta tesis se implementaron protocolos de secado descritos por Vogel y Berti (2003) en las especies de poleo y boldo con la finalidad de mejorar calidad del producto final. Para llevar a cabo este proceso, se elaboró un cuadro resumen en donde se especifica lo siguiente: nombre de persona a cargo, especie, órgano de planta a secar, peso húmedo, peso seco, temperatura (°C) y tiempo de secado (horas).

Cuadro 2. Planilla para secado de especies

Código	Cultivo	Órgano de la planta	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	Temperatura (°C)	Tiempo (horas)	Hora inicio	Hora término	Materia seca (%)
01	Boldo	Hojas	2.000	845	45	12	10:00	22:00	42
05	Boldo	Hojas	1.130	395	45	12	9:00	20:00	35
08	Poleo	Hojas	290	100	40	12	9:00	21:00	34
		Tallos	320	110	45	13	9:00	22:00	34
	Poleo	Hojas	350	105	40	10	10:00	20:00	30
		Tallos	380	114	40	11	10:00	21:00	30

3.5 Evaluaciones

3.5.1 Multiplicación de especies prioritarias

3.5.1.1 Manzanilla

En diciembre de 2018 se evaluó la altura de las plantas de manzanilla establecidas en junio de 2018. En ese mismo mes, las plantas fueron cosechadas a una altura de corte de diez centímetros medidos desde la base el suelo. Se evaluó el largo de las sumidades floridas, número de inflorescencias/ sumidad florida, rendimiento de sumidades floridas/m² de superficie plantada, tanto en peso fresco como seco (kg/m²).

3.5.1.2 Menta

Para determinar el éxito de la multiplicación vegetativa de menta se evaluó el porcentaje de prendimiento de estolones y altura de las plantas (cm) evaluadas seis meses después del establecimiento en las camas calientes artesanales.

3.5.1.3 Romero

En romero, se evaluó el porcentaje de esquejes enraizados y la altura de las plantas (cm), evaluados en diciembre de 2018, seis meses después de su establecimiento en las camas calientes.

3.5.2 Establecimiento de especies prioritarias

3.5.2.1 Cedrón

En enero de 2019, se evaluó el porcentaje de sobrevivencia, altura (cm) y número de brotes/planta de las plantas de cedrón establecidas en el mes de abril del 2018.

3.5.2.2 Maqui

Las plantaciones de maqui fueron evaluadas en enero de 2019 midiendo altura de la planta (cm), número de brotes/planta y porcentaje de sobrevivencia.

3.5.3 Procesamiento y secado de plantas medicinales

En poleo y boldo se establecieron curvas de secado evaluando el peso de las muestras cada dos horas, con la finalidad de determinar el tiempo necesario para obtener un producto seco y de calidad.

Adicionalmente, se determinaron los factores de rendimiento.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Propagación de especies medicinales

4.1.3 Manzanilla

Cuadro 3. Altura de planta y rendimiento de *Matricaria recutita* establecida en Sepultura, Región del Maule

VARIABLES EVALUADAS	VALORES PROMEDIO
Rendimiento de sumidades floridas (kg MF/m ²)	0,625
Rendimiento de sumidades floridas (kg MS/m ²)	0,224
Altura de plantas (cm)	50
Inflorescencia/planta	28 - 32
Peso de 100 flores (g MS)	4,7

El rendimiento de manzanilla sembrada por recolectoras de la localidad de Sepultura, Región del Maule fue de 625 g MF/m², lo que corresponde a un rendimiento estimado de 6.250 kg/ha (cuadro 4.1). El factor de conversión de fresco a seco es de 0,36, es decir, por cada kilogramo cosechado fresco se obtiene 360 gramos de hierba seca. Las plantas a cosecha alcanzaron una altura de 50 cm. Cada planta produjo entre 28 a 32 inflorescencias, en donde el peso seco de 100 inflorescencias alcanza los 47 mg.

En el estudio realizado por Cifuentes-Aranzazu y Moreno-Berrocal (2001) se concluyó que con preparación de suelo y a una distancia de 15 x 20 cm en plantas de manzanilla, el rendimiento obtenido era de 8,5 t/ha. Al comparar los datos obtenidos en terreno, la diferencia de rendimiento (2.250 kg MS/ha) se puede deber a que la recolectora utilizó un método de siembra es distinto, teniendo un menor control de germinación con siembra al voleo, y menor homogeneidad del crecimiento de las plantas.

Fallahi et al. (2008) realizó un estudio para evaluar los efectos de tres fertilizantes orgánicos – estiércol de vaca, compost y vermicompost- sobre el índice de cantidad y calidad de aceite esencial. Los resultados obtenidos demostraron que el estiércol de vaca fue el que presentó el rendimiento más alto con 120 g/m², y con los tres tratamientos se obtuvo un mayor número de brotes y flores/planta, mayor peso fresco y mayor rendimiento de aceite esencial. Con este estudio se puede respaldar una recomendación de fertilización orgánica para aumentar el rendimiento de flores en manzanilla.

4.1.1 Menta

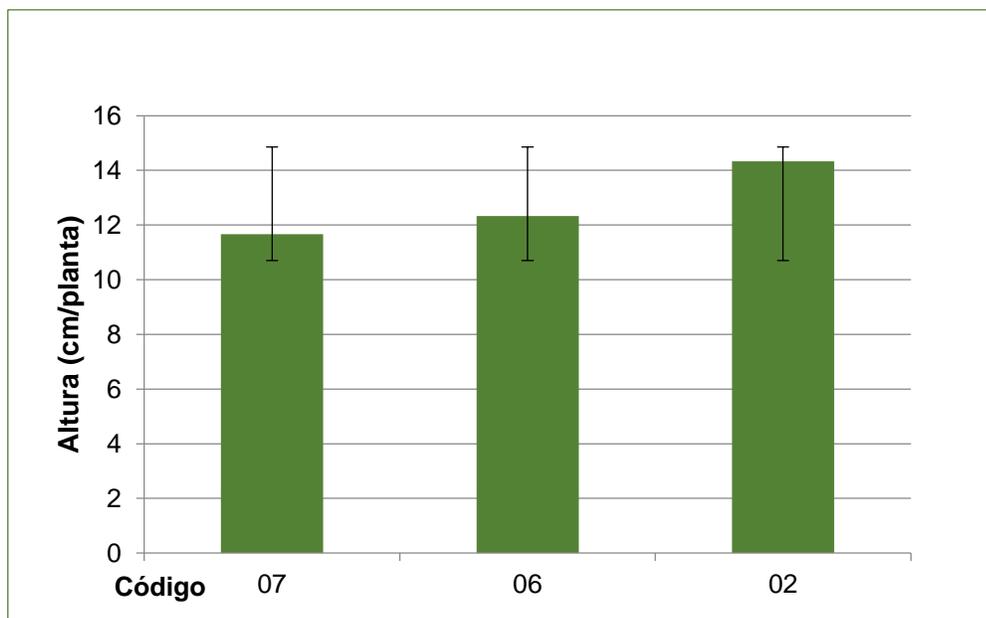


Fig. 4.1 Altura de plantas de menta a los seis meses de propagadas por estolones utilizando camas calientes artesanales de tres integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule

La multiplicación de menta por estolones utilizando camas calientes artesanales de tres de las recolectoras fue exitosa ya que se obtuvo un 100% de sobrevivencia evaluado a los seis meses de su establecimiento. Como muestra la figura 4.1, la altura fue similar en las tres camas calientes artesanales con promedios entre 12 y 14 cm de longitud.

Armadians y Montiel (2011) evaluaron el efecto de diferentes sustratos en la propagación de menta: sustrato comercial (100%), humus (100%), humus + sustrato comercial (50/50) y humus + suelo (50/50), concluyendo que el mayor enraizamiento lo presentan los rizomas con sustrato comercial obteniendo un 100% de prendimiento. De acuerdo a estos resultados se puede comprobar el 100% de enraizamiento de las plantas de las recolectoras en donde el sustrato era similar a las proporciones que se entregan en los sustratos comerciales.

En una investigación similar, realizada por Vacca-Molina et al. (2015), se evaluó macropropagación de menta obteniendo resultados con un 100% de enraizamiento. Se emplearon hormonas vegetales: ANA, AIB y Nafusaku (4 g ANA/100 g de formulado, producto

comercial) a 10, 25 y 50 mg/L respectivamente. Posteriormente, se utilizaron distintos tipos de sustrato para evaluar la optimización de la rizogénesis: a) perlita; b) perlita+arena; c) perlita + lombricompost; d) perlita + arena + lombricompost, siendo este último el que presentó mejores resultados con un mayor sistema radicular con respecto a los demás. Este estudio se asemeja a los resultados obtenidos con las recolectoras, corroborando de esta manera que el sustrato es fundamental para un óptimo desarrollo de plántulas.

4.1.2 Romero

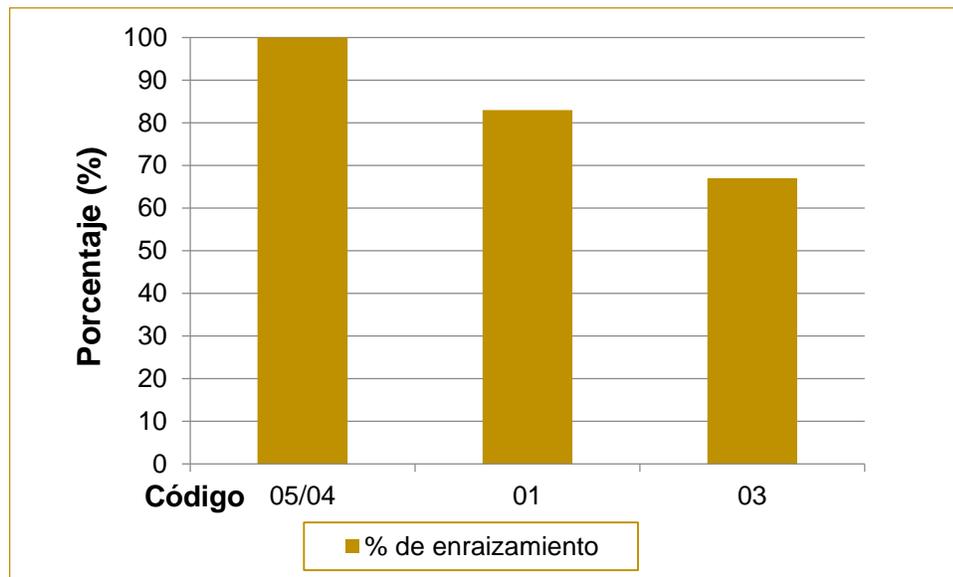


Fig. 4.2 Enraizamiento expresado en porcentaje en esquejes de romero evaluados a los seis meses utilizando camas calientes artesanales de tres integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule

La multiplicación de romero por esquejes en camas calientes artesanales fue realizada por tres recolectoras, las cuales obtuvieron sobre el 60% de esquejes enraizados determinados a los seis meses de establecimiento. Tal como muestra la figura 4.2 el crecimiento de los esquejes de romero es similar con promedios entre 15 y 17 cm de altura.

En la tesis realizada por Bernal (2014) se evaluó el enraizamiento de romero utilizando turba como sustrato, al cabo de 20 semanas obtuvo un 94% de enraizamiento. Contrastando estos resultados con los obtenidos de las recolectoras, se puede inferir que uno de los principales

factores que inciden en el enraizamiento de esquejes de romero es el sustrato en donde se propagan.

En el ensayo realizado por Álvarez-Herrera et al. (2007), se evaluó el tamaño (6, 8 y 10 cm) y la diferencia de sustratos (suelo negro, cascarilla de arroz quemada, cascarilla de arroz + suelo negro (1:1) y turba rubia canadiense) en el enraizamiento de romero, concluyendo que los mejores resultados se obtuvieron con esquejes de diez centímetros de largo y con el sustrato de cascarilla de arroz + suelo negro. Con estos resultados se puede deducir que la propagación de las recolectoras se hizo con el largo de esquejes y sustrato adecuado para un óptimo enraizamiento.

4.2 Establecimiento de especies medicinales

4.2.1 Cedrón (*Aloysia citriodora*)

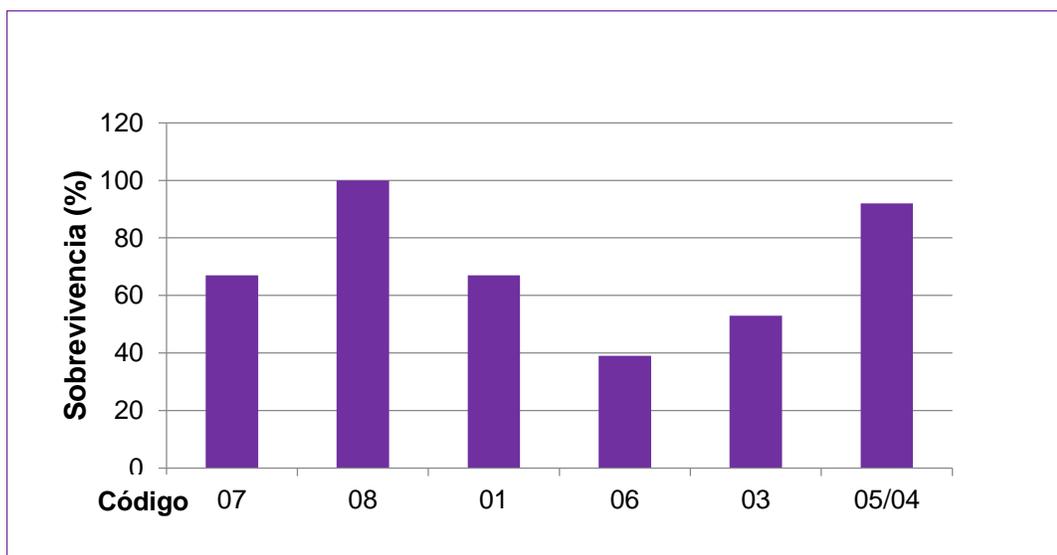


Fig. 4.3 Porcentaje de sobrevivencia de plantas de cedrón evaluadas a los ocho meses de establecimiento de seis recolectoras del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule

En la figura 4.3 se puede observar que dos de las recolectoras alcanzaron porcentajes de sobrevivencia superiores al 80% y sólo una recolectora alcanzó menos del 50% de sobrevivencia.

En comparación al estudio realizado por Téllez y Rodríguez (2012), se evaluó la influencia de la densidad de plantas – 33.333; 25.000; 20.000; 16.666 y 14.284 plantas/há-con tres enmiendas orgánicas –enmienda cero, enmienda húmica y estiércol bovino- siendo el estiércol de bovino y la densidad de plantas de 33.333/ha el método más eficaz en el ensayo. Con estos resultados se

puede inferir que se podría haber obtenido una mayor sobrevivencia de plantas de cedrón si en la preparación de suelo se hubiese aplicado alguna enmienda orgánica.

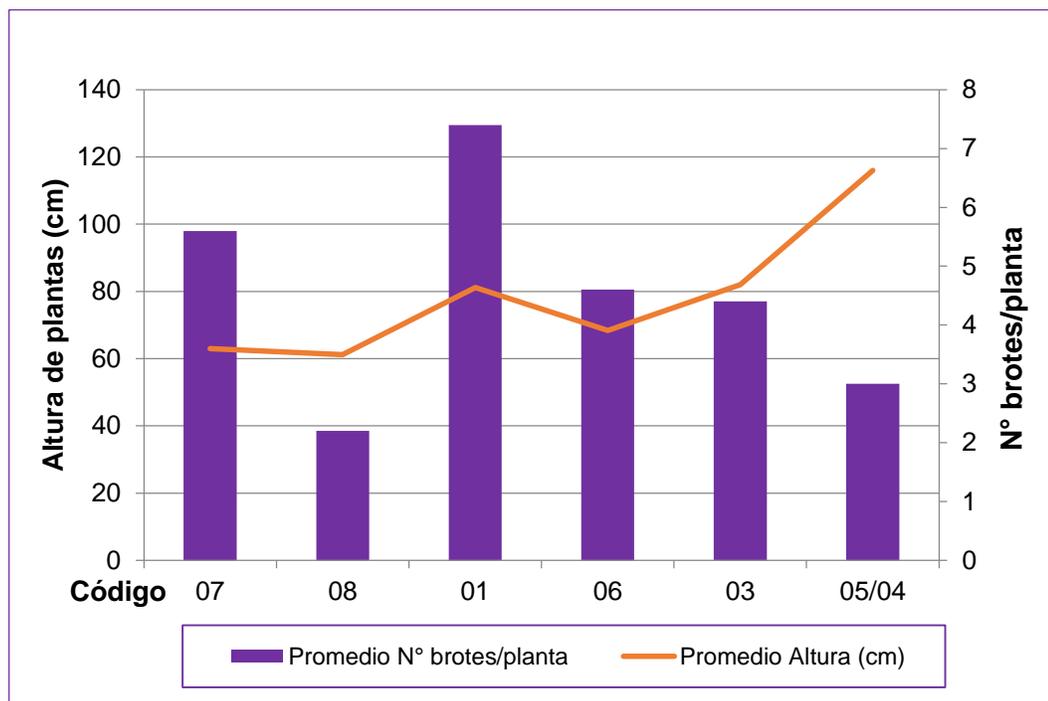


Fig. 4. 4 Promedio de altura y N° de brotes/planta de cedrón evaluadas a los ocho meses de establecimiento de seis integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.

En la figura 4.4 las plantas de cedrón establecidas por las recolectoras alcanzaron una altura promedio entre 61 y 116 cm por planta, entre los huertos de las distintas recolectoras. El promedio de brotes fue de cuatro por planta, variando de tres a siete.

En el estudio realizado por Brant et al., (2010) se evaluó la producción de biomasa de cedrón en función de cuatro dosis diferentes de estiércol de ganado (3-6-9-12-control), obteniendo el mejor rendimiento con la dosis de 12 kg/m² de estiércol, aumentando un 406% en masa de brotes y 186% la masa de raíces. Este estudio sirve como referencia para comprobar que se puede producir de forma orgánica y sustentable a bajo costo, y así aumentar la producción y calidad de esta especie medicinal.

En la tesis realizada por Arela (2017) se evaluó el rendimiento de cosecha en 3.600 plantas de cedrón orgánico medido en los tres cortes de cosecha, obteniendo resultados de 43 kg, 72 kg

y 108 kg, respectivamente. Este estudio permite verificar que el método más adecuado y eficaz para las recolectoras sería manejo orgánico de las especies medicinales.

4.2.2 Maqui (*Aristotelia chilensis*)

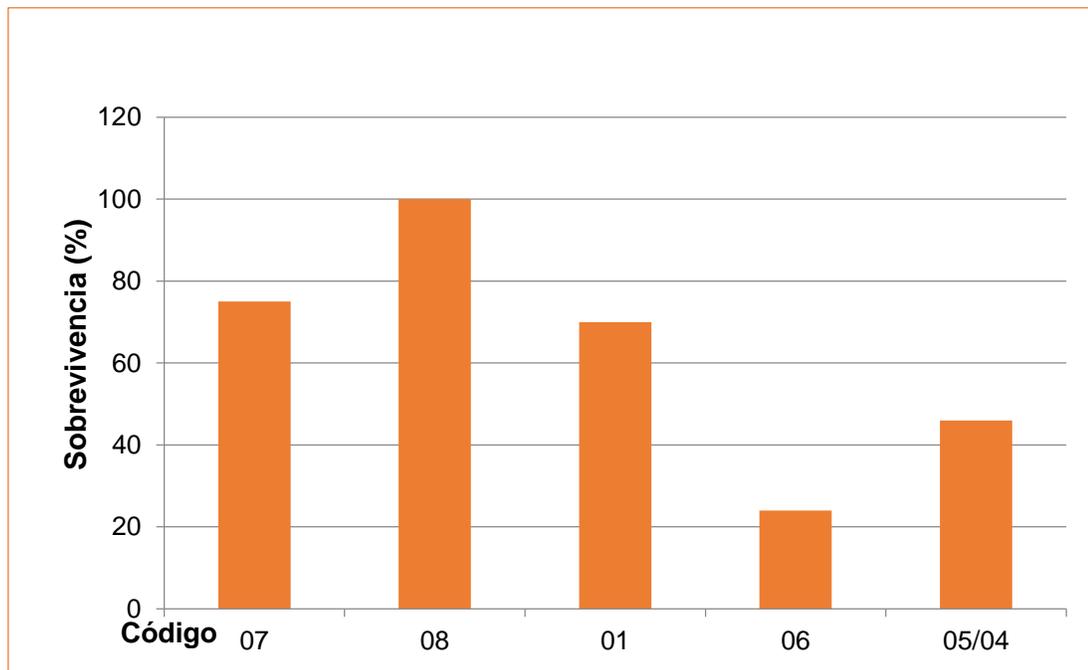


Fig. 4.5 Porcentaje de sobrevivencia de plantas de maqui evaluadas a los ocho meses de establecimiento de cinco recolectoras del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule.

El establecimiento de maqui fue realizado por cinco recolectoras y evaluado luego de ocho meses. En la figura 4.5 se observa que la sobrevivencia de las plantas varió entre 24 y 100%, comparando entre las recolectoras. Tres de ellas alcanzaron porcentajes de prendimiento sobre el 70%.

Gallardo (2010) investigó sobre el efecto de la fertilización sobre el establecimiento y desarrollo de una plantación de maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz observando el mayor crecimiento (110 cm) y número de brotes por planta (12) con fertilización de compost y biofertilizante más compost con respecto a la fertilización con N-P-K. En comparación a los resultados obtenidos de

las recolectoras, se concluye que la diferencia se puede deber a la aplicación de fertilizantes y en el medio donde se encuentran.

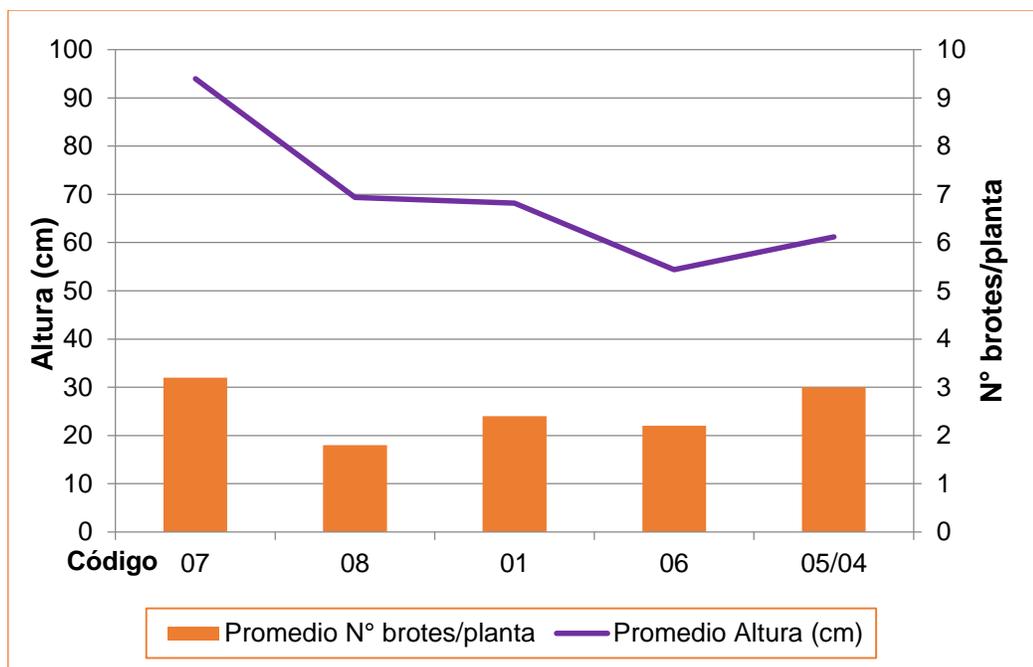


Fig. 4.6 Promedio de altura y N° de brotes/planta de maqui evaluadas a los ocho meses de establecimiento de cinco integrantes del grupo Despertar Yerba Luna, Sepultura, Región del Maule

De acuerdo a la información entregada en la figura 4.6 se puede inferir que la altura promedio de las plantas varió entre 54 y 94 cm, con dos a tres brotes por planta. No se registraron frutos en ninguna de las plantas evaluadas.

En la tesis realizada por Navarro (2014) se estudió el rendimiento con respecto al estado fenológico de clones de maqui. Además, se evaluó el crecimiento de las plantas en su segunda temporada obteniendo resultados con una altura de 214 cm y 132 cm, respectivamente. En comparación a los resultados obtenidos en terreno, se observa que el crecimiento de las plantas de las recolectoras tiene una altura menor. Esto podría deberse a la diferencia del material genético utilizado, a la edad de las plantas y a las condiciones edafoclimáticas donde se establecieron.

Orellana (2011) determinó el crecimiento de ocho procedencias de maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, establecidas en Panguilemo, Región del Maule obteniendo una altura promedio de

40 cm. Mientras en el estudio realizado con las recolectoras se obtuvo un promedio de 70 cm diferenciándose en las condiciones de establecimiento y manejos realizados.

4.3 Secado de especies medicinales

4.3.2 Curva de secado de Poleo (*Mentha pulegium*)

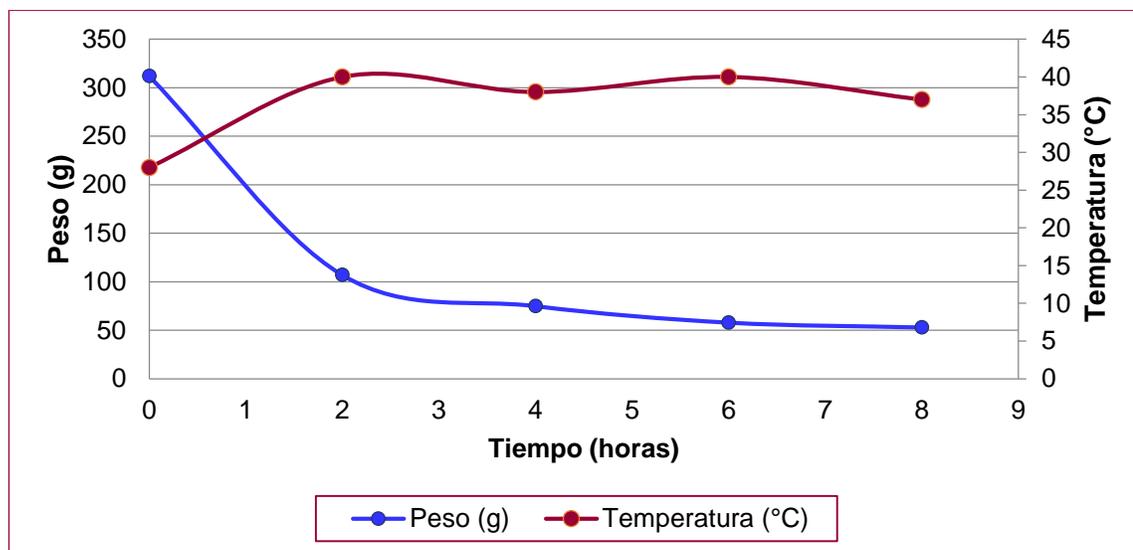


Fig. 4.7 Curva de secado de Poleo (*Mentha pulegium*), Sepultura, Región del Maule

En el secado de poleo se observa una pérdida de peso de un 76% en las primeras cuatro horas de secado, mientras la temperatura se mantiene constante, la pérdida de peso húmedo se va ralentizando, alcanzando un óptimo secado a las seis horas con un 18% de humedad. Al cabo de ocho horas se finalizó el secado con un 16,9% de materia seca.

En la investigación realizada por Maria (2014) se determinó la eficiencia del secado de manzanilla a 40°C obteniendo un 16,7% de materia seca al cabo de cinco horas, en contraste a los datos obtenidos de las recolectoras se puede deducir que al cabo de seis horas se obtiene un 18% de materia seca en poleo.

García (2014) evaluó los efectos del proceso de secado sobre localidad de *Mentha spicata*, al cabo de 25 horas se obtuvo un 9,5% de humedad. Con estos resultados se puede inferir que el secado de las recolectoras fue eficiente ya que ese porcentaje de secado lo alcanzarían al cabo de cinco horas.

4.3.3 Curva de secado de Boldo (*Peumus boldus*)

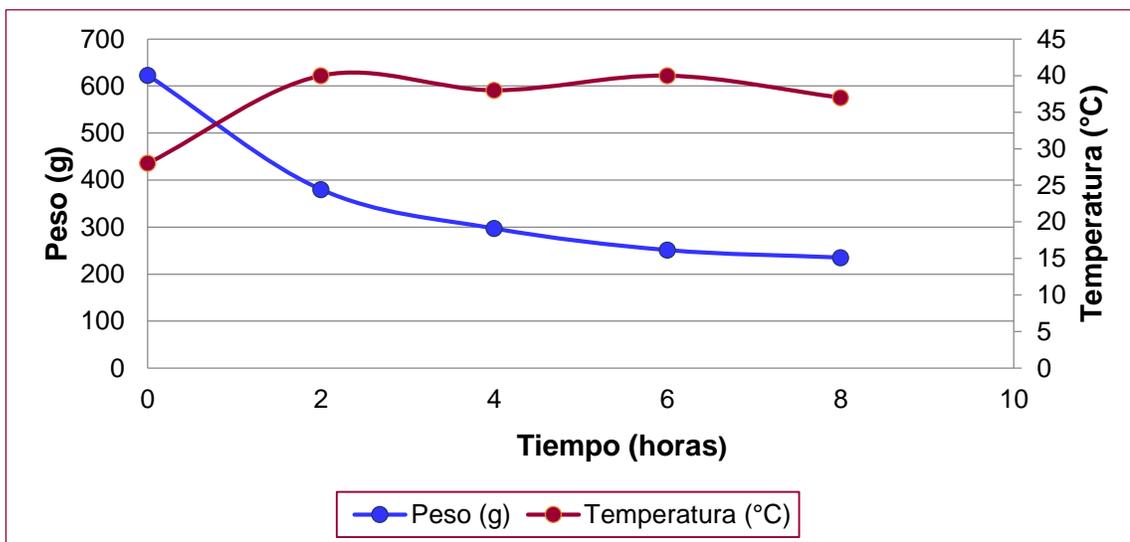


Fig. 4.8 Curva de secado de Boldo (*Peumus boldus*), Sepultura, Región del Maule

En el secado de boldo se observa una pérdida de peso de un 47,6% en las primeras cuatro horas de secado, mientras la temperatura se mantiene constante, la extracción de agua va disminuyendo, alcanzando un 37,7% de materia seca al cabo de ocho horas.

En un estudio realizado por Gascón et al. (2013) se evaluó la deshidratación de hojas de espinaca en hornos continuos de cintas (Proctor o National) alcanzando un 10% de humedad al cabo de dos horas de secado con una temperatura inicial de 85°C y final de 65°C. Comparando estos resultados con los obtenidos de las recolectoras, se puede inferir que el tipo de secado que utiliza Gascón et al. (2013) es más eficiente alcanzando la humedad óptima en menor tiempo. Sin embargo, en el secado de boldo se busca conservar las características organolépticas mientras que el producto final de la espinaca es polvo, justificando así, el mayor tiempo de secado invertido en el secado de boldo.

5. CONCLUSIONES

La asistencia técnica realizada a las recolectoras del grupo “Despertar de Yerba Luna” de la localidad de Sepultura, Región del Maule sobre multiplicación, cultivo y procesamiento de plantas medicinales en el año 2018, contribuyó en mejorar la producción y calidad de los recursos vegetales.

La siembra de manzanilla permitió aumentar las competencias específicas en las recolectoras con respecto al manejo de este cultivo y a la optimización de los recursos. La construcción y utilización de camas calientes artesanales favoreció la propagación del material vegetal en periodos invernales para ser utilizado a comienzos de primavera. La propagación por estolones en menta y por esquejes en romero tuvo resultados favorables que se evidencian en el crecimiento en altura y enraizamiento de los ejemplares.

Por medio de la implementación del horno de secado, se logró incorporar una nueva tecnología que permitió optimizar el tiempo invertido en el proceso de deshidratación de las plantas. Los resultados obtenidos en las curvas de secado de poleo y boldo sirven como referencia para mejorar los manejos e incrementar la calidad de las especies medicinales de las recolectoras.

Por medio de esta tesis se entregaron nuevos conocimientos y herramientas de trabajo que les permitieron mejorar sus competencias específicas y fortalecer sus conocimientos ancestrales haciendo más eficiente la producción y procesamiento de plantas medicinales.

Finalmente, la asistencia técnica realizada tuvo un impacto en el desarrollo de las capacidades de las recolectoras logrando un trabajo participativo y eficiente, fortaleciendo el sentido de pertenencia y compañerismo entre las beneficiarias.

6. BIBLIOGRAFIA

Alonso, J. 1998. Tratado de fitomedicina, bases clínicas y farmacológicas. Buenos Aires, Argentina: ISIS Ediciones.

Álvarez-Herrera, J., Lusardo, S y Chacón, E. 2007. Efecto de diferentes tamaños de esquejes y sustratos en la propagación del romero (*Rosmarinus officinalis* L.). Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia, Tunja, Colombia.

Akerele, O. 1993. "Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar". Foro Mundial de la Salud, 14, 390-395.

Araneda, X., Quilamán, E., Martínez, M y Morales, D. 2014. Elaboración y evaluación de jugo de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz) por arrastre de vapor. Temuco, Chile.

Arela, R. 2017. Informe por servicios profesionales realizado en "Producción y certificación de hierbas aromáticas orgánicas" en la ONG el taller asociación de promoción y desarrollo de la Región Arequipa (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

Armadans, A y Montiel, M. 2011. Multiplicación de menta (*Mentha piperita*) utilizando distintos números de nudos de rizomas y diferentes sustratos. FCA-UNA, México.

Banchero, L., Carballo, S y Telesca, J. 2008. Manual de secado solar de especies medicinales y aromáticas para predios familiares. Montevideo, Uruguay: Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA.

Benedetti, S. 2012. Monografía de maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. Santiago, Chile: Programa de investigación de productos forestales no madereros de INFOR.

Bernal, A. 2014. Evaluación del enraizamiento de esquejes de dos cultivares de romero (*Rosmarinus officinalis* L.) crespo e israelí (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

Bonometti, C. 2000. Aspectos reproductivos en flores de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz) (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Brant, R., Pinto, J., Bertolucci, S y Alburquerque, C. 2010. Biomass production and essential oil content of lemon verbena in response to organic manure application. *Hórtico. Bras.* Vol.28 n°1 Brasilia, Brasil.

Bussmann, W y Sharon, D. 2015. *Plantas medicinales de los Andes y la Amazonia: La flora mágica y medicinal del norte del Perú.* Trujillo, Perú: GRAFICART SRL.

Cifuentes-Aranzazu, J y Moreno-Berrocal, A. 2001. Evaluación agronómica de la manzanilla en la zona cafetera colombiana. Quindío, Colombia.

Clima San Javier: Temperatura, Climograma y Tabla climática. Rescatado de: <https://es.climate-data.org/location/717676/>. Consultado el 10 de junio del 2018.

Cruzat, R y Bellolio, C. 2009. Producción y comercialización de hierbas medicinales bajo manejo orgánico. VIII Región del Bio Bio, Chile: Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Délano, G y Zamorano, M. 2000. *Cultivo de plantas medicinales como alternativa para el secano de la sexta región.* Santiago, Chile. INIA La Platina.

Fallahi, J., Koocheki, A y Rezvani-Moghaddam, P. 2008. Investigación de los efectos de los fertilizantes orgánicos sobre el índice de cantidad y calidad de aceite esencial y chamazuleno en chamomille (*Matricaria recutita*). *Agricultural research, volumen 8, número 1.* Recuperado de: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=360023&fbclid=IwAR3PW679D28SDXFaYWFYVXOYXAxv1v9J1aZ9p4q2IEq4e4X5rgl7C4Ukhic>

Fundación para la Innovación Agraria. 2008. Producción de romero y tomillo; Proyectos de innovación en la V Región de Valparaíso (N° 182.767). Recuperado de: https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75536_archivo_01.pdf

Fundación para la Innovación Agraria. 2008. Producción de plantas medicinales y aromáticas; Proyectos de innovación en Regiones V, VII, VIII, IX y X (N° 167.076). Recuperado de: https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75587_archivo_01.pdf

Fundación para la Innovación Agraria. 2009. Especies vegetales nativas productoras de aromas (N° 189.743). Recuperado de: https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75560_archivo_01.pdf

Fundación para la Innovación Agraria. 2009. Producción y comercialización de hierbas medicinales bajo manejo orgánico (N° 218.733). Recuperado de: https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75511_archivo_01.pdf

Fundación para la Innovación Agraria. 2010. Implementación de protocolos de inocuidad en la producción y procesamiento de hierbas aromáticas, medicinales y culinarias (N° 209.067). Recuperado de: https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75606_archivo_01.pdf

Eguillor, P. 2011. ¿Qué, cuánto y dónde se produce orgánicamente en Chile? Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Santiago, Chile.

Fetres, F. 2010. Plantas medicinales y aromáticas, una alternativa de producción comercial. Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)/ Paraguay Vende.

Fuentes, V., Lemes C., Rodríguez, C y G-Robineau, L. 2000. Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales, Tomo II: Cuba. Santo Domingo, República Dominicana: Centenario, S.A.

Fundación para la Innovación Agraria. 2003. Plantas medicinales y aromáticas evaluadas en Chile. Santiago, Chile: Fundación para la Innovación Agraria.

Gallardo, I. 1993. El cultivo de la menta. IPA Quilamapu 55: 17-20

Gallardo, G. 2010. Efecto de la fertilización y despunte inicial sobre el establecimiento y desarrollo de una plantación de maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stunz (Tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.

García, F. 2014. Evaluación de los efectos del proceso de secado sobre la calidad de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertni) y la Hierbabuena (*Mentha spicata*) (Tesis de magister). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

González, B. 1998. Evaluación del rendimiento y calidad comercial de cinco cultivares de menta en la zona de Panguilemo, VII Región (Tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.

Gascón, A., Muravnick, N y Andreuccetti, C. 2013. Deseccación y deshidratación de vegetales. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

González, M. 1996. Efecto de diferentes dosis de fertilización nitrogenada en el rendimiento de hojas y su contenido y composición de aceite esencial en cedrón (*Aloysia triphylla* (L'Hérit.) Britt.) (Tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.

Guerrero, S. 2015. Determinación de un modelo de ratio de secado para el matico y ortiga para los productores locales de la provincia de Chimborazo. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Herbotecnia. 2002. Especies vegetales autóctonas. Plantas nativas de América. [En línea] Recuperado de: <http://www.herbotecnia.com.ar/aut-cedron.html>. Consultado el 27 de junio del 2018.

Hoffman, A., Farga, C., Lastra, J., y Veghazi, E. 1992. Plantas medicinales de usos comunes en Chile. Santiago, Chile: Fundación Claudio Gay.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. CRI La Platina. 2001. Cultivo de plantas medicinales de la calidad exigida por el mercado, como alternativa para el secado de la VI Región (Informe Final Proyecto SEC 97-017). Santiago, Chile, s.p.

Lax, V. 2014. Estudio de la variabilidad química, propiedades antioxidantes y biocidas de poblaciones espontáneas de *Rosmarinus officinalis* L. en la Región de Murcia. Universidad de Murcia, España.

López, C. 1982. Plantas aromáticas, su cultivo y aprovechamiento industrial de los aceites esenciales. *El Campesino* 113 (10): 33-46.

Mamani, I. 2017. Experiencias exitosas de asociatividad de los agricultores familiares en los sistemas alimentarios: El caso de la Red Andina de Productores de quinua. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO).

Mapas de Chile. Clima: Región del Maule. Rescatado de: http://www.mapasdechile.com/clima_region07/index.htm. Consultado el 5 de junio del 2018.

Ministerio de Salud. 2009. Medicamentos herbarios tradicionales. Santiago, Chile: Ministerio de Salud.

Muñoz, F. 1987. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado. Madrid, España: Mundi-Prensa.

Nassif, A., Ricciardi, A., Torres, G., Ricciardi, A y Armando, A. s.f. Aceite esencial de *Mentha pulegium* L. Corrientes, Argentina: Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE.

Navarro, C. 2014. Estados fenológicos y componentes del rendimiento en clones de maqui (*Aristotelia chilensis*) establecidos en dos localidades de la Región del Maule (Tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.

Ocampo, R.A., y Valverde, R. 2000. Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales. San José, Costa Rica: Tramil.

Ocampo, R y Robles, X.2005.Estado de conservación de las plantas medicinales TRAMIL: Un aporte a la implementación de la estrategia global para la conservación vegetal. San José, Costa Rica: Lara Segura & Asociados.

Orellana, C. 2011. Determinación del crecimiento, concentración de fenoles totales y capacidad antioxidante en hojas de ocho procedencias de maqui, *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, establecidas en Panguilemo, Región del Maule.

Perlis, A. 2007. Revista Internacional de silvicultura e industrias forestales. *Unasyuva*, Vol. 58. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a1222s/a1222s00.pdf>

Proyecto Aerofotogramétrico CHILE/OEA/BID. (1964) (2nd ed., p. plataformacaldera.cl). Santiago. Rescatado de: http://www.plataformacaldera.cl/biblioteca/589/articles-66458_documento.pdf

R, María. 2014. Determinación de un modelo de ratio de secado en manzana y manzanilla para lograr la eficiencia de secado del producto en la provincia de Chimborazo (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Salinas, M., Tapia, M., Albornoz, F y Cartes, F. 2008. Cultivo de Rosa Mosqueta. Región del Bío-Bío, Chile: Ograma Ltda.

Salinas, J. 2012. *Información tecnológica de productos forestales no madereros del bosque nativo en Chile; Monografía de Maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz*. Proyecto CONAF-INFOR

Schippmann, U., Leaman, D and Cunningham, A. 2002. Impact of Cultivation and Gathering of Medicinal Plants on Biodiversity: Global Trends and Issues. Rome, Italy: FAO.

Silva, M. 1998. Fluctuación anual y diurna de la concentración y composición del aceite esencial y evolución del área foliar en cedrón (*Aloysia triphylla* (L'Herit.) Britt.) (Tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.

Tacón, A. 2017. Buenas prácticas de recolección sustentable para Productos Forestales No Madereros: Boldo (*Peumus boldus* Mol.). Santiago, Chile: Fundación para la Innovación Agraria.

Tacón, A. 2017. Buenas prácticas de recolección sustentable para Productos Forestales No Madereros: Maqui (*Aristotelia chilensis* Mol.). Santiago, Chile: Fundación para la Innovación Agraria.

Télliez, H y Rodríguez, H. 2012. Influencia de la densidad de plantas de la aplicación de enmiendas orgánicas al suelo en el cultivo de cedrón (*Lippia citriodora* L.). UNA, Paraguay.

Vacca-Molina, M., Velásques, J., Bonomo, M y Avilés, Z. 2015. Micro y macropropagación de menta (*Mentha arvensis*). Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.

Valdebenito, G y Aguilera, M. 2013. Información tecnológica de productos forestales no madereros del bosque nativo en Chile: Antecedentes silvícolas *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. Santiago, Chile: Instituto Forestal Chile.

Vogel, H., Silva, L and Razmilic, I. 2000. Seasonal fluctuation of essential oil content in lemon verbena (*Aloysia triphylla*). Acta Horticulturae 500: 73-79.

Vogel, H y Berti, M. 2003. Como producir y procesar plantas medicinales y aromáticas de calidad. Santiago, Chile: Fundación para la Innovación Agraria.

Zamorano, N. 2015. Determinación del agente causal de pudrición húmeda en raíces y cuello de maqui (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz) (Tesis de pregrado). Universidad de Talca, Talca, Chile.