

RESUMEN

La apicultura en Chile enfrenta una considerable pérdida de competitividad, como consecuencia de una importante reducción de su producción debida a años de sequía, procesos históricos de deforestación y cambios de uso de suelos forestales a agropecuarios. En los últimos años el cambio climático está afectando la fenología de las especies del bosque esclerófilo, la ventana de floración y la producción de yemas florales del quillay, especie de gran interés para la producción de mieles monoflorales "Premium" de alto valor comercial.

La innovación tecnológica tiene como objetivo aumentar la producción de miel por unidad de superficie anualmente a través del aumento de la ventana floral de quillay en la zona central de Chile, por medio del establecimiento de huertos tecnificados con clones de diferentes procedencias del rango geográfico de distribución de la especie entre las regiones de Coquimbo y Bio Bio. Los clones serán seleccionados por su alta floración, contenido de antioxidantes y tasa de enraizamiento o injertación.

Los huertos serán manejados intensivamente como especies frutales, para maximizar la producción de néctar y polen, y se plantarán otras especies melíferas del bosque esclerófilo, que complementarán la ventana floral del quillay, generando al productor apícola otros ingresos derivados de la cosecha de mieles biflorales o multiflorales, pero de origen botánico conocido. Los rankings genéticos de los clones de Quillay serán obtenidos a partir de los ensayos de progenies de polinización abierta.

SUMMARY

Honey production in Chile faces a considerable loss of competitiveness, as a result of a significant reduction due to years of drought, historical processes of deforestation and changes in the use of forest to agricultural land. In recent years, climate change is affecting the phenology of sclerophyllous forest species, the flowering window and the production of floral buds of Quillay, species of great interest for the production of monofloral "Premium" honey of high commercial value.

The technological innovation aims to increase the production of honey per unit area annually through the increase of the floral window of Quillay in the central zone of Chile, through the establishment of clonal orchards with different provenances selections of the geographic range of distribution of the species between the regions of Coquimbo and Bio Bio. The clones will be selected for their high flowering, antioxidant content and rate of rooting or grafting.

The orchards will be intensively managed as fruit species to maximize the production of nectar and pollen and other honey species from the sclerophyllous forest will be planted, which will complement the floral window of the quillay, generating to the bee producer other income derived from the harvest of bifloral or multifloral honeys, but of known botanical origin. The genetic rankings of the Quillay clones will be obtained from open pollination progenies.

INTRODUCCIÓN

En Chile una de las amenazas que tiene la apicultura es el cambio climático que está afectando diferentes ecosistemas productivos del país y disminuyendo la oferta floral para la producción de mieles en cada temporada. La ventana floral y la producción de flores están determinadas por factores genéticos y ambientales. En algunas especies forestales, como *Eucalyptus globulus*, la época de floración tiene un alto control genético ($H^2 = 0,78 \pm 0,04^{11}$) (Jones *et al.*, 2011) y una baja interacción de los genotipos con el año climático. Este aspecto es fundamental para la producción de semillas en los huertos semilleros y frutales por polinización abierta y lo sería también para la apicultura.

Entre los factores ambientales que determinan la floración están el fotoperíodo, las horas frío, las temperaturas medias, mínimas y máximas y la disponibilidad de agua (Bernier and Perilleux, 2005). En las últimas temporadas de floración de quillay en la Región Metropolitana su ventana de floración se ha reducido a 2 - 3 semanas y en algunos casos se ha abortado completamente la producción de yemas florales. Las dificultades entonces para la apicultura en la zona central de Chile están dadas por la escasez de fuentes de polen y néctar, como consecuencia de la histórica deforestación del bosque esclerófilo por la irrupción de la fruticultura, la urbanización y la expansión de la población urbana en la precordillera.

Otro factor relevante en la producción apícola nacional es su bajo nivel de tecnificación en relación a otros países, como Nueva Zelanda que, con un volumen similar a los envíos chilenos, ostenta el tercer lugar como exportador mundial en montos con un solo tipo de miel monofloral de alto valor comercial. En el proceso productivo nacional, en la mayoría de los casos, la materia prima del apicultor para la producción de miel (polen y néctar) presente en los bosques no les pertenece y es de un tercero. Esta situación obliga a la trashumancia o traslado de colmenas a sitios que provean floración adecuada, en la oportunidad requerida, de lo contrario obliga a los apicultores a proveer alimentación complementaria a las colmenas, aumentando así el costo final de la producción de las mieles, disminuyendo los rendimientos, afectando la calidad nutricional, dificultando la certificación de su origen botánico y comprometiendo otros atributos organolépticos de las mieles. La baja oferta floral genera también un mayor riesgo sanitario de las colmenas.

Estas limitaciones restan competitividad al sector apícola de la zona mediterránea ya que muchos apicultores no disponen de terrenos propios con bosque nativo esclerófilo o plantaciones lo que aumenta la incertidumbre del proceso productivo. Se suma a esto que los propietarios no disponen de información silvícola para el manejo de especies melíferas del bosque esclerófilo que poseen en sus terrenos, como *Quilaja saponaria* Mol., *Escalonia pulverulenta* (Ruiz *et Pav.*) Pers., *Trevoa trinervis* Miers y otras que pudieran contribuir a mejorar la alimentación de los apiarios y mejorar la calidad de la miel.

INFOR ha propuesto como alternativa para la producción apícola sustentable el concepto de huerto melífero definido como “una plantación mixta de árboles arbustos y hierbas, con especies de aptitud melífera, preferentemente orientadas a la producción de néctar y polen y manejo intensivamente para la producción de flores” (Rojas y Perret, 2008; Molina, *et al.*, 2016). Estas plantas pueden ser propagadas en forma sexual, como plantas de semillas o vegetativamente (estacas e injertos homoblásticos o heteroblásticos¹²). Las especies a usar en el huerto deben presentar una composición florística que permita un amplio rango complementario de floración durante el año para la alimentación de las colmenas.

La empresa Manuka Health de Nueva Zelanda es pionera en el desarrollo de una gama creciente de innovadores productos naturales usando las propiedades biológicas de la flora nativa de ese país. La miel de Manuka se vende como Medihoney®, con un valor de 35 dólares australianos por kilo *versus* el valor de 7 dólares australianos por kilo para una miel común solo de consumo alimenticio.

¹¹ H^2 = heredabilidad genética en sentido amplio cuando se transmiten los caracteres por propagación vegetativa clonal. Parámetro genético que varía entre 1, totalmente heredable, o 0, no existe.

¹² Dependiendo si la púa es injertada sobre el patrón del mismo material genético u otro distante (pudiendo ser hasta especies diferentes). Esto explica la tasa de incompatibilidad o rechazo de los injertos.

Históricamente, la producción de miel de Chile, entre 7 y 11 mil toneladas anuales, se exporta en un 85% a la Unión Europea (ODEPA, 2015), debido básicamente al bajo consumo nacional. Más del 85% de estos envíos se realiza a granel, no fraccionada, sin diferenciación sobre su origen botánico o geográfico local y propiedades derivadas, perdiendo oportunidades de valor agregado que se lograría con diferenciación de la miel y fraccionamiento¹³ que podría triplicar su precio (Honorato Subercaseaux, 2009).



Figura N° 1
MIELES MONOFLORALES DE ALTO VALOR COMERCIAL MUNDIAL
LEATHERWOOD DE AUSTRALIA, QUILLAY Y ULMO DE CHILE
Y MANUKA DE NUEVA ZELANDIA

Otro ejemplo de mieles monoflorales de fama mundial es *Leatherwood* de la empresa *Tasmanian Honey Company*, el "ulmo" Australiano (<https://tasmanianhoney.com/tasmanian-leatherwood-honey>), conocida como "ambrosía de los dioses", que tiene altos niveles de antioxidantes que son conocidos por sus propiedades antienvjecimiento y antiinflamatorias, y es naturalmente orgánica en virtud del hecho de donde se produce. La miel que las abejas producen es a partir del néctar de la flor de *Eucryphia lucida*, endémica de Tasmania. La miel *Leatherwood* es ligeramente líquida con una cristalización uniforme, una textura suave y cremosa y un color ocre amarillo. El perfume es intenso con notas de aromas balsámicos, que se desarrolla rápidamente en notas frescas y limpias de cítricos y flores blancas. En general, la sensación de comer esta miel es muy placentera, es cremosa, mantecosa, de baja en acidez y se derrite en la boca.

Quillay es una especie endémica y dominante de Chile central, y de gran importancia como fuente de néctar en la producción apícola debido a su amplio gradiente latitudinal. Permite producir mieles únicas, de muy buena calidad y tiene componentes antioxidantes y antimicrobianos (Bridi, 2017; Montenegro and Bridi, 2017), además de ser una materia prima endémica de Chile. Si a esto se suma el hecho que la apicultura se considera una actividad sustentable, se tiene como resultado una alternativa de producción rentable que, a la vez, permite conservar a las comunidades vegetales nativas. Sin embargo, para poder asegurar esa rentabilidad es necesario hacer más eficiente la producción y aumentar el valor de los productos apícolas, lo cual puede lograrse mediante la producción constante de mieles diferenciadas por su origen botánico y por su calidad, en términos de características físicas, químicas y organolépticas.

¹³ Valor del producto mismo derivado del envase, etiqueta, frasco u otro que le otorga mayor atractivo.



Figura N° 2
PLANTACIÓN DE QUILLAY Y FLORACIÓN DE LA ESPECIE

La innovación tecnológica de la propuesta de INFOR permitiría aumentar la producción, la calidad y la oferta de las mieles certificadas por origen botánico, accediendo a mejores mercados con mejores precios y permitiendo una actividad apícola competitiva y sustentable en la Región Metropolitana.

OBJETIVOS

Objetivo General

Aumentar la producción, la calidad y la oferta de las mieles monoflorales de Quillay, permitiendo acceder a mejores mercados, con mejores precios, dando competitividad y sustentabilidad a la actividad apícola en la región mediterránea.

Esto se lograría mediante el establecimiento de huertos melíferos clonales tecnificados de quillay, cuya composición florística, diseño, tecnología y manejo tendrán como objetivo aumentar la producción de mieles monoflorales de alta calidad para los mercados de exportación.

Objetivos Específicos

Seleccionar genotipos de alta floración en diferentes procedencias de quillay (desde la Región de Coquimbo a la Región del Maule) que permitan alargar la ventana floral para la producción de miel monofloral¹⁴.

Seleccionar especies melíferas acompañantes que permitan complementar la floración de Quillay el resto del año y la producción de mieles biflorales o multiflorales.

Investigar la factibilidad de injertar púas con diferentes épocas de floración en un mismo clon ("clon multifloral").

Extender la ventana de floración para la alimentación de las colmenas con clones con diferentes ventanas de floración y/o multiflorales, disponer de más especies para la producción de mieles y controlar de mejor forma el manejo sanitario de las colmenas.

Diseñar un sistema tecnificado en los huertos que permita aumentar la floración y por ende la disponibilidad de néctar y polen para la máxima producción de miel por hectárea en base a preparación de suelos, riego por aspersión, fertilización o fertirriego, control de malezas, poda de formación de los clones de Quillay mediante espalderas, espaciamento de las especies acompañantes y otras técnicas.

¹⁴ Corresponde a al menos un 45% de la fracción polínica de quillay

METODOLOGIA PROPUESTA

El proyecto tecnológico propuesto se orienta a la producción sustentable de mieles monoflorales de quillay para el mercado de exportación, con certificación de origen en la zona central de Chile.

Como complemento, se considera la producción de otras mieles (biflorales, poliflorales) durante el resto del año con la plantación de otras especies melíferas de floración precoz.

El desafío tecnológico es maximizar la producción de mieles por unidad de superficie de la vegetación en forma sustentable, con una producción de 1,5 t/ha/año de miel monofloral de quillay.

La mayor oferta floral además generará mayor biodiversidad de los polinizadores. Como consecuencia los apicultores podrán disponer de nuevas fuentes de polen y néctar, y las colmenas recibirán alimentación suplementaria disminuyendo así costos de producción y aumentando las calidades de las mieles monoflorales con una mayor participación de la fracción polínica de las especies de interés comercial.

La propuesta se abordaría en tres etapas, desde la colecta del material genético hasta la instalación de los ensayos de progenies de polinización abierta para la selección de material genético superior para los objetivos buscados y el establecimiento del primer huerto (Figura N° 3).

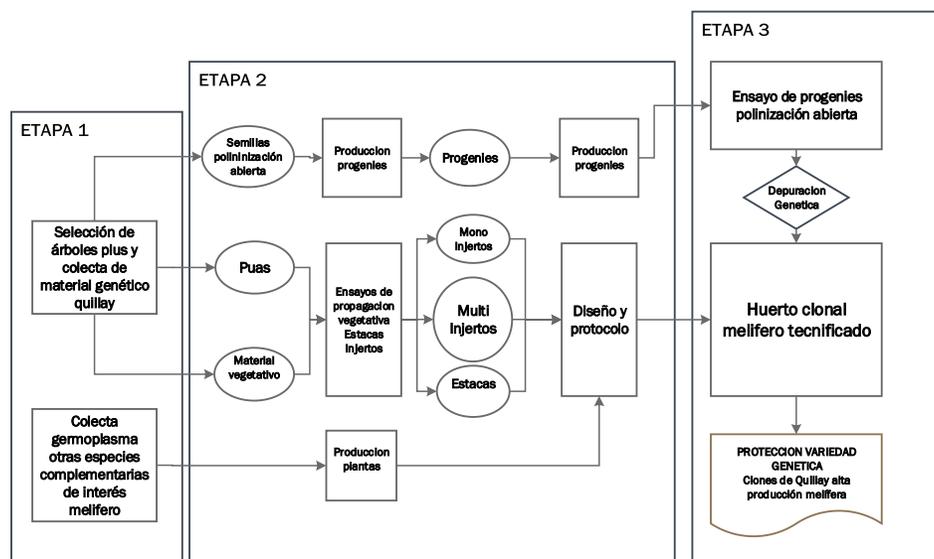


Figura N° 3
PROPUESTA DE I+D+i PARA LA GENERACIÓN DE MATERIAL GENÉTICO DE QUILLAY
DE ALTA CALIDAD MELÍFERA

Etapa 1

En esta primera etapa se considera la colecta de material vegetativo (púas, rebrotes) y semillas de al menos 5 procedencias geográficas de quillay en su distribución natural, desde la Región de Coquimbo hasta la Región del Bio Bio. En cada procedencia se seleccionarán 20 árboles *plus* considerando cantidad de floración (flores/m²) y volumen de copa estimado (m³).

A su vez, se colectarán semillas de especies de interés melífero que complementen la floración de quillay. La colección de semillas de los árboles seleccionados de quillay por su alta floración (familias de medios hermanos¹⁵) servirá para el establecimiento de los ensayos de progenies de polinización abierta. Estos ensayos a su vez determinarán el valor genético de los genotipos de mejor floración de las diferentes procedencias y familias.

Etapa 2

Considera los ensayos de enraizamiento de estacas de los clones seleccionados en terreno y de injertación. De esta forma se incentivará la floración precoz ya que las plantas de semilla demoran al menos 4 - 5 años antes de la primera floración juvenil y las estacas y/o injertos acortan el inicio de la floración a 2 – 3 años y aumentan exponencialmente la generación de yemas florales, producto de la edad fisiológica del material enraizado y/o injertado.

Además de validar el control genético de la floración con clones de diferentes procedencias geográficas, se injertarán también en un mismo patrón las púas de esas procedencias, de forma de validar si es factible tener un clon con varias floraciones en el huerto.

Santelices (1997) en ensayos de propagación vegetativa de quillay concluye que la especie puede ser propagada fácilmente a partir de estacas en cuatro meses, que aunque no se aprecia un mayor efecto producto de la aplicación de regulador de crecimiento es posible llegar a obtener tasas de arraigamiento de hasta un 45% y que el material tomado de las partes medias y bajas de la copa se obtienen mejores resultados en relación a aquél obtenido de la parte apical, alcanzándose valores de 41% de rizogénesis.

Se considera la técnica de injertación, que consiste en unir una porción de púa en otra ya asentada (patrón, pie o portainjerto), que pueden ser de la misma especie, género o familia (Hartmann y Kester, 1999; Pina and Errea, 2005). El resultado de la unión de ambas porciones de tejido es la continuidad vascular que permite que crezcan como un solo organismo autónomo (Mudge *et al.*, 2009). La injertación es principalmente utilizada para conservar y propagar plantas con características genéticas deseables como mayor productividad, posibilita el uso de patrones resistentes a patógenos o estrés ambiental entre otros, permite acortar el período juvenil de la planta aprovechando la madurez del injerto, para entrar en producción antes que las plantas no injertadas (Valentini y Arroyo, 2003; Goldschmidt, 2014).

Esta técnica ancestral ha sido muy utilizada en especies perennes, como árboles frutales, forestales y ornamentales (Mudge *et al.*, 2009). Sin embargo, a principios del siglo XX también se ha utilizado con éxito en cultivos de hortalizas (Lee and Oda, 2003). También se han obtenido injertos múltiples que permiten tener en una misma planta flores de distintas variedades o varios tipos de frutas (Mudge *et al.*, 2009). En Chile el Instituto Forestal ha utilizado la injertación en especies leñosas nativas de importancia económica para el desarrollo de un programa de mejoramiento genético en especies del género *Nothofagus* (roble, raulí, lenga, coigüe) y *Laurelia sempervirens* (laurel) (Gutiérrez, 2003). Otras iniciativas experimentales de injertación se han realizado en la restauración de bosques degradados (Coopman, 2017).

El objetivo de la presente propuesta es determinar la influencia del genotipo y el tipo de injerto en la floración del quillay para aumentar la ventana de floración de esta especie. Existen diversos tipos de injertos, sin embargo para este estudio se propone usar dos tipos de injertación; yema y púa apical sobre el patrón. La injertación de yema se subdivide en: injerto de yema en T; injerto de parche; injerto de astilla o injerto de chip y la injertación de púa apical se subdivide en hendidura apical, injerto de hendidura doble, injerto de empalme inglés o de lengüeta, empalme inglés, empalme apical, entre otros. Para desarrollar esta etapa de estudio se propone además, obtener un árbol multiinjertado, es decir una injertación múltiple en un patrón que será establecido en el invernadero para controlar las condiciones ambientales. Se propone evaluar el prendimiento de los injertos a los 20, 30 y 45 días.

¹⁵ Madre conocida y padres desconocidos

Etapa 3

Considera el establecimiento de ensayos de progenies de polinización abierta, al menos en 3 sitios de la distribución de la especie, con el objeto de seleccionar genéticamente aquellos genotipos de quillay de mejor aptitud para producción melífera. Estos serían establecidos en diseños de lattice con 4 plantas por parcela lineal y al menos 6 réplicas por ensayo.

El huerto melífero de quillay se establecería inicialmente con los clones de alta floración seleccionados entre las Regiones de Coquimbo y Bio Bio y producidos en los ensayos de enraizamiento y/o injertación. La depuración genética del huerto clonal se obtendría de los ensayos de progenies de polinización abierta. Los rametos de los clones seleccionados se plantarían a una densidad de 4 m entre hileras y 1 m en la hilera. Entre las hileras se plantarían a alta densidad las especies acompañantes, también de interés melífero, que complementarían la floración de Quillay en el año, como *acacia falsa* (*Robinia pseudocacia*), Madroño (*Escallonia pulverulenta*), Corcolén (*Azara serrata*), Tebo (*Trevoa trinervis*) y otras.

El huerto melífero tendría como objetivo producir 1 t de miel monofloral de quillay de exportación por año, para lo cual se necesitarían al menos 60 kg por colmena¹⁶, un apiario de 25 colmenas para la producción de mieles y una superficie de 1 ha de huerto melíferos bajo un supuesto de 25 cajones/ha.

COMENTARIOS FINALES

La actividad melífera en Chile enfrenta una considerable pérdida de competitividad (Molina *et al.*, 2016), como consecuencia de una importante reducción de su producción debida a causas conjugadas que incluyen desde años de sequía, hasta los procesos históricos de deforestación y cambios de uso de suelos forestales a agropecuarios.

En los últimos años el cambio climático está afectando la fenología de las especies del bosque esclerófilo, en particular la ventana de floración y la producción de yemas florales del quillay, especie de gran interés para la producción de mieles monoflorales de alto valor comercial.

La escasa tecnificación del proceso de producción melífero, en relación a la oferta floral de polen y néctar, afecta los volúmenes de producción y la calidad de la miel.

Rojas y Perret (2008) y Molina *et al.* (2016) indican que en las regiones con tendencia mediterránea los huertos melíferos son uno de los sistemas que contribuyen a la consolidación del negocio apícola. El éxito de estos depende del desarrollo tecnológico de plantaciones forestales (nativas y exóticas) con especies de aptitudes melíferas diferenciadas, abordando además diferentes productos y servicios derivados de los recursos forestales.

El propósito de los huertos melíferos es complementar el flujo nectarario y ampliar la ventana de floración que se produce en zonas de secano. Chagnon y Lebeau (2013) evidenciaron un aumento en la producción de miel en colmenas ubicadas en huertos melíferos en comparación con apicultura tradicional, siendo los grados brix¹⁷ de la flor el principal atrayente junto con la proximidad a la colmena (eficiencia energética), sin embargo constataron una alta mortalidad por efecto de pesticidas utilizados en huertos aledaños al ensayo, evidenciando el efecto negativo sobre las colmenas de fomentar el uso de estas fuentes de polen como se hace en la actualidad.

La evidencia hace necesario considerar manejos agronómicos, como el riego, poda de formación, raleos y fertilizaciones, orientados a aumentar la producción de flores, cantidad y calidad de néctar, y procurar un desarrollo radicular vigoroso de tal forma de mejorar tolerancia a la sequía. A su vez, la localización y extensión del huerto debe buscar una oferta polínica atractiva y cercana,

¹⁶ Promedio nacional actual es de 25-40 kg/colmena/temporada

¹⁷ Los grados Brix son una unidad de cantidad (símbolo °Bx) y sirven para determinar el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido. Una solución de 25 °Bx contiene 30 g de sólido disuelto por 1.000 g de disolución total. Los grados Brix se cuantifican con un refractómetro, detectores de horquillas vibratorias o con un caudalímetro máscico.

de manera de reducir el riesgo de intoxicación de las abejas producto de visitas a huertos con presencia de pesticidas.

La innovación tecnológica propuesta apunta a aumentar la producción de miel por unidad de superficie anualmente a través del aumento de la ventana floral de quillay en la zona central de Chile, por medio del establecimiento de un huerto tecnificado de 1 ha con clones de diferentes procedencias del rango geográfico de distribución de la especie entre las regiones de Coquimbo y Bio Bio.

Los huertos serán manejados intensivamente (riego, podas de formación, fertilización) como especies frutales para maximizar la producción de néctar y polen y entre hileras se plantarán otras especies melíferas del bosque esclerófilo, que complementará la ventana floral del quillay, generando al productor apícola otros ingresos derivados de la cosecha de mieles biflorales o multiflorales, pero de origen botánico conocido.

REFERENCIAS

Bernier, G. and Perilleux, C., 2005. A Physiological Overview of the Genetics of Flowering Time Control. Disponible en: <https://books.google.cl/books?isbn=1461409209>

Bridi, R., 2017. Difference between phenolic content and antioxidant capacity of Quillay Chilean Honeys and their separate phenolic extracts. *Revista Ciencia e Investigación Agraria* 44(3):252-261. www.rceaia.uc.cl

Coopman, R., 2017. Aplican Técnica de Injertos para Restauración de Bosques Degradados En: <http://www.forestal.uach.cl/noticias/post.php?s=2017-09-29-aplican-tecnica-de-injertos-para-restauracion-de-bosques-degradados>

Chagnon y Lebeau, 2013. Cultivation of honey (melliferous) plants to Improve honeybee colony health and productivity while providing valuable crops for the Development of short food chains and rural Development. Université du Québec à Montréal. Apimondia, Kiev.

Goldschmidt, E., 2014. Plant Grafting: New Mechanisms, Evolutionary Implications. *Front. Plant Sci.*, <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00727>

Gutiérrez, B., 2003. Mejoramiento Genético y Conservación de Recursos Genéticos Nativos en Chile *Invest. Agrar. Sist. Recur. For.* 12(3):145-153

Hartmann, T. y Kester, D., 1999. Propagación de Plantas. 7ª ed. México, Compañía Editorial Continental, S.A. Mexico.760p

Honorato, C. y Subercaseaux, J. P., 2009. La Apuesta por la Miel Premium. Alternativas para Agregarle Valor. Disponible en: [file:///C:/Users/parojas/Downloads/Apuesta%20miel%20premium%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/parojas/Downloads/Apuesta%20miel%20premium%20(1).pdf)

Jones, R.; Vaillancourt, R.; Gore, P. and Potts, B., 2011. Genetic Control of Flowering Time in *Eucalyptus globulus ssp. globulus*. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11295-011-0407-1>

Lee, J. M. and Oda, M., 2003. Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. *Hort. Rev.* 28:61–124.

Molina, M. P.; Soto, H.; Gutiérrez, B.; González, J.; Koch, L.; Ipinza, R.; Rojas, P. y Chung, P., 2016. Especies Forestales Nativas. Una Alternativa para Apoyar a la Agricultura Familiar Campesina y Mejorar el Negocio Apícola. En: Barros, S. (Ed.) *Ciencia e Investigación Forestal Vol 22 N° 3 Diciembre 2016* Instituto Forestal, Chile. Disponible en: <http://www.infor.cl/index.php/revista-cifor>

Montenegro G. and Bridi, R., 2017. The value of Chilean Honey: Floral Origin Related to their Antioxidant and Antibacterial activities. INTECH.

Mudge, K.; Janick, J.; Scofield, S. and Goldschmidt, E. E., 2009. A History of Grafting. *Hortic. Rev.* 35, 437–493. doi: 10.1002/9780470593776.ch9

ODEPA, 2015. Informe Final Estudio Estratégico de la Cadena Apícola de Chile. Ministerio de Agricultura Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

Pina, P. and Errea, P., 2005. A Rview of New Advances in Mechanism of Graft Compatibility-Incompatibility. *Scientia Hort.* 106:1–11

Rojas, P. y Perret, S., 2008. Proyecto Producción de Mielés Diferenciadas de la Región de Coquimbo. INNOVA-CORFO.

Santelices, R., 1997. Arraigamiento de Estacas de *Quillaja saponaria* Mol. y *Peumus boldus* Mol. Revista BOSQUE 18(2): 77-85.

Valentini, G. y Arroyo, L., 2003, La Injertación en Frutales. Boletín de Divulgación Técnica n.14 ISSN 0327-3237 Eds Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria p 20

