



9CFE-1571

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: 978-84-941695-7-1

Organiza





Huertos Melíferos con especies forestales nativas: una alternativa para apoyar la Agricultura Familiar y la rehabilitación del bosque nativo degradado en Chile

MOLINA BRAND M. (1), SOTO GUEVARA H. (1), GONZÁLEZ CAMPOS J. (1), ROJAS VERGARA P. (2), KOCH ZUÑIGA L. (1), GUTIÉRREZ CARO B. (1), IPINZA CARMONA R. (3), CHUNG GIN-PO P. (1)

¹ Línea de Investigación Conservación y Mejoramiento Genético, Instituto Forestal, Sede Biobío, Chile

² Línea de Investigación Conservación y Mejoramiento Genético, Instituto Forestal, Sede Metropolitana, Chile

³ Línea de Investigación Conservación y Mejoramiento Genético, Instituto Forestal, Sede Los Ríos, Chile

Resumen

La actividad apícola en Chile enfrenta la pérdida de competitividad, debido a una reducción importante de su producción. Las causas son conjugadas e incluyen años de sequía, procesos de deforestación, cambios de uso de suelos e incendios forestales. Como contrapartida, existen especies forestales nativas, varias de ellas endémicas, con destacadas características melíferas, capaces de generar mieles muy valoradas por el mercado. Sin embargo, la presencia de estas especies en los territorios es baja debido a las causas antes señaladas, y a la consecuente degradación del bosque nativo. Adicionalmente, estas especies no suelen cultivarse y no existen los conocimientos suficientes para ello.

El presente documento describe los objetivos del Programa del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) del Biobío, FLORA MELÍFERA PARA MEJORAR EL NEGOCIO APÍCOLA (2015 a 2023), el cual versa principalmente sobre el establecimiento de huertos melíferos con especies nativas (204 unidades y/o propietarios) y acciones para caracterizar y agregar valor a la producción de miel (198 análisis de miel y más de 500 apicultores capacitados en las temáticas de producción de miel y manejo de apiarios). Este Programa también destaca una forma de trabajo con pequeños propietarios rurales dedicados a la apicultura, donde frecuentemente es necesario combinar actividades agrícolas y forestales en la misma propiedad.

Palabras clave

Apicultura, conservación, reintroducción, forestal

1. Introducción



En el marco de su misión como servicio adscrito al Ministerio de Agricultura de Chile, el Instituto Forestal (INFOR), a través del equipo de trabajo de su línea de Conservación y Mejoramiento Genético, está ejecutando un programa del Gobierno Regional del Biobío que tiene como objetivo: aumentar la disponibilidad de flores melíferas a través de la restauración y suplementación de la diversidad floral con énfasis en especies forestales nativas, pretendiendo además, entregar herramientas tecnológicas a los apicultores para enfrentar fenómenos climáticos o de disponibilidad floral que afecten la producción de la miel y sus derivados.

En el ámbito de la conservación de recursos genéticos forestales chilenos, INFOR ha adoptado distintos modelos de conservación, entre ellos el *circa situm* (conservar haciendo), cuya aplicación ha sido particularmente apropiada en el ámbito de la creación de huertos melíferos con especies nativas. Estos huertos, instalados desde el año 2015, constituyen verdaderos bancos de conservación de recursos genéticos forestales. Ellos son establecidos por INFOR y usados por pequeños y medianos apicultores de la región del Biobío para disponer de una mejor oferta de néctar y polen que optimice la producción de miel de la pequeña y mediana empresa (PyME) apícola regional. De esta forma, los huertos melíferos son valorados y se convierten en verdaderas unidades de conservación *ex situ*.

En Chile existen alrededor de 10.500 apicultores registrados en las 16 regiones del país, cada uno de ellos posee entre 3 y 224 colmenas, alcanzando un total nacional del orden de 1,4 millones de colmenas (SAG, 2023). La región del Biobío está en el cuarto lugar en relación al número de apicultores (1.246) y con un promedio de 79 colmenas por apicultor.

Del total de las colmenas declaradas por los apicultores en el Biobío, cerca del 55% realizan trashumancia, principalmente por la falta de flores para las abejas y para servicios de polinización para la agricultura. Dentro de las actividades apícolas declaradas por los apicultores están, según orden de importancia, producción de miel (98,5%), de material vivo (21,2%), polinización agrícola (11,7%), producción de propóleos (5,3%), de cera (4,7%), de polen (4,4%), de jalea real (2,0%) y apiterapia (1,0%). De los apicultores registrados en la región del Biobío solo el 19,8% tiene las condiciones legales para realizar exportación de sus productos. De la producción de miel originada, en parte, con especies melíferas del bosque nativo chileno (1.852 toneladas), se exporta cerca del 100% a los mercados de la Unión Europea, principalmente a Alemania (77,0%) y Francia (14,7%) (SAG, 2023).

Al inicio del programa FNDR, en el año 2015, la región del Biobío enfrentaba una considerable pérdida de competitividad reflejada en una importante disminución de la participación en la producción nacional de mieles, bajando aproximadamente desde un 46% en la producción nacional hasta un 21% durante el año 2013. Según apreciaciones de los propios apicultores de la región, la pérdida de competitividad obedecía a la escasez de flora melífera y a la irregularidad en los flujos de néctar; por otra parte, la falta de diferenciación de sus mieles era uno de los principales obstáculos para su comercialización.

En relación a esta última apreciación (falta de diferenciación de las mieles), se reconoce la existencia de especies forestales nativas, varias de ellas endémicas de Chile, con destacadas características melíferas, capaces de generar mieles muy valoradas por el mercado. Sin embargo, la participación de estas especies en la oferta de flores para apicultura ha ido disminuyendo gradualmente debido al fuerte proceso de deterioro y degradación que ha experimentado el bosque nativo. Adicionalmente, estas especies no suelen cultivarse y no existen conocimientos suficientes para propagarlas, establecerlas y manejarlas con la finalidad de constituir una fuente sustentable de alimentación para la producción apícola. Muchas de estas especies presentan algún grado de vulnerabilidad en relación a su estado de conservación, o este ni siquiera ha sido evaluado (**Tabla 1**), por lo cual su reincorporación al territorio, agregando un uso productivo, conforma una gran oportunidad ambiental, económica y social.

Tabla 1. Especies nativas y grado de vulnerabilidad en su conservación

Nombre	Nombre Científico	Reglamento de Clasificación de Especies (RCE MMA-Chile)	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)
Arrayán	<i>Luma apiculata</i>	No Evaluada	Preocupación Menor
Avellanillo	<i>Lomatia dentata</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Avellano	<i>Gevuina avellana</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Boldo	<i>Peumus boldus</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Bollén	<i>Kageneckia oblonga</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Canelo	<i>Drymis winteri</i>	En peligro ^a Preocupación menor ^b	Preocupación menor
Ciprés de la Cordillera	<i>Austrocedrus chilensis</i>	Vulnerable ^c Casi amenazada ^d	Casi amenazada
Corcolén	<i>Azara spp.</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Culén	<i>Otholobium glandulosum</i>	No Evaluada	No Evaluada
Guindo Santo	<i>Eucryphia glutinosa</i>	Vulnerable	Casi amenazada
Huingán	<i>Schinus polygamus</i>	No Evaluada	No Evaluada
Laurel	<i>Laurelia sempervirens</i>	No Evaluada	Casi amenazada
Madroño	<i>Escallonia pulverulenta</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	No Evaluada	Preocupación Menor
Maqui	<i>Aristotelia chilensis</i>	No Evaluada	No Evaluada

Molle	<i>Schinus latifolius</i>	No Evaluada	No Evaluada
Murta	<i>Ugni molinae</i>	No Evaluada	No Evaluada
Notro	<i>Embothrium coccineum</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Patagua	<i>Crinodendron patagua</i>	No Evaluada	No Evaluada
Pelú	<i>Sophora cassiooides</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Peumo	<i>Cryptocarya alba</i>	No Evaluada	Preocupación Menor
Quillay	<i>Quillaja saponaria</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Radal	<i>Lomatia hirsuta</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Tiaca	<i>Caldcluvia paniculata</i>	No Evaluada	No Evaluada
Tineo	<i>Weinmannia trichosperma</i>	No Evaluada	Preocupación menor
Ulmo	<i>Eucryphia cordifolia</i>	No evaluada	Casi amenazada

Fuentes: IUCN: <https://www.iucnredlist.org/es/>. Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente: <https://clasificacionesppecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/>

(a) Desde la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins al Norte. (b) Desde la Región del Maule hacia al Sur. (c) Desde la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins al Norte. (d) Desde la región del Maule al Sur

Por otra parte, el establecimiento de huertos melíferos contribuye a cumplir los compromisos del país en cuanto a cubierta forestal permanente con especies nativas.

Al respecto, en el marco del acuerdo de Paris, Chile comprometió 200.000 hectáreas de nuevos bosques para el año 2030, de las cuales al menos 100.000 hectáreas corresponden a cubierta forestal permanente y al menos 70.000 hectáreas con especies nativas. La recuperación y forestación se realizará en suelos de aptitud preferentemente forestal y/o en áreas prioritarias de conservación, que representarán capturas de entre 3,0 a 3,4 MtCO₂eq anuales.

De acuerdo a lo anterior claramente la apicultura significa una oportunidad para cumplir con las metas país en restauración y rehabilitación de ecosistemas degradados, con la conservación de especies nativas y con el mejoramiento del ingreso y calidad de vida para el sector apícola y agrícola del segmento de la Agricultura Familiar Campesina.

2. Objetivos

1.- Aumentar la disponibilidad de flores melíferas en la propiedad de pequeños

apicultores mediante la suplementación de la diversidad floral, con énfasis en especies forestales nativas presentes en la Región del Biobío

2.- Generar capacidades y conocimientos en los apicultores mediante la implementación de actividades de capacitación destinadas a mejorar su competitividad en las fases de pre y post producción de miel y otros derivados apícolas

3. Metodología

La ejecución de un programa o proyecto en su mayor parte operativo más que de investigación propiamente tal requiere la búsqueda de mecanismos e instancias que están en contacto directo con los usuarios a los cuales el programa se dirige. Igualmente es importante considerar elementos de difusión con los cuales los usuarios, en este caso los apicultores, se sientan identificados. En este sentido, el programa diseñó un logotipo que identifica al programa y a los apicultores, exaltando el rol de las abejas en la sostenibilidad alimentaria y de preservación de la naturaleza (**Figura 0**). Este logotipo se utilizó en todos los elementos utilizados como apoyo y difusión del programa, como son: trípticos, bolsas reutilizables, lápices, libretas de apuntes y pendones.



Figura 0: Logotipo diseñado para el Programa Flora Melífera Para Mejorar El Negocio Apícola (Regiones del Biobío y de Ñuble)

3.1. Aumentar la cantidad de flores melíferas en la propiedad de pequeños apicultores a través del manejo y suplementación de la diversidad floral, con énfasis en especies forestales nativas presentes en la Región del Biobío

La estrategia se enfoca a mejorar la oferta de flores de valor apícola mediante el establecimiento de bosquetes o huertos melíferos con especies forestales nativas. Considera también suplementar la producción de flores, hasta la entrada en producción de las unidades anteriores, con otras opciones propuestas por los apicultores, que son de uso común en las labores agrícolas, tales como las praderas, reconocidas como productoras de flores de uso melífero.

El proyecto contempló el establecimiento de huertos basándose en un ordenamiento predial que no excluyera otras actividades relevantes para la calidad de vida de los propietarios. Vital en este aspecto fue la acción participativa de la familia en la toma de decisiones. Se detectaron preferencias por distintas especies forestales melíferas, y ese fue el principal criterio utilizado para la selección de las mismas. Dada la variabilidad climática y edáfica en la región, también fue necesario que los investigadores de INFOR, como organismo de investigación, orientara al apicultor en las ventajas y desventajas de la elección de algunas especies.

El proceso se inició con la colaboración de una asociación regional de apicultores, Biomiel A.G., la que aportó una nómina de apicultores con terrenos para la potencial instalación de huertos melíferos.

En reuniones entre los apicultores involucrados y el equipo del proyecto se definió las especies melíferas a considerar en los huertos, esto en función de criterios ecológicos ambientales y de las preferencias de los propios apicultores. Posteriormente para cada especie selecta se compiló información que contribuyera a producir plantas de calidad que asegurarán su supervivencia en terreno.

Con esta información, se procedió a cosechar semilla de las especies consideradas y se dio inicio a la producción de plantas en el vivero institucional. En años posteriores se ubicaron sectores donde se desarrollaban las especies melíferas en forma natural y se capacitó a propietarios y/o pobladores locales para la recolección de semillas de ciertas especies de interés para el proyecto siempre considerando un número mínimo de 5 árboles aportantes de semilla por sector con el fin de mantener variabilidad genética y la extracción a lo más del 60% de la semilla presente en el árbol con el fin de no afectar la regeneración natural de la especie. La información fenológica de las especies, así como la metodología de propagación de acuerdo a la experiencia del equipo institucional fue recogida en fichas ilustradas y difundidas entre los apicultores.

Con posterioridad al inicio de las actividades descritas se inició la validación de sitios donde se establecerían las unidades melíferas. Se realizó una lista de los propietarios preseleccionados y se visitó cada uno de los terrenos disponibles para evaluar la factibilidad técnica de establecer un huerto melífero (sin anegamiento, suelo con estructura, pendientes moderadas, entre otras) y definir las especies a considerar en el mismo.

Cabe señalar que la mayor parte de los apicultores son también agricultores, que utilizan sus suelos con diversos cultivos tales como raps, trigo, papas entre otros; en algunos casos también realizan ganadería de ovinos. En general corresponde a propiedades muy pequeñas todas de menos de 50 hectáreas hasta 2 hectáreas y con suelos muy compactados por la agricultura intensiva de larga data. Este proceso de selección se desarrolla durante todo el año y la confirmación de ser seleccionado a lo más en el mes de marzo (comienzo de otoño).



En los terrenos seleccionados, la preparación de los suelos se realizó entre los meses de abril y mayo (otoño); mientras que la plantación se efectuó entre junio y la primera quincena de septiembre (invierno).

Dentro de los sistemas de preparación de suelo, se utilizó el subsolado de las hileras de plantación como el más efectivo para recuperar los suelos que se encontraban muy compactados por usos anteriores. Alternativamente, se utilizó también un barreno ahoyador con motor de 2 tiempos, equipo de uso manual, que permitió en la mayoría de los casos efectuar las casillas donde se ubicarían las plantas. En ambos casos, previo a la plantación se confeccionaron casillas de 50x50x50 cm y se realizó control manual de malezas en la hilera de plantación. En el terreno restante se mantuvieron las herbáceas y arbustivas que tenían utilidad melífera.

La plantación propiamente tal consideró 13 a 15 especies idóneas para cada huerto. El espaciamiento utilizado fue de 4x4 o 5x5 m. Las plantas fueron establecidas con 3 g de gel hidratante, 30 g de fertilizante de lenta (NPK 16:8:12; 9 meses) y protegidas individualmente rodeándolas con una estructura de malla sombreadora (malla raschell 80% cobertura) de un metro de alto y 40 cm de diámetro. Post plantación se realizó la reposición de las plantas muertas y el control de malezas durante los dos primeros años. En ese mismo periodo, durante las temporadas estivales, se procedió a regar los huertos, especialmente los de zonas de secano, usando 5 litros de agua por planta. En la medida que fue aumentando el número de huertos establecidos por el proyecto, se instaló estanques y sistemas de riego por goteo.

Las plantas fueron protegidas individualmente con malla Raschel (1 m de altura x 40 cm de diámetro y 80% de capacidad de sombreadamiento), con el fin de evitar el exceso de insolación y generar un microclima en torno a la planta más adecuado para su desarrollo; adicionalmente esta protección es efectiva para controlar malezas alrededor del cuello de la planta y para protegerla de lagomorfos o del ramoneo de ganado menor. Este sistema de protección tiene una duración aproximada de 5 años, pero se espera mantenerlo solo los 2 primeros años de la plantación una vez que la planta haya superado en un 100% la altura de la malla. Una vez finalizado este proceso las protecciones pueden ser reutilizadas.

Durante el periodo estival de los primeros años de ejecución del programa, posterior a la plantación, se regaron algunos huertos con 5 l. de agua por planta, sobre todo aquellos ubicados en zonas de secano, también se realizó control de maleza en aquellas unidades que lo requerían. En algunos casos en los primeros años del proyecto en algunos huertos se realizó un riego adicional en el verano. Esta labor debería llevarse a cabo también los 2 primeros años post plantación.

En general los terrenos no contaban con riego por lo que, en un principio del proyecto, se utilizaba un estanque de 1.000 l adosado a una camioneta y una bomba que permitiera por una parte llenar este estanque desde alguna fuente (pozo,

estero, río, etc.) y también distribuir el agua en la plantación misma si el terreno lo permite.

En la medida que fue aumentando el número de huertos establecidos por el proyecto, se instalaron sistemas de riego por goteo y un estanque acumulador de agua.

El propietario del huerto, en la medida de lo posible, aportó con detección de aguas subterráneas (punteras y/o pozos profundos) a través de la aplicación a otros programas estatales destinados a agricultores para estos fines. El proyecto proveyó del sistema de riego instalado incluyendo el estanque acumulador de agua y en la mayor parte de los casos de una motobomba apropiada para mantener el flujo del agua. También en los años posteriores se ha incluido la mantención de los sistemas de riego.

3.2.- Generar capacidades y conocimientos en los apicultores mediante la implementación de un completo programa de capacitación que involucrará elementos para mejorar su competitividad en las fases de pre y post producción de miel y otros derivados apícolas.

Realización de Cursos técnico – prácticos a los apicultores enfocados en aspectos técnicos de la labor apícola (calidad de miel y sus derivados, comercialización de productos, manejo de colmenas para la producción de mieles diferenciadas entre otras) y a la producción y plantación de plantas forestales melíferas.

En este mismo ámbito se incluyó la caracterización de las mieles regionales desde el punto de vista físico – químico y botánico con el fin de contrastar variaciones de calidad y diferenciación de la miel respecto a la línea base determinada por la situación predial sin huertos melíferos.

En conjunto con asociaciones de apicultores se identificó y priorizó temas de interés para organizar los cursos de capacitación, y se individualizó a los especialistas idóneos para dictar tales cursos. Entre los temas se seleccionó: Producción de plantas melíferas, Plantación de especies melíferas, Manejo diferenciado de apiarios, Manejo sanitario de apiarios, Evaluación y caracterización de mieles y Comercialización de la miel y sus derivados.

Para mejor el conocimiento de los apicultores sobre la miel que producen, se evaluó los parámetros físico-químicos relacionados con la calidad de la miel, considerados en la Norma Chilena NCh 616/2007, del Reglamento Sanitario de los Alimentos del Ministerio de Salud y del Codex Alimentarius (**Tabla 2**). Se evaluó también la composición botánica a través del método melisopalinológico siguiendo la Norma Chilena NCh 2981/2005. Los análisis fueron realizados por métodos analíticos propuestos en las normativas vigentes nacionales e internacionales. También se aprovisionó una parte de la miel como resguardo para repetición de alguno de los estudios anteriores y para su utilización en un muestrario

institucional y otros estudios quimiométricos.

Tabla 2: Norma Chilena (NCh616) y su respectivo método de ensayo

Parámetro	Rango aceptado	Método de medición	Norma /Comisión
Humedad (%)	≤ 20	Refractometría	NCh 3026.Of 2006.
Índice de refracción		Refractometría	
Solidos totales (%)	≤ 0,1 y en mieles prensadas ≤ 0,5	Refractometría	
Hidroximetilfurfural, HMF (mg/kg)	Condicionado a mieles con un contenido bajo de enzimas naturales. Ejemplo mieles de cítricos ≤ 15 y Miel tropical ≤ 80	Espectrofotometría	NCh 3046.Of 2007.
pH	Solo registro de valor	Potenciométrico	NCh 3019.Of 2006.
Color (Pfund)	Solo registro de valor	Colorimetría	
Conductividad (ms/cm)	≤ 0,8	Conductividad	NCh 3064.Of 2007
Ceniza (%)	≤ 0,6	Calcinación	NCh 3102.Of 2007.
Sacarosa (%)	≤ 5	Cromatografía CG	
Glucosa, Fructosa (%)	≥ 60	Cromatografía CG	
Manosa (%)	Solo Registro de valor	Cromatografía CG	
Otros azúcares (%)	Solo Registro de valor	Cromatografía CG	Harmonised methods of the European Honey Commission (1997)
Diastasa (°Gothe)	Determinada después de la elaboración o mezcla ≥ 8 Caso mieles de cítricos y con un contenido de HMF no mayor que 15 mg/kg ≥ 3	Espectrofotometría	
Compuestos fenólicos (mg ac galico/Kg)	Solo Registro de valor	Folin- Ciocalteu	Análisis químico del Vino [Modificado para muestras de miel]. (2000) Bordeu, E. y Scarpa, J. 253 p
Compuestos antioxidantes (mg ac galico/Kg)	Solo Registro de valor	Folin- Ciocalteu	

Adicionalmente y de modo de mejorar la accesibilidad de los apicultores a los beneficios que entregaba el programa como son Huertos Melíferos, Cursos y otros beneficios derivados de cambios ocasionados por las restricciones efecto de la pandemia mundial que se produjo durante los años 2020 y 2021, se llevó a cabo



una amplia campaña de difusión del programa y sus avances. Se contactó a los equipos técnicos de los municipios que se relacionaban con los apicultores y se presentó el proyecto profusamente a los gremios y también a estudiantes. Se participó en Seminarios Apícolas, Ferias Agrícolas y Apícolas Comunales y Nacionales.

4. Resultados

4.1. Aumentar la cantidad de flores melíferas en la propiedad de pequeños apicultores a través del manejo y suplementación de la diversidad floral, con énfasis en especies forestales nativas presentes en la Región del Bío Bío

Se definieron apicultores individualizados tanto en asociaciones gremiales regionales como en comités comunales. Adicionalmente, se consultó a INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario), institución pública dependiente del Ministerio de Agricultura y que tiene por finalidad promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos, la información referida a sus usuarios que se declararan como apicultores y que no se encontrasen en algún tipo de asociación. En la **Tabla 3** se encuentra un detalle del número de beneficiarios del proyecto por Comuna.

Tabla 3. Apicultores y apicultoras potenciales usuarios del proyecto por Comuna

Comuna	Región	Nº Hombres	Nº Mujeres	Totales
Arauco	Bío Bío	33	11	44
Cañete	Bío Bío	27	16	43
Concepción	Bío Bío	99	69	168
Florida	Bío Bío	6	14	20
Hualqui	Bío Bío	24	12	36
Los Álamos	Bío Bío	7	5	12
Los Ángeles	Bío Bío	19	30	49
Quilleco	Bío Bío	20	10	30
Laja	Bío Bío	10	5	15
Nacimiento	Bío Bío	20	10	30
Santa Bárbara	Bío Bío	38	29	67

Yumbel	Bío Bío	33	47	80
Curanilahue	Bío Bío	10	5	15
Tucapel	Bío Bío	10	5	15
Mulchén	Bío Bío	10	5	15
Negrete	Bío Bío	10	5	15
Tomé	Bío Bío	10	5	15
Santa Juana	Bío Bío	10	5	15
Hualqui	Bío Bío	24	12	36
Sub-Total Bío Bío		420	300	720
Chillán	Ñuble	17	9	26
Quillón	Ñuble	16	4	20
Quirihue	Ñuble	10	8	18
San Nicolás	Ñuble	15	7	22
Ranquil	Ñuble	12	9	21
Chillan Viejo	Ñuble	9	8	17
El Carmen	Ñuble	28	4	32
Bulnes	Ñuble	5	1	6
Coihueco	Ñuble	8	3	11
Pinto	Ñuble	1	2	3
Portezuelo	Ñuble	1	-	1
Ñiquén	Ñuble	5	1	6
San Carlos	Ñuble	2	2	4
San Fabián	Ñuble	5	3	8
Cobquecura	Ñuble	1		1
Ninhue	Ñuble	6	2	8
Sub Total Ñuble		141	63	204
TOTAL		561	363	924

Al finalizar el proyecto, diciembre de 2022 se establecieron en la Región del Biobío (incluye Provincia de Ñuble, actual Región de Ñuble) 204 Huertos melíferos, en un número equivalente de apicultores beneficiados y con una superficie equivalente a 196,4 hectáreas. En la **Figura 1** se presente en resumen de huertos instalados por región, provincia y comuna y en las **Figuras 2 y 3** se aprecian 2 huerto melífero establecido en pequeña propiedad. Como se aprecia en la **Figura 3** en pendientes altas fue necesario plantar en sistemas con curvas de nivel y de microterrazas.

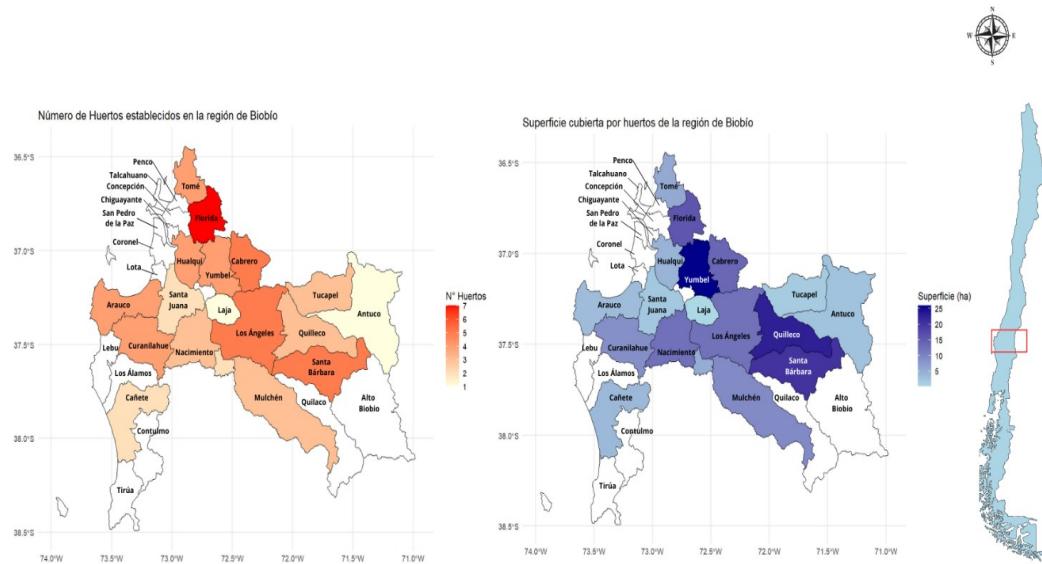


Figura 1. Huertos melíferos establecidos por año y Comuna (Región del Bío Bío y actual Región de Ñuble, ex provincia de Ñuble)

4

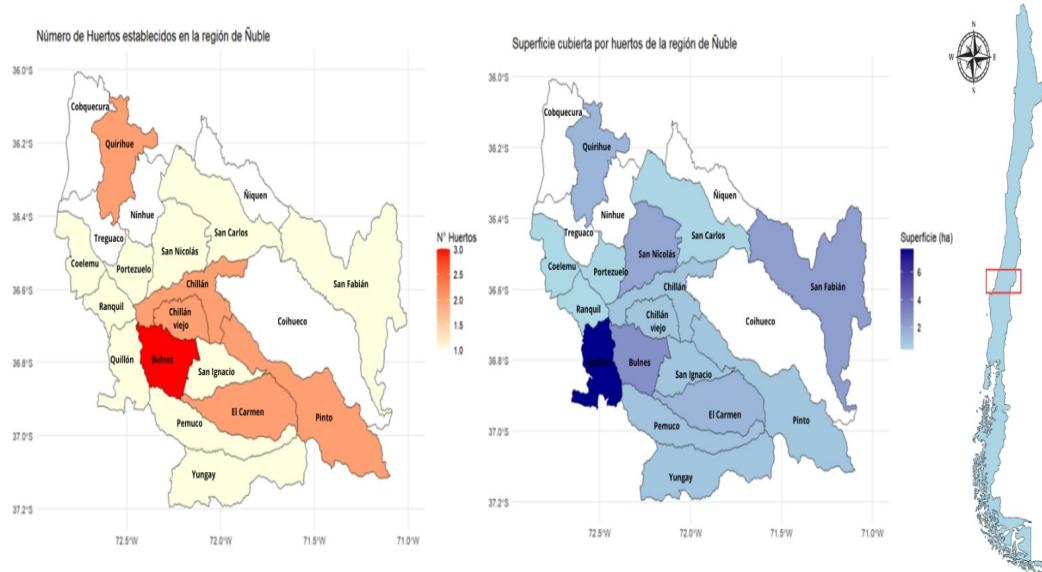


Figura 1. (Continuación) Huertos melíferos establecidos por año y Comuna (Región del Bío Bío y actual Región de Ñuble, ex provincia de Ñuble)



Figura 2. Aspecto de Huerto Melífero establecido en pequeña propiedad de la Región del Biobío



Figura 3: Huerto melífero de apicultor José Cuevas, Año establecimiento: 2021-2022, Comuna de Yumbel, Región del Bío Bío con superficie total de 1,1 ha.

En la **Figura 4** se observa un huerto establecido en terreno de uso agrícola y en la **Figura 5** un huerto comunitario en terrenos forestales aportados en comodato por empresa forestal (Arauco S.A.) en borde de camino rural en la cercanía de pequeños propietarios dedicados a la apicultura.



Figura 4: Huerto melífero Apicultor Víctor Bascur, Año establecimiento: 2020, Comuna de Quilleco, Región del Bío Bío



Figura 5: Huertos Cooperativos y Colaborativos:

1. *Huerto de la Cooperativa RAGKO de Curanilahue establecido en predio de empresa ARAUCO, con plantas y coordinación de INFOR y mano de obra de los socios de la cooperativa (año 2021 y ampliación en 2022)*
2. *Huerto Colaborativo en Balneario Municipal de la Comuna de Curanilahue instalado en conjunto con la Comunidad, Empresa ARAUCO e INFOR (año 2022)*

En general señalar que los apicultores poseen propiedades donde desarrollan agricultura para su sustentabilidad y las superficies disponibles para el establecimiento de especies forestales melíferas en general estaban entre 0,5 a 1,0 hectáreas. Dado lo anterior se diseñaron unidades melíferas que incluyeran el máximo número de especies producidas en el programa llegando a cifras promedio de 12 a 13 especies distintas por huerto o unidad melífera.

El espaciamiento utilizado para la plantación entre plantas en la hilera y entre hileras estuvo entre 4 a 5 m de modo de promover un mayor desarrollo de la copa para una mayor producción de flores. En algunos casos, se establecieron especies melíferas en el perímetro de las propiedades de modo de no afectar la producción agrícola. En la Figura 6, se presenta un modelo general de huerto melífero establecido.

Figura 6: Diseño de un huerto melífero con espaciamiento 4x4, propuesto por el Programa.

La experiencia del Programa Flora Melífera en relación al aumento de las temperaturas a nivel global con veranos que complicaron la sobrevivencia de las plantas además de aumentar con ello la frecuencia de incendios forestales o rurales, señaló que se incluyera en el Programa la instalación de sistemas de riego por goteo en situaciones climáticas más extremas en relación al stress hídrico y también donde los huertos se localizaban en predios de adultos mayores que no tenían posibilidades de regar sus huertos en los primeros años luego de ser establecidos.

Respecto a la instalación de sistemas de riego en los huertos, se estableció un total de 45 sistemas de riego por goteo asesorados por expertos hidráulicos, incluyendo la red de tendido, estanque, goteros y en algunos casos bomba o motobomba, **Figura 7.**



Figura 7: Instalación de sistemas de riego en Huertos melíferos en la región del Biobío

En relación a la mantención de huertos, se realizaron 276 intervenciones entre 2018 y enero 2023 en los Huertos Melíferos establecidos. Estas consistieron principalmente en: revisión del huerto, replante de plantas muertas, fertilización, mantención y reparación del sistema de riego, instalación y reparación de mallas de protección de plantas, control de malezas y la instalación de letreros de difusión auto explicativos (**Figuras 8 a 11**).



Figura 8: Control de Pastos en huerto melífero



Figura 9: Instalación de letrero para la difusión de Huertos Melíferos



Figura 10: Mantención de cortafuegos en entorno de Huertos melíferos para evitar la propagación de incendios forestales



Figura 11: plantación de “alforfón”, Trigo sarraceno entre hileras de Huertos melíferos para suplementar flora melífera

Caracterización de mieles producidas en la Región del Biobío



Durante la ejecución del programa, se recolectaron un total de 198 muestras de miel provenientes de apicultores de la Región del Biobío (

Figura 12

). En general, los parámetros analizados se encontraron dentro de las normas chilenas vigentes. No obstante, se detectó incumplimientos en el porcentaje de humedad en aproximadamente un 12% de los apicultores, quienes presentaron valores superiores a lo permitido (

Figura 13

). Este incumplimiento se atribuyó a prácticas como la cosecha anticipada,

realizada antes de que la miel alcanzara su completa "maduración" dentro de la colmena, y a condiciones inadecuadas de almacenamiento. Además, se observó que algunos apicultores disponían de equipamiento e infraestructura limitados en sus salas de procesamiento, lo que probablemente contribuyó a estos resultados. Por otro lado, los incumplimientos en la conductividad eléctrica, aunque menos frecuentes, se relacionaron con la presencia de mielatos, característicos de ciertas condiciones florísticas y ecológicas de la región ()

Figura 13

)

Figura 12: Representación del proceso de caracterización de mieles en la Región del Biobío: desde la producción por apicultores, recolección y acopio de muestras, análisis botánico y físico-químico en laboratorios, hasta la difusión de los resultados obtenidos.

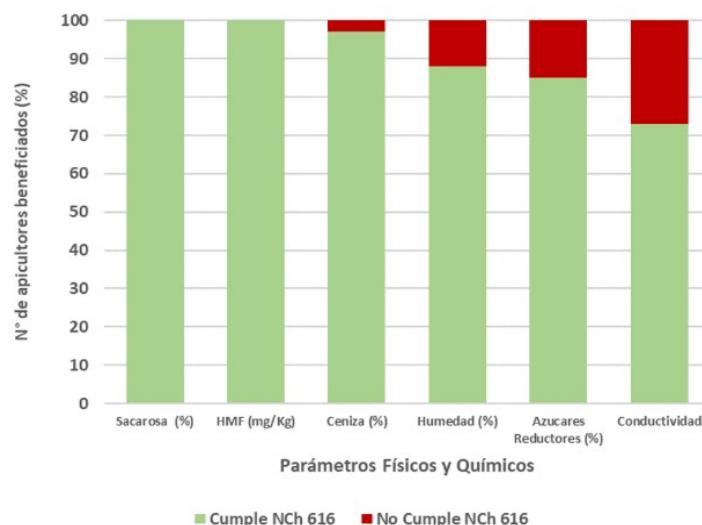


Figura 13: Parámetros físicos y químicos analizados en las muestras de mieles de apicultores beneficiados en el Programa 2015 -2021, y verificación según valores referenciales según Norma Chilena 616 (nacional) y Codex Alimentarius (internacional)

Como se aprecia en la **Figura 13** cerca del 12% las mieles supera el límite en el % de Humedad (20%). Este parámetro puede solucionarse con una adecuada capacitación a los apicultores o bien con el mejoramiento de las capacidades de sus salas de procesamiento e infraestructura, esta última vía fue la adoptada por el equipo del Programa como se detallará en la descripción de resultados del Objetivo 2.

En relación con los estudios melisopalinológicos de las mieles, la **Figura 14** muestra los puntos de origen de las muestras analizadas. Cada color en el mapa indica las especies vegetales predominantes en dichas áreas, destacando la diversidad florística que influye en la composición botánica de las mieles. Estos análisis permitieron identificar un total de 80 especies pertenecientes a 72 géneros y 34 familias, de las cuales el 40% son leñosas, el 56% herbáceas, el 20% nativas y el

23% endémicas, reflejando la riqueza y singularidad de la flora local en la Región del Biobío.

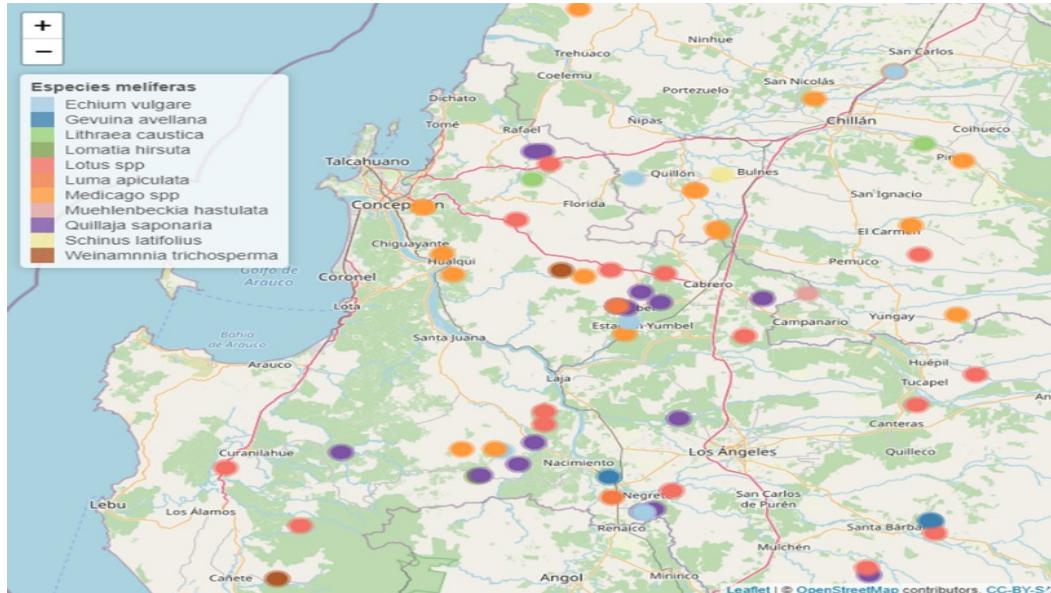


Figura 14: Puntos de origen de las mieles entregadas por los apicultores y especies florales predominantes en cada punto

A modo de resumen en la **Figura 15** se caracteriza con más detalle el tipo de flora presente en las mieles analizadas en cuanto a su hábito de crecimiento (arbóreas, arbustivas o herbáceas) y a origen (nativa, nativa-endémica o introducida).

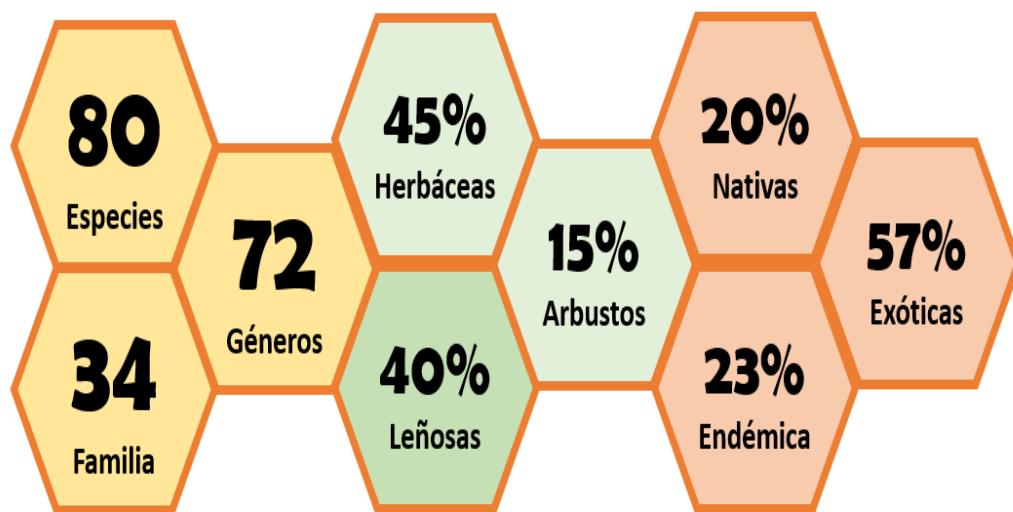


Figura 15: Resumen general de las especies vegetales encontradas en la miel, según origen y hábito de crecimiento

Se observa que cerca del 45% de las especies encontradas en las mieles del Biobío corresponde a especies nativas (nativas o nativas endémicas), siendo la mayor parte de ellas endémicas. Estos resultados son interesantes desde el punto de vista de agregar valor a las mieles de la región, dado que el endemismo atribuye una particularidad de “exclusividad” a las mieles.

En la **Figura 16** se aprecia cuáles son las especies vegetales, arbóreas, arbustivas y herbáceas que con mayor frecuencia se encuentran en las mieles analizadas. El quillay es la especie arbórea más frecuente dentro de las mieles y se debe señalar que corresponde a una especie endémica al igual que el litre, huingán y bollén. Dentro de las especies arbustivas más frecuentes se encuentran el mardoño, el corcolén, el tevo y el mayo también son endémicas.

TOP 10

Especies arbóreas

Quillaja saponaria, **quillay**
Lithraea caustica, **litre**
Luma apiculata, **arrayán**
Myrceugenia exsucca, **pitra**
Schinus latifolius, **huingán**
Kageneckia oblonga, **bollén**
Eucalyptus sp.
Gevuina avellana, **avellano**
Eucryphia glutinosa, **guindo santo**
Lomatia hirsuta, **radal**

Especies arbustivas

Rubus ulmifolius, **zarzamora**
Escallonia pulviflora, **madroño**
Muehlenbeckia hastulata, **voqui**
Buddleja globosa, **matico**
Sophora macrocarpa, **mayo**
Azara celastrina, **lilén**, **corcolén**
Tristerix corymbosus, **quintral**
Retanilla trinervia, **tevo**
Rubus constrictus, **zarzamora**
Tepualia stipularis, **tepú**

Especies herbáceas

Echium vulgare, **herba azul**
Lotus pedunculatus, **alfalfa chilota**
Lotus uliginosus, **alfalfa chilota**
Brassica rapa, **yuyo**, **nabo**
Medicago sativa, **alfalfa**
Melilotus indicus, **trébol de olor**
Trifolium repens, **trébol blanco**
Raphanus sativus, **rábano**
Galega officinalis, **galega**
Taraxacum officinale, **diente de león**



Figura 16: Especies arbóreas, arbustivas y herbáceas más frecuentemente encontradas en las mieles de la Región del Bío Bío.

En la **Figura 17** se aprecia la procedencia a nivel de comuna de los apicultores beneficiados con los análisis de caracterización de mieles.

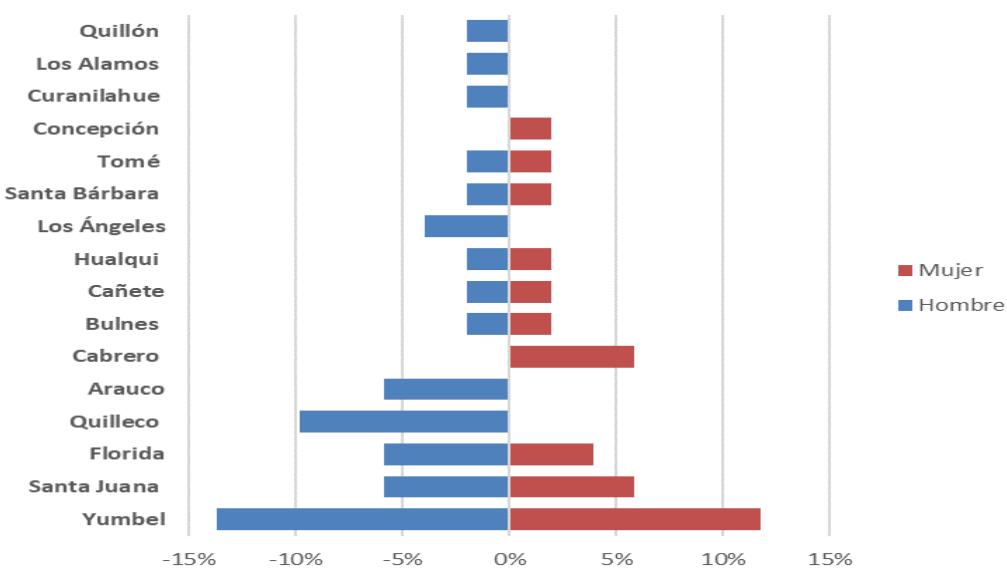


Figura 17: Población de apicultores beneficiados con análisis fisicoquímicos y botánicos temporada 2021 en la Región del Biobío. Se muestran datos por comuna

4.2. Generar capacidades y conocimientos en los apicultores mediante la implementación de un completo programa de capacitación con elementos para mejorar su competitividad en las fases de pre y post producción de miel y otros derivados apícolas.

Cursos de Capacitación:

En síntesis, durante las distintas instancias de capacitación del programa, en cursos colectivos y presenciales, se registró un total de 433 personas participantes.

Durante el programa se realizaron 3 cursos de Injertación y Producción de plantas con utilidad melífera, con una participación aproximada de 30 apicultores en cada uno. Los cursos fueron desarrollados por especialistas de INFOR en los temas de elementos y manejo de viveros, producción de plantas por semilla, plantas producidas por propagación vegetativa e injertación (**Figura 18**).



Figura 18. Capacitación en Injertación de especies forestales melíferas

Alternativamente, se realizaron capacitaciones en directo a apicultores en lugares donde efectivamente se realizaría producción de plantas. En estos casos se entregaron plantas recién germinadas al vivero de la Escuela Agrícola Los Mayos en Santa Bárbara y al vivero comunitarios de la Cooperativa Apícola RAGKO en Curanilahue-Los Álamos. En este último caso además se les apoyó con mallas para sombreaderos, sustrato y capacitación a los encargados del vivero en INFOR y en su propio vivero **Figuras 19 y 20**.



*Figura 19: Bandejas con plantas melíferas producidas en el Programa, entregadas al Colegio Agrícola Los Mayos, en Comuna de Santa Bárbara, Región de Biobío. En la figura se muestran plantas Maqui (*Aristotelia chilensis*), Madroño (*Escallonia pulverulenta*), Quillay (*Quillaja saponaria*), Peumo (*Cryptocarya alba*)*



Figura 20: La capacitación brindada por el Sr. Hernán Soto, técnico del Programa, tiene como objetivo ayudar a los apicultores interesados en aprender a viverizar especies nativas de aptitud melífera, y se lleva a cabo específicamente en el nuevo vivero creado por la Cooperativa Apícola RAGKO. Este esfuerzo forma parte del compromiso del programa en apoyar y fomentar el crecimiento de la industria apícola en la región.

Los cursos de Plantación de especies nativas melíferas se efectuaron conjuntamente con la plantación de huertos en todas las temporadas (2015 a 2022), en a lo menos tres comunas donde se establecían huertos melíferos. Generalmente los asistentes correspondían a entre 10 y 15 personas a la vez. Por motivos de la pandemia, y para evitar contagios de covid, en muchos casos la capacitación se realizó solo al apicultor y su grupo familiar (**Figura 21**). Lo anterior permitió que en muchos casos que el apicultor y sus cercanos fueran contratados por el proyecto para la plantación de su propio huerto, con ello se logró también apoyar con recursos económicos al apicultor y a su familia. El principal objetivo era disminuir al mínimo la posibilidad de difundir la enfermedad pandémica. Anualmente se estima que las personas capacitadas en plantación alcanzaron a 30 personas.



Figura 21. Plantación de Huerto Melífero en la Comuna de Santa Bárbara, Región del Bío Bío, Chile

Respecto al curso de evaluación y caracterización de mieles, esta fue la instancia

donde se desarrollaron temáticas de calidad de miel y análisis de resultados físicos y químicos de las mismas; Revisión del Reglamento Sanitario de los Alimentos; Codex Alimentarius y Etiquetado Nutricional; y Principios de la evaluación sensorial de mieles, Calidad de la cera y su importancia en la producción del colmenar y Revisión de la Norma Chilena – “Cera de abejas – Requisitos”. Con posterioridad al curso se realizó un Taller donde se aplicó un Test de sensibilidad a los sabores a cada asistente, con la finalidad de identificar posibles panelistas para la formación de un grupo que trabaje en la denominación de origen de las Mieles Regionales. Por último, se degustaron las mieles del grupo con el objeto de describirlas de acuerdo a la pauta de familias y subfamilias de sabores y aromas de la miel (**Figura 22**).



Figura 22: Curso de evaluación y caracterización de mieles

Los restantes cursos dirigidos a la producción de miel (manejo de apiarios para mieles diferenciadas, importancia de caracterización de la miel) se insertaron en los análisis de mieles descritos en los resultados del Objetivo 1. utilizando esa información primero para explicar a los apicultores la implicancia de los resultados sobre todo los del análisis físico químico los que pueden ser más complejos a través de imágenes compartidos con ellos por WhatsApp en que se explicaba cada uno (Figura 23) además de contactarlos telefónicamente para resolver sus dudas, con posterioridad se le llevaba físicamente el certificado de análisis emitido por las entidades que hicieron los estudios tanto físico químico como botánico (Patagonia SpA y Pontificia Universidad Católica PUC). Ejemplo de Certificado emitido por la PUC (Figura 24). Esta capacitación personalizada se realizó a todos los apicultores que entregaron su miel para análisis, por tanto, el número de apicultores capacitados finalmente fue de 136 muestras, llegando a un total de 198 muestras analizadas incluyendo el Programa Flora Melífera 1, información muy relevante para poder llegar a denominaciones de origen de algunas mieles o bien detectar zonas donde es necesario reintroducir especies de utilidad melífera.



**ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE MIELES APICULTORES
TEMPORADA 2019**
Programa INFOR-FNDR "Transferencia Flora Melífera para mejorar el negocio apícola del Biobío, Fase II"

A continuación, se describen la importancia de los parámetros físicos – químicos evaluados durante la temporada 2019, en muestras de mieles de apicultores participantes en el Programa FNDR "Transferencia Flora Melífera para mejorar el negocio apícola del Biobío, Fase II". Algunos de estos parámetros junto con entregar información de calidad, también son utilizados para establecer características específicas de los tipos de mieles, complementando la determinación del origen geográfico y botánico con propósito de establecer una caracterización.

Cada apicultor recibirá su resultado de manera individual y confidencial, ya sea en papel, u bien de manera digital mediante los medios propuestos por el apicultor al Instituto Forestal - INFOR

Figura 23: Introducción de las imágenes enviadas a los apicultores explicando los análisis Físico Químicos)

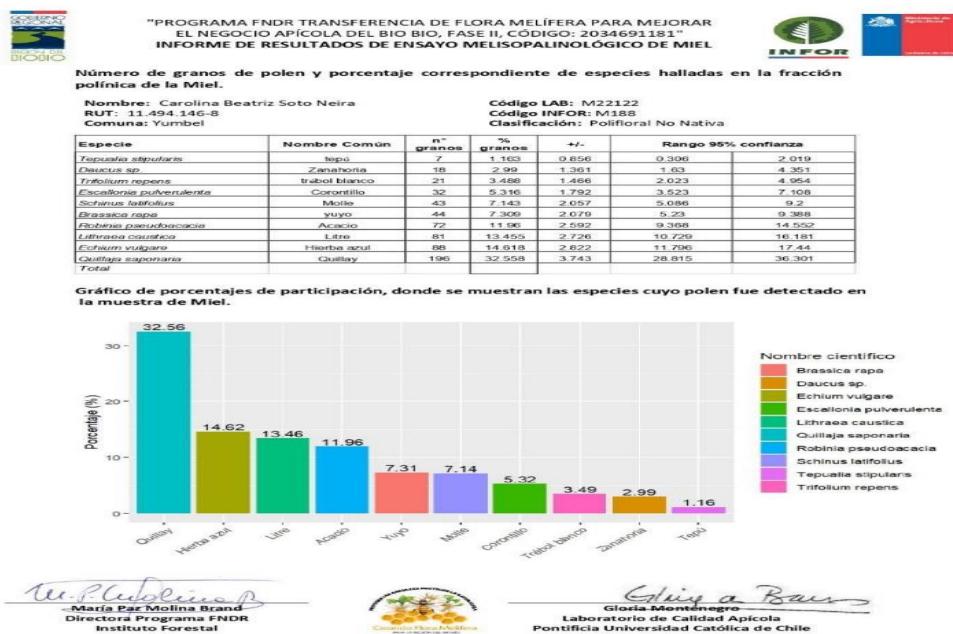


Figura 24: Ejemplo de certificado emitido por PUC para el análisis melisopalinológico

Además, en esta temática, caracterización botánica de las mieles, se preparó un curso sobre las especies de utilidad melífera y su calendario fenológico, el cual fue impartido en una serie de eventos de la Red Apícola Nacional. A este curso asistieron alrededor de 100 apicultores del país, socios de esta red de apicultores (Figura 25)



"Diseño de calendarios Florales de Aptitud Apícola de acuerdo al territorio"

Maria Paz Molina B. Ingeniero Forestal, Investigadora en Conservación y Mejoramiento genético Forestal en Instituto Forestal (INFOR), sede Bío Bío
Contacto: mmolina@infor.cl

TEMÁTICAS DEL MÓDULO

- 1. Relación apíario, entorno**
 - Capacidad de carga
 - Carga apícola
 - Lectura entorno/colmena
- 2. Flora de aptitud apícola**
 - Flores de estimulación
 - Flores de desarrollo y multiplicación
 - Flores de acopio y excedentes
- 3. Curvas y Calendarios florales**
 - Identificación de aportes a la colmena
 - Reconocimiento de especies predominantes
 - Diseño de un calendario según el territorio

1

Figura 25: Curso para los apicultores asociados a la Red Apícola Nacional preparado por el Programa de Flora Melífera 2.

Como otro resultado del programa, algunos apicultores pudieron certificar mieles producidas en bosques sostenibles con el apoyo de las empresas forestales CMPC y ARAUCO S.A. El programa apoyó con la coordinación de los apicultores y los estudios de caracterización de la miel. Esta actividad coincidió con el pick de la pandemia por lo que no pudo promocionarse el producto ni los resultados de este microproyecto (**Figuras 26 y 27**).

Adicionalmente, se capacitó a apicultores beneficiarios del Programa en la recolección de polen para la creación de una palinoteca que será de utilidad para la clasificación botánica de las mieles del Biobío, Figura 28.



Figura 26: Asistencia de profesionales a charla “Producción de mieles monoflorales de *Eucalyptus spp* y poliflorales nativas en áreas de restauración bajo manejo sustentable CERTFOR



Figura 27: Apicultores y equipo técnico del Programa durante la realización Curso “Cadena de Custodia CERTOR/PEFC”. Grupo Apicultores Provincia de Arauco, Comuna de Curanilahue, Región del Biobío



Figura 28: Instructivo dirigido a los apicultores para la colecta de flores de especies melíferas con el fin de extraer el polen para estudios de caracterización floral de las mieles

Otros cursos, como los de Manejo sanitario de Apiarios y Comercialización de la miel fueron realizados directamente por la Organización Social y Cultural Apicultores de Los Ángeles, a la cual el Programa les proporcionó apoyo financiando la traída de los expertos que dictaron los cursos en diciembre de 2019 y enero 2020 (**Figuras 29 a 31**).

También se capacitó a jóvenes colonos residentes en CET penitenciario (Centro de Estudio y Trabajo) en la Comuna de Tomé, especialmente a aquellos provenientes de Comunas rurales de la Región del Biobío (**Figura 32**)



Figura 29: Apicultores asistentes durante la Capacitación de Apicultores en Centro Tecnológico Apícola de Los Ángeles



*Figura 30: Conversatorio sobre aspectos técnicos del Programa realizado durante la Capacitación de Apicultores en Centro Tecnológico Apícola de Los Ángeles.
Expositor: Sr. Hernán Soto, técnico del Programa*



Figura 31: Curso Capacitación comuna de Los Ángeles. En la Figura se observa al Presidente de la Red Apícola Nacional (RAN) Sr. Misael Cuevas, Técnico del Programa Sr. Hernán Soto, y Apicultores asistentes



Parra, comuna de Tomé en “Introducción a la Apicultura”



Continuando con esta iniciativa de la Red Nacional Apícola (RAN) quienes a través de la gestión del Presidente Nacional se lograron reunir material apícola para ser donado al CET además de invitar a los gendarmes encargados del CET a visitar a apicultores de la región y conocer más de esta actividad (**Figura 33**).



Figura 33: Representantes del Centro de Educación y Trabajo (CET) dirigido por Gendarmería de Chile, representantes de la Red Nacional Apícola (RAN)

Difusión del Programa

La difusión fue una parte importante del programa, para asegurar que el mayor número posible de apicultores tuviera acceso a los beneficios considerados. En este contexto se realizaron charlas dirigidas a los apicultores y sus familias en distintas instancias: Municipios, colegios, asociaciones de apicultores, entre otros. Previamente se diseñó y elaboró material de difusión como son: libretas, tríptico, fichas, bolsas y lápices (**Figura 34**). La difusión del Programa se dirigió a cerca de 1.690 personas, incluyendo a estudiantes de colegios como los que se señalan en las **Figuras 35 y 36**.

Adicionalmente, también se participó en ferias apícolas y/o agrícolas regionales y nacionales, y en encuentros para conocer huertos melíferos establecidos. Además, se realizó todos los años un encuentro de finalización de temporada de plantación de Huertos Melíferos, con el fin de que durante esta instancia los apicultores se conocieran e intercambiaron sus experiencias en la participación del programa, **Figuras 37 a 41**.



Figura 34: Material de difusión entregado a los picutores en distintas actividades desarrolladas por el programa



Figura 35: Presentación de charla “Importancia de especies melíferas nativas y reconocimiento de especies nativas” a alumnos de enseñanza básica en Colegio Concepción., región del Biobío



Figura 36: Presentación del Programa se realizó llevó a cabo en el Colegio Agrícola Los Mayos, en la comuna de Santa Bárbara, región del Biobío



Figura 37: Expo mundo rural de la Región de Ñuble



Figura 38: Vista general de apicultores visitando Huerto Melífero establecido en la Comuna de Los Álamos



Figura 39: En la Figura se muestra a los apicultores participando del desayuno de bienvenida ofrecido por el Programa, durante la Ceremonia de Cierre de temporada de plantación de huertos melíferos



Figura 40: Charla Programa FNDR Región del Biobío, Biblioteca Municipal de Concepción. Durante la charla, se entregó información sobre las principales especies melíferas, fenología, métodos de propagación

Figura 41: Poster Caracterización química y botánica de mieles producidas por apicultores de las regiones de Ñuble y Biobío, Chile. XIV Congreso Latinoamericanos de Apicultura organizado por la Federación Internacional Latinoamericana de Apicultura (FILAPI)

3. **Discusión** Como consecuencia de la implementación del programa se establecieron huertos desde menos de media hectárea hasta de 4 hectáreas. La Agricultura Familiar Campesina de la región del Biobío en Chile desarrolla principalmente una agricultura de autoconsumo, siendo la apicultura una actividad que en general le genera ingresos adicionales. Sin



embargo, los terrenos disponibles para la plantación de árboles no son abundantes, de modo que el establecimiento de las unidades melíferas, debía constituirse en un elemento complementario en la propiedad, y no alterar el uso agrícola que le daba el propietario. En algunos casos los árboles se establecieron en el perímetro de las propiedades o en pequeños sectores sin uso agrícola. Esta situación agregó complejidad a la operación del proyecto y un aumento de costos, dado que se había planificado establecer huertos de 4 hectáreas. El elemento positivo de esta situación fue impactar a un número mucho mayor de apicultores que no tenían la posibilidad, por sus medios, de establecer estas unidades melíferas. Por otra parte, la dispersión de los apicultores, ruralidad y sectores periurbanos permite conectar la distribución de importantes especies forestales que actualmente se encuentran en situación de distribución fragmentada. Adicionalmente, esta posibilidad se constituye en un elemento importante para los apicultores cuando reconocen que su labor puede contribuir a la recuperación y conservación del bosque nativo o bien a la protección de especies vulnerables. Las medidas consideradas para el establecimiento de los huertos, como son preparación de suelo, fertilización, gel higroscópico, malla de protección individual y riego, así, como la mantención posterior de los huertos permitieron obtener un promedio la supervivencia superior al 90%. El proceso de mantención se vió facilitado por la cooperación y la tecnología de los apicultores. Ellos revisan las plantas de sus huertos y si notan alguna alteración en el follaje o el vigor de la planta informan a INFOR, en algunos casos enviando fotografías. En la medida que aumenta el número de huertos, estas herramientas se transforman en indispensables para controlar los daños de los huertos. Es indispensable complementar lo que entrega el proyecto a los apicultores, con instrumentos de otros servicios del agro, como son INDAP y CNR (Comisión Nacional de Riego). Este es otro elemento de gestión que debe utilizarse en este tipo de programas dirigidos a la Agricultura Familiar Campesina (AFC). Es importante generar material de difusión atractivo y de fácil asimilación que incentive la utilización de estas especies forestales que contribuyen al desarrollo rural a través de la restitución del paisaje y la actividad productiva del sector apícola y agrícola. Con relación a los parámetros físicos y químicos de las mieles, la mayor parte de los apicultores cumplen con los valores referenciales tanto de la normativa nacional como internacional. Una fracción menor no cumple contenido de humedad, este es un parámetro crítico para la comercialización de la miel y está relacionado con su madurez al momento de la cosecha; una miel madura no puede tener sobre un 18 – 21% de humedad, ya que puede producir fermentación y como consecuencia se alteran el color, sabor y viscosidad, se transforman los azúcares, aumenta la acidez, se pierden las actividades enzimáticas y las actividades biológicas. Las mieles que presentaron alto contenido de humedad, fueron consecuencia de una mala práctica en la cosecha, causada por el interés del apicultor por acelerar la producción lo que lo lleva a cosechar mieles inmaduras, que se traduce en un producto con calidad deficiente. Otro valor, donde se identificó valores irregulares, fue el contenido de cenizas. Este tiene relación con el contenido de minerales Los minerales en la miel son importantes para caracterizar su origen geográfico, debido a que la presencia de los minerales depende del tipo de suelo en que estén situados



las plantas donde se alimenten las abejas. El aumento de cenizas, influye sobre la Conductividad eléctrica, parámetro característico del origen del néctar, ya está en función de la concentración de sales minerales, ácidos orgánicos, proteínas y posiblemente materiales como azúcares. Las mieles con bajos contenidos de minerales, que serán de colores claros, tendrán conductividades bajas y las mieles con altos contenidos de minerales, que serán de colores oscuros, tendrán conductividades altas. Para mieles con fracciones de mieladas en su composición, este valor es más alto, lo que explica los resultados de estos análisis. La caracterización física y química de las mieles de los apicultores en el Programa, permite identificar malas prácticas en la cosecha y postcosecha, y con ello priorizar capacitaciones que permitan mejorar los procesos, y con ello aumentar la competitividad del sector para la región del Biobío. Respecto a las fuentes florales de la Región, Chile posee una gran cantidad de mieles monoflorales de especies nativas y/o endémicas tales como Quillay (*Quillaja saponaria*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Maqui (*Aristotelia chilensis*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Mardoño (*Escallonia pulviflora*) entre otras, con propiedades demostradas como potencial antioxidante, bactericida, antifúngicas etc., lo que representa una oportunidad para los apicultores, para la comercialización de mieles con valor agregado, aumentando igualmente la competitividad del sector.

4. Conclusiones

El enfoque participativo de la propuesta ha sido fundamental para la aceptación y compromiso de las actividades desarrolladas en el proyecto.

El énfasis en el uso de especies forestales nativas para la conformación de Huertos Melíferos provoca un mayor compromiso y satisfacción en los apicultores, porque se sienten siendo un aporte real a la conservación sostenida del bosque nativo chileno.

El establecimiento de unidades productivas melíferas (huertos) como innovación tecnológica, permitirá a los apicultores disponer de materia prima propia (polen, néctar, agua) para la producción de mieles y otros productos apícolas *in situ*, no dependiendo de terceros para el establecimiento, mantención y alimentación de sus apiarios. Con esto se espera que sea posible incrementar la cantidad y calidad de sus mieles, y eventualmente predecir el tipo de miel a producir en cada temporada, en cuanto a su composición florística y polínica para su comercialización (monoflorales, biflorales, poliflorales) y controlar la calidad de las mieles, adaptándose a los estándares internacionales.

La mantención y la información oportuna del estado de cada huerto, así como el monitoreo floral de los mismos, son compromisos importantes al que deben concurrir los apicultores para obtener el mayor provecho de estas unidades productivas.

El análisis y caracterización de las mieles de los apicultores del Biobío concitó un



gran interés por parte de estos, sin embargo, ello deja en evidencia que falta investigación para profundizar ventajas y desventajas de los resultados obtenidos.

Para los apicultores la capacitación más efectiva es presencial, y en formato teórico práctico, instancia donde se aprecia una alta interacción entre los apicultores para transmitir sus problemas y recibir consejos y experiencias de otros. Esta condición fue seriamente afectada por la pandemia en los años 2020 y 2021.

Texto de conclusiones texto de conclusiones

5. Agradecimientos

Agradecemos a todos los apicultores, agricultores y forestales que nos aportaron con su experiencia y sueños para poder contribuir a la rehabilitación y reintroducción del bosque nativo chileno en la pequeña propiedad rural chilena. También al Gobierno Regional del Biobío por haber financiado este importante proyecto y confiar en nuestros investigadores y técnicos.

6. Bibliografía

MOLINA, M.; 2023. Informe Final Programa Flora Melífera del Biobío. Reservorio Línea de Investigación y Mejoramiento Genético de INFOR de Chile, 129 pág. San Pedro de la Paz, Chile.

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG). 2023. Boletín Apícola N° 8/mayo 2023, División de Protección Pecuaria-SAG. 1-6 pág.