



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL
Corporación Regional de
Desarrollo Productivo



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL

INFORME FINAL

**“DESARROLLO DE INGREDIENTES APÍCOLAS PREMIUM PARA LA
GENERACIÓN DE PRODUCTOS CON VALOR AGREGADO EN LA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS, COSMÉTICA Y FARMACÉUTICA”**

BIP 40001370-0

**Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad
Regional (FIC-R) del Gobierno Regional y su Consejo Regional**

**Estudio ejecutado por
Universidad Austral de Chile**



Valdivia, junio, 2022

Índice

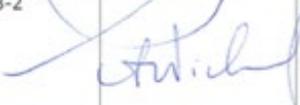
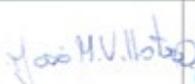
1. Introducción	4
1.1. Generalidades de la miel.....	4
1.2. Constituyentes de la miel.....	5
1.3. Mercado de la miel.....	7
1.4. Usos de la miel.....	8
1.5. Aspecto apícola de la Región de Los Ríos.....	9
1.6. Aspecto geográfico y botánico de la Región de Los Ríos.....	10
2. Estudio Mandatado.....	11
2.1. Generalidades de la miel.....	11
2.2. Antecedentes del estudio.....	12
2.3. Sector afectado y potencialidades de las materias apícolas premium.....	13
3. Objetivos del estudio.....	14
3.1. Objetivo general.....	14
3.2. Objetivos específicos.....	14
4. Productos asociados.....	15
5. Producto 1. Identificación de mieles con altos niveles de compuestos bioactivos.....	17
5.1. Descripción de actividades.....	17
5.2. Análisis realizados a las mieles recolectadas en la Región de Los Ríos.....	19
6. Producto 2. Desarrollo de la tecnología para obtener y caracterizar los compuestos activos provenientes de las matrices de productos apícolas	45
6.1. Implementación de la tecnología para la obtención de compuestos bioactivos desde mieles.....	45
6.2. Generación del procedimiento para la obtención de polifenoles como prueba de materiales.....	46
6.3. Aplicación de la metodología a los materiales más eficientes para los compuestos bioactivos presentes.....	51
6.4. Logros asociados al diseño del proceso con materiales seleccionados para la evaluación de materias primas.....	58

7. Producto 3. Prototipaje de obtención y caracterización de compuestos activos presentes en productos apícolas.....	60
7.1. Prototipaje.....	60
7.2. Prototipaje alimenticio.....	61
7.3. Prototipaje cosmético.....	73
7.4. Prototipaje en forma farmacéutica sólida. Cápsulas duras.....	85
8. Producto 4. Creación e implementación de un plan que identifique a los beneficiarios directos a quienes se realizará la transferencia.....	88
8.1. Talleres con actores claves del sector.....	88
8.2. Mesa de trabajo.....	92
8.3. Estrategias de corto, mediano y largo plazo.....	93
8.4. Seminario para público general.....	94
9. Producto 5. Elaboración de un plan de adopción y sustentabilidad.....	98
9.1. Plan de adopción y sustentabilidad.....	98
9.2. Antecedentes generales.....	98
9.3. Misión, visión, objetivos, ventajas del negocio y principales resultados esperados.....	101
9.4. Diagnóstico Organizacional.....	105
9.5. Caracterización del sistema productivo del productor.....	110
9.6. Caracterización del negocio del productor.....	113
9.7. Estudio de normas y reglamentos.....	114
9.8. Determinación de un sistema de coordinación y vinculación entre actores estratégicos presentes en el territorio.....	118
9.9. Plan de adopción y sustentabilidad – Detalle en tablas-----	119
10. Conclusiones	122
11. Referencias bibliográficas.....	124
12. Anexos	130

ESTUDIO: “Desarrollo de Ingredientes Apícolas Premium para la generación de productos con valor agregado en la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica” BIP 40001370-0

INFORME FINAL

Declaro haber participado en este informe y hacerme responsable de la información proporcionada

NOMBRE	ROL	RUT	Firma	Huella
Alejandro Jerez Mora	Director Manejo y análisis de muestra, prototipaje y escritura de informes	12.722.981-3		
Annemarie Nielsen Steffen	Investigador Prototipaje cosmético	7.937.143-2		
José Miguel Villatoro Oyanedel	Investigador Manejo y análisis de muestras. Escritura de informes	14.154.807-7		
Joel Pardo Rivas	Investigador Manejo y análisis de muestras.	10.363.383-4		
Olga García Figueroa	Investigador Prototipaje alimenticio	14.082.919-6		

1.0. Introducción

1.1. Generalidades de la miel

Desde tiempos remotos la miel ha sido utilizada para fines medicinales, alimenticios y para endulzar, en donde las primeras evidencias sobre su utilización datan de 3.500 años a.c. en la antigua Mesopotamia, Egipto, Asiria, China, Grecia y Roma. Desde la medicina moderna numerosos estudios han centrado su interés en demostrar sus propiedades biológicas y físicas de la miel (Schncke y col., 2016).

En la actualidad la miel sigue siendo un producto con muchas utilidades, por lo mismo la FAO define a la miel en su *CODEX ALIMENTARIUS*, como sustancia dulce natural producida por la abeja *Apis Melífera* o por diferentes subespecies, a partir del néctar de las plantas o secreciones de partes vivas de éstas. El néctar es recolectado, transportado y combinado con fluidos del insecto hasta convertirlo en miel, lo cual es depositado, deshidratado y almacenado en el panal hasta su maduración (FAO, 2021).

Además, autores como Vit (2004) describen a la miel como, "La miel consiste esencialmente en diferentes azúcares, predominantemente fructosa y glucosa. El color de la miel varía desde casi incoloro hasta marrón oscuro. La consistencia puede ser fluida, viscosa, parcial o totalmente cristalizada. El sabor y el aroma varían y provienen de las plantas originales" (Vit, 2004).

Otros investigadores definen a la miel como una sustancia producida por las abejas y algunos otros insectos al recolectar néctar desde las plantas vivas para su

posterior transformación a lo que se suma la evaporación del agua y la acción enzimática que ellas misma secretan (Córdova-Córdova y Col., 2019).

En la actualidad existe una creciente demanda mundial por productos diferenciados, donde el producto no sólo se diferencia a los demás, sino que es valorado por los consumidores, como puede ser algún aditivo natural, propiedades medicinales, o en características relacionadas al origen. Esta diferenciación del producto entrega un valor mayor al producto en el mercado, así llamado valor agregado al producto (Montes y Dolarea, 2020). En este punto juegan un rol crucial la zona geográfica y sus suelos asociados; las plantas existentes y su floración y las características climáticas existentes en la cosecha de la miel (Apablaza y col., 2021).

1.2. Constituyentes de la miel

La miel presenta una gran variabilidad en cuanto a color, aroma, sabor, humedad, hidroximetilfurfural (HMF), enzimas, proteínas y minerales, en donde su composición final dependerá de la zona geográfica, características climáticas, florales y el método de extracción y almacenamiento. Estas características le confieren una identidad a cada miel, y de acuerdo con ellas, es apreciada en mayor o menor grado por los consumidores. Por lo mismo, sus características de parámetros fisicoquímicos y organolépticos deben estar estrechamente relacionados con el origen botánico de la misma (Vit-Olivier y Hernández-Pérez, 2007).

Los principales componentes que se encuentran en la miel son el agua y los azúcares que son los principales componentes del sabor y que representan entre

un 95-99% de la materia seca de la miel. La mayoría de los azúcares presentes en la miel son azúcares simples de seis carbonos, que son fácilmente asimilables por el cuerpo humano. Los azúcares principales en la miel son la fructosa (38,2%) y la glucosa (31,3%), pero también se pueden encontrar disacáridos como la maltosa y/o sacarosa, así como otros tipos de azúcares en menor contenido (Olaitán y col., 2007).

El agua es otro constituyente principal en la miel, en la cual varía entre un 13% y 27%, con un promedio del 17%. La concentración de agua es importante en la miel, ya que puede ser un factor crucial al momento de ser almacenada (Bradlear, 2009).

La miel también contiene aproximadamente un 0,5% de proteínas, principalmente como enzimas y aminoácidos. Los niveles de aminoácidos de la miel son el reflejo del contenido de nitrógenos, el cual es variable y no supera el 0,04% de la composición de la miel. Se han encontrado en la miel entre 11 a 12 aminoácidos libres, de los cuales predomina la prolina, que representa alrededor de la mitad del total de aminoácidos. Además de la prolina, también hay presencia de ácido glutámico, alanina, fenilalanina, tirosina, leucina e isoleucina (Ulloa y col., 2010).

Adicionalmente, hay presencia de ácidos orgánicos en la miel que son enmascarados por su dulzor. Y que representan aproximadamente el 0,5% de lo sólido de la miel. Son los responsables del bajo pH de la miel (rango de 3,5 a 5,5) y de su excelente estabilidad. Son varios los ácidos orgánicos que están presentes en la miel, aunque el predominante es el ácido glucónico (Insuasty-Santa Cruz y col., 2016).

El contenido de mineral de la miel es altamente variable, con porcentajes que van del 0,02% al 1,0% y siendo el potasio el principal representante en la miel, en donde puede superar 10 veces o más la concentración de sodio, calcio y magnesio. También en menor presencia se puede encontrar otros minerales como el Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), y Fósforo (P) (Rafecar, 2006; Ajibola y col., 2012).

1.3. Mercado de la miel

La miel es un producto principalmente demandado por países con un alto nivel adquisitivo, alcanzando en su comercio mundial \$810 millones de dólares y un volumen de 441 mil toneladas. Los principales importadores de miel son Alemania y países de la Unión Europea, los cuales adquieren el 46% del mercado. Los principales exportadores de miel son China con un 22% de la producción mundial, seguida de Argentina con un 6% (Cortés y Boza, 2015).

Chile produce aproximadamente 10 mil toneladas de miel con un valor de 29 millones de dólares, siendo el 1,5% de la producción mundial de miel. Como resultado de los acuerdos de libre mercado firmados por Chile, la miel chilena tiene un trato preferencial en algunos mercados (Pedraza, 2018).

1.4. Usos de la miel

- **Uso medicinal**

La miel ha sido usada desde hace siglos en tratamientos de heridas, amputaciones, raspaduras, quemaduras y ulceraciones de la piel, pero no ha sido sino hasta tiempos modernos en los que se han demostrado sus propiedades antisépticas y antimicrobianas. Ejemplos de lo anterior son su uso en heridas cervicales, en extremidades inferiores en paciente diabéticos, heridas infectadas en la pared abdominal, sabañones, etc (García, 2019).

Existen diversos estudios que comprueban el uso de la miel en vendajes para heridas, quemaduras o laceraciones de la piel. Molan (2006), menciona que en estudios *in vitro* con cultivos de monocitos, la miel estimula la secreción de citoquinas que inician la regeneración de tejido, al mismo tiempo de activar la respuesta inmune frente a infecciones (bacterianas y virales) (Molan, 2006). También la miel posee propiedades cicatrizantes, en donde puede promover la proliferación de tejido granular, acelera la formación de tejido e incluso estimula la síntesis de colágeno y su maduración. Esta acción la realiza en todas las etapas del proceso fisiológico pudiendo acelerar la cicatrización de la herida (Schncke y col., 2016).

- **Uso nutricional**

Tradicionalmente la miel ha sido usada como aditivo en la cocina y pastelería o en bebidas como el té. Esto se debe a la composición de la miel, que es rica en azúcares simples, a lo que se suma el que presenta propiedades conservantes (Traynor, 2002).

Además, debido a su contenido de azúcares simples de asimilación rápida y altamente calóricos, resulta ser útil como fuente de energía. Asimismo, contiene minerales tales como calcio, cobre, potasio, hierro, zinc, magnesio, manganeso y fósforos, también vitaminas y polifenoles, siendo así un producto que puede complementar a las dietas (Davies y Harris, 1982; Ajibola y col., 2012).

- **Uso cosmético**

Las aplicaciones de la miel con fines cosméticos son muy variadas, esto se debe a que actúa como un suavizante y humectante natural para la piel, además de tener propiedades cicatrizantes, prevenir también las infecciones en heridas o quemaduras superficiales. Su acción antibacteriana se debe a que destruye las bacterias por lisis osmótica (Israili, 2014).

En cuanto a sus propiedades suavizantes y astringentes, la miel se utiliza en preparados tales como cremas, mascarillas de limpieza facial, tónicos, labiales, etc. Como también la miel es utilizada en la industria cosmética por sus importantes propiedades antioxidantes, esto se debe por sus contenidos de flavonoides, enzimas y en menor medida sus minerales y vitaminas presente en la miel, que bloquean el efecto dañino de los radicales libres (Burlando y Cornara, 2013).

1.5. Aspecto apícola de la Región de Los Ríos

De acuerdo con la información que entrega el SAG en su boletín de Producción apícola SAG, del año 2021, indica que existe un total de 8.777 apicultores, y con 1.241.504 colmenas a nivel nacional, de los cuales 413 apicultores y 49.440

colmenas representa la situación apícola de la Región de los Ríos, siendo décimo lugar a nivel nacional de total de apicultores y noveno lugar a nivel nacional del total de colmenas respectivamente (Peña, 2021).

1.6. Aspecto geográfico y botánico de la Región Los Ríos

La Región de Los Ríos (XIV), presenta una superficie de 18.428,5 km², que representan el 2,4% del territorio nacional. Se extiende entre los 39°15' y 40°33' de latitud sur, limitando al norte con la Región de la Araucanía y al sur con la Región de Los Lagos. En parte de la denominada Ecorregión Valdiviana, en donde existe presencia de bosques espinosos, escleróticos y caducifolios mediterráneos, bosques caducifolios templados, bosques andino-patagónico, bosques laurifolios y bosques siempre verdes (Consortio Apícola, 2015; Pino, 2021).

2.0. Estudio mandatado: “Desarrollo de Ingredientes Apícolas Premium para la generación de productos con valor agregado en la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica”.

2.1. Generalidades

Este estudio, mandatado por la Corporación de Desarrollo Productivo de Los Ríos, busca la caracterización de componentes bioactivos provenientes de mieles y propóleos de la Región de Los Ríos, para su uso en la formulación de alimentos funcionales y productos cosméticos o farmacéuticos, recurriendo para ello al uso de tecnología farmacéutica para ensayar procedimientos y materiales que apunten a la obtención insumos o productos farmacéuticos, cosméticos o alimenticios, todos con un marcado sello regional (Corporación Regional de Desarrollo Productivo de Los Ríos, 2018).

De este modo, durante el desarrollo del presente estudio se ha trabajado en la caracterización de materias primas apícolas de la temporada 2019, específicamente mieles, debido a la ausencia de propóleos con trazabilidad en la Región. Adicional a esto y como un refuerzo de la caracterización, se han determinado los compuestos bioactivos de mayor importancia para el bienestar y la salud de las personas, así como la forma de extraerlos a partir de la miel, pudiendo de este modo ser usada tanto la miel como el extracto para los fines del proyecto.

2.2. Antecedentes del estudio

El uso de productos naturales como fuente de principios e ingredientes activos, es una alternativa que está siendo explorada por diversas industrias, dado que éstos proveen una elevada gama de sustancias bioactivas que pueden responder a la demanda creciente de los consumidores por productos elaborados a base de ingredientes naturales y que permitan mejorar la salud y el bienestar de sus usuarios. Los productos de la colmena, como son las mieles y propóleos, poseen demostradas propiedades medicinales, pues son ricos en compuestos bioactivos y es sabido que dichas propiedades varían en relación con la flora y clima de la zona en donde son producidos dichos productos (Corporación Regional de Desarrollo Productivo de Los Ríos, 2018).

Este estudio ha logrado durante su ejecución la obtención de los compuestos de interés para la salud de las personas a partir de mieles regionales, dejando disponible nuevas tecnologías susceptibles de ser aplicadas en beneficio de los apicultores y los usuarios de sus productos y derivados. Esto se refuerza al considerar que la Región de Los Ríos posee un enorme potencial productivo por parte de la industria apícola, dado que la región posee una superficie equivalente a un 32% de la ecorregión Valdiviana, constituida por flora nativa enriquecida con vegetación melífera, además de 2.700 hectáreas sembradas con frutales. Asimismo, la región posee alrededor de 11 mil colmenas, las que generan productos con bajo nivel de diferenciación y que no permiten acceder a mejores precios ni entregan condiciones adecuadas para competir en mercados requirentes de

productos de un alto nivel de diferenciación y valor agregado (Corporación Regional de Desarrollo Productivo de Los Ríos, 2018).

2.3. Sector afectado y potencialidades de las materias apícolas premium

La industria apícola en Los Ríos se conforma por alrededor de 200 apicultores con aproximadamente 11 mil colmenas. El área de influencia de este estudio se circunscribe a sectores rurales de las Provincias de Valdivia y del Ranco. Sobre lo mismo, la propuesta de este estudio va de la mano del Programa PER (Programa Estratégico Regional) de alimentos con valor agregado de la Región de Los Ríos en lo que se refiere a la incorporación de nuevos insumos/ingredientes con desarrollo de nuevas variedades o recuperando variedades antiguas (Corporación Regional de Desarrollo Productivo de Los Ríos, 2018).

El contar con mieles caracterizadas y la tecnología para hacerlo, así como conocer las sustancias bioactivas presentes en ellas y su manejo, hacen posible la generación de nuevos e interesantes productos que abarcan los ámbitos cosméticos, alimenticio y de formas farmacéuticas (suplementos alimenticios).

3.0. Objetivos del estudio

3.1. Objetivo General

Desarrollar ingredientes apícolas Premium para la generación de productos con valor agregado en la industria de alimentos, cosmética o farmacéutica.

3.2. Objetivos específicos

- I. Identificar materias apícolas de la Región de Los Ríos enriquecidas en compuestos bioactivos de interés para las industrias de alimentos, cosmética natural o farmacéutica.
- II. Desarrollar la tecnología para obtener y caracterizar los compuestos activos provenientes de las matrices de productos apícolas.
- III. Desarrollar prototipos de ingredientes de origen apícola para uso en la industria de alimentos, cosmética o farmacéutica.
- IV. Crear e implementar transferencia tecnológica de prototipos de ingredientes desarrollados por el proyecto.
- V. Crear e implementar la adopción y sustentabilidad de las tecnologías desarrolladas.

4.0. Productos asociados

El presente estudio solicitaba en sus bases un total de 5 productos ligados a la búsqueda de nuevos usos para las mieles regionales. Estos productos se presentan a continuación:

- **Producto 1:** Identificación de aquellas mieles y propóleos con altos niveles de compuestos bioactivos.

Se solicitó la identificación de aquellas mieles con altos niveles de compuestos bioactivos, tales como polifenoles, flavonoides, carotenoides, ácidos grasos esenciales para posteriormente realizar análisis físicos, químicos, organolépticos, entre otros, con la finalidad de caracterizar de forma correcta a las mieles.

- **Producto 2:** Desarrollo de la tecnología para obtener y caracterizar los compuestos activos provenientes de las matrices de productos apícolas.

Se solicitó el desarrollo y la estandarización de la tecnología de obtención de compuestos bioactivos presentes en productos apícolas.

- **Producto 3:** Prototipaje de obtención y caracterización de compuestos activos presentes productos apícolas.

Se apuntó al desarrollo de prototipos de ingredientes de origen apícola para uso en la industria de alimentos, cosmética natural o farmacéutica, con análisis de eficiencia de prototipos.

- **Producto 4:** Crear e implementar un plan, que identifique a los beneficiarios directos a quienes se realizará la transferencia.

Se propuso realizar un plan que busque generar herramientas de transferencia tecnológica para las tecnologías utilizadas y prototipos desarrollados a los beneficiarios de manera de generar un modelo protocolizado de acción y transferencia tecnológica apropiado.

- **Producto 5:** Elaboración de un plan de adopción y de sustentabilidad.

Se propició el desarrollar un plan que permita que las tecnologías e innovación abordadas por el estudio se mantengan en el tiempo, generando a su vez un modelo de transferencia, innovación y gestión que faculte a los beneficiarios para lograr una coordinación permanente entre los actores públicos y los privados involucrados en la gesta de este proyecto.

5.0. Producto 1. Identificación de mieles con altos niveles de compuestos bioactivos.

5.1. Descripción de actividades

Esta actividad consistió en la recolección de mieles dentro del ámbito geográfico de la Región de Los Ríos (Provincias de Valdivia y Ranco), además de algunas de regiones colindantes de condiciones edafoclimáticas similares. El logro de este objetivo fue realizado de manera directa por el personal técnico del Consorcio Apícola (en las temporadas 2019 y 2020) y de Apicoop (temporada 2021). La propuesta original buscaba la recolección de mieles y propóleos, sin embargo, la ausencia de estos últimos llevó a que la adquisición de productos de la colmena se centrara en mieles regionales. Las mieles recolectadas fueron entregadas, a medida que fueron obtenidas, en el Laboratorio de Farmacia de la Universidad Austral de Chile en el Campus Isla Teja de la ciudad de Valdivia. Si bien inicialmente la meta propuesta era de 50 mieles y 50 propóleos, esto no fue posible debido a carencia de productos causada por la sequía que afectó a la Región en el periodo. No obstante lo anterior, en base a una propuesta de ajuste metodológico aceptada por la Corporación Regional de Desarrollo Productivo, se obtuvieron 102 muestras de mieles regionales y 8 de regiones colindantes en el periodo de estudio para ser procesadas y analizadas. Las comunas de obtención de mieles cubiertas en el presente informe corresponden Valdivia, Mariquina, Máfil, La Unión, Futrono, Panguipulli, Lago Ranco, Los Lagos, Paillaco y Río Bueno. El detalle del lugar de origen de las mieles se presenta en la figura 1 y en el Anexo A1 del presente informe final.

En cuanto al origen floral de los productos, éste fue determinado por observación por los mismos apicultores o análisis llevados a cabo en centros capacitados para este fin (Figura 2).

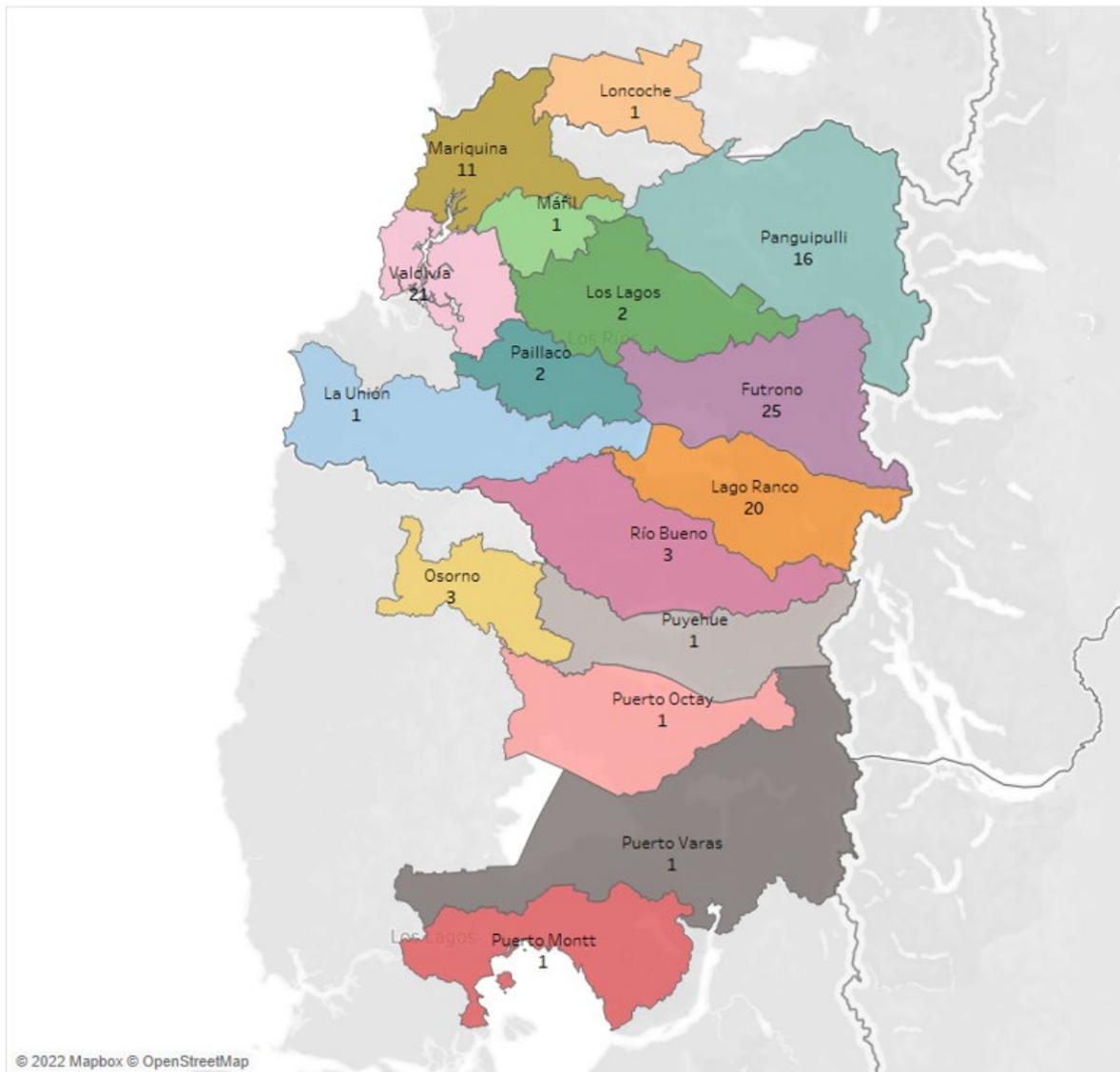


Figura 1. Recuento por comuna de origen de las mieles estudiadas en el presente informe.

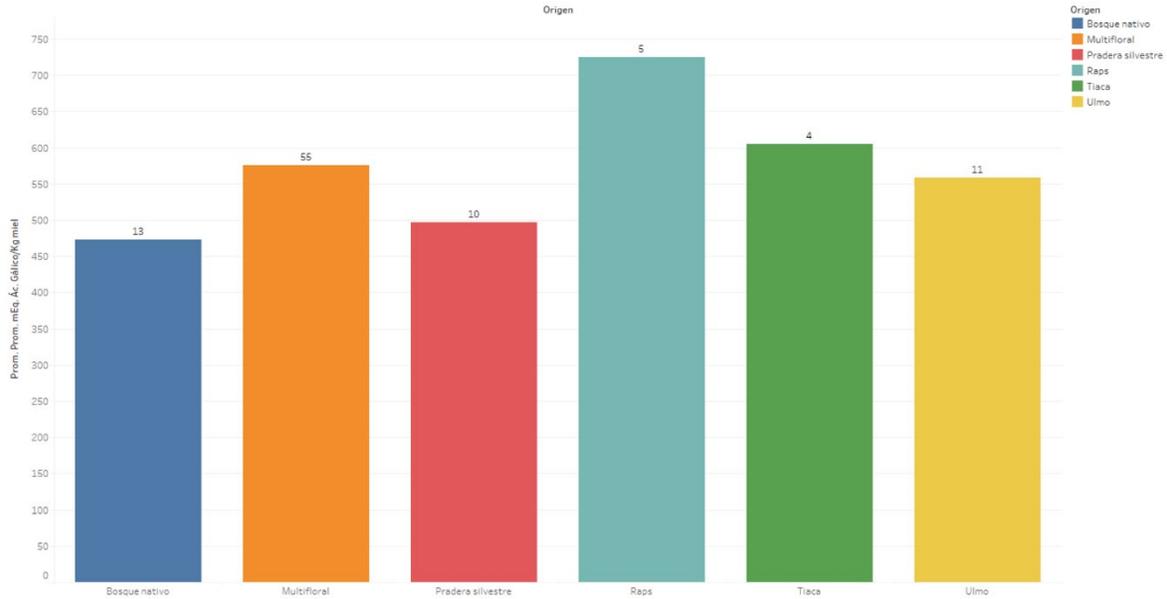


Figura 2. Recuento por origen floral según los datos informados por los apicultores.

5.2. Análisis realizados a las mieles recolectadas en la Región de Los Ríos

5.2.1. Descripción general de actividades desarrolladas

Lo atinente a este producto del estudio fue llevado a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Farmacia perteneciente al Instituto de Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Universidad Austral de Chile en la ciudad de Valdivia. Para el logro de esta tarea, resultó y resulta crucial la caracterización física, química y fisicoquímica de las mieles en estudio, información que luego fue contrastada con los *fingerprints* cromatográficos realizados a los productos apícolas objetos del estudio con la finalidad de determinar aquellas que presentan un mayor potencial en el contenido de compuestos bioactivos para la generación de prototipos. En el detalle siguiente, se expondrán los resultados de aquellas determinaciones que

resultaron más relevantes a los fines del presente estudio, tales como evaluación del color, pH y acidez libre, determinación del contenido de polifenoles, prueba de diastasa y de hidroximetilfurfural y test del DPPH para la evaluación comparativa de la capacidad antioxidante. A continuación, se presenta el detalle de las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

5.2.2. Evaluación del color en la miel

La miel puede ser casi incolora hasta rojo ámbar (miel de flores) y pardo claro, verdoso hasta negro (miel de mielada) Contribuyen, en parte, al color la presencia de pigmentos de flores. La coloración en la miel puede justificarse también sobre la base de la reacción de Maillard que ocurre por condensación de azúcares con grupos aminos libres, aminoácidos y proteínas. Este parámetro es importante en el diagnóstico del origen floral, sobre la base del color es posible realizar una clasificación preliminar de la miel. Las mieles de falsa acacia, cítricos, rododendro y madreSelva francesa son claras, mientras que la miel de mielada y de castaño son muy oscuras. Algunas mieles presentan un color particular como por ejemplo la miel de Erica que es naranja y la de Helianthus amarilla brillante (Persano Oddo y col., 1988)

En general las mieles más claras presentan mayor contenido de monosacáridos, sacarosa y provitamina A, poseen una mayor tendencia a cristalizar, muestran mayor concentración de H⁺ y una mayor relación lactona/acidez libre. Ciertas características analíticas varían con el color, el contenido de azúcares superiores,

sustancias nitrogenadas y minerales es mayor en mieles oscuras, las actividades de invertasa y diastasa son mayores, la acidez libre y la acidez total aumentan a medida que aumenta el color (USDA, 1985).

El color de las mieles depende de su origen botánico (que condiciona su riqueza en minerales) Los minerales presentes en la miel provienen casi exclusivamente del néctar, reaccionan con la materia orgánica formando compuestos pardos, a mayor cantidad de materia mineral mayor es la cantidad de compuestos pardos y mayor es el color. Si se utilizan panales de cera viejos o que hayan contenido cría la miel obtenida es más oscura (Gómez-Pajuelo, 1995)

La miel se oscurece con el almacenamiento y las temperaturas crecientes. El grado del proceso está influenciado por el origen botánico (Mateo y col., 1998).

Si el producto se almacena o envasa en recipientes metálicos no aptos para estar en contacto con alimentos se oscurece debido a que, componentes propios tales como azúcares, aminoácidos y polifenoles, reaccionan con el hierro generando compuestos coloreados.

Las longitudes de onda dominantes, correspondientes a los niveles de coloración de la miel, se registran en una franja estrecha del espectro visible (entre 570 y 590 nm)

Para llevar a cabo la evaluación se utilizó un método espectrofotométrico, considerando la absorbancia media de tres repeticiones y expresando el resultado en mmPfund como indicador de la coloración de las mieles. En la figura 3 y 4, se

pueden ver dos gráficos que resumen los resultados de estos ensayos. Todas las determinaciones fueron realizadas por triplicado.

En la determinación del color de la miel se analizaron las 102 mieles regionales. Los resultados obtenidos indican que el color predominante de la miel en la temporada 2019 es el ámbar claro, encontrándose en las comunas de Panguipulli y Valdivia la mayoría de las mieles con esta coloración, mientras que en la temporada 2020 la mayoría de las mieles fueron de color ámbar oscuro, donde la comuna de Futrono es la que concentra la mayor cantidad. La figura 3 expone los resultados obtenidos (anexo A2 para la temporada 2019 y anexo A3 para la temporada 2020).

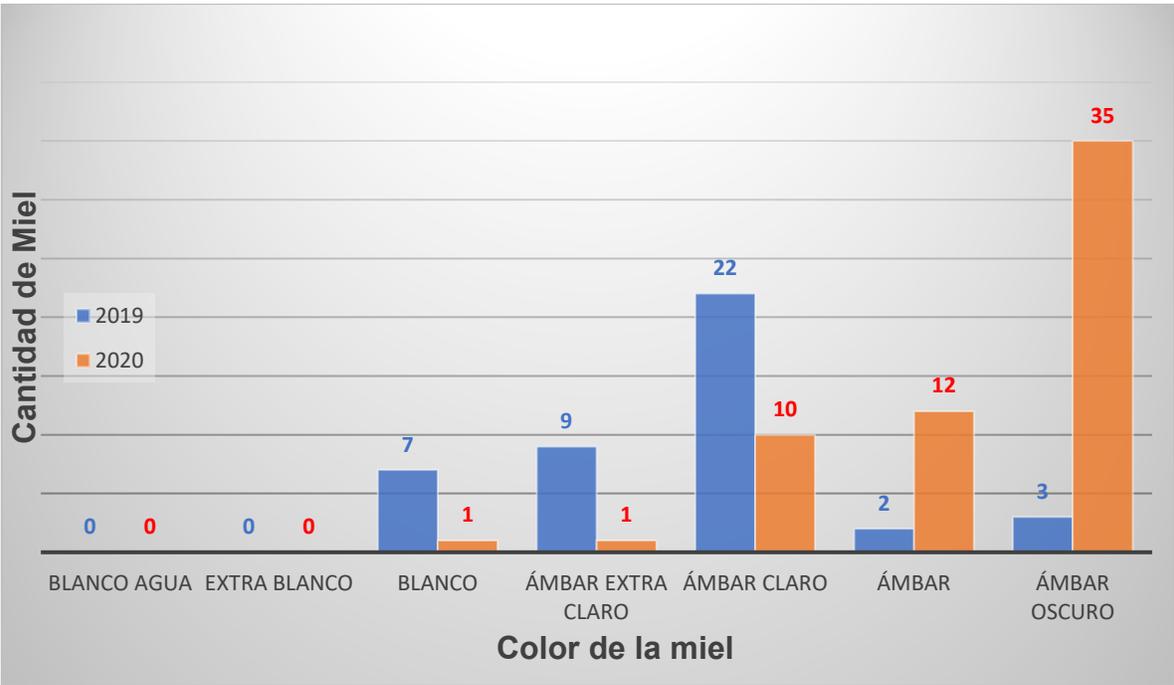


Figura 3. Número de registros por color de miel de temporadas 2019 y 2020.

5.2.3. Evaluación del pH y de la acidez libre

La miel presenta ácidos orgánicos y sales minerales, cuya apreciación queda enmascarada por el dulzor de los carbohidratos. La variación del pH altera las propiedades físicas y la textura. El pH medio de la miel es 3,9 (con una gama típica de 3,4 a 6,1). Por otro lado, la acidez libre informa sobre el contenido en ácidos orgánicos del producto. Los ácidos presentes en la miel ácido acético, ácido fórmico, ácido butírico, ácido cítrico, ácido málico, ácido oxálico. El procedimiento para la evaluación del pH se vale de un peachímetro y se expone en la **figura 4**. En el caso de la acidez libre, ésta se llevó a cabo titulando la miel con hidróxido de sodio 0,1 N (NaOH 0,1 N) hasta viraje del indicador y lo que se esquematiza en la **figura 5**.

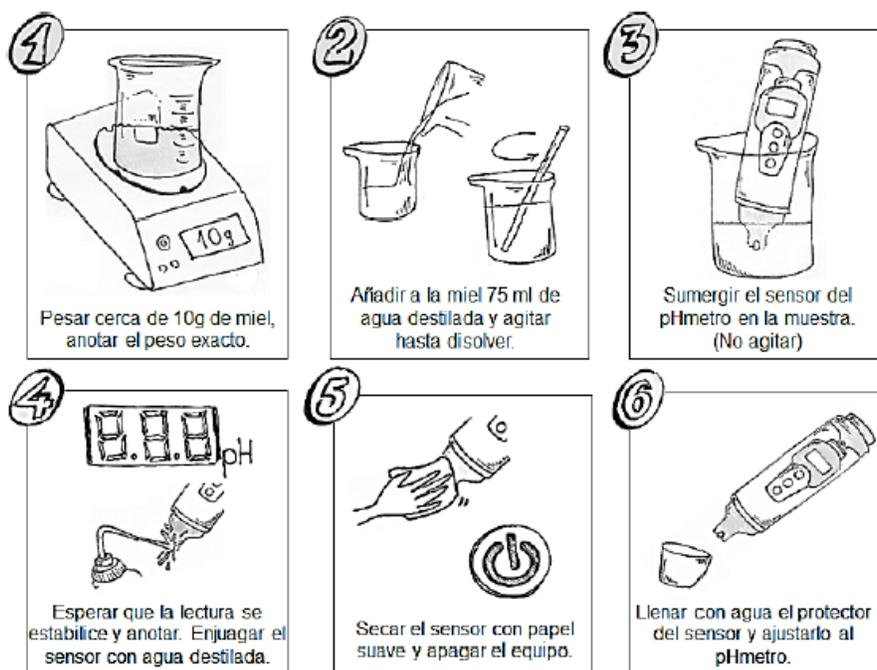


Figura 4. Procedimiento de evaluación de pH en mieles.

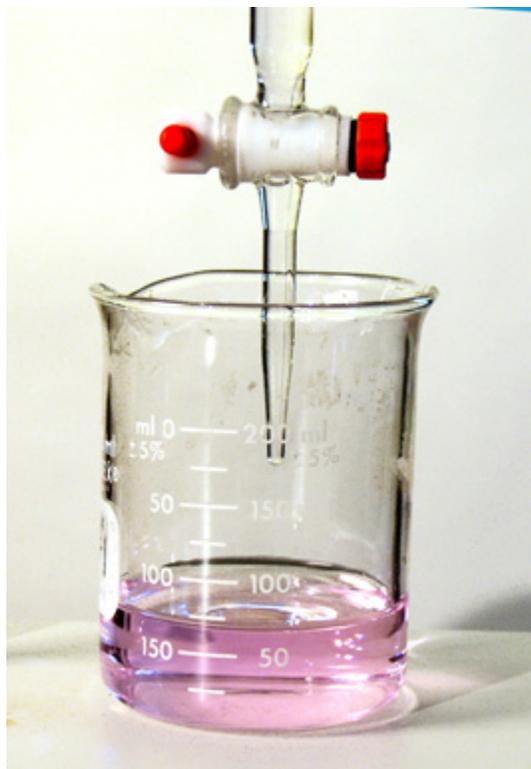


Figura 5. Esquematización de la titulación de la miel para determinar acidez libre.

En el resultado del pH en las muestras de mieles de la temporada 2019 se determinó un promedio de 3,53, no obstante, algunas mieles presentaron mayor acidez y presentaron valores inferiores a 3,2 como fue el caso de las mieles M16, M26 y M37. En el caso de la temporada 2020 el promedio total de pH es de 3,57 cercano al pH promedio de la temporada 2019. Las mieles de la temporada 2020 no presentaron resultados menores a 3,2, mientras que la M66 fue la miel de mayor pH con un valor de 4,26. Las figuras 6 y 7 dan cuenta de los resultados obtenidos.

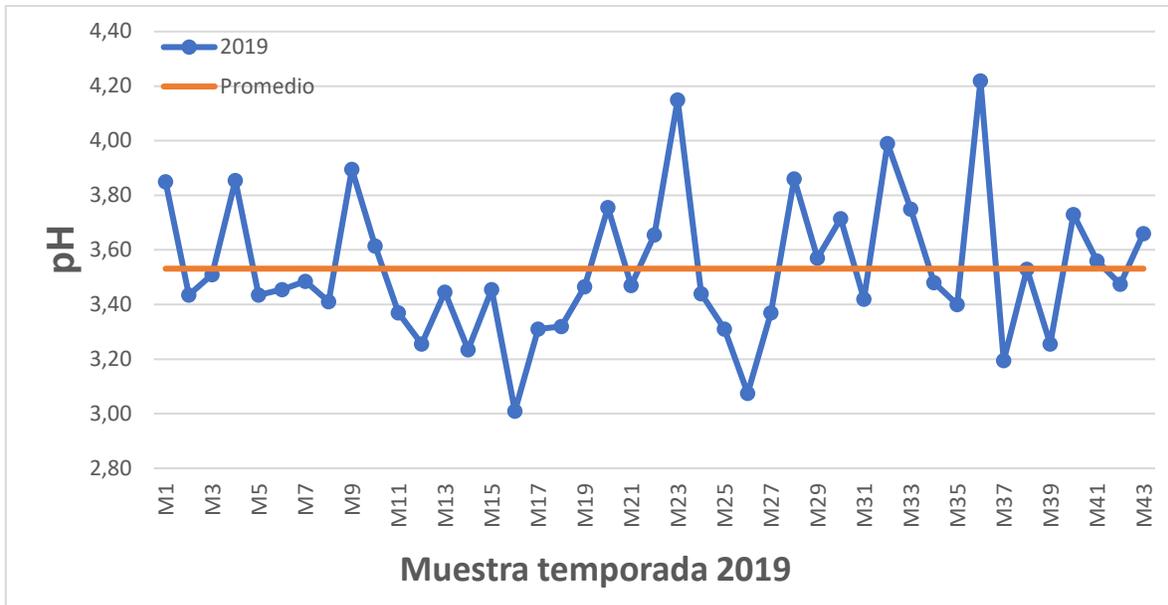


Figura 6. Resultados promedio por muestra para evaluación de pH temporada 2019. Línea indica valor promedio de pH para todas las muestras.

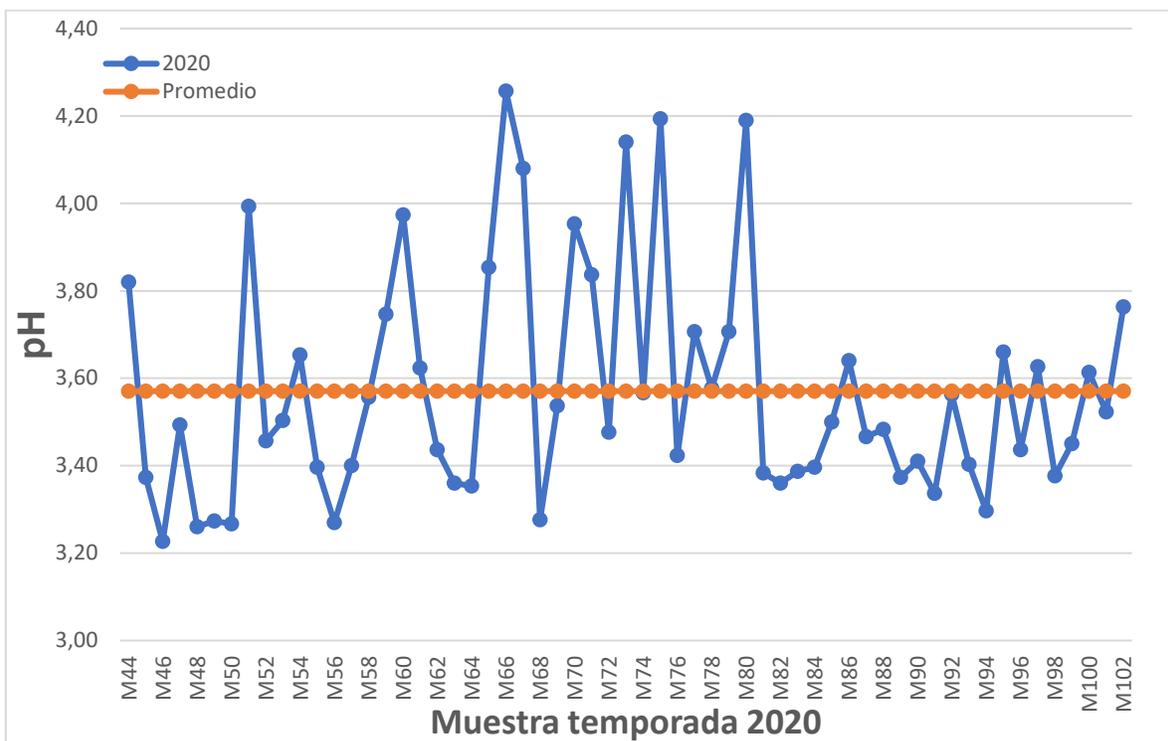


Figura 7. Resultados promedio por muestra para evaluación de pH temporada 2020. Línea indica valor promedio de pH para todas las muestras.

La acidez libre es un parámetro que se establece por el *Codex Alimentarius* para la comercialización de la miel. Por lo mismo se indica que las mieles deben cumplir las exigencias establecidas. Para este caso, las mieles no deben superar los 50 mEq/Kg de miel o 0,2% de ácido fórmico (figura 8).

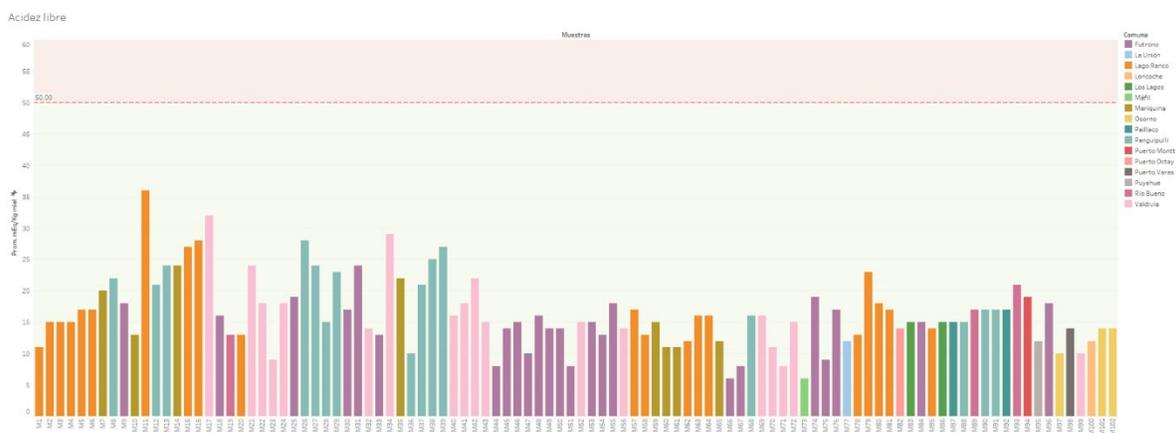


Figura 8. Resultados acidez libre promedio por muestra expresados en mEq/Kg miel. Línea entrecortada roja indica el valor máximo permitido según norma. Colores indican comuna de origen de las muestras.

Los resultados obtenidos en los análisis de las mieles de nuestra Región dan cuenta de que éstos se encuentran dentro de los valores esperados y especificados por normativa.

5.2.4. Actividad diastásica

La α -amilasa, conocida como diastasa, no es importante desde el punto de vista nutricional. Por esta razón la determinación de la actividad enzimática se realiza como un parámetro de calidad del producto.

Mieles sobrecalentadas o almacenadas durante largos períodos en condiciones no apropiadas presentan valores bajos de actividad enzimática, de esto se desprende

la importancia de esta determinación. La utilidad de este ensayo como una medida de la calidad de la miel se cuestiona dada la extrema variación natural que presenta (White, 1992).

La actividad de la diastasa debe cuantificarse para corroborar la calidad de la miel de acuerdo con las exigencias de la legislación vigente y para ello se cuenta con distintos métodos. Es posible realizar un ensayo cualitativo que permite comprobar si el alimento posee actividad diastásica.

En 1914 Gothe propuso un método para medir la cantidad de diastasa en miel como un índice de calidad. Era un método colorimétrico basado en la degradación de una solución de almidón por la acción de la amilasa presente en una solución de miel. La reacción debía realizarse bajo condiciones estandarizadas porque el punto final era un valor que se establecía arbitrariamente. Los resultados se expresaban en unidades de Gothe (Čaušević, 2017).

Este método fue utilizado durante muchos años para medir la actividad diastásica de la miel, pero tenía varias limitaciones. Era una determinación con una serie de pasos, no proporcionaba una escala continua de valores de diastasa y la reproducibilidad de los resultados era baja. Fue modificado y tomado como base para otros métodos que se desarrollaron posteriormente.

Entre los métodos cuantitativos para la determinación de la actividad de esta enzima pueden utilizarse indistintamente los métodos de Schade y de Phadebas (Čaušević, 2017).

Si la muestra posee actividad diastásica presentará una coloración verde-oliva o castaño mientras que, en ausencia de enzima (miel adulterada o sobrecalentada) aparecerá coloración azul debido a que el almidón no pudo ser hidrolizado por la ausencia de la enzima (Iftikhar y col., 2014).

Para llevar a cabo esta prueba fue considerada la NCh 3087.Of2007 (AOAC 958.09), la que se basa en el método de Schade y los resultados obtenidos (n = 3) se presentan en la figura 9. El valor mínimo requerido de actividad diastásica, según indica norma chilena, es de 8.

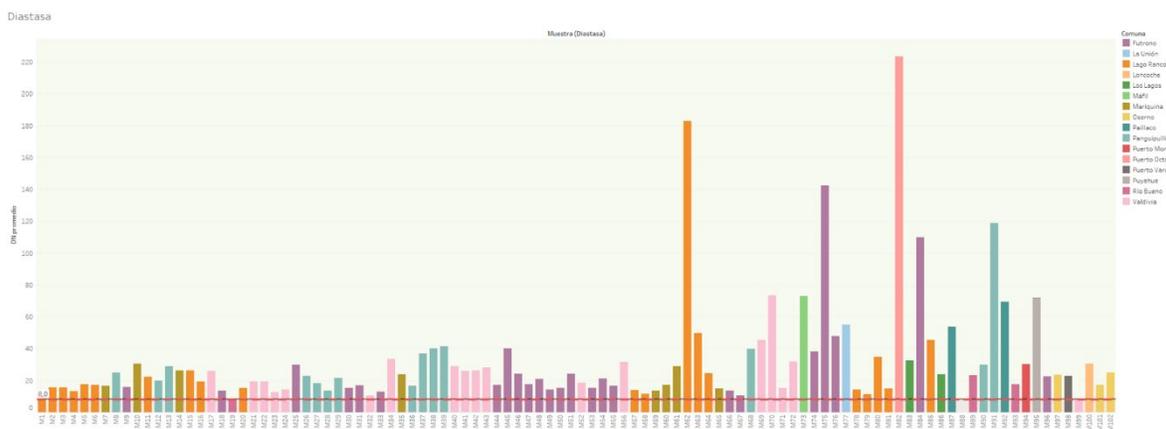


Figura 9. Resultados de ensayo diastasa expresados en promedio de DN (*Diastase Number* o índice de diastasa) para las mieles consideradas en el estudio. Línea segmentada roja, indica el valor mínimo permitido según norma para este ensayo (8 DN). Colores indican comuna de origen de las muestras.

Para todas las mieles estudiadas se cumplió con presentar valores de DN mayores a 8, lo que ratifica que las mieles corresponden a la temporada del año de obtención y, en general, entregan seguridad de que éstas no fueron adulteradas.

5.2.5. Hidroximetilfurfural (HMF)

El contenido de HMF, junto con otros parámetros fisicoquímicos ayuda a concluir si una miel ha sido mal procesada (sobrecalentada) o adulterada.

La Norma Codex Revisada para la Miel considera el contenido de HMF como un factor adicional de composición y calidad y establece un límite de 50 mg/kg para el producto luego de su procesamiento y/o mezclado. En el caso de mieles provenientes de países o regiones de clima tropical el contenido de HMF puede llegar a 80 mg/kg. A lo largo del tiempo han sido desarrollados diversos métodos cualitativos que permiten detectar la presencia de hidroximetilfurfural, con el objeto de diferenciar mieles genuinas de mieles alteradas. Los pioneros en este tema fueron Fiehé en 1908 y Feder en 1911 quienes buscaban métodos visuales que permitieran diferenciar miel genuina de miel artificial. Durante mucho tiempo algunas mieles fueron clasificadas como adulteradas porque presentaban resultado positivo frente a estos ensayos, cuando en realidad eran mieles calentadas con alto contenido de HMF.

Con el tiempo algunos investigadores propusieron modificaciones que tendían a aumentar la confiabilidad de estos métodos, pero actualmente los únicos que aún se utilizan son los citados anteriormente y que se describen a continuación. Son útiles para orientar sobre el contenido de HMF del producto y es posible, en una primera aproximación, comprobar si el contenido de HMF de la muestra sobrepasa los límites permitidos.

Para llevar a cabo los ensayos al HMF del presente estudio se utilizó la NCh 3046.Of2007 (AOAC 980.23), basada en el Método de White (1979), el que consiste

en una medición espectrofotométrica al UV de una solución acuosa clarificada con miel contra una solución de referencia de la misma muestra en la cual se ha destruido, por agregado de bisulfito de sodio, el cromóforo HMF que absorbe a 284 nm.

Para esta prueba se especifica un valor de HMF menor a 50 mg/ Kg de miel. El resumen de los resultados obtenidos para esta prueba se presenta en la figura 10. Cada muestra fue realizada en triplicado.

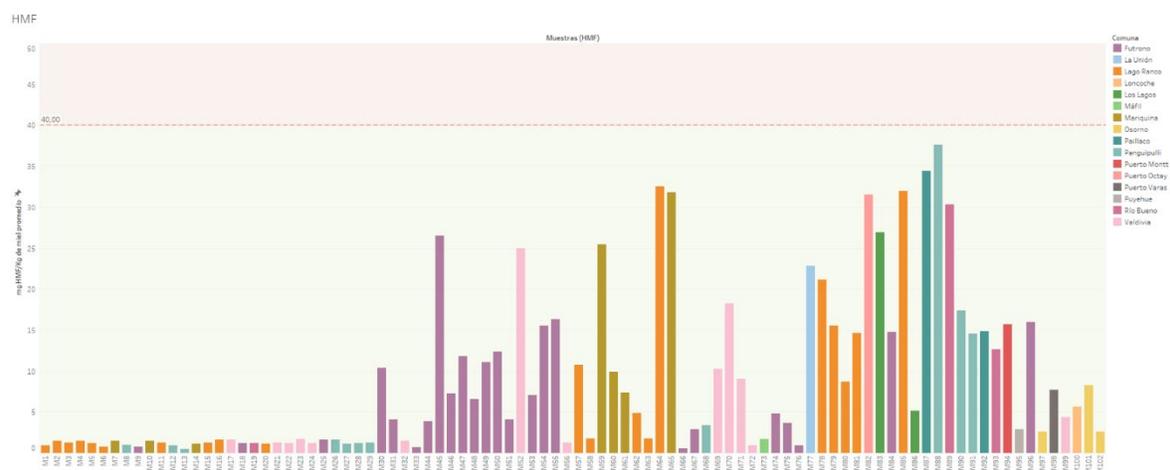


Figura 10. Promedio mg HMF/Kg miel para cada muestra de miel del periodo estudiado. Línea segmentada roja indica el valor máximo aceptado por norma. Colores de barras indican comuna de origen de las muestras.

Los resultados aquí expuestos refuerzan lo obtenido para el DN en cuanto a que las mieles estudiadas correspondían a una recolección reciente y que, a su vez, no presentaban adulteración.

5.2.6. Material mineral: cenizas

La ceniza es el producto de la calcinación de algún material compuesto por sustancias no combustibles como sales minerales, que no arden ni evaporan. El

contenido de ceniza es incluido dentro de los reportes de contenido de nutrientes como uno de los componentes proximales de los alimentos, dando un estimado del total mineral del alimento. Los minerales en las cenizas están en forma de óxidos, sulfatos, fosfatos, nitratos, cloruros, entre otros. En la cuantificación de este parámetro se estima el total de minerales por una considerable extensión, debido a la presencia de iones (Fennema, 1996).

El contenido de cenizas en miel generalmente es pequeño y depende de la composición del origen botánico. Las condiciones edafológicas (composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea) influyen en la cantidad de minerales presentes en las cenizas y su variabilidad es asociada en una forma cualitativa con el origen botánico y geográfico (Crane, 1975; El-Sherbiny y Rizk, 1979; Abu-Tarboush, Al-Kahtani y col., 1993; Mendes, Proenca y col., 1998; Latorre, Pena y col., 2000).

Este dato es útil para evaluar la genuinidad de la miel o detectar contaminaciones químicas, orienta sobre su origen ya que las mieles florales poseen contenidos muy bajos de cenizas mientras que las mieles de mielada presentan mayor cantidad de minerales.

Las cenizas totales se determinan de la adaptación de la NCh 3102.Of2007 (AOAC 958.09) pesando el residuo inorgánico que queda después de carbonizar la muestra a 600°C, los resultados se expresan en gramos de cenizas totales por 100 gramos de miel.

de un ser vivo, suministra compuestos reconocidos como benéficos para la salud y el correcto funcionamiento de los sistemas del organismo (Belitz y col., 2009).

Hoy en día diversos estudios han demostrado que ese conocimiento popular sobre las propiedades funcionales de los productos apícolas, están soportados con la presencia de sustancias que son parte de la miel y donde la mayoría provienen directamente de la fuente botánica, comprobando que la efectividad de los productos apícolas en la promoción de salud y nutrición se debe a los compuestos fitoquímicos y antioxidantes presentes en ellos, los cuales le confieren una actividad protectora. El hecho que estos compuestos hayan sido identificados en los productos apícolas, genera un valor agregado y son considerados naturales y saludables por los consumidores (NHB, 2003).

Entre los compuestos bioactivos presentes en los productos apícolas miel y propóleos destacan los polifenoles, que varían de acuerdo con las condiciones geográficas y climáticas y se caracterizan por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Los polifenoles son generalmente subdivididos en ácidos fenólicos, estilbenos, lignanos y flavonoides.

En la literatura se han encontrado diferencias considerables, tanto en la composición como en el contenido de compuestos fenólicos de las diferentes mieles. Entre los polifenoles más destacados se encuentran los flavonoides que son considerados uno de los principales compuestos bioactivos de mieles y propóleos. Estas moléculas han reportado el poseer propiedades antioxidantes, propiedades quelantes y estar asociadas a la prevención de enfermedades crónicas y patologías relacionadas a la edad, siendo su actividad más conocida la de prevenir el estrés

oxidativo (flavonoides). Específicamente, los flavonoides, pueden eliminar los radicales peroxilo, inhibir la peroxidación lipídica y ser quelantes de metales redox-activos, evitando así la ruptura catalítica del peróxido de hidrógeno (Angulo-Vaca, 2014).

La figura 12 presenta los resultados para las mieles del estudio. Los resultados están expresados en mg equivalentes de ácido gálico por Kg de miel. Todas las muestras fueron realizadas en triplicado.



Figura 12. Promedio de mg equivalentes de ácido gálico (EAG)/ Kg miel para cada una de las muestras. Etiquetas en barras indican origen floral. Colores de barras indican comunas de origen de las muestras y línea horizontal da cuenta del contenido promedio.

Los resultados dan cuenta de diversas proporciones de polifenoles en las mieles estudiadas. Sobre esto, en los últimos años numerosos estudios han avalado los efectos beneficiosos de la ingesta de polifenoles sobre la salud, especialmente sobre el sistema cardiovascular. Esto es importante, porque las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en el mundo. Los efectos de los polifenoles son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes. Estos compuestos presentan efectos vasodilatadores, son capaces además de

mejorar el perfil lipídico y atenúan la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Presentan claros efectos antiinflamatorios y estos compuestos son a su vez capaces de modular los procesos de apoptosis en el endotelio vascular (Quiñones y col., 2012). Esto refuerza la importancia del consumo de polifenoles presentes en productos como la miel.

5.2.8. Ensayo de DPPH

Los antioxidantes son un conjunto heterogéneo de sustancias formado por vitaminas A, E y C, minerales de cobre, hierro, manganeso, selenio y zinc, pigmentos naturales como flavonoides, carotenoides y polifenoles, coenzimas Q, catalasas y oxidasas, compuestos nitrogenados (Dailey e Imming, 1999; Ciappini y col., 2013; Quino y Alvarado, 2017) y otros como el ácido lipoico, que bloquean los efectos dañinos de los radicales libres que pueden producir alteraciones genéticas en el genoma de las células, contribuyendo a reducir el riesgo de cáncer por mutaciones genómicas y por la aparición de enfermedades asociadas con el proceso de envejecimiento tales como el Alzheimer, trastornos cardiovasculares, cataratas y otras alteraciones. Por ello la importancia del estudio de la capacidad antioxidante de los alimentos. En el caso de este estudio, se evaluó la capacidad de captación de radicales por medio del ensayo de DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) descrito por Brand-Williams y col. (1995). La capacidad antioxidante se expresó como la actividad de secuestro expresada como porcentaje en relación con la cantidad inicial de radical libre (DPPH). Todas las determinaciones se realizaron por triplicado. La figura 13 muestra los resultados para el ensayo de DPPH.

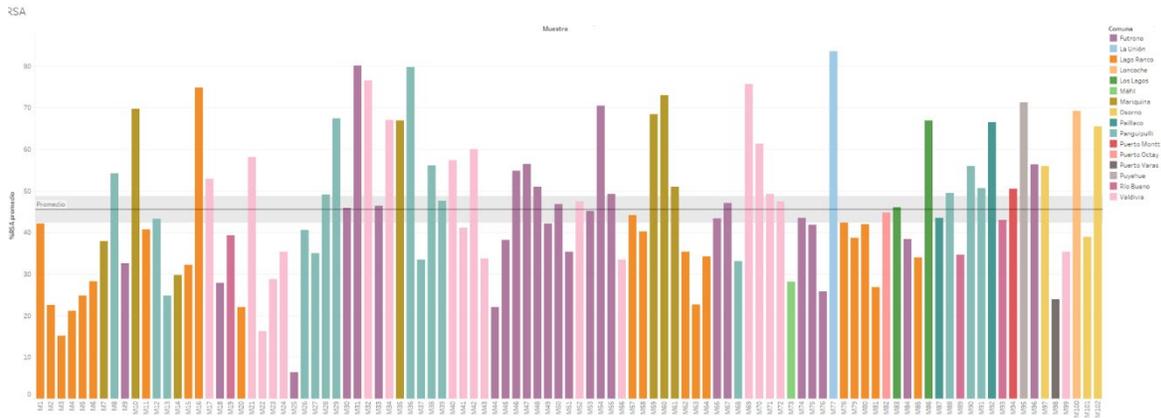


Figura 13. Promedio porcentaje *radical scavenging activity* (RSA) para cada una de las muestras. Etiquetas muestran origen floral. Color de barras indican comunas de origen de las muestras.

Teniendo en consideración los resultados para el ensayo de polifenoles y DPPH, se realizó una visualización de los resultados cruzada (figura 14), para seleccionar las mieles más promisorias en lo que refiere a la generación de los Ingredientes Apícolas Premium ricos en compuestos bioactivos descritos en los objetivos de este manuscrito, haciéndolas elegibles, en primera instancia, para el desarrollo y estandarización de las materias que serán el interés de este trabajo. Por lo tanto, el primer criterio de elección de mieles se basa en que presente un elevado contenido de polifenoles (≥ 550 mg EAG/Kg miel) y, por ende, de compuesto bioactivos, pero también se tuvo en consideración la actividad antioxidante ($\geq 45\%$ RSA), es decir, se entrecruzó la información de contenido de polifenoles y actividad antioxidante. En vista de los resultados obtenidos y con énfasis en los referidos a polifenoles y actividad antioxidante por DPPH, las mieles más promisorias son las del cuadrante superior derecho. Los valores de 45% RSA y 550 mg EAG/Kg expuestos en la gráfica fueron designados con la finalidad de seleccionar una adecuada proporción

de mieles regionales promisorias para la obtención de Ingredientes Apícolas Premium.

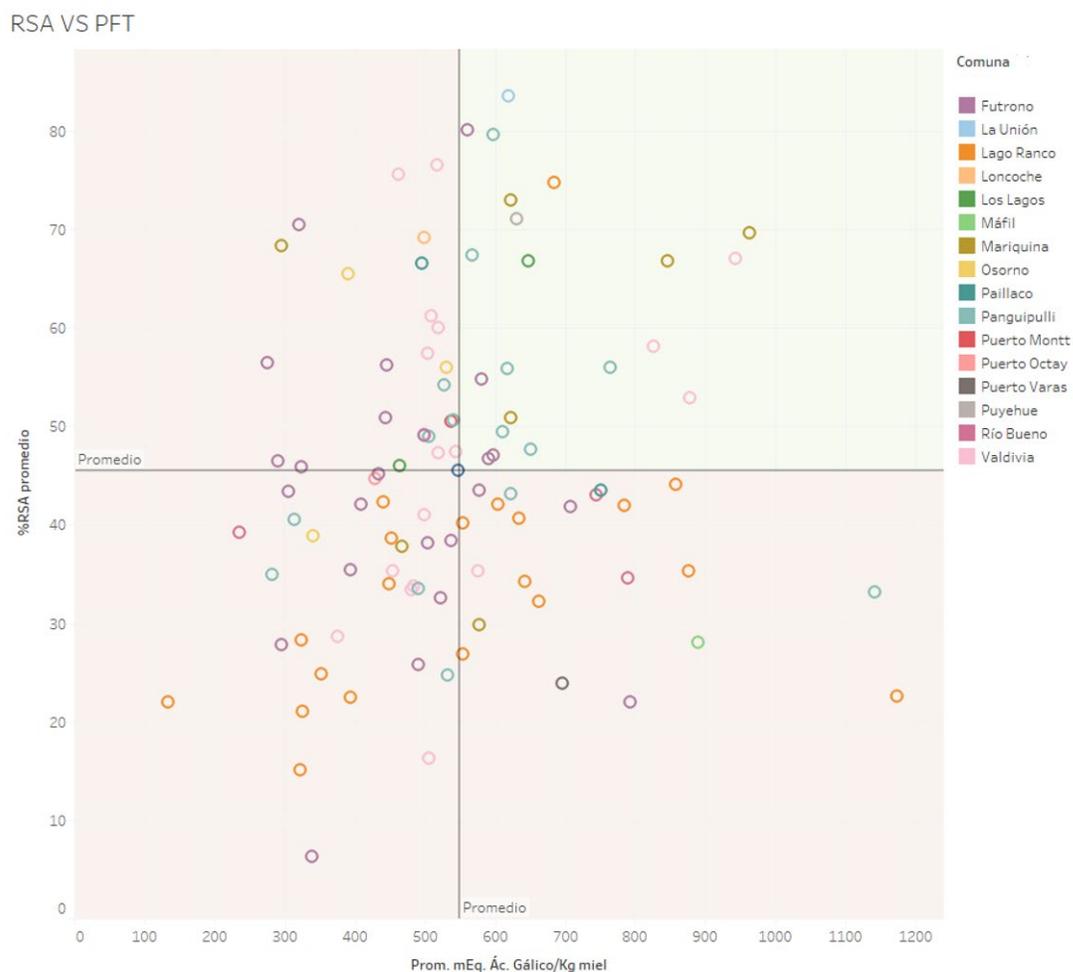


Figura 14. Resultados promedio de ensayo DPPH versus resultados promedio de ensayo polifenoles para cada muestra. Líneas indican valores de interés para la selección de muestras ricas en compuestos bioactivos (%RSA ≥ 45 ; mg EAG/Kg miel ≥ 550). Colores de círculos indican comunas de origen de las muestras.

5.2.9. Uso de cromatografía de líquidos acoplada a DAD (HPLC-DAD) para la generación de fingerprints

La cromatografía es un método físico de separación en el cual los componentes a separar se distribuyen entre dos fases, una que es estacionaria (fase estacionaria) mientras que la otra, (la fase móvil) se mueve en una dirección determinada. En la cromatografía de líquidos de alta eficiencia o HPLC la detección depende del acople de un detector, el que para el caso de este estudio correspondió a un detector de arreglo de diodos o DAD (HPLC-DAD). La constitución y las condiciones del sistema cromatográfico (muestra, bomba, horno, columna, fase móvil, velocidad de flujo, etc.) acoplado a un sistema de detección genera un cromatograma para la muestra, el que corresponde a un gráfico de la respuesta del detector y de la concentración del analito en el efluente para medir magnitud y/o área de las señales generadas por los constituyentes detectados por el sistema en la muestra (Skoog y col., 1997).

Del mismo modo, cada muestra corrida en condiciones particulares genera un cromatograma único y particular, análogo a una huella digital para el ejemplar estudiado y que se conoce como fingerprint o perfil cromatográfico, en el cual se aprecian señales o picos, siendo cada uno de ellos representante de un compuesto en particular presente en el material objeto del análisis (Skoog y col., 1997).

Para el presente estudio, se llevaron a cabo corridas cromatográficas (HPLC) en gradiente de muestras de todas las mieles del estudio de la temporada 2019 a una longitud de onda de 365 nm. En base a las pruebas anteriores de polifenoles y DPPH se puso énfasis en verificar si las muestras promisorias de dichos estudios poseían un elevado contenido de compuestos, o bien, si presentaban uno en mayor

cantidad. A continuación, se presentan en las figuras 15 a 22 los *fingerprints* de las mieles **10, 16, 17, 21, 34, 35, 36 y 38**. La elección de ellas se basa en que presentan un contenido promisorio de compuestos fenólicos, considerable actividad antioxidante, o ambas características. Con fines de comparación, la figura 23 da cuenta de una miel con menor cantidad de compuestos polifenólicos, donde también debe ser considerada la menor magnitud de los presentes.

Las separaciones se desarrollaron empleando un equipo HPLC modelo Prominence, equipado con una columna Shimadzu C-18 (250 L x 4.6 mm) modelo VP-ODS y con detector UV-visible modelo SPD-20AV en 365 nm. La separación se realizó en condiciones de gradiente cromatográfica con la finalidad de optimizar el proceso de separación de los constituyentes fenólicos, principalmente flavonoides, de las muestras.

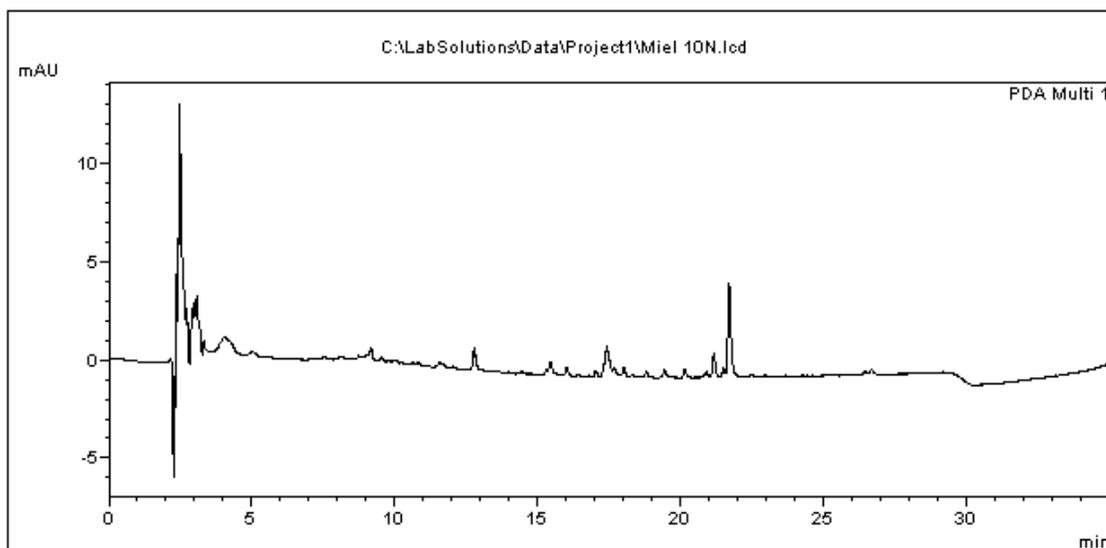


Figura 15. Cromatograma de la muestra 10.

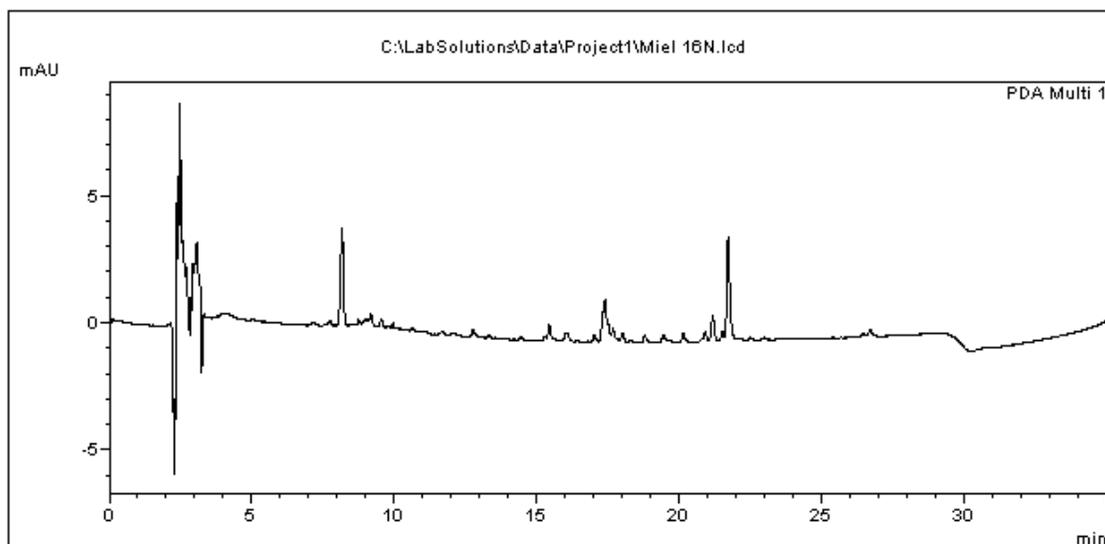


Figura 16. Cromatograma de la muestra 16.

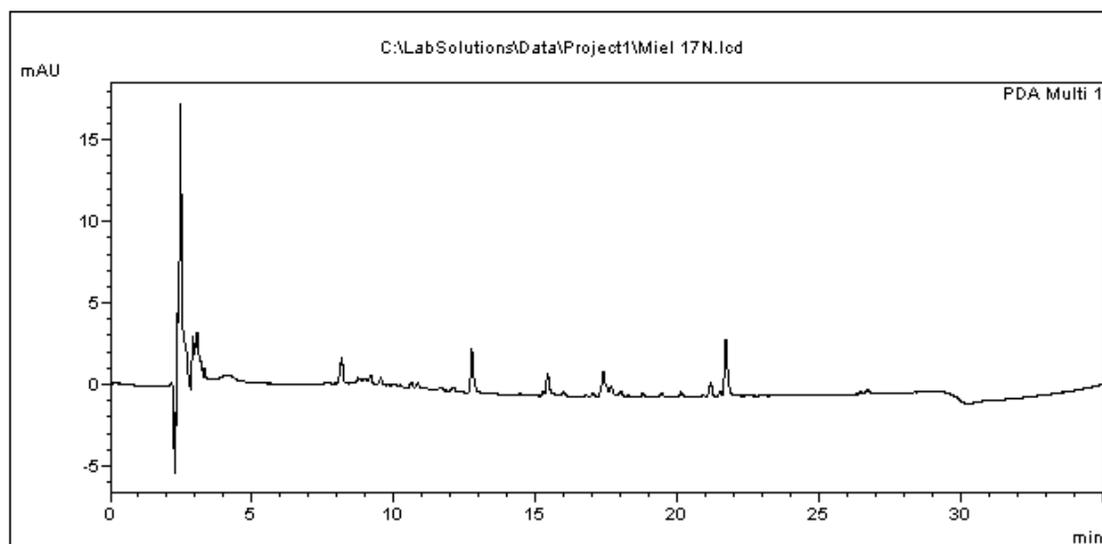


Figura 17. Cromatograma de la muestra 17.

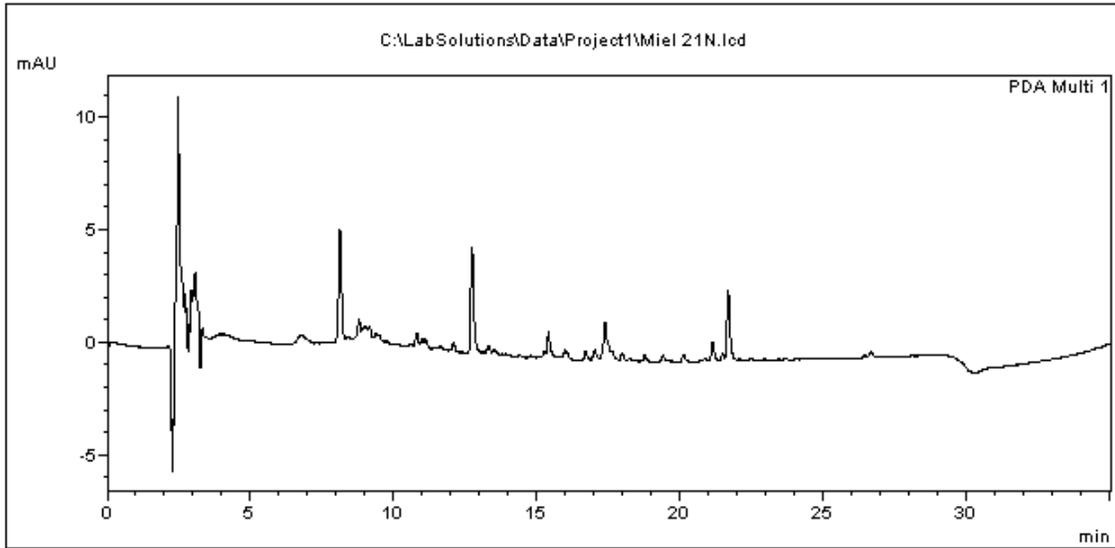


Figura 18. Cromatograma de la muestra 21.

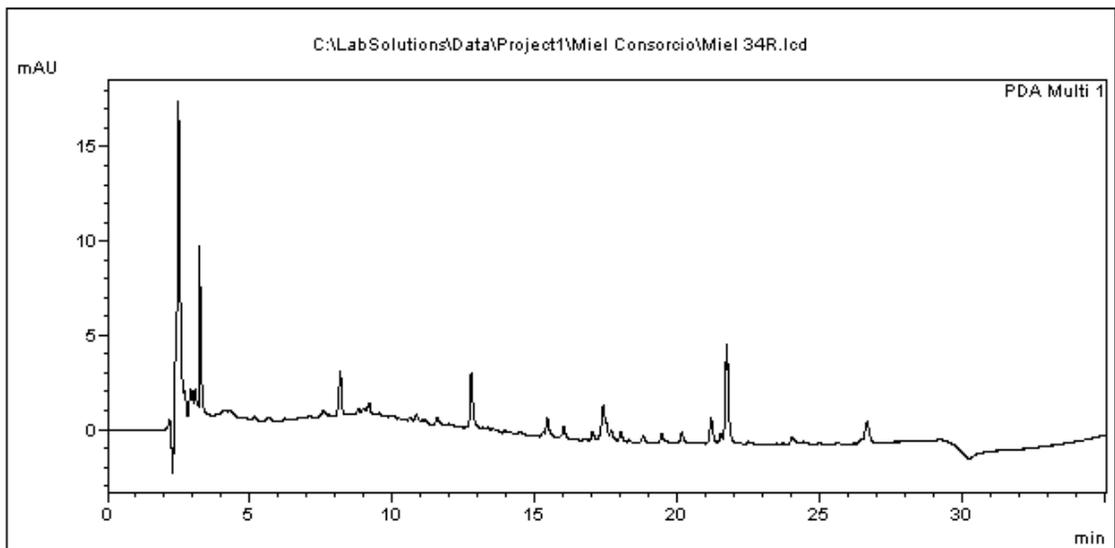


Figura 19. Cromatograma de la muestra 34.

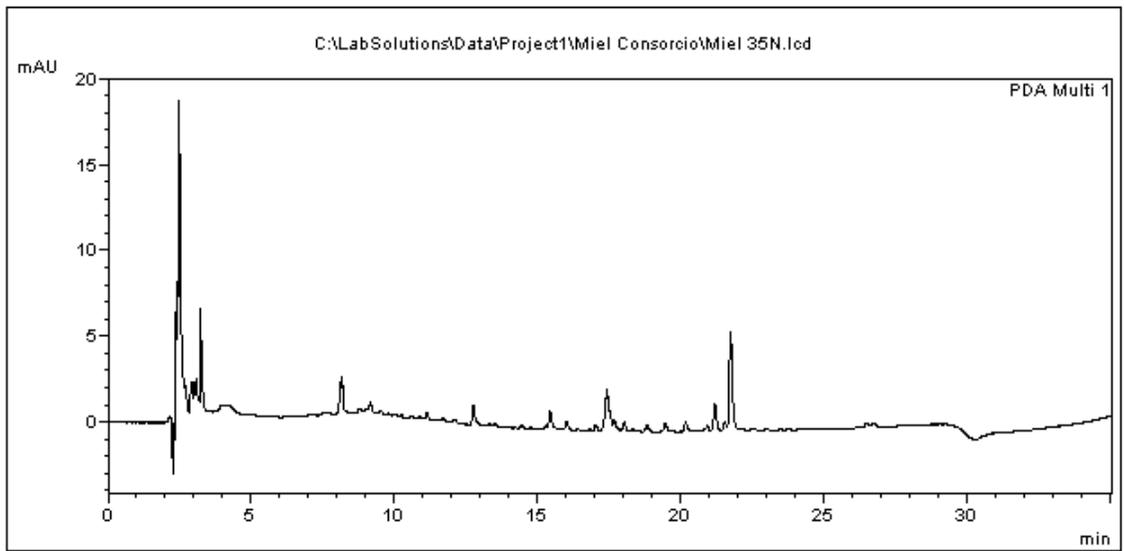


Figura 20. Cromatograma de la muestra 35.

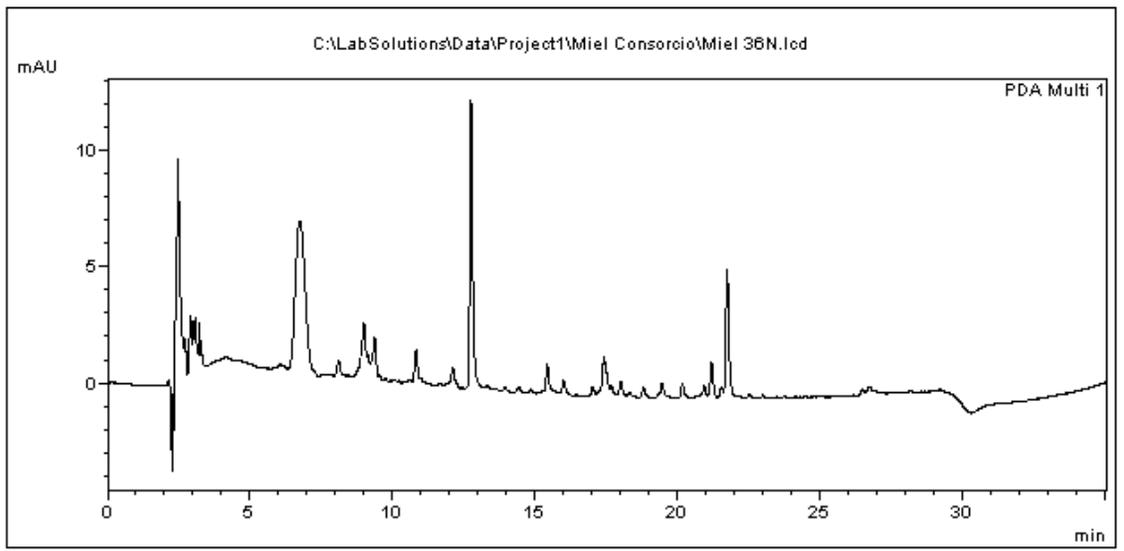


Figura 21. Cromatograma de la muestra 36.

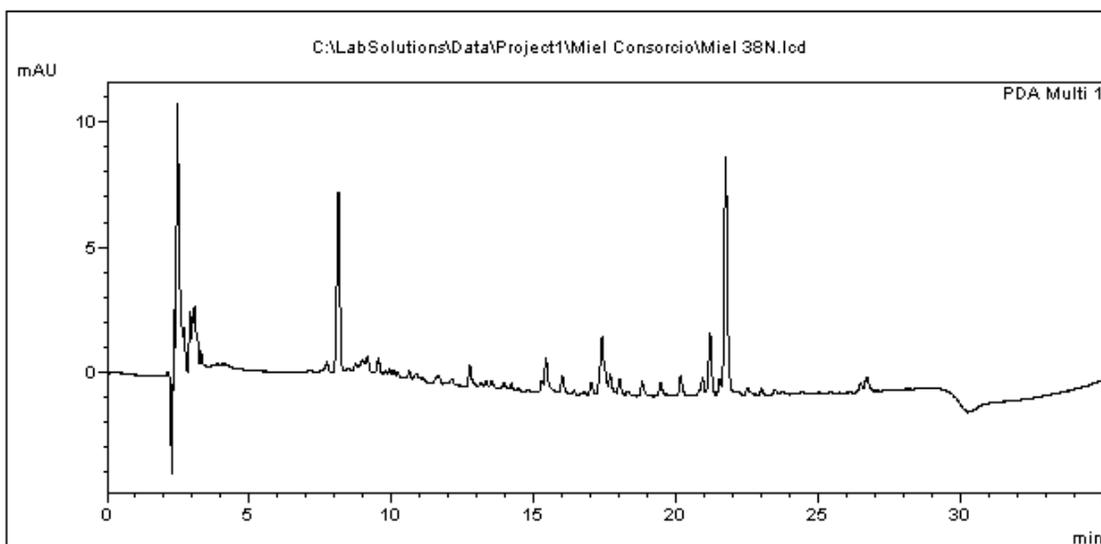


Figura 22. Cromatograma de la muestra 38.

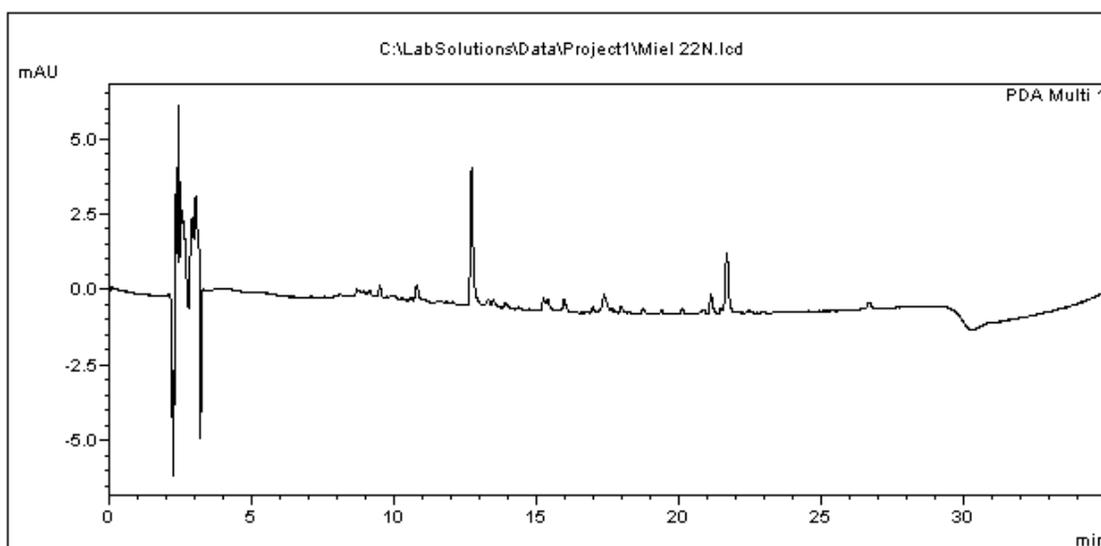


Figura 23. Cromatograma de miel con menor cantidad de polifenoles.

La condicionante de la realización de las corridas cromatográficas a una longitud de onda de 365 nm se hizo con la finalidad de pesquisar principalmente la presencia de flavonoides (longitud de onda del espectro UV/VIS donde se conoce que estos compuestos presentan alta absorción), los que son compuestos fenólicos con una serie de propiedades que van desde las fisicoquímicas hasta las terapéuticas. En

varios casos aparecieron compuestos repetidos en diversas muestras, pero la distinta magnitud y área son pruebas de que el contenido no es el mismo, por lo que se hace necesario en una próxima etapa la identificación de los principales compuestos en base a la adición de un estándar y su cuantificación. Sin lugar a duda, las mieles seleccionadas constituyen una potencial fuente de compuestos bioactivos regionales que podrán ser utilizados para catalogar a estos productos apícolas como una categoría Premium de los cuales es posible obtener un valor agregado diferenciador para los apicultores que las produzcan y para las entidades regionales que puedan fabricar productos con un sello regional distintivo a partir de los constituyentes bioactivos de las mieles.

6.0. Producto 2. Desarrollo de la tecnología para obtener y caracterizar los compuestos activos provenientes de las matrices de productos apícolas.

6.1. Implementación de tecnología para la obtención de compuestos bioactivos desde mieles

Tal como fue informado en el primer informe, fueron estudiadas las mieles regionales en cuanto a sus propiedades promisorias para dar origen a los ingredientes apícolas premium para su uso con fines alimenticios, cosméticos o farmacéuticos, siendo seleccionadas un grupo de ellas en cuanto a sus propiedades antioxidantes y contenido de polifenoles presentes. El paso siguiente solicitado por el estudio busca la obtención e implementación de la tecnología que permita la extracción y caracterización de los compuestos bioactivos para su uso posterior como ingredientes apícolas premium. Para conseguir la obtención de modo eficiente de compuestos bioactivos de tipo polifenólico presentes en mieles regionales, se procedió inicialmente con la revisión de la literatura disponible, encontrándose dos posibles tipos de extracción. La primera de ellas correspondió a una de tipo líquido-líquido, mientras que la segunda era una de tipo extracción en fase sólida con resinas. El primer caso describe una eficiencia de extracción de alrededor del 70% para los compuestos de interés, sin embargo, también hace uso de disolventes incompatibles (Ej. acetonitrilo) con el uso posterior de los extractos con fines de caracterización y aplicación de ingredientes apícolas premium. La segunda alternativa también da cuenta de una eficiencia de extracción similar, sin embargo, es posible su aplicación con disolventes, dentro de sus etapas intermedias,

autorizados en las industrias de alimentos y cosmética, razón que llevó al equipo de trabajo a su selección y adaptación para los fines del estudio.

6.2. Generación del procedimiento para la obtención de polifenoles como prueba de materiales

El método de extracción inicial seleccionado fue el reportado por Castro (2015); Ferreres y col., (1994); Iurlina y col., (2009); Kenjerić y col., (2008); Muñoz y col., (2007) y Yao y col., (2004). A partir de la información existente fueron realizadas adecuaciones con la finalidad de obtener un extracto rico en polifenoles utilizable en productos cosméticos o alimenticios. El procedimiento de obtención de extractos bioactivos consistió en realizar una extracción en fase sólida empleando la resina hidrofóbica de copolímero de poliestireno entrecruzado (Amberlite XAD-2®) selectiva para compuestos fenólicos (figura 24), en la cual quedan retenidos los flavonoides y ácidos fenólicos, que posteriormente pueden ser eluidos con etanol potable.

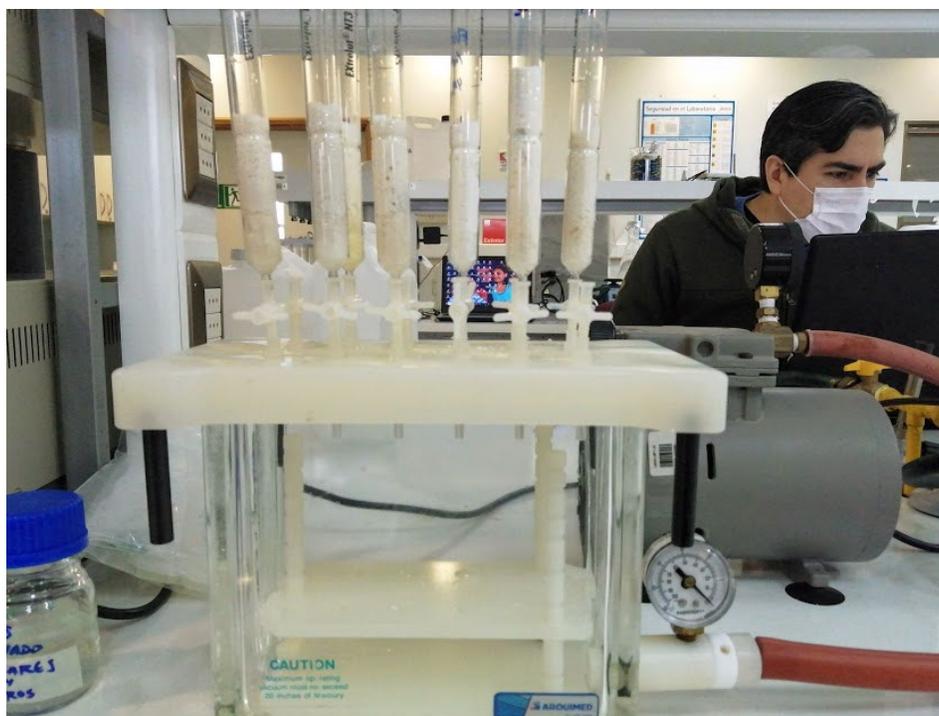


Figura 24. Columnas de extracción en fase sólida (SPE) rellenas con la resina Amberlite XAD-2 en el Laboratorio de Farmacia, UACH. (Fuente: elaboración propia)

El detalle del procedimiento aplicado a las muestras de mieles regionales de potencial demostrado según el informe 1 se presenta a continuación:

A. Estándares

La selección de los estándares se basó en una revisión bibliográfica previa de estudios similares disponibles en la literatura técnica internacional, siendo seleccionados los compuestos fenólicos reportados de manera más frecuente en miel y con potencial bioactivo.

Los patrones de referencia empleados para identificar y cuantificar los compuestos fenólicos extraídos fueron: ácido cafeico, rutina, quercetina, kaempferol,

pinocembrina, crisina y galangina, todos proveídos desde Sigma Aldrich. Las longitudes de onda del método se establecieron a 280 y 360nm.

Con los estándares se prepararon soluciones stock de 50 ppm en metanol y a partir de estas se hicieron las diluciones necesarias. Estas soluciones madre fueron almacenadas a 4°C en oscuridad.

B. Preparación muestras

Se pesaron 20 gramos de miel y se diluyeron con 40 mL de agua acidificada con HCl a pH 2. Enseguida la mezcla se sonicó por 10 minutos con intervalos de agitación en vórtex, hasta quedar totalmente fluida. Después se preparó una columna cromatográfica de Amberlite XAD-2 (Fluka Chemie y tamaño de partícula 0,3-1,2 mm), 15 x 1,8 cm y 5 gramos de resina, la cual fue previamente activada con 15 mL de etanol, 15 mL de agua destilada y 15 mL agua acidificada a pH 2. Posterior a esto, se cargaron los 54 mL del extracto de miel previamente filtrados y los compuestos fenólicos fueron retenidos por la columna, mientras que los azúcares y otros compuestos polares fueron eluidos con el solvente acuoso, permitiendo la recuperación de los compuestos fenólicos con un flujo de 2 mL/min. La columna fue lavada con 25 mL de agua pH 2 y luego con 30 mL de agua destilada (figura 25).

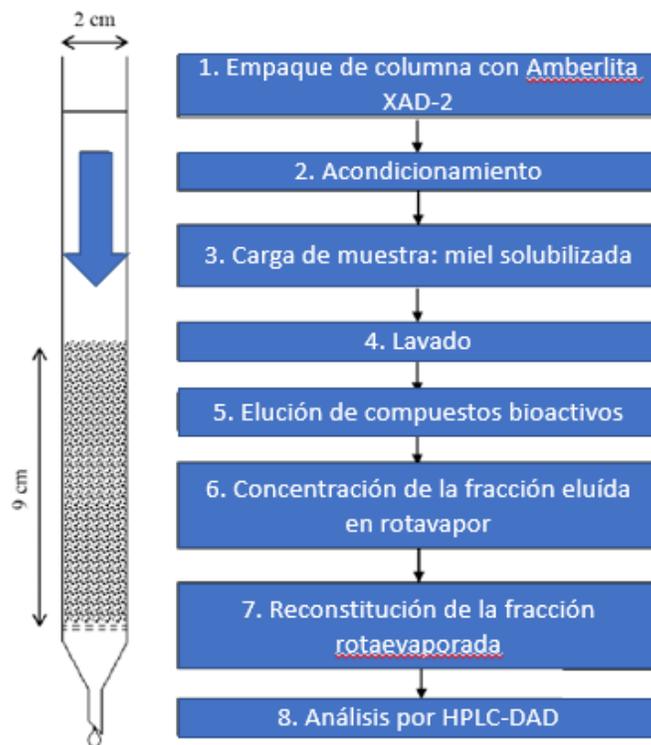


Figura 25. Esquemización del proceso de obtención de compuestos bioactivos (Fuente: elaboración propia).

Finalmente, la fracción fenólica fue eluída con 50 mL de etanol y secada a presión reducida en un rotavapor a 50°C. El residuo fue disuelto en 2 mL de etanol y centrifugado a 10.000 rpm x 7 minutos, luego trasvasiado en un vial ámbar para luego ser inyectado en el cromatógrafo.

C. Separación e identificación de flavonoides

Para la separación de los compuestos extraídos se empleó un cromatógrafo líquido de alta eficiencia (HPLC) Shimadzu Prominence con detector de arreglo de diodos,

con bomba cuaternaria, horno y muestreador automático. La columna analítica fue una C18 marca Shimadzu de 250 x 4,6mm y tamaño de partícula de 5 um.

D. Condiciones de la corrida cromatográfica

La separación de los compuestos fenólicos se hizo por elución en gradiente binario. Se empleó el método de Istasse y colaboradores (2016), con ligeras modificaciones. Se utilizó como solvente acuoso ácido trifluoracético 0,1% (A) y como fase orgánica acetonitrilo grado HPLC (B). La elución de los compuestos se realizó en modo de gradiente a un flujo de 1,2 mL /min, iniciando con una mezcla 80:20, a los 10 minutos 70:30, a los 20 minutos 60:40, a los 35 minutos 20:80 y desde los 40 a 45 minutos 80:20 (A:B). El volumen de inyección fue de 25 uL por muestra y la temperatura del horno se mantuvo a 30°C.

E. Identificación de flavonoides

Los flavonoides se identificaron al cotejar los tiempos de retención (TR) de los analitos desconocidos con los patrones. Además, se analizaron en los espectros UV los máximos de absorción para ser comparados con los estándares.

F. Cuantificación de flavonoides

Se prepararon curvas de calibración de los estándares de seis niveles, utilizando para este fin los 7 estándares (anexo A4. Las concentraciones utilizadas fueron 1,0; 5,0; 10,0; 20,0; 40,0 y 50,0 ppm (ug/mL). Todas las curvas de calibración cumplieron con un coeficiente de determinación óptimo ($r^2 \geq 0,99$).

6.3. Aplicación de la metodología a los materiales más eficientes para los compuestos bioactivos presentes

6.3.1. Análisis cualitativo

Las mieles consideradas correspondieron a las 8 seleccionadas del informe 1 (de acuerdo a su contenido de polifenoles y capacidad atrapadora de radicales libres, figura 26 y figura 27) que son las número 10, 16, 17, 21, 34, 35, 36 y 38. En este punto se buscó dilucidar que compuestos polifenólicos o flavonoides estaban presentes en las mieles seleccionadas. Para conseguir este objetivo, el extracto reconstituido y estándares de diversos compuestos polifenólicos descritos en mieles fueron corridos en el HPLC-DAD disponible en el laboratorio de Farmacia con las condiciones señaladas.

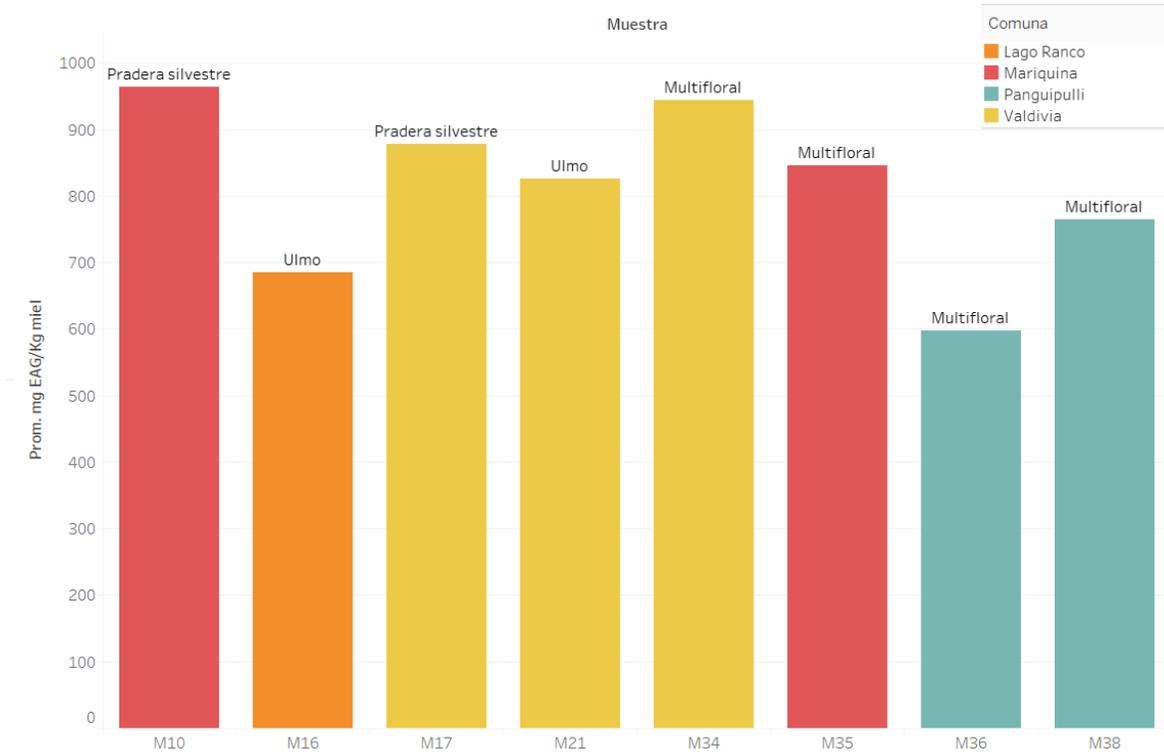


Figura 26. Promedio (n=3) de miligramos equivalentes de ácido gálico por kilogramo de miel en muestras seleccionadas. Colores indican comuna. Etiquetas superiores de barra indican el origen floral de la miel (Fuente: elaboración propia).

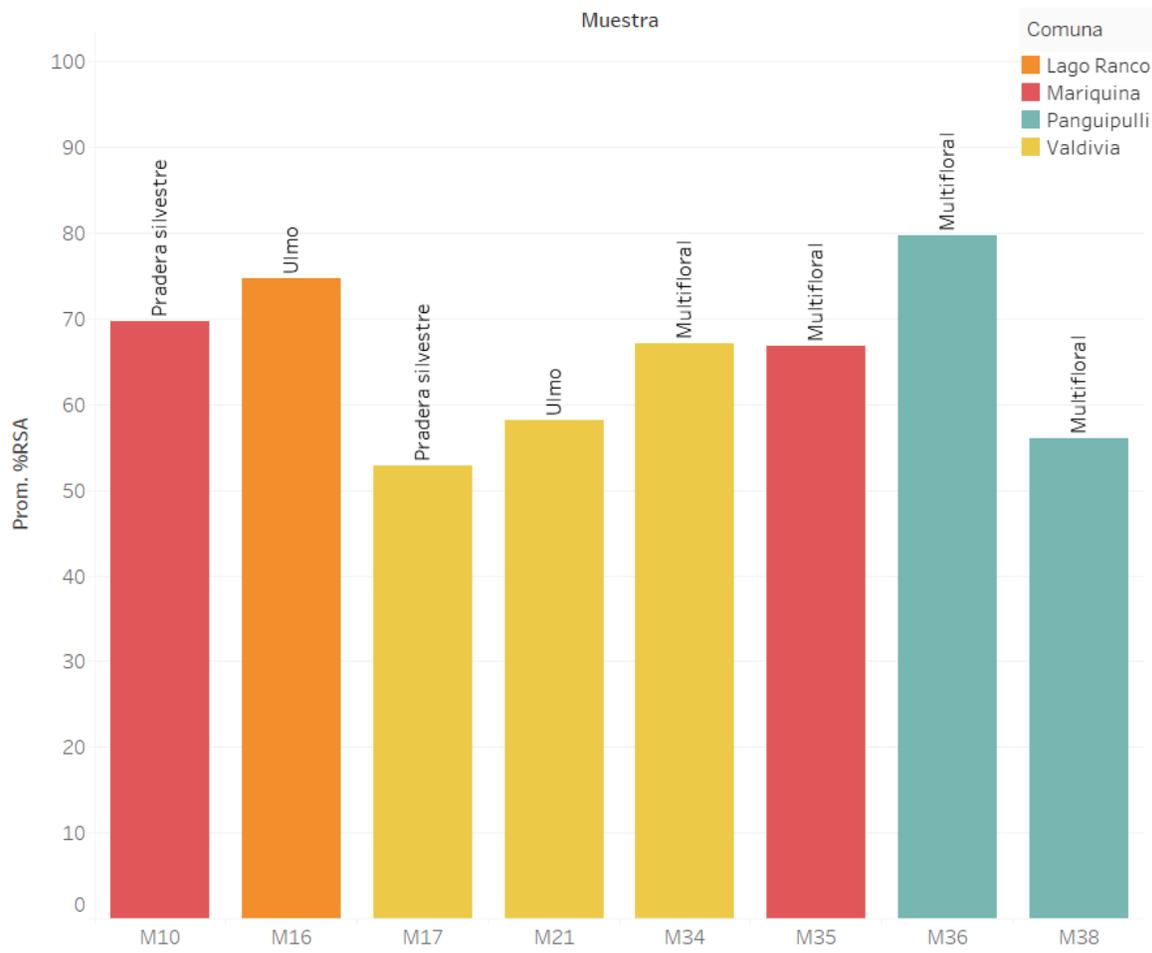


Figura 27. Promedio de porcentaje de capacidad atrapadora de radicales libres (n=3) para cada una de las muestras. Colores indican comunas. Etiquetas superiores de barra indican origen floral de la miel (Fuente: elaboración propia).

La pesquisa logró confirmar la presencia de los siguientes compuestos: ácido caféico, rutina, quercetina, kaempferol, crisina, pinocembrina y galangina, los cuales se señalan en el cromatograma identificado como figura 28. Sin embargo, los presentes en mayor cantidad y considerados con fines de estandarización dadas las propiedades bioactivas de dichos compuestos fueron la crisina, pinocembrina y galangina.

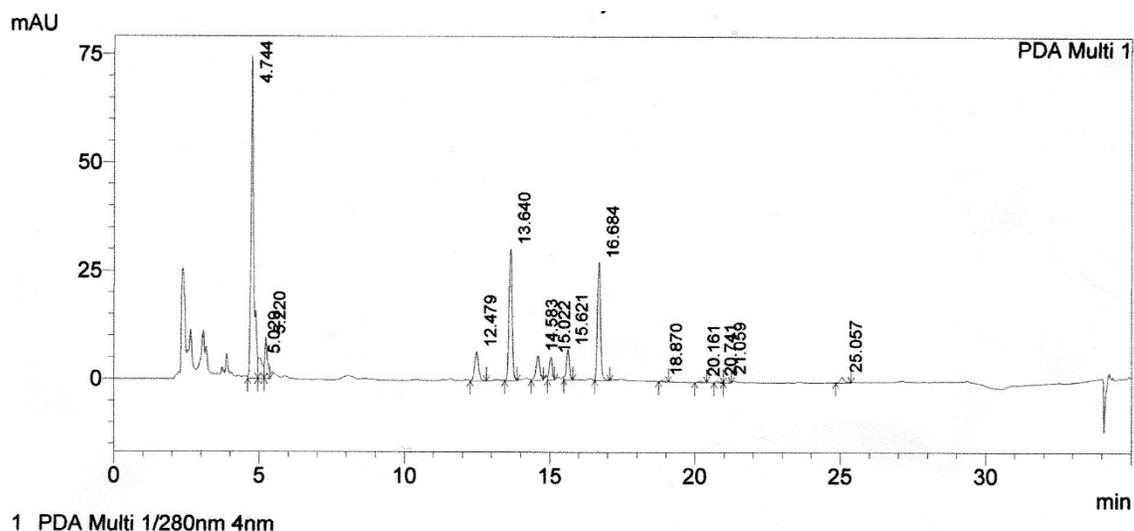


Figura 28. Cromatograma para compuestos fenólicos presentes en mieles regionales.

6.3.2. Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo se hizo con las curvas de calibración de los compuestos fenólicos y flavonoides presentes en la miel. No obstante lo anterior, para fines de estandarización y perfilamiento de potencial bioactivo de éstas, se utilizaron solamente aquellos compuestos que presentaron mayor cantidad y potencial bioactivo de manera transversal en todas las mieles estudiadas, siendo éstos la crisina, pinocembrina y galangina. Por otro lado, los 3 flavonoides mencionados han reportado elevada capacidad antioxidante y antimicrobiana (Medina y col., 2016; Peña, 2008), lo que justifica aún más su consideración con fines de estandarización. Las condiciones para el análisis cromatográfico fueron las descritas en secciones previa del presente informe y los resultados se presentan en la tabla 1 y figura 29.

Tabla 1. Resumen de la cuantificación de principales flavonoides en mieles regionales. (Fuente: elaboración propia).

			Flavonoides en mieles regionales (ppm o miligramos de flavonoide por kilogramo de miel)		
Miel	Origen	Vegetación	Crisina	Pinocebrina	Galangina
10	Pelchuquín, S.J. Mariquina	Praderas silvestres	3,085	6,734	3,364
16	Lago Ranco, Rivera Norte	Bosque de montaña (predominio de ulmo)	2,713	5,331	2,779
17	Padreras de sectores de Valdivia, Tralcao y San Jose de la Mariquina	Praderas con predominio de trébol y alfalfa	2,362	5,080	2,711
21	Paillao, Valdivia	Bosque nativo (predominio de ulmo)	2,024	4,433	2,202
34	Pishuenco, Valdivia	Bosque Nativo y Praderas Silvestres existentes en la zona.	2,274	5,751	2,713
35	Tralcao, S.J. Mariquina	Bosque Nativo y Praderas Silvestres	3,934	7,808	3,629
36	Coñaripe, Panguipulli	Bosque Nativo y Praderas Silvestres	2,938	5,114	2,441
38	Huellahue, Panguipulli	Bosque Nativo, predominan especies como Ulmo Tiaca, Tineo	2,652	6,501	2,651

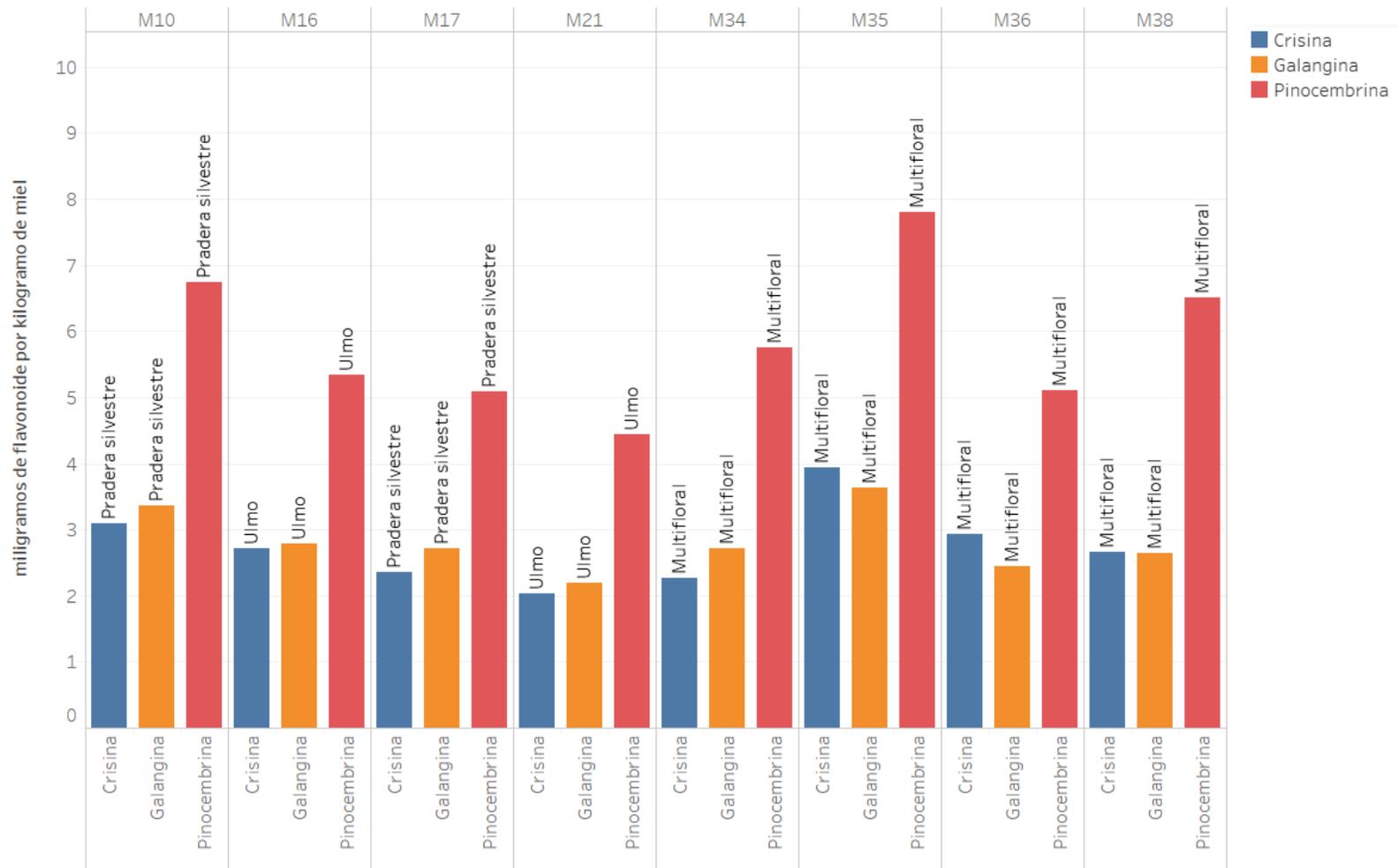


Figura 29. Miligramos de flavonoide por kilogramo de miel para cada una de las muestras. Colores indican flavonoide. Etiquetas superiores de barra indican origen floral de la miel (Fuente: elaboración propia).

6.4. Logros asociados al diseño del proceso con materiales seleccionados para la evaluación de materias primas

Este segundo informe tiene como finalidad el dar cuenta y documentar el procedimiento que permitiera obtener los ingredientes apícolas de las mieles regionales, utilizando para este fin las mieles consideradas elegibles por su contenido de compuestos potencialmente bioactivos y poder antioxidante informadas en el primer informe. Para el logro del objetivo planteado, se utilizó y adaptó el conocimiento existente para la identificación y caracterización de compuestos de tipo polifenólico, especialmente flavonoides, en mieles regionales promisorias, identificándose 7 compuestos y proponiéndose la estandarización en los 3 presentes de manera transversal en las mieles y que, además, con bioactividad demostrada en la literatura, para que así los Ingredientes Apícolas Premium correspondientes a la fracción obtenida, pudiesen ser estandarizados en base a estos compuestos y así ser destinados a fines alimenticios, cosméticos o farmacéuticos. La figura 30 da cuenta de un esquema sucinto del proceso de la obtención bioactiva.

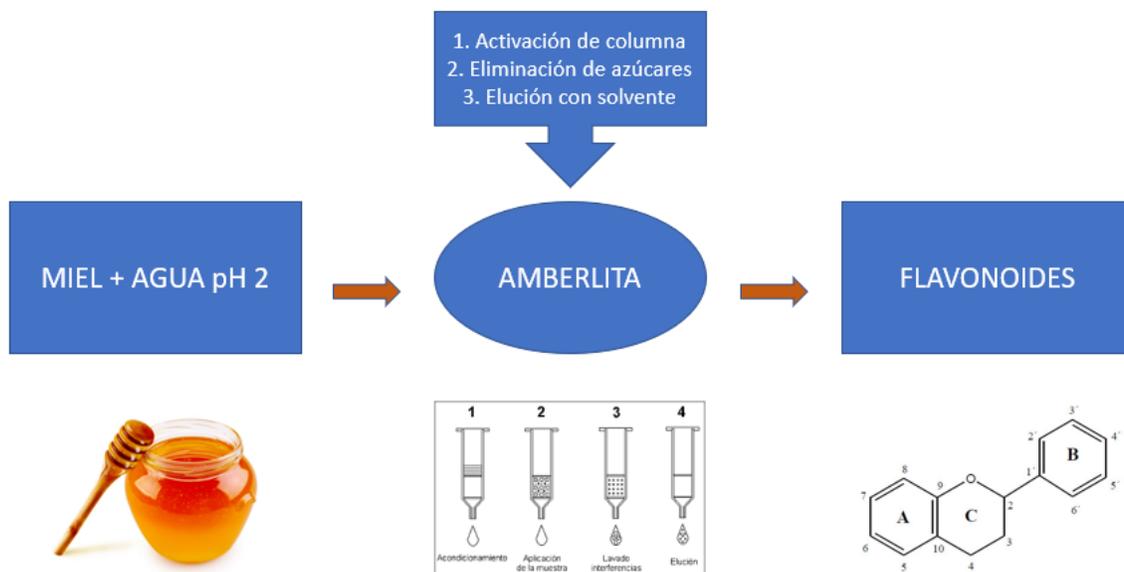


Figura 30. Esquema de la obtención de compuestos bioactivos para la obtención de los Ingredientes Apícolas Premium (Fuente: elaboración propia)

7.0. Producto 3. Prototipaje de obtención y caracterización de compuestos activos presentes en productos apícolas.

7.1. Prototipaje

El prototipaje significa construir algo que permita explorar una idea o concepto emergente. Los prototipos son primeros borradores de lo que puede ser un resultado final y pasa por varias etapas basadas en la retroalimentación de otros.

Para el producto 3 del presente estudio se comprometió el prototipaje de tres tipos de productos, que corresponden a productos alimenticios, cosméticos y suplementos alimenticios en formas farmacéuticas en cumplimiento para este último de lo dispuesto en el Reglamento Sanitario de los Alimentos. La selección de los productos a prototipar se llevó a cabo en base a una encuesta de posibilidades hecha llegar a la Corporación Regional de Desarrollo Productivo de Los Ríos y en donde fueron seleccionados 4 prototipos alimenticios, 5 cosméticos y 1 suplemento en forma farmacéutica y que son descritos en las secciones siguientes. Cabe mencionar que en la encuesta no fue considerado el equipo de investigación con la finalidad de evitar cualquier sesgo.

La tabla 2 da cuenta de los resultados obtenidos en la encuesta para la definición de los prototipos a elaborar. El detalle de la votación está en la tabla de anexos A5.

Tabla 2. Resultados de la encuesta para la definición de prototipos a elaborar en el estudio (n = 30).

PROPUESTA PROTOTIPOS		
Nº	Prototipo Alimento (selección de 3 más votados)	Total
1	Endulzantes de base miel/extracto miel	21
2	Salsa de postres mielada	18
3	Gomitas	17
4	Mermeladas mieladas	13
5	Salsa barbacoa mielada	11
6	Miel lupulada	10
Nº	Prototipo Cosmético (selección de 4 más votados)	Total
1	Exfoliante de manos, pies y cuerpo	20
2	Cremas de manos y pies	16
3	Mascarilla humectante y de limpieza para rostro	16
4	Crema de rostro	16
5	Jabón líquido para manos	15
6	Gel de ducha	10
7	Crema de cuerpo	10
8	Jabones sólidos en barra de glicerina, también aceite de coco o saponificados	9
9	Bálsamo corporal	4
10	Sal de baño y bombas efervescentes para baño	3
Nº	Prototipo Farmacéutico (selección de 1 más votados)	Total
1	Cápsulas con miel liofilizada	23
2	Comprimidos con miel liofilizada	7

7.2. Prototipaje Alimenticio

La industria alimentaria es la segunda fuerza económica del país, razón por la cual la obtención de productos alimenticios con valor agregado y particularmente el desarrollo de alimentos saludables y/o funcionales, cuyo mercado crece a un ritmo más acelerado que el mercado de los alimentos en general– son la gran opción que tenemos para seguir creciendo en esta industria (Creas, 2021).

Para determinar el aporte de flavonoides a los productos de prototipos alimenticios desarrollados se consideró el contenido de estos compuestos en las mieles premium, que tienen un mínimo de 1196, 3902 y 1116 ug/Kg y un máximo de 2543, 7427 y 2135 ug/Kg para crisina, pinocebrina y galangina, respectivamente. En base a esta información se determinó el aporte para la mermelada mielada, salsa de frambuesa mielada y gomitas mieladas en ug/Kg, mientras que para el caso del endulzante

polifenólico las unidades fueron de ug/100 mL de producto. Los aportes para cada caso, mínimo y máximo se presentan en la tabla anexo A6.

DESARROLLO DE PROTOTIPOS

El desarrollo de los prototipos se llevó a cabo en un inicio, buscando que tipos de productos se encuentran en el mercado que contengan miel, lamentablemente son pocos los productos que se encuentra con un alto porcentaje de miel, por lo que se comenzó a buscar con qué tipo de materia prima se complementa de forma adecuado, procurando que cuya mezcla de aromas y sabores se integren entre ellas generando un producto deseable por el público. Los tipos de materias primas que se complementa de forma perfecta son las frutas ácidas, como la frambuesa y zarzaparrilla. En este proyecto se trabajó principalmente con frambuesa ya que existía disponibilidad de producto y dado que su composición se caracteriza por tener vitamina C, potasio, antioxidantes y fibra, con un bajo contenido de calorías y azúcares.

Dentro de varios productos desarrollados se eligieron mermelada, gomitas (figura 31), salsa y endulzante, los cuales fueron desarrollados utilizando un diseño experimental llamado 3^k , este es un diseño cuadrático que realmente permite hallar el óptimo en una superficie de multirrespuesta. Estos diseños requieren, por lo menos, tres niveles para cada factor. En este caso se utilizó un plan de 3^2 que requería nueve experiencias para dos factores independientes (miel y tiempo de cocción). Estas formulaciones fueron elaboradas y evaluadas (por al menos 6 personas).



Figura 31. Fotografías del prototipo de gomitas mieladas. (Fuente: elaboración propia)

La técnica de optimización de superficie multi-respuesta fue propuesta inicialmente por Harrington (1965) y posteriormente modificada por Derringer y Suich (1980). El método consiste en definir una función de deseabilidad para cada una de las variables de respuesta y, a partir de estas últimas, se define una deseabilidad global, con lo que el problema de optimización multivariado se convierte en un problema de optimización univariado ya que se desea maximizar la deseabilidad global para obtener un punto óptimo (Bacio, 2007). El modelo utilizado permitió encontrar las condiciones óptimas, para ello es importante identificar las condiciones que hacen que se obtenga un valor óptimo en la variable de respuesta estimada dentro de la región experimental (R). Se procedió a encontrar un óptimo individual para cada una de las variables. Una vez obtenido esto se procedió a optimizar simultáneamente el conjunto de todas ellas, para esto existen algunos métodos multi-respuesta, en este trabajo se utilizó el método en función de la deseabilidad.

La función de deseabilidad implica transformaciones de cada una de las variables de respuesta estimadas $\hat{y}_i(x)$ a un valor de deseable $d_i(x)$ donde; $0 \leq d_i(x) \leq 1$. Si $d_i(x) = 1$ significa que la correspondiente respuesta estimada $\hat{y}_i(x)$ alcanza su máximo valor deseable, si $d_i(x) = 0$ la respuesta toma un valor no deseado. Las deseabilidades individuales son combinadas usando la media geométrica para obtener una deseabilidad global.

$$D(x) = (d_1(x)^{\omega_1} \times d_2(x)^{\omega_2} \times \dots \times d_r(x)^{\omega_r})^{1/\sum\omega_i}$$

Donde; los pesos ω_i son constantes que balancean la importancia relativa de cada variable.

Si alguna $d_i(x) = 0$ la deseabilidad global será $D(x) = 0$, indicando que el producto total es inaceptable, además de que ω_i son constantes que permiten balancear la importancia relativa de cada variable. El planteamiento de optimización multirrespuesta basado en la función de deseabilidad es el siguiente:

$$\max_{x \in \mathfrak{R}} D(x)$$

La deseabilidad se expresa en una escala de 0 a 1, donde 1.00 es excelente, 0.80 – 1.00 muy bueno, 0.63 – 0.80 bueno, 0.37 – 0.63 satisfactorio, 0.20 – 0.37 malo y 0.00 – 0.20 muy malo. Los valores de deseabilidad fueron adoptados para la transformación dada por Derringer y Suich (1980).

- **Mermelada**

Para explicar la metodología empleada para el desarrollo de los productos utilizaremos, a modo de ejemplo, la mermelada de frambuesa variando el contenido de miel y el tiempo de cocción (factores independientes), como variables de respuestas el panel evaluó color, dulzor e intensidad del aroma y sabor a miel. En la tabla 3 se presentan las formulaciones de los prototipos a evaluar y los promedios de los resultados obtenidos para cada atributo.

Tabla 3. Relación e composición y deseabilidad de prototipo de mermelada mielada. (Fuente: elaboración propia)

Prototipos			Deseabilidad		
Frambuesa (g)	Miel (g)	Tiempo (minutos)	Color	Dulzor	Intensidad
578	316	15	2	1	2
578	421,5	15	9	5	6
578	527	15	1	2	1
578	316	30	2	1	2
578	421,5	30	8	5	7
578	527	30	3	3	2
578	316	45	3	1	2
578	421,5	45	5	5	6
578	527	45	1	2	2

El diseño presentado a continuación se sustenta en los trabajos de Bacio (2007) y Derringer y Suich (1980). Al analizar los resultados del diseño se observa en la gráfica de superficie de respuesta (figura 32), la cual establece un punto máximo de aceptación, es decir, el punto donde la composición es óptima para las variables en estudio. Esto se refuerza en la **tabla 4**, donde se presenta la formulación para la mermelada de frambuesa mielada y que da cuenta de la formulación óptima obtenida en base a los resultados.

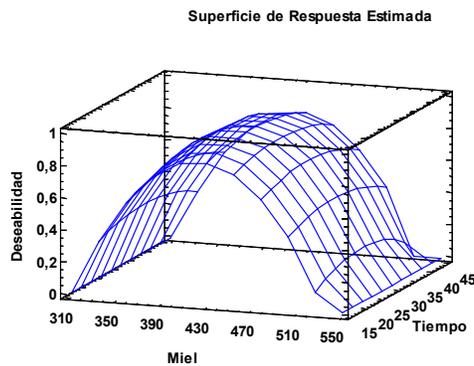


Figura 32. Gráfica de superficie de respuesta para establecer aceptación. (Fuente: elaboración propia)

La formulación óptima obtenida en base a los resultados se presenta en la siguiente tabla (4):

Tabla 4. Formulación de mermelada de frambuesa mielada. (Fuente: elaboración propia)

Factor	Óptimo
Frambuesa (g)	578
Miel (g)	418,8
Tiempo (min)	28,5

- **Procedimiento**

Para la elaboración de la mermelada (**figura 33**) las materias primas son pesadas, la fruta es depositada en una olla y se adiciona la mitad de la miel, se mezcla hasta que se disuelve la miel y llevar a punto de ebullición (comenzar a registrar el tiempo) y añadir la miel restante. Transcurrido los 28 minutos retirar de la fuente de calor e inmediatamente comenzar a envasar, cerrar el envase inmediatamente.

Para este caso se requieren de 420 gramos de miel premium para la obtención de un kilo de producto.

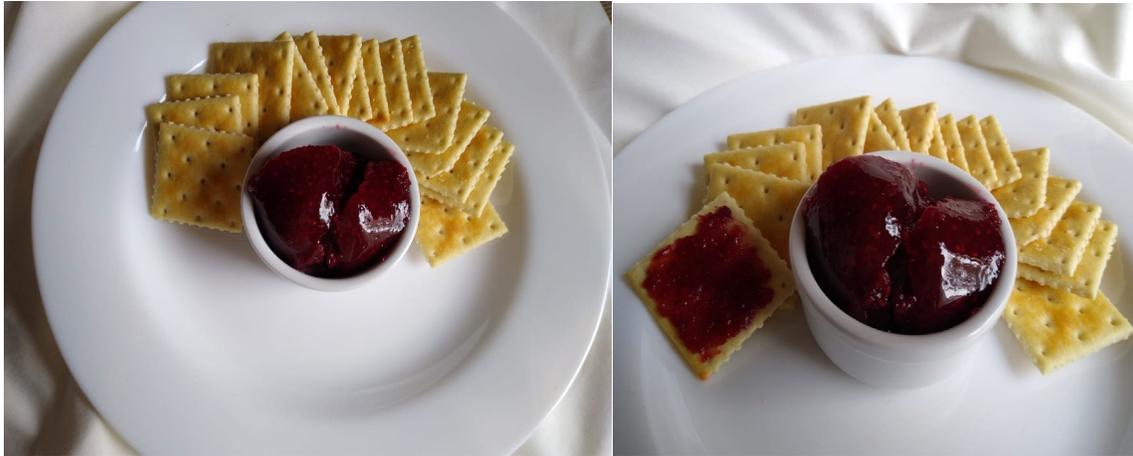


Figura 33. Fotografías del prototipo de mermelada mielada. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, la tabla 5 da cuenta del etiquetado nutricional del producto realizado a través de una revisión bibliográfica.

Tabla 5. Etiquetado nutricional de mermelada mielada. (Fuente: elaboración propia)

Etiquetado Nutricional Mermelada mielada		
Porción	2 Cdtas (15g)	
Porción por envase	Aprox 22	
	100g	Porción
Energía (Kcal)	206,2	30,9
Proteínas (g)	0,6	0,1
Grasa (g)	0,5	0,1
H. de C. disponible (g)	49,9	7,5
Azúcares totales (g)	48,6	7,3

- **Salsa de frambuesa**

La formulación óptima para la salsa de frambuesa se presenta en la siguiente tabla (tabla 6):

Tabla 6. Formulación de salsa de frambuesa mielada. (Fuente: elaboración propia)

Factor	Óptimo
Frambuesa (g)	411
Miel (g)	396
Jugo de limón (mL)	55
agua (mL)	135,6
Tiempo (min)	21,2

- **Procedimiento:**

Para la elaboración de la salsa (**figura 34**), primeramente, se pesa la frambuesa y se mide el agua, se mezclan estos ingredientes y se muelen, posteriormente, la mezcla es colada para eliminar las semillas, se añaden los demás ingredientes, una vez que ebulle, mantener la salsa por 21,2 minutos, pasado el tiempo envasar inmediatamente y dejar enfriar a temperatura ambiente para así lograr un sellado hermético y lograr una vida útil de al menos 2 meses.

Para este caso se requieren de 397 gramos de miel premium para la obtención de un kilo de producto.



Figura 34. Fotografías de la salsa de frambuesa mielada.

Finalmente, la tabla 7 da cuenta de la propuesta de etiquetado nutricional para el producto en base una revisión de la información existente para productos similares.

Tabla 7. Etiquetado Nutricional Salsa de Frambuesa Mielada. (Fuente: elaboración propia)

Etiquetado Nutricional Salsa de frambuesa mielada		
Porción	2 Cdas (30g)	
Porción por envase	Aprox 10	
	100g	Porción
Energía (Kcal)	147,3	44,2
Proteínas (g)	0,6	0,2
Grasa (g)	0,4	0,1
H. de C. disponible (g)	35,3	10,6
Azúcares totales (g)	34,4	10,3



- **Gomitas**

La formulación óptima de las gomitas se presenta en la tabla 8:

Tabla 8. Formulación de gomitas mieladas. (Fuente: elaboración propia)

Factor	Óptimo
jugo de frambuesa (mL)	101
Miel (g)	49,5
gelatina (g)	40
Tiempo (min)	20

- **Procedimiento:**

Para la elaboración de las gomitas el jugo de frambuesa es calentado se añade la miel y se disuelve, se añade la gelatina se revuelve constantemente hasta disolver completamente, mantener bajo constante agitación, transcurrido el tiempo se deposita en los moldes, los cuales fueron roseados previamente con aceite en spray, para una rápida solidificación almacenar por 6 horas a temperatura de refrigeración.

Para este caso se requieren 260 gramos de miel premium para la obtención de un kilo de producto.



En la tabla 9 se presenta una propuesta para el etiquetado nutricional del producto en base a una revisión para productos comparables.

Tabla 9. Etiquetado nutricional de gomitas mieladas. (Fuente: elaboración propia)

Etiquetado Nutricional			
Gomitas			
Porción	2 Cdas (30g)		
Porción por envase	Aprox 10		
	100g	Porción	
Energía (Kcal)	169,8	30,6	
Proteínas (g)	18,1	3,2	
Grasa (g)	0,1	0,0	
H. de C. disponible (g)	24,2	4,4	
Azúcares totales (g)	23,6	4,2	

- **Endulzante**

La formulación óptima se presenta en la siguiente tabla (tabla 10):

Tabla 10. Formulación de endulzante polifenólico de origen apícola. (Fuente: elaboración propia)

Factor	Óptimo
Extracto puro de Stevia (g)	3,1
Extracto polifenólico (mL)	0,7
Agua (mL)	95

- **Procedimiento:**

Para la elaboración del endulzante se debe tener agua recién hervida, se disuelve el extracto y se añade el extracto polifenólico, debido a que no posee ningún tipo de preservante el producto se debe mantener refrigerado. El extracto polifenólico utilizado fue obtenido por la extracción de estos compuestos en la resina hidrófoba Amberlite. Para definir la vida útil del producto debe llevarse a cabo un estudio de estabilidad que, de cuenta de la preservación de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas, sin embargo, dada la existencia de agua y un bajo contenido de azúcares en el extracto polifenólico, el almacenamiento del producto se recomienda hacerlo en refrigerador.

Para este caso se requieren 7 gramos de miel premium y que haya sido sometida a un proceso de extracción en la resina Amberlite para la obtención de 100 mL de producto.

- **Aporte de sustancias bioactivas provenientes de mieles regionales por producto**

El rango de aportes de los compuestos bioactivos mayoritarios (sumatoria de crisina, galangina, pinoembrina) para los productos alimenticios se desglosa de la siguiente manera:

- Mermelada mielada 2608 – 5083 ug/Kg
- Salsa de frambuesa mielada: 2466 – 4804 ug/Kg
- Gomas: 1615 – 3147 ug/Kg
- Endulzante: 43 – 84 ug/100 mL

7.3. Prototipaje Cosmético

Para el prototipaje de este tipo de productos de consumo masivo, el primer paso fue definir el tipo de cosméticos a desarrollar. Debemos tener presente: La zona a tratar, los efectos que deseamos, tipo de envase, cantidad, aroma, diseño, etc. Los productos elaborados fueron definidos en la encuesta mencionada al inicio del capítulo de prototipaje, a los cuales se sumaron otros que el equipo consideró de interés. En definitiva, los productos elaborados fueron un exfoliante de manos y pies; un bálsamo corporal; crema de pies y manos; crema de rostro; máscara de rostro; gel antiséptico y jabón de glicerina.

Una vez que se ha realizado la definición se empieza a formular en consideración de sus alcances, como la potencial marca y nombre comercial. Cuando el prototipo está terminado se empiezan a realizar las pruebas y ensayos para el desarrollo, según sea su fin, como por ejemplo cosmética natural o producto de consumo masivo con requerimiento de registro cosmético. De todas maneras, en cada producto propuesto debe tenerse lo dispuesto en el Reglamento 239 (2003) que rige a los productos cosméticos en nuestro país.

En el laboratorio Planta Piloto de Farmacia de la UACH, lugar de desarrollo del prototipado de cosméticos contamos con un equipo técnico-científico especializado para el diseño y desarrollo de ingredientes y productos cosméticos naturales, liderado para este fin por la Dra. Annemarie Nielsen, Química Farmacéutica de vasta experiencia en desarrollo cosmético; estos desarrollos son llevados a cabo y ejecutados en un ambiente de buenas prácticas de laboratorio, facilitando así a cada

uno de los eslabones de la cadena de valor del sector cosmético natural el desarrollo de ingredientes y productos cosméticos naturales competitivos.

Resumiendo, para este estudio se estableció una propuesta de 5 prototipos cosméticos, sin embargo, el trabajo del grupo humano para este estudio realizó un total de 7 propuestas, las que son descritas a continuación.

En cuanto al aporte de flavonoides desde las mieles premium a los productos de prototipos cosméticos desarrollados se consideró el contenido de estos compuestos en las mieles premium, que tienen un mínimo de 1196, 3902 y 1116 ug/Kg y un máximo de 2543, 7427 y 2135 ug/Kg para crisina, pinocembrina y galangina, respectivamente. En base a esta información se determinó el aporte para el exfoliante al 10% y al 20%, crema de pies y manos al 5% y al 10%, bálsamo corporal al 5% y 10%, crema facial F1 al 25%, crema facial F2 al 30% y crema facial F3 al 30%, máscara de rostro al 40%, jabón de glicerina al 2% y gel antiséptico de miel propóleo al 2% en ug/100 g (los porcentajes corresponden a la miel incorporada). Los aportes para cada caso, mínimo y máximo se presentan en la tabla anexo A7.

- **EXFOLIANTE DE MANOS Y PIES**

Consiste en una mezcla de azúcar, aceite de coco, tensioactivo suave con acción detergente y espumante a la cual se le pueden agregar cantidades variables de miel, entre un 10% y 20%, dependiendo de la consistencia final que se desea (**figura 35**).

Este producto ayuda a eliminar células muertas de la superficie de la piel, disminuir durezas y zonas resecaas como plantas y talones del pie, dejando la piel limpia y suave.



Figura 35. Prototipos de exfoliantes formulados con materias primas apícolas. (Fuente: elaboración propia)

- Preparación:

Pesar todas las materias primas. Colocar el azúcar en un recipiente. Juntar la miel líquida (si es que es pastosa) con el tensioactivo y mezclar. Agregar la mezcla sobre el azúcar y homogenizar. Finalmente agregar el aceite de coco fundido sobre la mezcla anterior y amasar. Envasar y rotular

• **BÁLSAMO CORPORAL (composición cualitativa)**

Fórmula 1:

Mezcla de materias grasas compuesta por aceite de coco, oliva y cera de abejas y emulgente más un 7,5% de miel.

Fórmula 2:

Mezcla de materias grasas compuesta por aceite de coco, oliva, cera de abejas, manteca de karité, emulgente y 7,5% de miel.

Estas formulaciones tienen la característica de que a la temperatura corporal se funden facilitando así su aplicación y esparcimiento. El bálsamo corporal permite, gracias a su composición, relipidizar la piel ayudando a evitar su resecamiento o también ayudar a mantener la humedad normal de la piel. Especialmente recomendado para usar en pieles secas. Una foto de los desarrollos se presenta en la figura 36.



Figura 36. Prototipos de bálsamos corporales formulados con materias primas apícolas. (Fuente: elaboración propia)

- Preparación:

Pesar todas las materias primas. En este caso se deben juntar en un recipiente las materias primas sólidas (aceite de coco, cera de abejas y manteca de karité) y fundir, luego agregar sobre ellas el aceite de oliva y mezclar. En otro recipiente agregar la miel, fundirla (si es sólida) y juntar con el emulgente, agregar sobre la mezcla de grasas y agitar constantemente hasta que empiece a solidificar, vaciar en envase y rotular.

- **CREMA DE PIES Y MANOS**

Este producto contiene una mezcla de alcohol estearílico, vaselina sólida, laurilsulfato de sodio, propilenglicol, preservante, agua y 5 o 10% de miel.

Esta formulación es especialmente adecuada para recuperar la humectación y suavidad de manos y pies que se resecan y deterioran producto de las condiciones habituales a que están sometidas. La figura 37 da cuenta de una representación gráfica de los productos desarrollados.

Su mayor consistencia y composición crea una barrera protectora en la piel lo que ayuda a cuidarla y recuperar o mantener una condición normal.

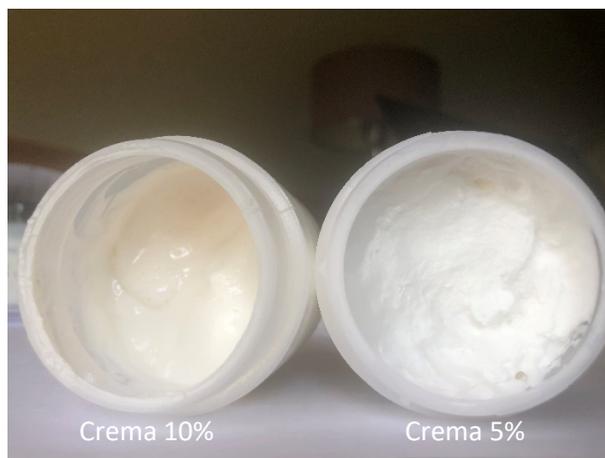


Figura 37. Prototipos de cremas de pies y manos formulados con miel. (Fuente: elaboración propia)

- **Preparación:**

Pesar todas las materias primas. En un recipiente incorporar el alcohol estearílico y vaselina sólida (fase A) fundir, agitar y calentar hasta alcanzar una temperatura de aproximadamente 70°C. En otro recipiente colocar el laurilsulfato de sodio, propilenglicol, preservante y agua (fase B) calentar hasta los 72°C agitando. Luego

agregar la fase B sobre la A y agitar constantemente hasta que alcance una temperatura de 30°C (se forma una crema blanca de mayor viscosidad). Por último, agregar a la crema ya formada la miel líquida y agitar hasta completa homogeneidad. Envasar y rotular.

- **CREMA DE ROSTRO**

Existen muchas formulaciones para elaborar cremas de rostro. Por lo general lo que se suele utilizar con mayor frecuencia son las cremas que corresponden a emulsiones del tipo O/W. Este tipo de cremas son más livianas y tienen una sensación grasa baja dado que uno de sus mayores componentes es el agua.

En este caso se elaboraron 2 formulaciones distintas en cuanto a composición, pero ambas con el mismo fin y porcentaje de miel (5%). Fotografías de las formulaciones se presentan en la **figura 38**.

- Crema 1

Esta crema lleva en su composición monoestearato de glicerilo, alcohol cetílico, aceite mineral, Carbomer, neutralizante, preservantes, Tween y Span 60 y agua más un 5% de miel.

- Crema 2.

Es una mezcla de alcohol cetílico, preservantes, laurilsulfato de sodio, propilenglicol, 5% de miel y agua.



Figura 38. Prototipos de cremas de rostro (O/W) formuladas con mieles regionales. (Fuente: elaboración propia)

- Preparación Fórmula 1:

Pesar todas las materias primas. En un primer recipiente incorporar el monoestearato de glicerilo, alcohol cetílico, aceite mineral y Span 60 (fase A), fundir, agitar y calentar hasta alcanzar una temperatura de aproximadamente 70°C. En otro recipiente colocar el Carbomer y mezclar con una parte del agua agitando constantemente hasta alcanzar completa dispersión, agregar gotas del neutralizante para llevar a pH 6. En un tercer recipiente agregar los preservantes, el Tween 60 y el resto del agua. Calentar esta mezcla hasta los 72°C (fase B). Luego agregar la fase B sobre la A y agitar constantemente hasta que alcance una temperatura de 30°C (se forma una crema blanca). Por último, agregar el Carbomer neutralizado y la miel líquida a la mezcla anterior agitando hasta completa homogeneidad. Envasar y rotular.

- Preparación fórmula 2:

Pesar todas las materias primas. En un recipiente incorporar el alcohol cetílico (fase A) y fundir hasta alcanzar una temperatura de aproximadamente 70°C. En otro

recipiente colocar el laurilsulfato de sodio, propilenglicol, preservantes y agua (fase B) calentar hasta los 72°C agitando. Luego agregar la fase B sobre la A y agitar constantemente hasta que alcance una temperatura de 30°C (se forma una crema blanca). Por último, agregar la miel líquida y agitar hasta completa homogeneidad. Envasar y rotular.

- **MÁSCARA DE ROSTRO**

Las máscaras de rostro se utilizan para limpiar más profundamente la piel, ayudar a la hidratación y también para aportar sustancias con propiedades beneficiosas en ella, dejándola suave y tersa otorgando una apariencia revitalizante y de luminosidad a la piel. Su uso se recomienda cada 15 días o 1 vez por mes.

La fórmula que se elaboró contiene cera de abejas, bórax, aceite mineral, caolín, preservantes, agua y un 40% de miel (**figura 39**).



Figura 39. Prototipo máscara de rostro formulada con miel al 40% p/p. (Fuente: elaboración propia)

- Preparación:

Pesar todas las materias primas. En un recipiente incorporar la cera de abejas y el aceite mineral (fase A), fundir e ir agitando hasta alcanzar una temperatura de aproximadamente 70°C. En otro recipiente colocar el bórax, agua y preservantes (fase B) calentar hasta los 72°C. Luego agregar la fase B sobre la A y agitar constantemente hasta que alcance una temperatura de 30°C (se forma una crema amarillenta).

Para elaborar 100 g de máscara facial se deben tomar 20 g de la crema anterior (20%) e ir agregando sobre ella el caolín de a pequeñas porciones, agitando luego de cada adición hasta su total incorporación. Finalmente agregar la miel líquida sobre la mezcla anterior y agitar hasta completa homogeneidad. Envasar y rotular.

- GEL ANTISÉPTICO

Este gel está elaborado en base a un agente gelificante denominado Carbopol (o Carbomer). Además, dentro de su composición se incorporan agua, alcalinizante, humectante, alcohol de 96°. Con un 2% de miel y un 1% de propóleo. Este producto es ideal para su uso, con fines de prevención, en la actual pandemia (**figura 40**).



Figura 40. Prototipo de gel antiséptico con miel y propóleo. (Fuente: elaboración propia)

- Preparación:

Pesar las materias primas. En un recipiente incorporar aproximadamente 40 g de agua, agregar el Carbopol de a pequeñas porciones agitando luego de cada adición hasta lograr una total dispersión (que no queden grumos), agregar el humectante (propilenglicol), la miel líquida y 50 g del alcohol de 96°, alcalinizar hasta alrededor de pH 6 y completar a 100 g con agua. Envasar y rotular.

• **JABÓN DE GLICERINA**

Este es un jabón elaborado con una base de glicerina, alcohol y tensioactivo a la cual se le incorporaron un 2% de miel y un 1% de propóleo (**figura 41**).



Figura 41. Prototipo jabón de glicerina con miel y propóleo. (Fuente: elaboración propia)

- Preparación:

Pesar aproximadamente 100 g de base para jabón, fundir a baño maría o microondas, dejar que se entibie y agregar la miel líquida y el propóleo. Vaciar en el molde y dejar solidificar. Retirar del molde y envolver. Rotular.

Es importante destacar que las materias primas utilizadas en la elaboración de los productos cosméticos presentados fueron adquiridas en distribuidores autorizados lo que asegura su óptima calidad dado que cuentan con sus correspondientes certificados de análisis. Por otra parte, estos productos cosméticos deben ser producidos en laboratorios que cuenten con la respectiva resolución sanitaria (laboratorio Cosmético o laboratorio Cosmético Higiene de Bajo Riesgo) siendo ellos los que, de acuerdo con la legislación vigente, son los únicos autorizados para la adquisición de las materias primas, por lo que éstas no pueden ser comprados por cuenta propia.

Para una mejor comprensión de la mecánica de trabajo y el entorno regulatorio vigente, en las próximas etapas del estudio se contemplan actividades de laboratorio relacionadas a los productos mencionados.

- **Aporte de sustancias bioactivas provenientes de mieles regionales por producto**

El rango de aportes de los compuestos bioactivos mayoritarios (sumatoria de crisina, galangina, pinocembrina) para los productos cosméticos se desglosa de la siguiente manera:

- Exfoliante con miel al 10%: 62 - 120 ug/100 g
- Exfoliante con miel al 20%: 124 - 240 ug/100 g
- Crema para pies con miel al 5%: 31 – 54 ug/100 g
- Crema para pies con miel al 5%: 31 – 54 ug/100 g
- Crema para pies con miel al 10%: 62 – 108 ug/100 g
- Bálsamo capilar con miel al 5%: 31 – 54 ug/100 g
- Bálsamo capilar con miel al 10%: 62 – 108 ug/100 g
- Crema Facial F1 con miel al 25%: 155 – 303 ug/100 g
- Crema Facial F2 con miel al 30%: 184 – 363 ug/100 g
- Crema Facial F3 con miel al 30%: 184 – 363 ug/100 g
- Máscara de rostro con miel al 40%: 248 – 484 ug/100 g
- Jabón de glicerina con miel al 2%: 12 – 24 ug/100 g
- Gel antiséptico con miel al 2%: 12 – 24 ug/100 g

7.4. Prototipaje en forma farmacéutica sólida. Cápsulas Duras.

Dentro del 3° objetivo del estudio se contabilizaba como producto el desarrollo de un suplemento alimenticio que tuviera dentro de su composición productos de la colmena ricos en compuestos bioactivos. Uno de los factores que se debió enfrentar para poder concretar este prototipo fue la complejidad del trabajo con la matriz miel. Como matriz, la miel es una sustancia compuesta fundamentalmente por azúcares (mono y di sacáridos), agua y compuestos bioactivos de tipo polifenólico, siendo los azúcares los de mayor cantidad. Dentro del prototipaje, se buscó la manera de pulverizar la miel, siendo ensayados procedimientos de liofilización y granulación.

En el caso de la liofilización se preparó una solución que contuviera proporciones equivalentes en peso de manitol y miel, la que luego fue liofilizada en el laboratorio de fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UACH. A grandes rasgos, este liofilizado fue tratado posteriormente con carbonato de magnesio liviano, el que cumple funciones de adsorbente, manteniendo las propiedades pulverulentas del liofilizado. Luego, se incorporó aerosil (óxido de sílice coloidal) para acrecentar las propiedades de flujo de la mezcla de polvos (figura 42). Cabe destacar que la normativa del Reglamento Sanitario de Los Alimentos vigente en Chile permite la elaboración de Suplementos Alimenticios en formas farmacéuticas, lo que da viabilidad al prototipo desarrollado.



Figura 42. Solución a liofilizar y polvos de liofilizado y excipientes a encapsular. (Fuente: elaboración propia)

Finalmente, la mezcla de polvos fue encapsulada haciendo uso de cápsulas de gelatina dura #1 en una encapsuladora oficial semi automática (figura 43).



Figura 43. Cápsulas de miel liofilizada. (Fuente: elaboración propia)

La composición porcentual del sistema de polvos encapsulado fue 37,03 % de liofilizado (manitol:miel 1:1), 55,56% de carbonato de magnesio y 7,41% de Aerosil®.

8.0. Producto 4: Creación e implementación de un plan, que identifique a los beneficiarios directos a quienes se realizará la transferencia.

8.1. Talleres con actores claves del sector

En lo atinente a este punto, se consideró necesario el realizar actividades de transferencia con actores del mundo apícola interesados en los productos o ingredientes generados en el presente estudio

El presente informe está ligado al objetivo IV que corresponde a la creación e implementación de la transferencia tecnológica de prototipos de ingredientes desarrollados en el proyecto y que cuenta como sus productos a la realización de talleres (alimentos y cosméticos) claves del sector apícola; implementación de mesas de trabajo con actores del mundo público y privado del rubro alimenticio, apícola y cosmético; Estrategias de corto, mediano y largo plazo; y un seminario de difusión a público general (como actividad de finalización del estudio).

Para ello, se solicitó apoyo a Apicoop para contactar a miembros del mundo apícola interesados en participar en las actividades de transferencia de conocimiento de aplicación de ingredientes apícolas ligados a temas cosméticos y alimenticios. Sobre los mismo, también se consideró importante el incorporar a la actividad a personas ligadas o que hayan sido parte de la empresa privada o del ámbito regulatorio, de manera de exponer temas atinentes respecto a los pasos a seguir luego de la finalización del estudio para cumplir con el Reglamento de Productos Cosméticos y Reglamento Sanitario de Los Alimentos vigentes en nuestro país.

La invitación y el programa cumplieron con el formato solicitado por la Corporación Regional, siendo aprobadas previo a su envío a los participantes, lo que se hizo de manera personal y electrónica (figura 44 y 45).

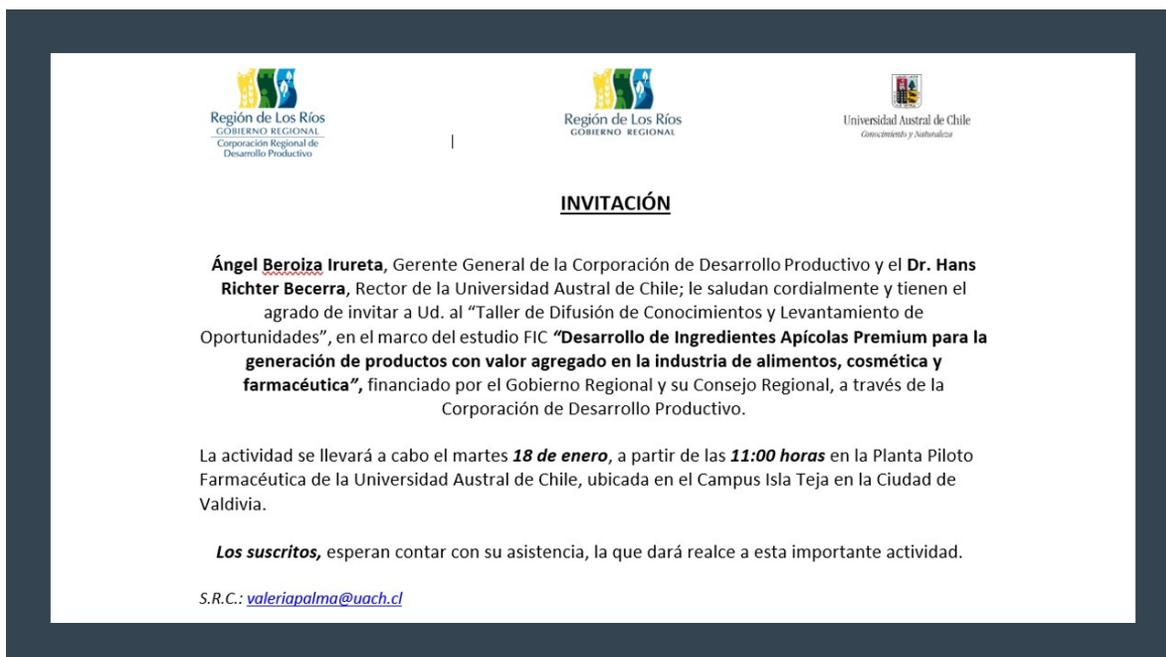


Figura 44. Invitación aprobada por la Corporación Regional de Desarrollo Productivo para la actividad de transferencia. (Fuente: elaboración propia)

Estimadas y estimados apicultores, es para nosotros un gusto el invitarle a la actividad de Difusión de Conocimientos y Levantamiento de Oportunidades de Incorporación de Tecnologías enmarcada dentro del estudio mandado por la Corporación de Desarrollo Regional de Los Ríos “**Desarrollo de ingredientes apícolas Premium para la generación de productos con valor agregado en la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica**” y donde se dará a conocer el desarrollo de algunos prototipos desarrollados dentro del contexto del estudio.

Para la actividad se les solicita lo siguiente:

- Contar con su pase de movilidad vigente.
- Llevar un delantal para el desarrollo de la actividad, ojalá de laboratorio.
- Uso de los EPP que les serán entregados.
- No consumir alimentos al interior del recinto.
- Acatar las indicaciones que entregarán los profesionales a cargo.

Esta actividad se realizará el día 18 de enero de 2022 en la Planta Piloto Farmacéutica ubicada en el Campus Isla Teja de la Universidad Austral de Chile en la ciudad de Valdivia a partir de las 11:00 horas.

Programa

10:45 - 11:00	Recepción Participantes/Revisión Pase de Movilidad
11:00 - 11:15	Bienvenida y explicación de normas de seguridad en contexto de pandemia; Dr. Alejandro Jerez, director del estudio.
11:15 - 11:40	Generalidades regulatorias para productos cosméticos en Chile, QF Tatiana Ojeda
11:40 - 13:00	Elaboración de formulaciones cosméticas prototipadas; Dra. Annemarie Nielsen
13:00 - 14:00	Elaboración de prototipos alimenticios; Mg. Olga García
14:00	Fin de la actividad

Figura 45. Programa de actividad de transferencia tecnológica que da cuenta de temas regulatorios, cosméticos y alimenticios. (Fuente: elaboración propia)

El material de trabajo fue preparado por el equipo UACH y hecho llegar a los participantes previo a la actividad. Finalmente, la actividad se realizó el día correspondiente ocupando parte de la jornada de la mañana y tarde (anexos A8, A9 y A10).

Finalmente, la actividad fue realizada el día 18 de enero 2022 con la participación de 20 apicultores, personal de Apicoop y de la Corporación Regional de Desarrollo productivo. El lugar de la actividad fue el Laboratorio 5 dependiente del Instituto de Farmacia de la Universidad Austral de Chile, ubicado en el Campus Isla Teja en la Ciudad de Valdivia (figura 46).



Figura 46. Actividades de transferencia en laboratorio de farmacia UCh. (Fuente: elaboración propia)

La lista que deja constancia de la asistencia se expone en la figura 47.

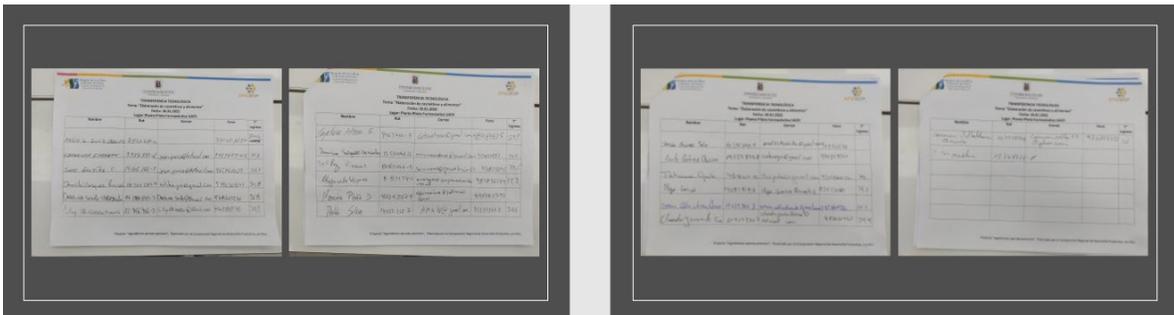


Figura 47. Lista de asistentes a actividad de transferencia tecnológica.

Durante la actividad los participantes conocieron alcances de formulaciones cosméticas, alimenticias y temas regulatorios (a cargo de la QF Tatiana Ojeda con trayectoria profesional en industria cosmética y Seremi de Salud). Las láminas expuestas por la profesional se presentan en la figura 48.

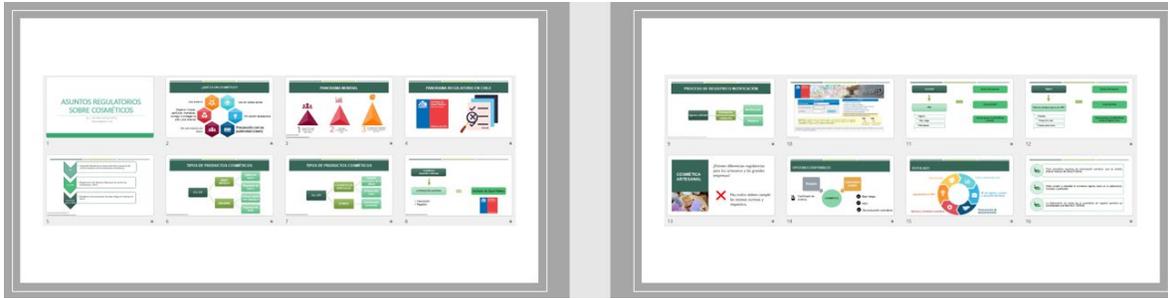


Figura 48. Láminas utilizadas para los temas regulatorios cosméticos en la actividad de transferencia tecnológica. (Cortesía QF Tatiana Ojeda)

Por temas de maximización del tiempo, se acordó el concentrar las actividades en un único día de manera de evitar el desgaste propio de los traslados entre los asistentes, quienes en su mayoría provinieron de comunas.

8.2. Mesa de Trabajo

Según lo requerido durante el periodo se trabajó en implementar una Mesa de Trabajo que considerara empresarios (apícolas) y actores del mundo público y privado de los rubros alimenticio y cosmético. Para ello, se contó con el apoyo de personal de Apicoop y se extendieron solicitudes de participación a miembros del mundo apícola, personal de la SEREMI de Salud de Los Ríos, representantes del mundo privado ligado a la cosmética. Debido a que el tema es de competencia del Instituto de Salud Pública de Chile, La SEREMI declinó el participar de la mesa de trabajo.

Finalmente, las entidades que aceptaron participar de la mesa de trabajo fueron:

- Sociedad Chilena de Químicos Cosméticos
- Representante Indap
- Representante Apicoop
- Representante UACH
- Representante Corporación Regional de Desarrollo Productivo
- Representante de productores de miel

8.3. Estrategias de corto, mediano y largo plazo

Esta actividad fue solicitada a Apicoop, entidad que, en conocimiento de los alcances del presente estudio, propuso las estrategias a corto, mediano y largo plazo, las que a su vez se desarrollan como parte del producto 5 solicitado. Las estrategias se exponen a continuación:

- Estrategias a corto plazo

Despertar el espíritu emprendedor de los apicultores, mostrándoles la calidad de las mieles que producen y puedan vislumbrar la potencialidad de generación y oportunidad de negocio con mieles premium en el ámbito cosmético y alimenticio.

- Estrategias a mediano plazo

Dar a conocer los estándares óptimos de calidad, elementos de producción y composición de mieles premium para el procesamiento de productos cosmético y alimenticios de calidad, a su vez conocer las limitaciones del negocio al momento de cumplir con la normativa sanitaria vigente. Prospeccionar potenciales figuras asociativas de comercialización de las mieles premium en la industria cosmética y alimenticia.

- Estrategias a largo plazo

Consolidar una base productiva y un canal seguro y estable de comercialización de las mieles premium, obteniendo mayores ingresos y con ello mejorando la calidad de vida de los productores de miel en la Región.

8.4. Seminario para público general

El seminario para público general (actividad final) fue realizado en la ciudad de Paillaco en día 29 de abril del 2022 (Auditorio Santiago Santana, ubicado en Camilo Henríquez N°257). En la actividad se presentaron los resultados y alcances del estudio y donde expusieron los miembros del equipo de trabajo de la UACH y personal de Apicoop. Del mismo modo, se contó con la presencia del ejecutivo del estudio, Ing. Agr. Alejandro Vásquez en representación de la Corporación Regional de Desarrollo Productivo de la Región de Los Ríos. La figura 49 presenta la invitación y el programa utilizados para la difusión de la actividad.



Figura 49. Invitación y programa para la actividad de seminario para público general. (Fuente: elaboración propia)

En la actividad asistieron alrededor de 20 apicultores y apicultoras quienes escucharon de manera atenta y participaron de manera activa en las presentaciones realizadas. La **figura 50** presenta la lista de asistentes a la actividad.

SEMINARIO DE DIFUSIÓN - VIERNES 20 DE ABRIL 2022 - AUDITORIO SANTIAGO SANTIAGO, PAILLACO

Nombre	Cuenta electrónica	Rut	Celular	Temperatura
Daniel Lopez Torres	mlb@yci.com.ve	87212812	99463884	36,1
Renald Jara	elc@elc.com.ve	10214131-2	992618222	35,8
Carolina Villalba	carolinavillalba@gmail.com	1021432822	992697732	36,0
José Arellano	mariano@mariano.com	10214112	992743104	36,0
Lily Rocca	LilyRocca@Mucila.com	10214212	99258972	36,0

Estado de "Desarrollo de Ingresos Aplica Prontas para la Generación de Productos con Valor Agregado en la Industria de Alimentos, Bebidas y Farmacéutica"

SEMINARIO DE DIFUSIÓN - VIERNES 20 DE ABRIL 2022 - AUDITORIO SANTIAGO SANTIAGO, PAILLACO

Nombre	Cuenta electrónica	Rut	Celular	Temperatura
Algo de la vida	algotdela@comunicacion.com.ve	822132-7	98991271	36,2
Rita Maldonado	ritamaldonado@comunicacion.com.ve	10214131-2	992618222	36
Luís Paredes		10214212	99264578	35,8
Enzo Arellano	enzoarellano@comunicacion.com.ve		992743104	36
Dante Solís	dantesolis@comunicacion.com.ve	10214131-2	992618222	36,1

Estado de "Desarrollo de Ingresos Aplica Prontas para la Generación de Productos con Valor Agregado en la Industria de Alimentos, Bebidas y Farmacéutica"

SEMINARIO DE DIFUSIÓN - VIERNES 20 DE ABRIL 2022 - AUDITORIO SANTIAGO SANTIAGO, PAILLACO

Nombre	Cuenta electrónica	Rut	Celular	Temperatura
Herivelto Solís		9928498-1		36,6
José Paredes	joseparedes@comunicacion.com.ve	10214131-2	992618222	36,2
Carolina Villalba	carolinavillalba@gmail.com	1021432822	992697732	36,3
Alfonso Rojas	alfonso@comunicacion.com.ve	992519002		36,1

Estado de "Desarrollo de Ingresos Aplica Prontas para la Generación de Productos con Valor Agregado en la Industria de Alimentos, Bebidas y Farmacéutica"

SEMINARIO DE DIFUSIÓN - VIERNES 20 DE ABRIL 2022 - AUDITORIO SANTIAGO SANTIAGO, PAILLACO

Nombre	Cuenta electrónica	Rut	Celular	Temperatura
Carolina Villalba	carolinavillalba@gmail.com	1021432822	992697732	36,0
José Paredes	joseparedes@comunicacion.com.ve	10214131-2	992618222	36,0
Luis Carlos Maldonado	luis@comunicacion.com.ve	10214131-2	992618222	36,4
Enzo Arellano	enzoarellano@comunicacion.com.ve		992743104	35,7
Alfonso Rojas	alfonso@comunicacion.com.ve	992519002		36,5

Estado de "Desarrollo de Ingresos Aplica Prontas para la Generación de Productos con Valor Agregado en la Industria de Alimentos, Bebidas y Farmacéutica"

Figura 50. Lista de asistencia a seminario de difusión a público general.

La figura 51 da cuenta de algunas de las presentaciones en el auditorio donde fue realizada la actividad en Paillaco.



Figura 51. Fotos de la actividad de difusión realizada en la ciudad de Paillaco. (Fuente: elaboración propia)

9.0. Producto 5: Elaboración de un plan de adopción y de sustentabilidad.

9.1. Plan de adopción y sustentabilidad.

9.2. Antecedentes Generales

A continuación, se presenta el plan que permitirá que las tecnologías e innovación abordadas por el estudio “Desarrollo de ingredientes apícolas Premium para una generación de productos con valor agregado en la industria de los alimentos, Cosmética y Farmacéutica” se mantengan en el tiempo. El presente documento propone un modelo de transferencia, innovación y gestión que faculte a los potenciales beneficiarios para lograr una coordinación permanente entre los actores públicos y privados involucrados en la gestión del presente proyecto.

El modelo propuesto, es ágil y dúctil con el objetivo de iniciar un proceso de profesionalización entre los mismos beneficiarios, concientizándolos sobre la necesidad y beneficios de ser parte de esta iniciativa durante el tiempo, entregando información fidedigna para la toma de decisiones ante eventuales nuevas líneas de negocios. Para ello, se consideraron las actividades o acciones que se llevarán a cabo, la identificación recursos, tiempos y responsables.

9.2.1. Actividades propuestas

Para efectos de contextualizar las actividades que se proponen se presentan a continuación las principales conclusiones de la realidad apícola nacional y la región de los Ríos:

- Las mieles chilenas y regionales están catalogadas como de calidad destacada, ya que, es cosechada en tierras lejos de abonos químicos, plaguicidas, no es manipulada y no es sometida a tratamientos industriales, lo que es altamente valorado por los exigentes consumidores que buscan en la miel un alimento ciento por ciento natural.

Además, Chile posee condiciones sanitarias inigualables, ya que como país se encuentra protegido de la aparición de procesos de tipos infecciosos y parasitarios. Esto potencia, aún más, las excelentes características de los recursos naturales con los que cuenta nuestro país.

- El sector se caracteriza por contar con pequeños productores distribuidos en la Región de Los Ríos. No obstante, los envíos de miel al extranjero son efectuados por la Cooperativa APICOOP LTDA. Lo anterior se debe a que la Cooperativa es abastecida por la producción de los pequeños apicultores, que son incapaces de realizar los envíos directamente, debido a que sus producciones – en volumen – son insuficientes sin mencionar las falencias administrativas y financieras para operar en este circuito.
- La cadena de valor de la miel nacional se puede considerar poco compleja. La miel no sufre una profunda transformación física y por este motivo son pocos los agentes que intervienen en su proceso y comercialización.
- Se aprecian excelentes condiciones, oportunidades y una situación favorable para Chile en el negocio de la miel, fomentado por una mayor demanda – en el

contexto internacional – de miel de países que pueden ofrecer un producto de alta calidad (no sólo en el mercado convencional sino también en el mercado alternativo) y de unas positivas expectativas de precios futuros, más aún si se mantienen los estándares característicos del producto nacional y regional y se superan las exigencias de nuestro principal cliente la Unión Europea.

- La apicultura en nuestro país hoy es priorizada por muchos organismos gubernamentales. Además, las exigencias de la UE han hecho que el rubro deba incorporar tecnología y gestión.
- Es necesario destacar que la estrategia del sector apícola apunta principalmente a potenciar la generación de una producción de miel moderna, diversificada, competitiva, orientada a los mercados y centrada en la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio. Todo esto, con el objetivo de incentivar una mayor productividad, mejores ingresos, mejor calidad de vida, creación de empleos, lo que en suma se debiera traducir en un mayor crecimiento.
- La actual tecnología imperante en la producción de miel presenta una serie de ventajas y desventajas que se irán potenciando o disminuyendo respectivamente en la medida que los apicultores, especialmente de pequeña escala, sean capaces de combinar, con adecuados conocimientos de la materia: capital para la inversión, conocimiento técnicos y sanitarios, una mejor gestión de la organización y capacitación en el uso de la tecnología apícola.

- En el contexto de las nuevas exigencias, para evitar que muchos proyectos de desarrollo fracasen, será necesario introducir “alta – tecnología” y no sólo en términos de equipamiento, sino en la gestión de los procesos y servicios asociados, lo que conlleva una adecuada capacitación. Es decir, transferir tecnología con asistencia técnica que permita al apicultor con la correcta información tomar buenas decisiones de inversión, que les guíe hacia buenas prácticas apícolas y un manejo eficiente de los equipos.

Todo lo anterior debe sustentarse por el convencimiento (de los productores de miel natural de abejas) de que la mezcla entre tecnología, asistencia técnica, y la búsqueda de nuevos mercados, y a su vez potenciar los métodos ya existentes, lo cual trae consigo una mejor forma de producir que se verá reflejada en un mayor rendimiento por colmena, en un mejoramiento de la calidad y, por ende, en un incremento de la oferta regional de miel hacia nuevos mercados, asegurando la permanencia en ellos.

9.3. Misión, visión, objetivos, ventajas del negocio y principales resultados esperados

Las directrices del presente estudio apuntan a generar valor agregado a las mieles regionales a través de la entrega al mercado de mieles premium. Los productos que apuntan a hacer uso de las materias primas apícolas, ya sea por el uso directo de miel o por sus extractos, se encuentran focalizados a corto plazo en las industrias cosmética, alimenticia y a largo plazo, en la industria farmacéutica. Esto último se explica por las exigencias regulatorias de dicho segmento y donde se requiere

demostrar a través de estudio validados el potencial terapéutico de los productos.

9.3.1. **Misión:** Ser una instancia de asesoría en la producción y utilización de mieles premium para incorporación y masificación en formulaciones cosméticas y alimenticias con valor agregado.

9.3.2. **Visión:** Ser articuladores del desarrollo de nuevas líneas de negocios en base a las mieles premium producidas a nivel regional.

9.3.3. **Objetivos:** Generar condiciones para que apicultores emprendedores, elaboren productos de calidad o las materias primas premium, que den origen a ellos dentro de los ámbitos cosméticos y alimenticios, que mejoren sus procesos productivos y accedan como proveedores de mieles premium a la creación de relaciones comerciales estables y a mejorar sus resultados económicos.

9.3.4. **Ventajas competitivas del negocio:** Se han definido algunos atributos diferenciadores del negocio de los productos cosméticos y alimenticios elaborados en base a miel por los apicultores emprendedores:

* Productos provenientes de la pequeña agricultura elaborados con recetas que rescatan tradiciones y cultura campesina;

* Prospectar una vía de comercialización para productos de calidad procurando apuntar a posicionar una reconocida marca en el segmento de cosméticos y alimentos gourmet.

* Un factor distintivo es el estándar de calidad que tienen los productos elaborados con mieles premium o ingredientes apícolas premium, que son reconocidos por clientes exigentes debido a su alto contenido de compuestos polifenólicos con potencial bioactivo.

9.3.5. Principales resultados esperados

La tabla 11 expone los principales resultados para el presente estudio que están asociados el producto 4 solicitado desde la CRDP de Los Ríos.

Tabla 11. Principales resultados esperados. (Elaboración Apicoop).

Resultados esperados	Indicadores	Metas
Que los productores tengan implementado y en funcionamiento su sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y con un alto nivel de cumplimiento	Porcentaje (%) de productores que implementan BPM.	Al término del periodo el 100% de los productores deben tener implementadas las BPM.
La totalidad de los proveedores cumplan con el estándar exigido por la SEREMI de Salud de Los Ríos.	Porcentaje (%) de proveedores que cumplan con las exigencias de la SEREMI de salud.	100 % de los proveedores cumpla con las exigencias de SEREMI de salud.
Conocer la potencialidad del mercado receptor de productos apícolas premium y evaluar la factibilidad de participación.	Estudio de mercado que muestre la viabilidad del mercado de productos apícolas premium.	Posesionar la cartera de productos apícolas premium en los nichos especializados.

9.4. Diagnóstico Organizacional

A continuación, se presenta un diagnóstico organizacional de un grupo objetivo de 55 apicultores activos de la Región de los Ríos:

9.4.1. Dispersión Geográfica de Los Apicultores

➤ Región de Los Ríos

La figura 52 da cuenta de la distribución geográfica en la Región de Los Ríos de apicultores dedicados a la recolección de miel.



Figura 52. Dispersión geográfica de apicultores en Los Ríos.

9.4.2. Información General de Los Apicultores

9.4.2.1. Distribución por Comuna

El grupo de 55 usuarios se distribuye en 10 comunas de la Región de los Ríos (figura 53).

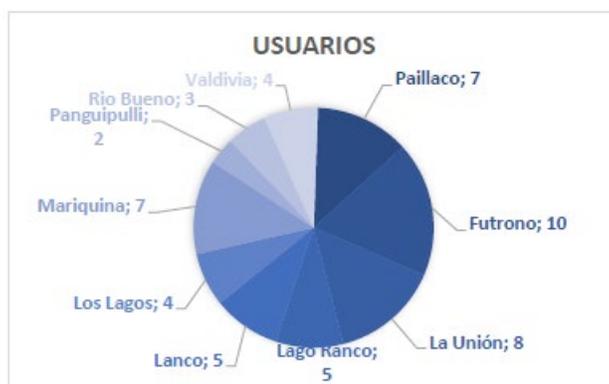


Figura 53. Distribución de apicultores por comuna en la Región de Los Ríos.

9.4.2.2. Distribución Etaria de los Apicultores

Del total, 7 apicultores se encuentran en el segmento entre 20-40 años; 26 de ellos se ubican entre 40 y 60 años y 22 apicultores van desde los 60 a 84 años (figura 54). En este tercer grupo aquel que tiene mayor edad están ya preparando a un hijo o familiar que los suceda en el tiempo y que prosiga con el rubro.

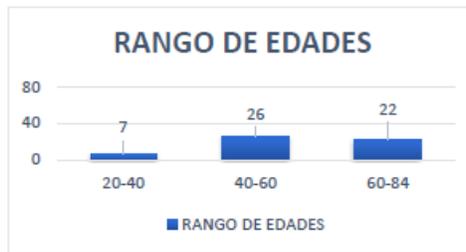


Figura 54. Distribución etaria de los apicultores de la Región.

9.4.2.3. Nivel Educativo de los Apicultores

El 20% de los apicultores tiene educación básica incompleta (figura 55), por lo que la estrategia de asesoría técnica debe satisfacer los requerimientos de todos los segmentos y acorde al nivel educacional. Es por ello que el apoyo técnico de terreno está en función de los requerimientos, realizando visitas más frecuentes en aquellos que así lo requieren. Sin embargo, el 58% del grupo cursó desde la enseñanza media completa hasta profesionales universitarios, lo que muestra un grupo con un buen nivel educacional en términos generales.



Figura 55. Nivel educacional de los apicultores en la Región de Los Ríos.

9.4.2.4. Estado Civil de los Apicultores

El 58% de los apicultores está casado y el 42% se distribuye en las otras categorías (figura 56). Este indicador puede inducir a errores pensando que hoy en día a pesar de estar en la condición de soltero se debe sustentar de igual forma un grupo familiar constituido. Representando la apicultura un sustento importante para las familias. Este indicador es importante considerando que se pueden incorporar a las esposas de los apicultores en la diversificación de la producción y búsqueda de nuevas alternativas de comercialización.

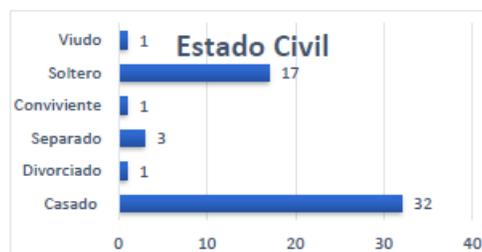


Figura 56. Estado civil de apicultores en la Región.

9.4.2.5. Distribución por Género de los Apicultores

El 78% es masculino correspondiente a 43 hombres y el 22% es sexo femenino, equivalente a 12 mujeres (figura 57). En aquellos casos en que el apicultor es el titular igualmente pueden recibir un apoyo importante de sus esposas en diferentes áreas de sus sistemas productivos. También podemos decir que el género femenino cada vez más se integra en el área apícola, considerando que un porcentaje importante hoy en día de mujeres se convierte en jefe del hogar o simplemente se independizan.

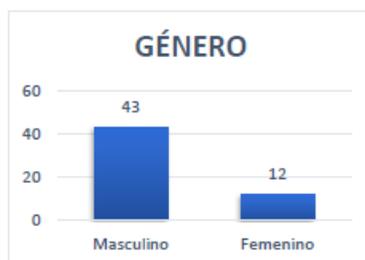


Figura 57. Distribución por género de apicultores en Los Ríos.

9.4.2.6. Distribución por Etnia

Un total de 20 apicultores pertenecen a la etnia Mapuche, equivalente al 36% de los apicultores y el restante de apicultores no pertenece a ninguna etnia (figura 58).

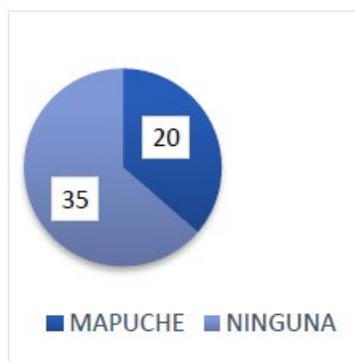


Figura 58. Pertenencia étnica de apicultores de Los Ríos.

9.4.2.7. Formalización ante Servicio de Impuestos Internos (SII)

Un total de 32 apicultores tiene iniciación de actividades correspondiendo al 58%, de los apicultores (figura 59). Cuando no cuentan con la iniciación actividades, se acogen a la ley 19.034 de recuperación de IVA como pequeño productor agrícola. La ley PPA (19.034) permite a los pequeños agricultores recuperar el impuesto al valor agregado y prorroga el avalúo agrícola.



Figura 59. Formalización de actividades ante el SII.

9.5. Caracterización del Sistema Productivo del Productor

A continuación, se analizará la situación de grupo respecto a los diferentes parámetros del sistema productivo:

9.5.1. Datos de la Explotación

Número total de colmenas, corresponde al número de colmenas con las que el apicultor sale de invierno. Según la última información el grupo de potenciales beneficiarios tiene en promedio 127 colmenas por productor, el rango va desde 30

colmenas a 400 colmenas. Sin embargo, es importante destacar que el 45% del grupo tiene un número menor o igual a 100 colmenas y el 55% restante tiene sobre 100 colmenas. El número total de colmenas de grupo es de 6.998 colmenas.

El índice de número de colmenas es importante, sin embargo, es más importante aún ver la eficiencia del sistema productivo, siendo importante para ello conocer el número efectivo de colmenas productivas.

9.5.1.1. Superficie (ha) destinada al rubro

Una de las ventajas de la actividad apícola es que requiere de poca superficie para desarrollarla, y que se refleja en que el 96% del grupo utiliza menos de 1 ha de superficie dedicada al rubro (figura 60).



Figura 60. Ha dedicadas al rubro apícola por parte de apicultores regionales.

9.5.1.2. Distribución de los Productos Obtenidos en las Colmenas de los Apicultores

Hasta hoy el negocio del grupo de apicultores cuenta con una producción de un total de 110.882 kg de miel, lo cual involucra a los 55 apicultores. En otros ámbitos, los apicultores han comenzado de a poco a incursionar atreviéndose a diversificar los productos que deja la apicultura (figura 61).

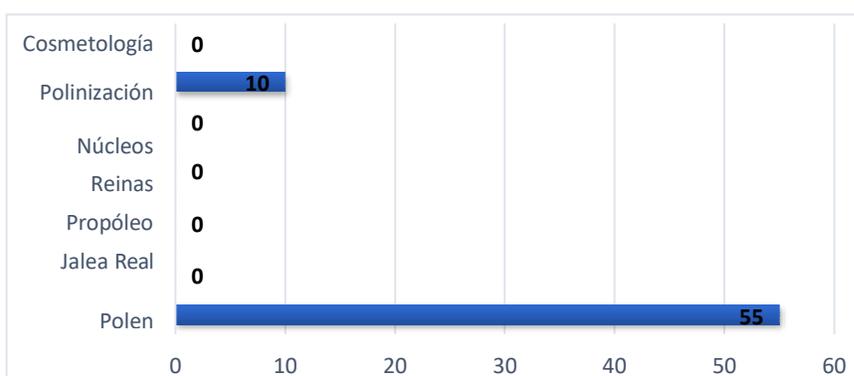


Figura 61. Productos de la colmena en la región.

Se aprecia claramente que el negocio principal del rubro es la producción de miel comercializada mayoritariamente a granel cuyo destino es la exportación y en menor proporción al detalle directo al consumidor. Un bajo porcentaje de los usuarios 18% han desarrollado los servicios de polinización incrementado sus ingresos.

Respecto a la certificación orgánica ninguno de los usuarios cuenta con certificación ya que escasamente se realizan prácticas de manejo bajo dicha lógica ya que en la zona sur del país el uso de productos orgánicos tiene respuestas variables dadas las condiciones climáticas y es así como estos pasan a ser parte de una rotación de

productos alternados con químicos de síntesis, de todos modos se busca trabajar con un producto miel libre de residuos químicos bajo un sistema de producción convencional.

Dentro de la Caracterización tecnológica el ítem de equipos e infraestructura Una de las falencias más grandes del grupo es no contar con salas de extracción habilitadas por el SAG y por el SNS para efectos de la obtención de resolución sanitaria tanto para alcantarillado como por la potabilización de agua.

9.6. Caracterización del Negocio del Productor

Del total de apicultores, 42 indican que la apicultura representa la principal fuente de ingresos, equivalente al 76% del grupo, ello deja el desafío que el 24% del grupo pueda potenciar sus sistemas productivos de modo que represente un mayor ingreso. El hecho de ser la principal fuente de ingresos conlleva que existe una mayor dedicación al manejo de las colmenas y ello se debe reflejar en los resultados productivos a obtener. Lo atinente a este punto se expone en la figura 62.

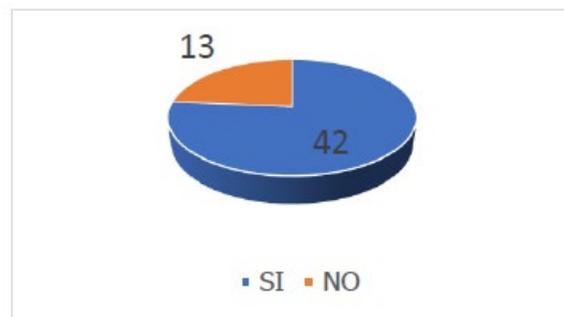


Figura 62. Asignación de apicultores a grupos que señalan a la apicultura como principal ingreso.

9.7. Estudio de Normas y Reglamentaciones

9.7.1. Productos Cosméticos

El Instituto de Salud Pública de Chile, es la autoridad sanitaria encargada en todo el territorio nacional del control sanitario y registro de los productos cosméticos y de velar por el cumplimiento de las disposiciones que sobre la materia se contienen en el Código Sanitario y en su reglamentación complementaria, así como de verificar la ejecución del control y certificación de calidad de los mismos productos.

Corresponderá, asimismo, al Instituto autorizar la instalación de los establecimientos que fabriquen cosméticos y fiscalizar su funcionamiento, conforme a las disposiciones contempladas en el reglamento y a las normas técnicas generales que apruebe el Ministerio de Salud.

Los productos cosméticos importados o fabricados en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, deberán contar previamente con registro sanitario, en la forma y condiciones que establece el reglamento.

Entre las características que definen un cosmético tenemos: es de uso externo, cuyo objetivo es limpiar, perfumar, mantener, corregir o proteger la piel y sus anexos. Es de uso masivo y/o diario; se usa en pieles sanas, sin acción terapéutica. El D.S 239 corresponde al Reglamento del Sistema Nacional de control de cosméticos. 2010. El R.E. N° 4311 del 12-11-2019, establece como producto de bajo riesgo al champú en barra.

Entre los tipos de productos cosméticos el D.S. 239, define productos de bajo riesgo; de higiene; cosméticos especiales y otros. Entre los productos de bajo riesgo se tienen Jabón en barra y Shampoo en barra. Entre los productos de higiene tenemos: Crema capilar con enjuague y espuma de baño. Entre los cosméticos especiales están: infantil (menores de 6 años) y protección solar. En otros se encuentran las emulsiones (cremas).

Para registrar un producto cosmético se debe ingresar una solicitud, la cual va a evaluación automatizada y validación, dando lugar a notificación y registro. El usuario debe ingresar el trámite a través del portal GICONA.

La inscripción de productos de Higiene bajo riesgo odorizantes (HBO), requieren de un Químico Farmacéutico, inscribirse en el portal GICONA y pagar un arancel cercano a los \$40.000 por producto. Luego requerirán de registro, todos los cosméticos que no son HBO (Infantiles; protección solar; cremas entre otros), requerirán de un químico farmacéutico; estar inscritos en el portal GICONA y pagar un arancel cercano a los \$600.000 por producto, todo registro sanitario será válido por un periodo de 5 años.

Todo cosmético requiere de autorización sanitaria, que se solicita ante el Instituto de Salud Pública. Debe cumplir a cabalidad la normativa vigente, tanto en el rotulado y publicidad. La elaboración y/o venta de un cosmético sin registro sanitario es considerada una falta muy grave.

La fabricación de los productos cosméticos corresponderá a los laboratorios de

producción y los laboratorios autorizados para la fabricación de productos de higiene y de bajo riesgo de producción.

En virtud de lo expuesto se requiere plantear la asociatividad como alternativa viable de iniciativa de diversificación de la producción.

9.7.2. Productos Alimenticios

- Requisitos Sanitarios que exige la Seremi de Salud para otorgar la Resolución Sanitaria de elaboración conservas y/o mermeladas.

Los antecedentes que se deben presentar para poder solicitar la Resolución Sanitaria de un local de elaboración de conservas y mermeladas son los siguientes:

- Comprobante de pago de sistema de alcantarillado público o resolución sanitaria de la obra de alcantarillado particular.
- Plano o croquis de la planta e instalaciones sanitarias a escala.
- Descripción general de los procesos de elaboración.
- Croquis o memoria técnica de los sistemas de eliminación de calor, olor o vapor y sistemas de frío según corresponda.
- Sistema de Control de Calidad Sanitaria con que contará.
- Autorización municipal de acuerdo con el plano regulador.

- Comprobante de pago de agua potable de red pública o Resolución Sanitaria de la obra de Agua Potable Particular.
- Sistema de eliminación de desechos.
- Listado de materias primas que empleará.
- Listado de tipos de alimentos que elaborará

Ya sea una pyme (micro, pequeña o mediana empresa) o gran empresa, debe implementar un Sistema de Calidad Sanitaria para principalmente evitar riesgos de contaminación cruzada en los alimentos a producir, con la finalidad de elaborar alimentos inocuos para los clientes (que no produzcan enfermedades o lesiones a los consumidores).

El Ministerio de Salud de Chile establece que las micro y pequeñas empresas deben implementar como Sistema de Calidad Sanitario las BPM para alimentos, por el contrario, para las medianas y grandes empresas, además de las BPM se les exige la implementación del HACCP.

Las BPM para locales de elaboración de alimentos se basan en mejorar los procesos y con la finalidad principal de la producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. Se anexa una tabla comparativa (anexo A11) con los requisitos del Ministerio de salud para la autorización de locales de elaboración tipo procesadora tanto para miel como para mermeladas. Presentando una ventaja comparativa aquellos productores apícolas que cuentan con resolución sanitaria de

sus instalaciones para miel ya que pueden hacer uso de las instalaciones y ampliar la resolución sanitaria al procesamiento de mermeladas, ya que como se precia en el cuadro comparativo, ambas pautas son prácticamente iguales a excepción solo de 2 ítems.

9.8. Determinación de un Sistema de Coordinación y Vinculación Entre los Actores Estratégicos presentes en el territorio.

El esquema de desarrollo propuesto debe permitir impulsar inversiones públicas y privadas que, de acuerdo con sus roles específicos, concurren y participan en proyectos comunes.

La base de este trabajo corresponde a la mesa de trabajo recientemente implementada, la cual realizará la coordinación y la vinculación entre los distintos actores presentes en el territorio procurando la búsqueda de inversiones públicas y privadas.

9.9. Plan de adopción y Sustentabilidad – Detalle en tablas

9.9.1. Costos de Ejecución para el Primer Año

Tabla 12. Plan de Adopción y Sustentabilidad. Costos de ejecución año 1.

Rubro(s)	Apícola
Región	De los Ríos
Número de potenciales participantes	55

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unitario ¹	Costo Total
Elaboración Plan de trabajo	Unidad	1	0	0
Realización de encuesta y diagnóstico	Asesoría Individual	55	65.000	3.575.000
Realización de Análisis de calidad de mieles	Asesoría Individual	55	345.561	19.005.855
Asesoría regulatoria	Honorarios Especialista		3.000.000	3.000.000
Realización de un estudio de mercado de los productos prototipados	Honorarios Especialista	1	2.000.000	2.000.000
Taller 1 Desarrollo del prototipo de gomitas mieladas	Honorarios Especialista	1	680.000	680.000
Taller 2 Desarrollo de prototipo de mermelada mielada	Honorarios Especialista	1	680.000	680.000
Taller 3 Desarrollo de prototipo de salsa de frambuesa mielada	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 4 Desarrollo de prototipo de exfoliante de manos y pies	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 5 Taller de desarrollo de bálsamos corporales	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 6 prototipo de crema de pies y manos	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 7 Prototipo de crema de rostro	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 8 Prototipo de mascara de rostro	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 9 Prototipo gel antiséptico con miel y propóleo	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 10 Prototipo de Jabón de glicerina	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Taller 11 Actualización de condiciones de mercado	Honorarios especialista	1	680.000	680.000
Reuniones mesa de coordinación entre los diferentes actores (Seremi de salud, Indap, UACH, GORE, CORFO, privados APICOOP y representantes de los apicultores)	Apoyo secretaria reuniones	3	50.000	150.000
Apoyo técnico productivo en terreno.	Visitas Técnicas Productivas	165	65.000	10.725.000
			Total	45.935.855

Administración y soporte logístico

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Coordinador técnico	horas	12	800.000	9.600.000
Secretaría	horas	12	250.000	3.000.000
			Total	12.600.000

Resumen Costos y Cofinanciamiento del Convenio

Componente Programa	Costo total
Actividades	45.935.855
Administración y soporte logístico	12.600.000
Total aportes (\$)	58.535.855

Tabla 13. Plan de actividades y fechas de actividades. (Elaboración Apicoop)

Rubro(s)	Apícola
Región:	Los Ríos
Número de potenciales beneficiarios	55

Actividad ¹	Tipo de actividad ²	2022								2023				
		Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	
Elaboración Plan de trabajo	Grupal													
Realización de encuesta y diagnostico	Grupal													
Realización de Análisis de calidad de Miel	Grupal													
Asesoría regulatoria	Grupal													
Realización de un estudio de mercado de los productos prototipados	Grupal													
Taller 1 Desarrollo del prototipo de gomitas mieladas	Grupal													
Taller 2 Desarrollo de prototipo de mermelada mielada	Grupal													
Taller 3 Desarrollo de prototipo de salsa de frambuesa mielada	Grupal													
Taller 4 Desarrollo de prototipo de exfoliante de manos y pies	Grupal													
Taller 5 Taller de desarrollo de bálsamos corporales	Grupal													
Taller 6 prototipo de crema de pies y Manos	Grupal													
Taller 7 Prototipo de crema de rostro	Grupal													
Taller 8 Prototipo de mascara de rostro	Grupal													
Taller 9 Prototipo gel antiséptico con miel y propóleo	Grupal													
Taller 10 Prototipo de Jabón de Glicerina	Grupal													
Taller 11 Actualización de condiciones de mercado	Grupal													
Reuniones mesa de coordinación entre los diferentes actores (Seremi de salud, Indap, UACH, GORE, CORFO, privados APICOOP y representantes de los apicultores)	Grupal													
Apoyo técnico productivo en terreno.	Individual													

**Tabla 14. LISTADO POTENCIALES PARTICIPANTES DEL PLAN DE ADOPCIÓN Y SUSTENTABILIDAD.
(Elaboración Apicoop)**

Rubro	Apícola							
Región	Los Ríos							
Nro	Nombre	Apellido	Rut (sin puntos-con guión)	Dirección	Comuna	Correo electrónico	Teléfono contacto	Es usuario INDAP (S/N/no sabe)
1	Sergio Enrique	Acuña Silva	8427279-5	La Luma	Paillaco		962517059	S
2	José Rafael	Aguilar Ruiz	5730885-0	Choroico	La Unión		974157474	S
3	Clorinda Patricia	Aguilar Zambrano	8059252-3	Pelchuquin	Mariquina	Vg7386023@gmail.com	962859997	S
4	Héctor Leonidas	Alves García	9146402-0	Parcela 12, Los Hualles	Valdivia	hectoralves64@gmail.com	998434821	S
5	Juan Bernabé	Antiangi Millanao	14080715-K	Lumaco	Lanco	antiango.juan@gmail.com	965009126	S
6	Ervin Ever	Antillanca Antillanca	13588752-8	Rupumeica	Lago Ranco	colmenar.antillanca@gmail.com	976509728	S
7	Cayetana Ines	Atero Sanchez	9463750-3	Arique	Valdivia		984184825	S
8	Roberto Alcibiades	Baeza Insunza	8870640-4	Paillao	Valdivia	colmenarespaillao@gmail.com	983148009	S
9	Romina Indira	Salgado Barrientos	15531096-0	Machipimo, Curiñanco SN	Valdivia	rominaindira@gmail.com	957637887	S
10	Dante José Luis	Buitano López	9291831-9	Mashue	La Unión	buitano.dantejose@hotmail.cl	982592629	S
11	Juan Moises	Caniucura Huinca	10844951-9	Coñaripe liquiñe km 20 sector Lonquen	Panguipulli	caniucuraduran@gmail.com	9 8867 5130	S
12	Luis Inocente	Cárcamo Vega	6472745-1	Calle Sta Teresa 1039, Depto 22	Valdivia	luisinocarcamo@gmail.com	962652204	S
13	Víctor Joel	Castillo Medina	8152395-9	Curriñe	Futroneo	victorcastillojoel@gmail.com	977041590	S
14	Israel	Ceballos Fuentes	10056626-5	Choroico	La Unión	israel_cf@hotmail.es	963948549	S
15	Heriberto Orlando	Chico Maldonado	6329565-5	Manquelaif	Los Lagos	claudiorodrigochico@gmail.com	986905342	S
16	Claudio Rodrigo	Chico Muñoz	13817127-2	Manquelaif	Los Lagos	claudiorodrigochico@gmail.com	981547227	S
17	Víctor Manuel	Contreras Bahamondez	6149480-4	Taico	Paillaco	danielcontrerasjara@gmail.com	977693775	S
18	Margarita Felisa	Delgado Avilés	11129413-5	Valdivia	Valdivia	colmenaresmacari@gmail.com	983232168	S
19	Francisco Ronnietti	Díaz Arevalo	17226554-5	Vega Larga	Mariquina	ronniettiapi@gmail.com	951193177	S
20	Salomón	Díaz Navarrete	3581969-K	Tranguil	Panguipulli		979849570	S
21	Enrique Iván	Durán Cifuentes	7883056-5	Choroico	La Unión	apicultor.enriquedurán@hotmail.es	974458487	S
22	Armando	Fernandez Contreras	4593625-2	Quilche	Lanco		985822577	S
23	Transito Segundo	Figueroa Ortiz	10683449-0	Alhuanque	Lanco		995570237	S
24	Mauricio Froilán	Fuentealba Novoa	8464238-K	Purulón	Lanco	mauricio.fuentealbanovoa@gmail.co	987282800	S
25	Joel Alejandro	Fuentes Sepúlveda	8892053-8	Parcela Flor del Lago	Los Lagos		974477414	S
26	Bernardino Amable	Gómez Huenupan	9468808-6	Caunahue	Futroneo	emprededorgomez@gmail.com	985507804	S
27	Jorge Rodrigo	González Aguilar	10121126-6	Cuínco	La Unión	jorge_gonca@hotmail.com	984263553	S
28	Jorge Andrés	González Cadagan	17606266-5	Cuínco	La Unión	jorge_gonca@hotmail.com	975761029	S
29	Gabriel Purísimo	Guentrepan Avila	6915426-3	Las Veguitas	Futroneo		981886877	S
30	Guido de Los Angeles	Huenupan Navarro	8103097-9	Sector Caunahue S/N	Futroneo	caunahue33@gmail.com	993485802	S
31	Claudia María Beatriz	Jaramillo Cea	11917932-7	Los ciruelos	Mariquina	claudiajaramillocea@hotmail.com	982031462	S
32	Daniel Mauricio	Lara Sanzana	14236973-7	Sector la paloma S/N	Paillaco	daniel.libre72@gmail.com	994901056	S
33	Juan Pablo	Llancaman Paillal	17985298-5	Sector Linguento	Mariquina		981757285	S
34	Narciso Galvarino	Martínez Bello	4896804-K	Huichahue Bajo	Paillaco	carlos.martinez.curumilla@gmail.com	977026333	S
35	Carlos Rigoberto	Martínez Curumilla	12994980-5	Llifén	Paillaco	carlos.martinez.curumilla@gmail.com	962349698	S
36	Eva del Pilar	Mayolafquen Sanhueza	13815812-8	Puringue Pobre	Mariquina	evamayolafquens@hotmail.com	985120655	S
37	Rosa Ximena	Molina Peña	15269636-1	Liucura	Paillaco	carolay1982@live.cl	962436920	S
38	José Manuel	Morales Morales	13117452-7	Chollinco	Futroneo		995653026	S
39	Gladys Margoth	Opazo Pérez	17550222-K	Maihue	Futroneo		9 4280 2272	S
40	Marina Isabel	Peña Delgado	9729257-4	Choroico	La Unión	apimarina@hotmail.com	991785397	S
41	Cecilia Isabel	Porter Novoa	5038144-7	Pelchuquin	Mariquina	ceciliaporter2012@gmail.com	996424018	S
42	Luis Victoriano	Rapiman Jara	10170767-9	Pelchuquin	Mariquina	colmenaresrapiman@gmail.com	993645713	S
43	Gustavo Orlando	Rubilar Beltrán	5955868-4	Los tallos	Panguipulli	cristianrubilar@hotmail.com	993485280	S
44	Mario Guillermo	Ruiz Vásquez	7521284-4	Río Bueno	Río Bueno	mruizvasquez55@gmail.com	981458550	S
45	Pablo Anibal	Santibañez Carrillo	8070578-6	Rupumeica	Lago Ranco		995700486	S
46	Florentino Enrique	Santibañez Carrillo	6779315-3	Maihue	Futroneo		982795735	S
47	Eduardo Erico	Santibañez Huentecol	15271928-0	Pumol	Futroneo	eduardo18eric@gmail.com	979645576	S
48	Pablo Humberto	Silva Solís	14037258-7	Curaleffu	Los Lagos	apisilv@gmail.com	968078558	S
49	Zacarías	Solís Godoy	8785734-4	Rupumeica	Lago Ranco		979955427	S
50	Luz Marina	Solís Villagra	8493215-9	Los maitenes	Río Bueno		984131444	S
51	Herminda Mireya	Solís Alvarez	10261034-2	Los maitenes	Río Bueno		965186466	S
52	Elías Uldaricio	Vásquez Huenuqueo	8361768-3	Llifén	Futroneo	marcia_v_25@hotmail.cl	992767009	S
53	Ruth María	Velasquez Legal	8757091-6	Sector el Huape Roy Roy	La Unión		976218177	S
54	David	Vera Rosales	13161022-K	Pumol	Futroneo	davidverarosalas@hotmail.com	994695576	S
55	Carmen Catalina	Villablanca Acuña	10743826-2	Cruce Pumol	Futroneo	carmenvilla19@yahoo.comm	976217733	S

10. Conclusiones

- Se cumplió a cabalidad con lo solicitado por la CRDP de Los Ríos respecto a lo solicitado para el presente estudio.
- Respecto al producto 1, fueron caracterizadas más de 100 mieles regionales con trazabilidad, con apoyo del Consorcio Apícola y de Apicoop, abarcando las temporadas 2019, 2020 y 2021.
- Las mieles asociadas al producto 1 fueron caracterizadas en cuanto a control de calidad y potencial de entrega de ingredientes apícolas premium o su uso como mieles premium.
- Todas las mieles cumplieron con las exigencias de calidad de controles generales.
- Asociado al producto 2 se constata que las mieles potenciales de generar ingredientes premium o de usarse como mieles premium, se utilizaron para el desarrollo de la tecnología para la separación de compuestos bioactivos.
- Respecto al producto 3, tanto mieles premium como compuestos bioactivos obtenidos a partir de estos con la tecnología asociada al producto 2, fueron utilizados con fines de prototipaje cosmético, alimenticio y farmacéutico.
- Para cumplir con lo solicitado por el producto 3, se llevó a cabo una encuesta de productos potenciales y seleccionando aquellos productos de mayor interés en los potenciales usuarios.
- Ligado al producto 4, se llevó a cabo la transferencia tecnológica de los productos prototipados. El público asistente a las actividades correspondió a apicultores de la Región de Los Ríos que manifestó interés en los productos previo contacto por parte de Apicoop.

- Para el producto 5, se solicitó la asesoría especializada por parte de Apicoop, dado que dicha entidad cuenta con la experiencia en el área apícola que permitió la creación de un plan de adopción y sustentabilidad.

11. Referencias Bibliográficas

- Ajibola A, Chamunorwa JP, Erlwanger KH. Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. *Nutr Metab.* 20 de junio de 2012;9(1):61.
- Abu-Tarboush, H., H. Al-Kahtani, et al. (1993). Floral-type identification and quality evaluation of some type honeys. *Food Chemistry* 46: 13-17
- Angulo Vaca, J. B. (2014). Caracterización y actividad antioxidante de propóleos de diferentes zonas apícolas de la provincia de Chimborazo utilizados en la empresa Apicare-riobamba (Bachelor's thesis).
- Apablaza O, Basilio A, Ciappini M, Fagúndez G, Gaggiotti M, Gutiérrez A, et al. Guía para la caracterización de mieles Argentinas [Internet]. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2019 [citado 5 de enero de 2021]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_para_la_Caracterizacion_de_Mieles_Argentinas_F40919.pdf.
- Bacio, L. 2007. Optimización Multi-Objetivo en el Problema de Metodología de Superficie Multi-Respuesta. Tesis presentada al Centro de Investigación en Matemáticas en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al grado de Magíster en Ciencias con Especialidad en Probabilidad y Estadística.
- Belitz, H. D., Grosch. Química de los alimentos. (1997). Zaragoza, España: Editorial Acribia.
- Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry* (4° Ed), Springer, Heidelberg. New York.
- Burlando B, Cornara L. Honey in dermatology and skin care: A review. *J Cosmet Dermatol.* 1 de diciembre de 2013;12:306-13.
- Bradbear N. Bees and their role in forest livelihoods. [Internet]. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO); 2009 [citado 31 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.besnet.world/bees-and-their-role-forest-livelihoods-guide-services-provided-bees-and-sustainable-harvesting>.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30
- Castro Cruz, E. M. (2015). Evaluación de indicadores para la diferenciación de mieles provenientes de la zona cafetera de la sierra nevada de Santa Marta (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Čaušević, B., Haurdić, B., Jašić, M., & Bašić, M. (2017). Enzymatic activities in honey. *Drugi Kongres O Pčelarstvu I Pčelinjim Proizvodima sa međunarodnim učešćem*, 20. kolovoz 2017, Gradačac, Bosnia i Hercegovina. Zbornik radova i sažetaka, 90-97
- Ciappini, M.C., Stoppani, F.S., Alvarez, R.M. (2013). Actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos y flavonoides en mieles de trébol, eucalipto y alfalfa, *Rev. Cienc. Tecnol.* 15 (19), 45–51.
-

- Córdova-Córdova CI, Ramirez-Arriaga E, Martínez-Hernández E, Zaldívar-Cruz JM. Caracterización botánica de miel de abeja (*Apis mellifera* L.) de cuatro regiones del estado de Tabasco, México, mediante técnicas melisopalínológicas. *Univ Cienc.* agosto de 2013;29(2):163-78.
- Consorcio Apícola. Plan de Mejoramiento de la Productividad y Competitividad Apícola [Internet]. Corporación regional de desarrollo productivo; 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/383467564/0149-plan-de-mejoramiento-de-la-productividad-y-competitividad-apicola-pdf>
- Cortés M, Boza S. Estudio estratégico de la cadena apícola de Chile [Internet]. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2015. Disponible en: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/estudioCadenaApicola.pdf>.
- Crane, E. (1975). *Honey: a comprehensive survey*. London, U.K., Heinemann.
- Corporación Regional de Desarrollo Productivo, Región de Los Ríos. (2018). Bases Técnicas de Licitación para “Desarrollo de ingredientes apícolas Premium para la generación de productos con valor agregado para la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica”. IDI 40001370.
- Dailey, L.A., Imming, P. (1999). Lipoxygenase: classification, possible therapeutic benefits from inhibition, and inhibitors. *CurrMedChem*, 6, 389-398.
- Davies AMC, Harris RG. Free Amino Acid Analysis of Honeys from England and Wales: Application to the Determination of the Geographical Origin of Honeys. *J Apic Res.* 1 de enero de 1982;21(3):168-73
- de los Alimentos, R. R. S. (1996). Decreto Supremo N 977/96 (D. OF. 13.05. 97). Ministerio de Salud, República de Chile, 106-21.
- Derringer, G. and Suich, R. (1980). "Simultaneous Optimization of Several Response Variables". *Journal of Quality Technology*, 21, pp 214-219.
- El-Sherbiny, G. y S. Rizk (1979). Chemical composition of both clover and cotton honey produced in A.R.E. Egypt. *Journal of Food Science* 7: 69-75.
- Enciclopedia Económica. (2017 – 2019). *Materia Prima*. Grudemi. Recuperado de <https://enciclopediaeconomica.com/materia-prima/>
- FAO, O. D. (2015). *La FAO y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
- FAO-WHO. NORMA PARA LA MIEL [Internet]. CODEX ALIMENTARIUS. 2019 [citado 5 de enero de 2021]. Disponible en: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B12-1981%252FCXS_012s.pdf
- Fattori, B. (2004). *La miel” propiedades, composición y análisis fisicoquímico*. Buenos Aires, Argentina: Apimondia.
- Fennema, O. (1996). *Food Chemistry*. N.Y., USA. Marcel Dekker, Inc.
- Ferreres, F., Tomás-Barberán, F. A., Soler, C., García-Viguera, C., Ortiz, A., & Tomás-Lorente, F. (1994). A simple extractive technique for honey flavonoid HPLC analysis. *Apidologie*, 25(1), 21-30.

- García S. La miel como alternativa a los tratamientos tópicos en el proceso de curación de quemaduras, heridas y úlceras. Ene [Internet]. 2019 [citado 15 de septiembre de 2021];13(1). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1988-348X2019000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Gómez Pajuelo, A. (1995). El color de la miel. *Vida Apícola*, 73, 20-25.
- Iftikhar, F., Mahmood, R., Islam, N., Sarwar, G., Masood, M. A., & Shafiq, H. (2014). Physicochemical analysis of honey samples collected from local markets of Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *American journal of Biochemistry*, 4(2), 35-40.
- Hung, K. L. J., Kingston, J. M., Albrecht, M., Holway, D. A., & Kohn, J. R. (2018). The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1870), 20172140.
- Instituto Nacional de Normalización, INN. (2007). NCh3046:2007 Miel de abejas - Determinación del contenido de hidroximetilfurfural.
- Instituto Nacional de Normalización, INN. (2007). NCh3102:2007 Miel de Abejas: Determinación de Ceniza.
- Israili ZH. Antimicrobial Properties of Honey. *Am J Ther*.2014;21(4):304-23.
- Insuasty-Santacruz E, Martínez-Benavides J, Jurado-Gámez H. Identificación de flora y análisis nutricional de la miel de abeja para la producción apícola. *Biotechnol En El Sect Agropecu Agroindustrial*. 2016;14(1):37-44.
- Istasse, T., Jacquet, N., Berchem, T., Haubruge, E., Nguyen, B. K., & Richel, A. (2016). Extraction of Honey Polyphenols: Method Development and Evidence of Cis Isomerization. *ubertas Academica. Analytical chemistry insights*, Kenjerić, D., Mandić, M. L., Primorac, L., & Čačić, F. (2008). Flavonoid pattern of sage (*Salvia officinalis* L.) unifloral honey. *Food chemistry*, 110(1), 187-192.
- Kadar, M., Juan-Borra,s M., Carot J., Domenech E., Escriche, I. (2011). Volatile fraction composition and physicochemical parameters as tools for the differentiation of lemon blossom honey and orange blossom honey. *J Sci Food Agric*
- Latorre, M., R. Pena, et al. (2000). Authentication of Galician (N.W. Spain) honeys by multivariate techniques based on metal content data. *Analyst* 125: 307-312.
- Lurlina, M. O., Saiz, A. I., Fritz, R., & Manrique, G. D. (2009). Major flavonoids of Argentinean honeys. Optimisation of the extraction method and analysis of their content in relationship to the geographical source of honeys. *Food Chemistry*, 115(3), 1141-1149.
- Marzinzig, B., Brünjes, L., Biagioni, S., Behling, H., Link, W., & Westphal, C. (2018). Bee pollinators of faba bean (*Vicia faba* L.) differ in their foraging

- behaviour and pollination efficiency. *Agriculture, ecosystems & environment*, 264, 24-33.
- Mateo, R., & Bosch-Reig, F. (1998). Classification of Spanish unifloral honeys by discriminant analysis of electrical conductivity, color, water content, sugars, and pH. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(2), 393-400.
 - Mendes, E., E. Proenca, et al. (1998). Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydrate Polymers* 37: 219-223.
 - Ministerio de Agricultura, Chile, MINAGRI. (2007). Miel de abejas - Determinación de la actividad de diastasa. NCh3087.Of2007 (2007).
 - Ministerio de Salud, Chile, MINSAL. (2003). DECRETO 239/02 Aprueba Reglamento Del Sistema Nacional De Control De Cosméticos.
 - Molan PC. The evidence supporting the use of honey as a wound dressing. *Int J Low Extrem Wounds*. 2006;5(1):40-54
 - Montes MC, Dolarea JL. Mercado y consumo nacional de la miel [Internet]. INIA; 2020 p. 138-44. Report No.: Capítulo 8. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/67894>.
 - Muñoz Jáuregui, A. M., Alvarado-Ortiz Ureta, C., Blanco Blasco, T., Castañeda Castañeda, B., Ruiz Quiroz, J., & Alvarado Yarasca, Á. (2014). Determinación de compuestos fenólicos, flavonoides totales y capacidad antioxidante en mieles peruanas de diferentes fuentes florales. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 80(4), 287-297.
 - Muñoz, O., Copaja, S., Speisky, H., Peña, R. C., & Montenegro, G. (2007). Contenido de flavonoides y compuestos fenólicos de mieles chilenas e índice antioxidante. *Química Nova*, 30(4), 848-851.
 - Olaitan PB, Adeleke OE, Ola IO. Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory agent for microbes. *Afr Health Sci*. 2007;7(3):159-65.
 - Organización de las Naciones Unidas, ONU (2019). Objetivos de Desarrollo Sostenible Objetivo 2: Poner fin al hambre. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>
 - Ostiguy, N., Drummond, F. A., Aronstein, K., Eitzer, B., Ellis, J. D., Spivak, M., & Sheppard, W. S. (2019). Honey bee exposure to pesticides: A four-year nationwide study. *Insects*, 10(1), 13.
 - Peña, R. C. (2008). Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Ciencia e investigación agraria*, 35(1), 17-26.
 - Pedraza, D. B. (2018). Apicultura chilena: actualización de mercado y estadísticas sectoriales.
 - Peraza, S., Medina, J., Casanova, R., Akiko, S., Silva, O., Castro, D., ... & Fierro, W. (2016). Cáncer gástrico en una zona con alto potencial para la cultura apícola y su aplicación en la prevención de las lesiones gástricas premalignas y malignas. *Revista GEN*, 67(3), 170-174.
 - Persano Oddo, L., Piazza, M. G., & Accorti, M. (1988). Diagnosis of unifloral honeys. I. Present knowledge and problems.

- Pedraza DB. Apicultura chilena: actualización de mercado y estadísticas sectoriales. [Internet]. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2018. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/10/articulo-miel_octubre-1.pdf.
- Peña A. Boletín Apícola N°6 | SAG [Internet]. Servicio Agrícola y Ganadero. 2021 [citado 31 de marzo de 2021]. Disponible en: http://www.sag.cl/sites/default/files/boletin_apicola_no6_version_corregida_08-21.pdf.
- Pino A. ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS [Internet]. 2009 [citado 5 de enero de 2021]. Disponible en: http://catalogador.mma.gob.cl:8080/geonetwork/srv/spa/resources.get?uuid=f462f46-6575-40a9-8250-8346ddeb5e7&fname=ERB_LOS_R%C3%8DOS.pdf&access=public
- Processed Products Branch, Agricultural Marketing Service, Fruit and Vegetable Division, U.S. Department of Agriculture (USDA), United States Standards for Grades of Extracted Honey; USDA: Washington, DC, USA, 1985.
- Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Pecuaria, Chile. (2019). Boletín Apícola. Número 4.
- Quino, M. L., & Alvarado, J. A. (2017). Antioxidant capacity total content in phenols of bee honey harvested in different regions of Bolivia. *Revista Boliviana de Química*, 34, 65-71.
- Quiñones, M., Miguel, M., & Aleixandre, A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutrición hospitalaria*, 27(1), 76-89.
- Rafecas M. Antioxidantes para una mejor calidad de vida. *Acofar Rev Distrib Farm Coop*. 2006;(454):28-32
- Sanchez, C.; Castignani, H.; Rabaglio, M. (2018). El Mercado Apícola Internacional.
- Schencke C, Vásquez B, Sandoval C, del Sol M. El Rol de la Miel en los Procesos Morfofisiológicos de Reparación de Heridas. *International Journal of Morphology*. marzo de 2016;34(1):385-95.
- Servicio Agrícola y Ganadero SAG. (2018). Boletín apícola.
- Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección Pecuaria, Chile. (2019). Boletín Apícola. Número 4.
- Skoog, D. A., West, D. M., & Holler, F. J. (1997). *Fundamentos de química analítica (Vol. 2)*. Reverté.
- The National Honey Board, NHB. (2003). Honey-Health and therapeutic qualities, 390 Lashley street Longmont. www.nhb.org
- Traynor J. *Honey: The Gourmet Medicine*. [Internet]. Primera. Kovak Books; 2002. Disponible en: <https://sites.google.com/site/humdeporbent/l3imfagrg0l8h0vjd>

- Ulloa JA, Mondragón P, Reséndiz JA, Rosas P. La miel de abeja y su importancia. *Revista Fuente*. 2010;(4):11-8.
- Venegas Sepúlveda, Y. A. (2016). Desarrollo de modelos quimiométricos para determinar la correlación entre bio-actividad y características químicas y espectroscópicas de propóleos provenientes de distintas zonas apícolas del Sur de Chile (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción. Facultad de Farmacia Departamento de Análisis Instrumental).
- Vit P. Productos de la colmena recolectados y procesados por las abejas: Miel, polen y propóleos. *Rev Inst Nac Hig Rafael Rangel*. julio de 2004;35(2):32-9.
- Vit Olivier P, Hernández Pérez JA, Mercado R. Revisión sobre el conocimiento de las mieles uniflorales venezolanas. Review on Venezuelan unifloral honeys knowledge. 30 de mayo de 2007;15(1):29-39
- White Jr., J. (1979). Composición y propiedades de la miel. La apicultura en Estados Unidos. México., Limusa.
- White, J. W. (1992). QUALITY EVALUATION OF HONEY-ROLE OF HMF AND DIASTASE ASSAYS. 1. *American Bee Journal*, 132(11), 737-742.
- Yao, L., Jiang, Y., D'Arcy, B., Singanusong, R., Datta, N., Caffin, N., & Raymont, K. (2004). Quantitative high-performance liquid chromatography analyses of flavonoids in Australian Eucalyptus honeys. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(2), 210-214.

12. Anexos

- Anexo A1. Lugar de origen de mieles estudiadas.

Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	¿Cómo determina el origen Floral?	
				Observación	Análisis
1	Raps	Cuenca del Lago Ranco	Praderas de cultivos presentes en la cuenca del Lago Ranco	Por Observación	Análisis en UACH
2	Ulmo	Media Montaña, Cuenca Lago Ranco	Bosque Nativo donde Predomina Ulmo	Por Observación	Análisis en UACH
3	Hualputra	Cuenca del Lago Ranco	Praderas silvestres que rodean el Bosque nativo de la Cuenca del Lago Ranco	Por Observación	Análisis en UACH
4	Tineo	Alta Montaña, Cuenca del Lago Ranco	Bosque Nativo Donde Predomina Tineo	Por Observación	Análisis en UACH
5	Pradera	Cuenca del Lago Ranco	Praderas silvestres que rodean el Bosque nativo de la Cuenca del Lago Ranco	Por Observación	Análisis en UACH
6	Boqui	Alta Montaña, Cuenca del Lago Ranco	Bosque Nativo Donde Predomina Boqui	Por Observación	Análisis en UACH
7	Pradera	San Jose de La Mariquina, Sector Meliquina	Praderas Silvestres existentes en el lugar	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales
8	Ulmo	Alta Montaña, Sector Cordillerano de Coñaripe	Bosque Nativo Existente donde predomina Ulmo.	Por Observación	Sin información

Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	¿Cómo determina el origen Floral?	
				Observación	Análisis
9	Ulmo y Bosque Nativo	Caunahue, Futrono	Caunahue ,Media Montaña, Cuenca Lago Ranco	Sin Información	Análisis realizado en la Universidad Tecnológica Metropolitana
10	Multiflora	Sector Pelchuquin, San Jose de la Mariquina.	Praderas Silvestres existentes en la zona.	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
11	Miel de Montaña	Lago Ranco, precordillera	Bosque Nativo de Precordillera.	por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis
12	Miel de Ulmo	Sector Los Tallos, Panguipulli	Bosque Nativo Montañoso, Predominando el Ulmo	por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis
13	Multiflora	Huerquehue, Panguipulli	Bosque montañoso de la Precordillera , predominan especies nativas como Ulmo Tiaca Tineo, y pradera silvestre.	Por observación	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
14	Miel de Raps	Cultivos existente en Sector Tralcao	Praderas de Cultivos de Raps	Sin Información	Análisis realizado a través de Microscopia
15	Miel Tiaca Tineo	Lago Ranco, rivera norte	Bosque Maduros de montaña donde predominan estas especies de Bosque Nativo	Sin Información	Análisis realizado a través de Microscopia
16	Miel de Ulmo	Lago Ranco, rivera norte.	Bosque Maduros de montaña donde predomina el Ulmo	Sin Información	Análisis realizado a través de Microscopia
17	Miel Multiflora	Padreras de sectores de Valdivia, Tralcao y San Jose de la Mariquina	Praderas donde predominan especies como el Trebol y Alfalfa	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	Jorge Sempe Carlz
18	Miel Bosque Nativo	Bosque Nativo, Ribera norte del Lago Ranco, Futrono.	Bosque de Precordillera donde predominan especies Nativas	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	Consorcio Apícola S.A.
19	Miel Bosque Nativo	Santa Isabel, Boquial, sector precordillerano de Río Bueno	Bosque montañoso de la Precordillera , predominan especies nativas como Ulmo Tiaca Tineo, y pradera silvestre.	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	Consorcio Apícola S.A.

Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	¿Cómo determina el origen Floral?	
				Observación	Análisis
20	Miel Bosque Nativo	Sector Curriñe, Lago Ranco	Bosque Nativo de Precordillera.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realiza Análisis
21	Miel de Ulmo	Sector Paillao, Valdivia	Bosque Nativo donde Predomina Ulmo	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realiza Análisis
22	Miel Multiflora	Sector Casa Blanca, Valdivia	Bosque Nativo y Praderas Silvestres .	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
23	Miel Multiflora	Sector Costero Valdivia	Bosques y Praderas Silvestres de la zona costera .	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
24	Miel Multiflora	Sector Costero Valdivia	Bosques y Praderas Silvestres de la zona costera .	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
25	Miel Multiflora	Futrone, precordillera.	Bosques y Praderas Silvestres de la precordillera de futrone.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
26	Miel Multiflora	Panguipulli	Bosques y Praderas Silvestres de la precordillera de Panguipulli.	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales

Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	¿Cómo determina el origen Floral?	
				Observación	Análisis
27	Mutiflora	Pocura, Coñaripe.	Sin Información	Sin Información	Sin Información
28	Multiflora	Sector Trai-traicao, Coñaripe	Bosque Nativo y Praderas Silvestres cercanos a la cuenca del Lago .	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
29	Multiflora	Sector Esmerlda, Chauquen	Bosque y Praderas Silvestres cercanos a la cuenca del Lago .	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
30	Multiflora	Sector Llifén, Futrone	Bosque Nativo y Praderas Silvestres cercanos a la cuenca del Lago .	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis

Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	¿Cómo determina el origen Floral?	
				Observación	Análisis
31	Mutifloral	Sector Caunahue, Llifén	Bosque Nativo y Praderas Silvestres cercanas a la cuenca del Lago Ranco .	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
32	Bosque Nativo	Sector Caamán, Valdivia.	Bosque Nativo y Praderas Silvestres .	Por Observación	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
33	Tiaca	Futrono, precordillera	Bosque Nativo donde predomina la Tiaca, bosques de media montaña .	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales

Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	¿Cómo determina el origen Floral?	
				Observación	Análisis
34	Multifloral	Sector Pishuinco, Valdivia	Bosque Nativo y Praderas Silvestres existentes en la zona.	Por Observación.	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
35	Multifloral	Sector Tralcao, San José de la Mariquina	Bosque Nativo y Praderas Silvestres existentes en la zona.	Por Observación.	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
36	Multifloral	Sector Coñaripe, Panguipulli	Bosque Nativo y Praderas Silvestres existentes en la zona.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
37	Multifloral	Sector Pichidollinco, Panguipulli	Bosque Nativo y Praderas Silvestres existentes en la zona.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
38	Bosque Nativo, cosecha Enero	Sector Huellahue, Panguipulli	Bosque Nativos , predominan especies como Ulmo Tiaca Tineo.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	Sin Información
39	Bosque Nativo, Cosecha Marzo	Sector Huellahue, Panguipulli	Bosque Nativos , predominan especies como Ulmo Tiaca Tineo.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	Sin Información
40	Pradera - Multifloral	Sector Punucapa, Valdivia	Praderas Silvestres existentes en la zona.	Por Observación.	No Realizan Análisis pues sus mieles son de origen multiflorales
41	Ulmo	Sector Llancahue, Valdivia	Bosque Nativo Montañoso, Predominando el Ulmo	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	Sin Información
42	Bosque Nativo	Sector Llancahue, Valdivia	Bosque Nativos , predominan especies como Ulmo Tiaca Tineo.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	Sin Información
43	Mirtaceas	Sector Llancahue, Valdivia	Bosque Nativo existente en la zona.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	Sin Información

				¿Cómo determina el origen Floral?	
Nº	Miel	Localidad	Vegetación Existente	Observación	Analisis
44	Raps	Cuenca del Lago Ranco	Praderas de cultivos presentes en la cuenca del Lago Ranco	Por Observación	Analisis en UACH
45	Ulmo	Media Montaña, Cuenca Lago Ranco	Bosque Nativo donde Predomina Ulmo	Por Observación	Analisis en UACH
46	Hualputra	Cuenca del Lago Ranco	Praderas silvestres que rodean el Bosque nativo de la Cuenca del Lago Ranco	Por Observación	Analisis en UACH
47	Tineo	Alta Montaña, Cuenca del Lago Ranco	Bosque Nativo Donde Predomina Tineo	Por Observación	Analisis en UACH
48	Pradera	Cuenca del Lago Ranco	Praderas silvestres que rodean el Bosque nativo de la Cuenca del Lago Ranco	Por Observación	Analisis en UACH
49	Boqui	Alta Montaña, Cuenca del Lago Ranco	Bosque Nativo Donde Predomina Boqui	Por Observación	Analisis en UACH
50	Montaña	Alta Montaña, Cuenca del Lago Ranco	Bosques de la alta montaña del sector de Lago Ranco, predominantemente nativo.	Por Observación	Analisis en UACH
51	Tiaca	Media Montaña, Cuenca Lago Ranco	Bosque Nativo donde Predomina la Tiaca	Por Observación	Analisis en UACH
52	Ulmo	Sector Llancahue, Valdivia	Bosque Nativo Montañoso, Predominando el Ulmo	Por observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Analisis
53	Miel Bosque	Bosque Nativo, Ribera norte del Lago Ranco, Futrono.	Bosque de Precordillera donde predominan especies Nativas	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Analisis

54	Miel Multiflor	Bosque Nativo, Ribera norte del Lago Ranco, Futrono.	Bosque de Precordillera donde predominan especies Nativas	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Analisis
55	Ulmo	Bosque Nativo, Ribera norte del Lago Ranco, Futrono.	Bosque de Precordillera donde predominan especies Nativas	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Analisis
56	Miel de Raps	Cultivos existente en Sector Pichoy	Praderas de Cultivos de Raps		Analisis realizado a través de Microscopia
57	Miel Tiaca	Lago Ranco, rivera norte	Bosque Maduros de montaña donde predominan estas especies de Bosque Nativo		Analisis realizado a través de Microscopia
58	Miel de Ulm	Lago Ranco, rivera norte.	Bosque Maduros de montaña donde predomina el Ulmo		Analisis realizado a través de Microscopia
59	Miel Poliflor	Praderas de sectores de Valdivia, Tralcao y San Jose de la Mariquina	Praderas donde predominan especies como el Trebol y Alfalfa	Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Analisis
60	Pradera	San Jose de La Mariquina, Sector Meliquina	Praderas Silvestres existentes en el lugar	No realizan análisis, mieles de origen multiflorales	No Realizan Analisis
61	Bosque nativ	San Jose de La Mariquina, Sector Meliquina	Bosque nativo del lugar	No realizan análisis, mieles de origen multiflorales	No Realizan Analisis
62	Tiaca	Lago Ranco, precordillera	Bosque Nativo de Precordillera.	por Observación, guiandose por Calendario Floral	No Realizan Analisis
63	Raps	Lago Ranco, precordillera	Bosque Nativo de Precordillera.	por Observación, guiandose por Calendario Floral	No Realizan Analisis

64	Ulmo	Lago Ranco, precordillera	Bosque Nativo de Precordillera.	por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Analisis
65	Multifloral	sector Pelchuquin, San Jose de la Mariquina.	Praderas Silvestres existentes en la zona.	No se realizan análisis, mieles de origen multifloral. Se determina por la observación de la vegetación existente en la zona.	No Realizan Analisis
66	Maqui Tineo	Caunahue, Futrono	Caunahue ,Media Montaña, Cuenca Lago Ranco		Analisis realizado en la Universidad Tecnologica Metropolitana
67	Ulmo y Bosc	Caunahue, Futrono	Caunahue ,Media Montaña, Cuenca Lago Ranco		Analisis realizado en la Universidad Tecnologica Metropolitana
68	Multifloral	Huerquehue, Panguipulli	Bosque montañoso de la Precordillera , predominan especies nativas como Ulmo Tiaca Tineo, y pradera silvestre.	No se realizan análisis, mieles de origen multifloral. Se determina origen floral por Observación	No Realizan Analisis
69	Multifloral	Paillao, Valdivia	Prederas, cultivos y bosque nativo.	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Analisis
70	Montaña	Parque Oncol, Costa de Valdivia	Bosque nativo, domina presencia de especies de la Selva Valdiviana	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realizan Analisis
71	Ulmo	Parque Oncol, Costa de Valdivia	Bosque Nativo donde Predomina Ulmo	Por Observación, guiándose por Calendario Floral	No Realiza Análisis
72	Multifloral	Sector Casa Balnca, salida Sur de Valdivia.	Bosque nativo, multiflora prevalece la mezcla de Avellano y Ulmo	Por observación de vegetación circundante	No Realiza Análisis

73	Multifloral	Mafil	Bosque nativo y praderas.	Por observación de vegetación circundante	No Realiza Análisis
74	Multifloral	Maihue	Tineo, tiaca, pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
75	Multifloral	Caunahue, Futrono	Caunahue ,Media Montaña, Cuenca Lago Ranco	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
76	Multifloral	Las Quemadas, Futrono	Tiaca, Tineo Pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
77	Multifloral	Comuna de La Unión	Ulmo, pradera y tiaca	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
78	Multifloral	Llifen Caunahue	Praderas Silvestres existentes en el lugar, tineo y tiaca	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
79	Multifloral	Llifen Caunahue	Praderas Silvestres existentes en el lugar, tineo y tiaca	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
80	Multifloral	Rupumeica - Lago Ranco	Tiaca, Pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
81	Multifloral	Los Venados, Riñinahue - Lago Ranco	Ulmo, avellano	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
82	Multifloral	Chapuco Puerto Octay - Región de Los Lagos	Ulmo, tiaca y pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis

83	Multifloral	Riñihue - Los Lagos	Ulmo	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
84	Multifloral	Sector Las Quemadas - Futrono	Ulmo , alfalfa chilota, boqui principalmente, tineo y tiaca	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
85	Multifloral	Rupumeica - Lago Ranco	Ulmo, pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
86	Multifloral	Curalelfu - Los Lagos	Pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
87	Multifloral	Sector Chapuco km 5,6 - Paillaco	Ulmo, pradera, meli, arrayan	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
88	Multifloral	Tranguil - Panguipulli	Pradera, ulmo, tineo y murra	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
89	Multifloral	La Parrilla - Rio Bueno	Ulmo, pradera y tiaca	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
90	Multifloral	Los Tallos - Panguipulli	Ulmo, avellano	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
91	Multifloral	Los Tallos - Panguipulli	Ulmo, avellano	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
92	Multifloral	Taico - Paillaco	Pradera, luma y castaño	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis

93	Multifloral	La Parrilla - Rio Bueno	Ulmo , pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
94	Multifloral	Los muermos - Puerto Montt	Tiaca, tepu y ulmo principalmente	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
95	Multifloral	El Taique - Puyehue	Pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
96	Multifloral	Futrano - Futrano	Ulmo principalmente	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
97	Multifloral	Puyehue - Osorno	Pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
98	Multifloral	Los Riscos - Puerto Varas	Bosque nativo, restos de raps	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
99	Multifloral	Curiñanco - Valdivia	Ulmo principalmente	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
100	Multifloral	Loncoche - Loncoche	Zarzamora, frutales, pradera	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
101	Multifloral	Caleta Condor - Osorno	Ulmo principalmente	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis
102	Multifloral	Puyehue - Osorno	Pradera tiaca, tineo	No Realizan Analisis pues sus mieles son de origen multiflorales	No Realiza Análisis

N°	Miel	Localidad	Comuna	Vegetación existente	¿Cómo se determina el origen floral?	
					Observación	Análisis
103	Multiflora	Puringe Pobre	Mariquina	Pradera naturales degradadas; especies frutales (Frambuesa, manzano, ciruelos, cerezas). Hualle , encino, boldo, castaño	Observación	
104	Multiflora	Pelchuquin	Mariquina	Ulmo, boldo, praderas, encino, tilo, castaños y frutales como Manzanos,ciruelos, cerezos y arándanos	Observación	
105	Multiflora	Machipimo, Curiñanco SN	Valdivia	Praderas y bosque nativo del sector costero de Valdivia	Observación	
106	Multiflora	Arique	Valdivia	Cosecha de marzo ulmo laurel avellano maqui murta tiaca Bosque nativo	Observación	
107	Multiflora	Los tallos	Panguipulli	Arandanos, raps, praderas y finalizan en bosque nativo	Observación	
108	Multiflora	Caunahue	Futroneo	Bosque nativo (tineo y ulmo Principalmente) y praderas	Observación	
109	Multiflora	Sector Puile	Mariquina	Praderas de San Jose de la Mariquina, llano central	Observación	
* 110	Multiflora	Paillao	Valdivia	Praderas y bosque nativo del sector costero de Valdivia	Observación	

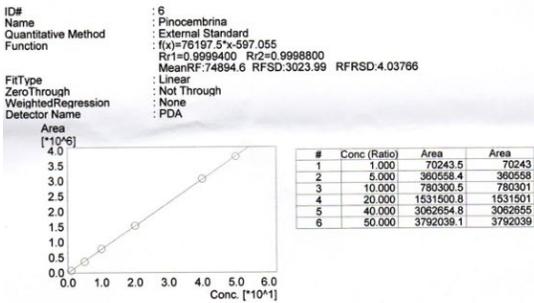
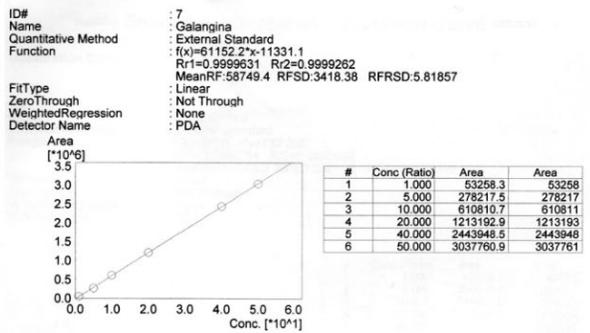
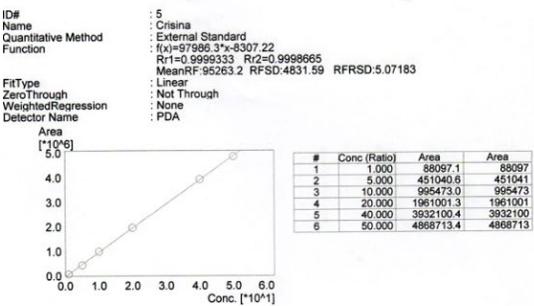
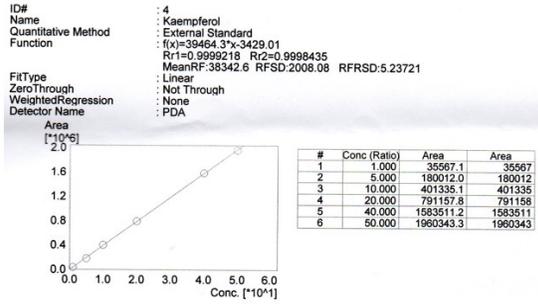
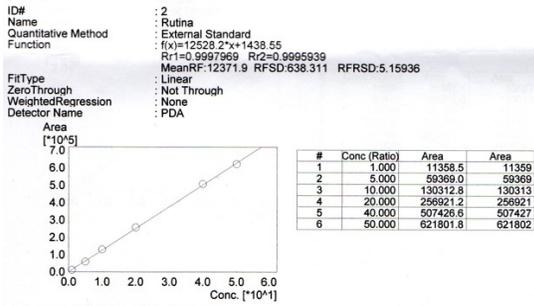
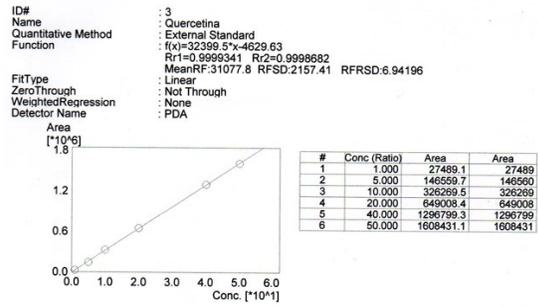
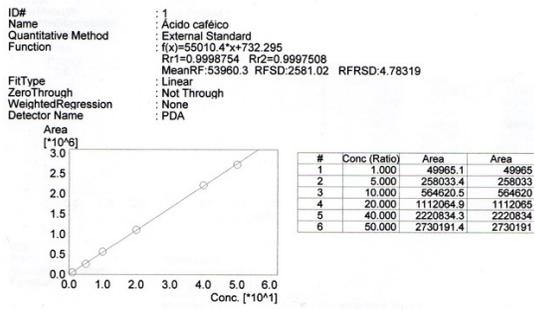
- Anexo A2. Color de mieles temporada 2019.

Muestra ..	Color	mmPfund	
M1	Ámbar claro	63,06086	■
M2	Blanco	21,83657	■
M3	Ámbar claro	57,737603333	■
M4	Ámbar extra claro	39,168103333	■
M5	Blanco	24,312503333	■
M6	Ámbar extra claro	35,330406667	■
M7	Ámbar claro	59,71835	■
M8	Ámbar claro	78,783036667	■
M9	Ámbar extra claro	44,49136	■
M10	Ámbar claro	72,469406667	■
M11	Ámbar claro	65,784386667	■
M12	Ámbar claro	62,937063333	■
M13	Ámbar claro	72,469406667	■
M14	Ámbar claro	71,97422	■
M15	Ámbar extra claro	45,97692	■
M16	Ámbar extra claro	45,97692	■
M17	Ámbar oscuro	128,4255	■
M18	Ámbar extra claro	48,700446667	■
M19	Blanco	33,844846667	■
M20	Blanco	21,712773333	■
M21	Ámbar claro	70,11727	■
M22	Ámbar claro	74,697746667	■
M23	Ámbar claro	68,63171	■
M24	Blanco	31,8641	■
M25	Ámbar claro	84,23009	■
M26	Ámbar claro	60,46113	■
M27	Ámbar claro	56,128246667	■
M28	Ámbar	97,847723333	■
M29	Ámbar claro	78,28785	■
M30	Blanco	27,03603	■
M31	Ámbar extra claro	35,94939	■
M32	Ámbar claro	58,356586667	■
M33	Ámbar claro	51,423973333	■
M34	Ámbar oscuro	119,759733333	■
M35	Ámbar	111,71295	■
M36	Ámbar extra claro	39,044306667	■
M37	Ámbar claro	51,671566667	■
M38	Ámbar oscuro	139,19581	■
M39	Ámbar claro	80,639986667	■
M40	Ámbar claro	52,414346667	■
M41	Ámbar extra claro	37,43495	■
M42	Ámbar claro	56,74723	■
M43	Blanco	20,227213333	■

- **Anexo A3.** Evaluación del color de mieles temporada 2020 en mmPFUND.

MUESTRAS	mmPFUND	MUESTRAS	mmPFUND
M - 44 - 20	42,39	M - 73 - 20	75,56
M - 45 - 20	111,96	M - 74 - 20	120,13
M - 46 - 20	72,59	M - 75 - 20	85,59
M - 47 - 20	121,25	M - 76 - 20	126,94
M - 48 - 20	74,82	M - 77 - 20	158,38
M - 49 - 20	96,61	M - 78 - 20	120,25
M - 50 - 20	105,65	M - 79 - 20	123,85
M - 51 - 20	67,27	M - 80 - 20	89,43
M - 52 - 20	93,51	M - 81 - 20	174,97
M - 53 - 20	96,61	M - 82 - 20	193,54
M - 54 - 20	190,08	M - 83 - 20	33,35
M - 55 - 20	123,97	M - 84 - 20	146,87
M - 56 - 20	81,88	M - 85 - 20	115,43
M - 57 - 20	130,78	M - 86 - 20	209,14
M - 58 - 20	115,06	M - 87 - 20	173,61
M - 59 - 20	200,72	M - 88 - 20	162,72
M - 60 - 20	184,26	M - 89 - 20	116,05
M - 61 - 20	77,17	M - 90 - 20	182,65
M - 62 - 20	57,24	M - 91 - 20	163,58
M - 63 - 20	109,11	M - 92 - 20	164,95
M - 64 - 20	89,55	M - 93 - 20	141,05
M - 65 - 20	174,35	M - 94 - 20	180,54
M - 66 - 20	70,74	M - 95 - 20	182,15
M - 67 - 20	73,09	M - 96 - 20	85,96
M - 68 - 20	100,57	M - 97 - 20	86,71
M - 69 - 20	169,90	M - 98 - 20	186,61
M - 70 - 20	107,13	M - 99 - 20	126,32
M - 71 - 20	115,18	M - 100 - 20	177,57
M - 72 - 20	138,08	M - 101 - 20	263,12
		M - 102 - 20	178,69

- **Anexo A4.** Curvas de calibración de polifenoles y flavonoides estudiados en mieles regionales promisorias (Rango 1,0 – 50,0 ppm)



- **Anexo A5.** Detalle de respuestas a la encuesta realizada para definir prototipos.

Seleccione 3 productos de su interés:																																				
Nº	Prototipo Alimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total			
1	Miel lupulada					x	x				x	x										x	x												10	
2	Mermeladas mieladas		x	x	x	x	x						x	x					x	x			x	x	x	x									13	
3	Gomitas			x		x	x		x	x		x	x			x	x					x			x	x			x	x					17	
4	Endulzantes de base miel/extracto miel	x	x	x					x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	21	
5	Salsa barbacoa mielada	x	x						x	x																										11
6	Salsa de postres mielada	x	x	x					x																											18
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	
Seleccione 4 productos de su interés:																																				
Nº	Prototipo Cosmético	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total			
1	Jabones sólidos en barra de glicerina, también aceite de coco o saponificados	x		x		x		x		x																										9
2	Jabón líquido para manos	x	x					x	x				x	x																						15
3	Gel de ducha	x	x	x					x																											10
4	Exfoliante de manos, pies y cuerpo		x	x	x	x	x																													20
5	Sal de baño y bombas efervescentes para baño																																			3
6	Cremas de manos y pies	x				x		x																												16
7	Bálsamo corporal					x																														4
8	Crema de cuerpo		x			x		x																												10
9	Mascarilla humectante y de limpieza para rostro		x	x																																16
10	Crema de rostro		x			x		x																												16
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	
Seleccione 1 producto de su interés:																																				
Nº	Prototipo Farmacéutico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total			
1	Comprimidos con miel liofilizada																																			7
2	Cápsulas con miel liofilizada	x	x	x	x	x	x																													23
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	

- **Anexo 6.** Prototipos alimenticios de flavonoides, mínimo y máximo.

Producto	min (ug/Kg producto)		máx (ug/Kg producto)	
Mermelada mielada	Crisina	502,32	Crisina	1068,06
	Pinocebrina	1638,84	Pinocebrina	3119,34
	Galangina	468,72	Galangina	896,70

Producto	min (ug/Kg producto)		máx (ug/Kg producto)	
Salsa de frambuesa mielada	Crisina	474,81	Crisina	1009,57
	Pinocebrina	1549,09	Pinocebrina	2948,52
	Galangina	443,05	Galangina	847,60

Producto	min (ug/Kg producto)		máx (ug/Kg producto)	
Gomitas mieladas	Crisina	310,96	Crisina	661,18
	Pinocebrina	1014,52	Pinocebrina	1931,02
	Galangina	290,16	Galangina	555,10

Producto	min (ug/100 mL producto)		máx (ug/100 mL producto)	
Endulzante polifenólico	Crisina	8,37	Crisina	17,80
	Pinocebrina	27,31	Pinocebrina	51,99
	Galangina	7,81	Galangina	14,95

- **Anexo A7.** Contenido de flavonoides en prototipos cosméticos desarrollados.

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Exfoliante (miel 10%)	Crisina	11,96	Crisina	25,43
	Pinocembrina	39,02	Pinocembrina	74,27
	Galangina	11,16	Galangina	21,35

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Exfoliante (miel 20%)	Crisina	23,92	Crisina	50,86
	Pinocembrina	78,04	Pinocembrina	156,08
	Galangina	22,32	Galangina	44,64

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Crema pies y manos (miel 5%)	Crisina	5,98	Crisina	12,72
	Pinocembrina	19,51	Pinocembrina	31,14
	Galangina	5,58	Galangina	10,68

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Crema pies y manos (miel 10%)	Crisina	11,96	Crisina	25,43
	Pinocembrina	39,02	Pinocembrina	74,27
	Galangina	11,16	Galangina	21,35

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Bálsamo corporal (miel 5%)	Crisina	5,98	Crisina	12,72
	Pinocembrina	19,51	Pinocembrina	31,14
	Galangina	5,58	Galangina	10,68

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Bálsamo corporal (miel 10%)	Crisina	11,96	Crisina	25,43
	Pinocembrina	39,02	Pinocembrina	74,27
	Galangina	11,16	Galangina	21,35

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Crema facial F1 (miel 25%)	Crisina	29,90	Crisina	63,58
	Pinocembrina	97,55	Pinocembrina	185,60
	Galangina	27,90	Galangina	53,38

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Crema facial F2 (miel 30%)	Crisina	35,88	Crisina	76,29
	Pinocembrina	117,06	Pinocembrina	222,81
	Galangina	33,48	Galangina	64,05

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Crema facial F3 (miel 30%)	Crisina	35,88	Crisina	76,29
	Pinocembrina	117,06	Pinocembrina	222,81
	Galangina	33,48	Galangina	64,05

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Máscara de rostro (miel 40%)	Crisina	47,80	Crisina	101,72
	Pinocembrina	156,08	Pinocembrina	297,08
	Galangina	44,64	Galangina	85,40

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
Jabón de glicerina (miel 2%)	Crisina	2,39	Crisina	5,09
	Pinocembrina	7,80	Pinocembrina	14,86
	Galangina	2,23	Galangina	4,27

Producto	min (ug/100 g producto)		máx (ug/100 g producto)	
----------	-------------------------	--	-------------------------	--

Gel antiséptico miel/propóleo (miel 2%)	Crisina	2,39	Crisina	5,09
	Pinocebrina	7,80	Pinocebrina	14,86
	Galangina	2,23	Galangina	4,27

- Formulaciones cosméticas y alimenticias trabajadas en actividades de transferencia tecnológica.

A. ELABORACIÓN DE FORMULACIONES COSMÉTICAS CON MIEL

1. EXFOLIANTE DE PIES Y MANOS

Materias primas	Cantidad (g)
Azúcar	100,0
Aceite de coco	28,0
DEA	3,0
Glicerina	7,0
Miel	5,0
Colorante	c.s
Aroma	c.s

DEA: Dietanolamina de Coco (tensioactivo)

c.s: Cantidad suficiente

Método de elaboración:

- Pese cada uno de los componentes.
- En un recipiente coloque los 100 g de azúcar, agregue la base de jabón, la miel fundida, la glicerina, el colorante y el aroma, y mezcle bien amasando hasta completa homogeneidad.
- Funda el aceite de coco y agregue a la mezcla anterior hasta que esté todo incorporado, amasando hasta completa unión de todos los componentes.
- Envasar y rotular.

2. ALCOHOL GEL CON PROPÓLEO Y MIEL

Materias primas	Cantidad (g)
Carbomer	0,4
Alcohol de 96	50,0
TEA 20%	10 a 15 gotas
Propilenglicol	3,0
Miel	1,0
Propoleo	0,3
Agua destilada	c.s.p 100 g

TEA: Trietanolamida (alcalinizante)

c.s.p: Cantidad suficiente para 100 g

Método de elaboración:

- Pese el vaso y varilla de agitación o tare el peso de ambos en la balanza.
- Agregue al vaso aproximadamente 40 g de agua destilada y los 3 g de propilenglicol.
- A la mezcla anterior se le incorpora el Carbomer de a pequeñas porciones, agitando vigorosamente luego de cada adición.

- Una vez agregado todo el Carbomer continúe agitando hasta que no se aprecien grumos en el preparado.
- Agregue sobre la mezcla anterior los 50 g de alcohol de 96° agitando hasta completa homogeneidad.
- A continuación, incorpore el propóleo y la miel y agite hasta completa homogeneidad.
- Posteriormente agregue las gotas de TEA 20%.
- Controle el peso y complete con agua destilada a 100 g de producto final.
- Envasar y rotular.

3. SHAMPOO EN BARRA

Materias primas	Cantidad (g)
SCI	70,0
Manteca de cacao	5,0
Aceite de coco	5,0
Arcilla de Caolín	5,0
Miel	5,0
Colorante	c.s
Aroma	c.s

SCI: Sodium Cocoyl Isethionate (tensioactivo)

c.s: Cantidad suficiente

Método de elaboración:

- Pesar el SCI y la arcilla y colocar en un recipiente. Agregue el colorante y aroma en la cantidad deseada y mezcle hasta completa homogeneidad. Reservar.
- En un vaso de 80 mL coloque la manteca de cacao y el aceite de coco.
- Encienda la placa calefactora y ponga el vaso sobre ella el tiempo necesario hasta la total fusión de cada componente, cuidando de no sobrecalentar.
- A continuación, vierta el contenido del vaso sobre el recipiente que contiene la mezcla de SCI y arcilla amasando hasta una total incorporación. En este punto obtendrá una masa húmeda.
- A la mezcla anterior agregue la miel, aroma y colorante y continúe amasando para lograr la incorporación total de cada una de las materias primas.
- Finalmente pasar la masa por la prensa manual.
- Envasar y rotular.

- **Anexo A9.** Formulación de producto alimenticio trabajada en Taller de Transferencia Tecnológica del 18 de enero 2022.

A. Salsa de frambuesa mielada

La formulación óptima para la salsa de frambuesa se presenta en el siguiente cuadro:

Factor	Óptimo
Frambuesa (g)	411
Miel (g)	396
Jugo de limón (mL)	55
agua (mL)	135,6
Tiempo (min)	21,2

Procedimiento:

Para la elaboración de la salsa, primeramente, se pesa la frambuesa y se mide el agua, se mezclan estos ingredientes y se muelen, posteriormente, la mezcla es colada para eliminar las semillas, se añaden los demás ingredientes, una vez que ebulle, mantener la salsa por 21,2 minutos, pasado el tiempo envasar inmediatamente y dejar enfriar a temperatura ambiente para así lograr un sellado hermético y lograr una vida útil de al menos 2 meses.

- Anexo A10. Láminas de aspectos regulatorios expuestas en la actividad de transferencia tecnológica del 18 de enero.

The image displays 16 regulatory slides related to cosmetics in Chile, arranged in a 4x4 grid. Each slide is numbered and includes a small star icon in the bottom right corner.

- Slide 1:** ASUNTOS REGULATORIOS SOBRE COSMÉTICOS. S.A. INNOVA COSMÉTICOS. www.innova.com
- Slide 2:** ¿QUÉ ES UN COSMÉTICO?
 - Una idea
 - Un producto
 - Un proceso
 - Una acción tecnológica
 - Practica con no publicidad (claim)
 - De información y uso
 - Objetivo: mejorar, perfumar, mantener, proteger o proteger la piel y sus anexos
- Slide 3:** PANORAMA MUNDIAL
 - 1. China: 1.200 millones de habitantes
 - 2. India: 1.200 millones de habitantes
 - 3. Estados Unidos: 300 millones de habitantes
- Slide 4:** PANORAMA REGULATORIO EN CHILE
 - Ministerio de Salud Pública
 - Comisión de Chile
- Slide 5:**
 - Autoridad Competente en cada país (Ministerio de Salud Pública en Chile)
 - Reglamento del Ministerio de Salud Pública de Chile (Decreto 1000)
 - Exigencias como producto de bajo riesgo o alto riesgo en Chile
- Slide 6:** TIPOS DE PRODUCTOS COSMÉTICOS
 - DI. EN
 - BASO REFINADO
 - Crema de manos
 - Champú de baño
 - HIGIENE
 - Crema labial con protección solar
 - Espejuelos de baño
- Slide 7:** TIPOS DE PRODUCTOS COSMÉTICOS
 - DI. EN
 - COSMÉTICOS ESPECIALES
 - Infantes menores de 6 años
 - Productos para el cabello
 - OTROS
 - Exfoliantes
 - Exfoliantes
- Slide 8:**
 - COSMÉTICO: Informado y etiquetado
 - NOTIFICACIÓN:
 - Ministerio de Salud Pública
 - ✓ Pasaporte
 - ✓ Etiquetas
- Slide 9:** PROCESO DE REGISTRO O NOTIFICACIÓN
 - Información
 - Validación administrativa
 - Notificación
 - Registro
- Slide 10:**
 - Ministerio de Salud Pública
 - Ministerio de Salud Pública
 - Ministerio de Salud Pública
- Slide 11:**
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
- Slide 12:**
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
- Slide 13:** COSMÉTICA ARTESANAL
 - ¿Existen diferencias regulatorias para los artesanos y las grandes empresas?
 - No, todos debes cumplir las mismas normas y requisitos.
- Slide 14:** OPCIONES DISPONIBLES
 - Mapa
 - Cosmético
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
- Slide 15:** REGLAZADO
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
 - Notificación
 - Registro
- Slide 16:**
 - Todo producto requiere de notificación sanitaria, que se realiza ante el Ministerio de Salud Pública.
 - Debe cumplir a cabalidad la normativa vigente, tanto en su elaboración, empaque y publicidad.
 - La notificación y/o registro de un producto en Chile requiere de un proceso de autorización y/o registro sanitario en Chile.

- **Anexo A11. Comparación de requisitos de elaboración de alimentos.**
(Elaboración Apicoop)

REQUISITOS AUTORIZACION DE ALIMENTOS EN LOCAL DE ELABORACIÓN TIPO PROCESADORA		
DESCRIPCION	FINES	
	PROCESAR AZÚCAR, MIEL Y PRODUCTOS APÍCOLAS	ELABORAR CONSERVAS (MERMEJADAS)
ANTECEDENTES		
1 AUTORIZACION MUNICIPAL DE ACUERDO AL PLANO REGULADOR	X	X
2 COMPROBANTE DE PAGO DE AGUA POTABLE DE RED PUBLICA O RESOLUCION DE LA OBRA DE AGUA POTABLE PARTICULAR	X	X
3 COMPROBANTE DE PAGO DE SISTEMA DE ALCANTARRILLADO PUBLICO O RESOLUCION DE LA OBRA DE ALCANTARRILLADO PARTICULAR	X	X
4 CROQUIS O MEMORIA TECNICA DE LOS SISTEMAS DE ELIMINACION DE CALOR, OLOR O VAPOR Y SISTEMA DE FRIO SEGUN CORRESPONDA	X	X
5 DESCRIPCION GENERAL DE LOS PROCESOS DE ELABORACION	X	X
6 PLANO O CROQUIS DE PLANTA E INSTALACIONES SANITARIAS A ESCALA	X	X
7 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD SANITARIA CON QUE CONTARA	X	X
8 SISTEMA DE ELIMINACION DE DESECHOS	X	X
9 LISTADO DE MATERIAS PRIMAS QUE EMPLEARA	X	X
10 LISTADO DE TIPO/S DE ALIMENTOS/QUE ELABORARA	X	X
ATRIBUTOS		
1 CANTIDAD DE PERSONAL FEMENINO	X	X
2 CANTIDAD DE PERSONAL MASCULINO	X	X
3 CAPACIDAD MAXIMA DE PRODUCCION	X	X
4 HORARIO DE TRABAJO	X	X
5 INSTALACIONES COLINDANTES AL NORTE	X	X
6 INSTALACIONES COLINDANTES AL ORIENTE	X	X
7 INSTALACIONES COLINDANTES AL PONIENTE	X	X
8 INSTALACIONES COLINDANTES AL SUR	X	X
9 NIVEL DE VENTAS	X	X
10 SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	X	X
10 SUPERFICIE TOTAL DE LAS ZONAS DE ELABORACION		X
REQUISITOS		
1 DEBE ESTAR SITUADA EN ZONAS ALEJADAS DE FOCOS DE INSALUBRIDAD, OLORES OBJETABLES, HUMO, POLVO Y OTROS CONTAMINANTES Y NO EXPUESTO A INUNDACIONES	X	X
2 LAS VIAS DE ACCESO Y ZONAS DE CIRCULACION QUE SE ENCUENTREN DENTRO DEL RECINTO DEL ESTABLECIMIENTO O EN SUS INMEDIACIONES, DEBEN TENER UNA SUPERFICIE DURA, PAVIMENTADA O TRATADA DE MANERA TAL QUE CONTROLEN LA PRESENCIA DE POLVO AMBIENTAL	X	X
3 LOS EDIFICIOS E INSTALACIONES DEBEN PROYECTARSE DE TAL MANERA QUE LAS OPERACIONES QUE REALICEN EN LA DEBIDAS CONDICIONES HIGIENICAS Y SE GARANTICE LA FLUIDEZ DEL PROCESO DE ELABORACION DESDE LA LLEGADA DE LA MATERIA PRIMA, HASTA LA OBTENCION DEL PRODUCTO TERMINADO, ASEGURANDO, CONDICIONES DE TEMPERATURA APROPIADAS PARA EL PROCESO DE ELABORACION Y PARA EL PRODUCTO	X	X
4 DEBE CONTAR CON LAS SIGUIENTES AREAS: RECEPCION, SELECCION, LIMPIEZA, Y PREPARACION DE MATERIAS PRIMAS	X	X
5 CONTAR CON PISOS DE MATERIALES IMPERMIABLES, NO ABSORBENTES, LAVABLES, ANTI DESLIZANTES, Y ATOXICOS, NO TENDRAN GRIETAS Y SERAN FACILES DE LIMPIAR, SEGUN EL CASO, SE LES DARA UNA PENDIENTE SUFICIENTE PARA QUE LOS LIQUIDOS ESCURRAN HACIA LAS BOCAS DE LOS DESAGUES.	X	X
6 CONTAR CON PAREDES DE MATERIALES IMPERMIABLES, NO ABSORBENTES, LAVABLES, Y ATOXICOS DE COLOR CLARO, HASTA UNA ALTURA APROPIADA PARA LAS OPERACIONES, COMO MINIMO DE 1.80 M., DEBERAN SER LISAS Y SIN GRIETAS, FACILES DE LIMPIAR Y DESINFECTAR	X	X
7 LOS CIELOS RASOS DEBEN PROYECTARSE, CONSTRUIRSE Y ACABARSE DE MANERA QUE SE IMPIDA LA ACUMULACION DE SUCIEDAD Y SE REDUZCA AL MINIMO LA CONDENSACION DE VAPOR DE AGUA Y LA FORMACION DE MOHOS Y DEBERAN SER FACILES DE LIMPIAR	X	X
8 LAS VENTANAS Y OTRAS ABERTURAS DEBEN CONSTRUIRSE DE MANERA QUE SE EVITE LA ACUMULACION DE SUCIEDAD, Y LAS QUE SE ABRAN DEBEN ESTAR PROVISTAS DE PROTECCIONES CONTRA VECTORES. LAS PROTECCIONES DEBEN SER REMOVIBLES PARA FACILITAR SU LIMPIEZA Y BUENA CONSERVACION, LOS ALFEZAROS DE LAS VENTANAS DEBEN ESTAR CONSTRUIDOS CON PENDIENTES PARA EVITAR QUE SE USEN COMO ESTANTES.	X	X
9 LAS PUERTAS DEBEN SER DE SUPERFICIE LISA Y NO ABSORBENTE Y EN LAS SALAS DE ELABORACION DEBEN TENER CIERRE AUTOMATICO	X	X
10 LAS ESCALERAS, MONTACARGAS Y ESTRUCTURAS AUXILIARES, COMO PLATAFORMAS, ESCALERAS DE MANO Y RAMPAS, DEBEN ESTAR SITUADAS Y CONSTRUIDAS DE MANERA QUE NO SEAN CAUSA DE CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS. LAS RAMPAS DEBEN CONSTRUIRSE CON REJILLAS DE INSPECCION Y DEBEN SER FACILMENTE DESMONTABLES PARA SU LIMPIEZA Y BUENA CONSERVACION	X	X
11 TODAS LAS ESTRUCTURAS Y ACCESORIOS ELEVADOS DEBEN INSTALARSE DE MANERA QUE SE EVITE LA CONTAMINACION DIRECTA O INDIRECTA DE ALIMENTOS Y DE LA MATERIA PRIMA POR CONDENSACIONES DE VAPOR DE AGUA Y GOTEO Y NO SE ENTORPEZCAN LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA	X	X
12 LOS MATERIALES DE REVESTIMIENTO APLICADOS A LAS SUPERFICIES DE TRABAJO Y A LOS EQUIPOS QUE PUEDAN ENTRAR EN CONTACTO DIRECTO CON LOS ALIMENTOS, NO DEBEN CEDER SUSTANCIAS TOXICAS O CONTAMINANTES A LOS ALIMENTOS, MODIFICANDO LOS CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y DE INOCUIDAD	X	X
13 LA ZONA DE PREPARACION DE ALIMENTOS DEBE ESTAR SEPARADA DE LOS RECINTOS DESTINADOS A ALOJAMIENTOS, SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y ACOPIO DE DESECHOS	X	X
14 CONTAR CON ABUNDANTE ABASTECIMIENTO DE AGUA, A PRESION Y TEMPERATURA CONVENIENTE, ASI COMO DE INSTALACIONES APROPIADAS PARA SU ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCION Y CON PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION	X	X
15 EL AGUA NO POTABLE QUE SE UTILICE PARA LA PRODUCCION DE VAPOR, REFRIGERACION, LUCHA CONTRA INCENDIOS Y OTROS PROPOSITOS SIMILARES NO RELACIONADOS CON LOS ALIMENTOS, DEBE TRANSPORTARSE POR TUBERIAS COMPLETAMENTE SEPARADAS, IDENTIFICADAS POR COLORES, SIN QUE HAYA NINGUNA CONEXION TRANSVERSAL NI FONADO DE RETROCESO CON LAS TUBERIAS QUE CONDUZCAN EL AGUA POTABLE	X	X
16 LOS ESTABLECIMIENTOS DEBEN DISPONER DE UN SISTEMA EFICAZ DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES, DEBE MANTENERSE EN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO. TODOS LOS CONDUCTOS DE EVACUACION INCLUIDOS LOS SISTEMAS DE ALCANTARRILLADO DEBEN SER DISEÑADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAXIMAS Y DEBEN CONSTRUIRSE DE MANERA QUE SE EVITE LA CONTAMINACION DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	X	X
17 CONTAR CON VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE PERSONAL CONVENIENTEMENTE SITUADOS Y EN NUMERO CONFORME A LO DISPUESTO POR EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BASICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO	X	X
18 LOS SERVICIOS HIGIENICOS DEL PERSONAL DEBEN ESTAR BIEN ILUMINADOS Y VENTILADOS Y NO TENDRAN COMUNICACION DIRECTA CON LA ZONA DONDE SE MANIPULEN LOS ALIMENTOS. LOS LAVAMANOS CONTARAN CON GRIFOS PARA EL AGUA FRIA Y CALIENTE, PROVISTOS DE JABON PARA LAVARSE LAS MANOS Y MEDIOS HIGIENICOS PARA SECARSELAS, TALES COMO TOALLAS DE PAPEL, AIRE CALIENTE U OTROS. DEBE PONERSE ROTULOS EN LOS QUE SE INDIQUE AL PERSONAL LA OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS DESPUES DE USAR LOS SERVICIOS. LAS VENTANAS Y OTRAS ABERTURAS DEBERAN ESTAR PROVISTAS DE MALLAS PROTECTORAS CONTRA SUCIEDAD	X	X
19 EN LAS ZONAS DE ELABORACION DEBERA DISPONERSE DE LAVAMANOS PROVISTOS DE JABON Y MEDIOS HIGIENICOS PARA SECARSE LAS MANOS, TALES COMO, TOALLAS DE UN SOLO USO O AIRE CALIENTE	X	X
20 DEBE CONTAR CON UNA ILUMINACION NATURAL O ARTIFICIAL ADECUADA, QUE NO DEBE ALTERAR LOS COLORES Y QUE PERMITA LA APROPIADA MANIPULACION Y CONTROL DE LOS ALIMENTOS. LAS LAMPARAS QUE ESTEN SUSPENDIDAS SOBRE EL MATERIAL ALIMENTARIO EN CUALQUIERA DE LAS FASES DE PRODUCCION, DEBE SER DE FACIL LIMPIEZA Y ESTAR PROTEGIDAS PARA EVITAR LA CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS EN CASO DE ROTURA.	X	X
21 DEBE CONTAR CON UNA VENTILACION ADECUADA PARA EVITAR EL CALOR EXCESIVO, LA CONDENSACION DE VAPOR DE AGUA Y ACUMULACION DE POLVO Y PARA ELIMINAR EL AIRE CONTAMINADO. LA DIRECCION DE LA CORRIENTE DE AIRE NO DEBE DESPLAZARSE DE UNA ZONA SUJIA A UNA ZONA LIMPIA. LAS ABERTURAS DE VENTILACION DEBEN ESTAR PROVISTAS DE REJILLAS U OTRAS PROTECCIONES DE MATERIAL ANTICORROSIVO QUE PUEDAN RETIRARSE FACILMENTE PARA SU LIMPIEZA.	X	X
22 CONTAR CON INSTALACIONES SEPARADAS DEL LUGAR DE ELABORACION PARA EL ALMACENAMIENTO DE DESECHOS Y MATERIALES NO COMESTIBLES DONDE PERMANECERAN HASTA SU ELIMINACION	X	X
23 DEBERAN CONTAR CON REFRIGERADORES, VITRINAS REFRIGERADAS O CAMARAS FRIGORIFICAS SEGUN CORRESPONDA, ADEMÁS ESTOS EQUIPOS DEBERAN ESTAR PROVISTOS DE UN TERMOMETRO O DE UN DISPOSITIVO PARA EL REGISTRO DE SU TEMPERATURA	X	X
24 EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS CONGELADOS DEBE REALIZARSE EN CAMARAS FRIGORIFICAS CUYA TEMPERATURA SE MANTENGA EN -18°C O INFERIOR Y CON UN MINIMO DE FLUCTUACION. ESTAS CAMARAS DEBE DISPONER DE DISPOSITIVOS QUE REGISTREN CONTINUAMENTE LA TEMPERATURA.	X	
25 DEBE DAR CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO EN ROTULACION Y PUBLICIDAD.	X	X

X INDICA QUE EL CRITERIO APLICA PARA EL FIN DEFINIDO EN LA COLUMNA RESPECTIVA