



FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica

Tesis

“Caracterización fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*trigona angustula*) y elaboración de granola, caramelo y marshmello.

Lima. 2022.”

Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor: Sandoval Guerrero, Anthony

Código ORCID: 0000000319618006

Lima-Perú

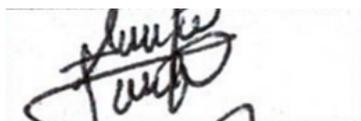
2022

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, SANDOVAL GUERRERO ANTHONY egresado de la Facultad de Farmacia y Bioquímica y Escuela Académica Profesional Farmacia y Bioquímica de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA MIEL Y PROPÓLEO DE LA ABEJA NATIVA SIN AGUIJÓN (*TRIGONA ANGUSTULA*) Y ELABORACIÓN DE GRANOLA, CARAMELO Y MARSHMELLO. LIMA. 2022.” Asesorado por el docente: Mg. Luz Fabiola Guadalupe Sifuentes De Posadas. DNI 07829902 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4694-9054> tiene un índice de similitud de 17 (diecisiete) %, con código oid:14912:248506412 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 ANTHONY, SANDOVAL GUERRERO
 DNI: 47415614



.....
 Mg. Luz Fabiola GUADALUPE Sifuentes de Posadas
 DNI: 07829902

Lima, 16 de Julio del 2023

TESIS

Caracterización Fisicoquímica de la Miel y Propóleo de la Abeja Nativa sin Agujón (*Trigona angustula*) y Elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello, Lima. 2021.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SALUD, ENFERMEDAD Y AMBIENTE - Uso de plantas medicinales, medicina tradicional y complementaria.

ASESORA

Mg. Luz Fabiola GUADALUPE Sifuentes de Posadas
Código ORCID 0000-0003-4694-9054

La presente tesis está dedicada a Dios,
ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera.

A mi Tía y a mis primos porque ellos siempre estuvieron
a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para
hacer de mí una mejor persona.

A mis padres y hermanos por su amor infinito.

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que caminaron junto a mí en todo momento y siempre fueron inspiración de apoyo y fortaleza. Esta mención en especial para Dios, el Sr. Rafael, mi Tía, mis primos, mis padres, mis hermanos. Muchas gracias a ustedes por demostrarme que “El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere”.

Mi gratitud, también a la Universidad Privada Norbert Wiener, mi agradecimiento sincero a mi asesora de tesis, Dr. Luz Fabiola Guadalupe, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanza constituyen la base de mi vida profesional.

Gracias infinitas a todos.

ÍNDICE

<u>Dedicatoria</u>	iii
<u>Agradecimiento</u>	iv
<u>Índice</u>	v
<u>Índice de tablas</u>	viii
<u>Índice de gráficos</u>	x
<u>Resumen</u>	xii
<u>Abstract</u>	xiii
<u>Introducción</u>	xiv
<u>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</u>	1
1.1 <u>Planteamiento del problema</u>	1
1.2 <u>Formulación del problema</u>	2
1.2.1 <u>Problema general</u>	2
1.2.2 <u>Problemas específicos</u>	2
1.3 <u>Objetivos de la investigación</u>	3
1.3.1 <u>Objetivo general</u>	3
1.3.2 <u>Objetivos específicos</u>	3
1.4 <u>Justificación de la investigación</u>	3
1.4.1 <u>Teórica</u>	3
1.4.2 <u>Metodológica</u>	4
1.4.3 <u>Práctica</u>	4
1.5 <u>Limitaciones de la investigación</u>	4
<u>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</u>	5
1.6 <u>Antecedentes de la investigación</u>	5
1.7 <u>Bases teóricas</u>	10
1.8 <u>Formulación de hipótesis</u>	17
1.8.1 <u>Hipótesis general</u>	17
1.8.2 <u>Hipótesis específicas</u>	17
<u>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</u>	17

2.1 <u>Método de investigación</u>	17
2.2 <u>Enfoque investigativo</u>	17
2.3 <u>Tipo de investigación</u>	17
2.4 <u>Diseño de la investigación</u>	17
2.5 <u>Población, muestra y muestreo</u>	17
2.6 <u>Variables y operacionalización</u>	19
2.7 <u>Técnica e instrumentos de recolección de datos</u>	21
2.7.1 <u>Técnica</u>	21
2.7.2 <u>Descripción</u>	24
2.7.3 <u>Validación</u>	33
2.7.4 <u>Confiabilidad</u>	34
2.8 <u>Procesamiento y análisis de datos</u>	34
2.9 <u>Aspectos éticos</u>	34
<u>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</u>	34
3.1 <u>Resultados</u>	34
3.1.1 <u>Análisis descriptivo de resultados</u>	34
3.1.2 <u>Prueba de hipótesis</u>	61
3.1.3 <u>Discusión de resultados</u>	61
<u>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	101
4.1 <u>Conclusiones</u>	102
4.2 <u>Recomendaciones</u>	104
REFERENCIAS	105
ANEXOS	114
<u>Anexo 1: Matriz de consistencia</u>	114
<u>Anexo 2: Instrumentos</u>	115
<u>Anexo 3: Validez del instrumento</u>	126
<u>Anexo 4: Confiabilidad del instrumento</u>	170
<u>Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética</u>	171
<u>Anexo 6: Formato de consentimiento informado</u>	172

<u>Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos</u>	175
<u>Anexo 8: Programa de intervención (para estudios experimentales)</u>	176
<u>Anexo 9: Informe del asesor de turnitin</u>	177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables y Operacionalización “Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”.....	20
Tabla 2. Resultados de los Análisis Físico Químicos de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	35
Tabla 3. Resultados de los Análisis de Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa, Sacarosa y Azúcares Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	37
Tabla 4. Resultados de los Análisis Físico Químico del Propóleo de Abeja Nativa Sin Aguijón (<i>Trigona Angustula</i>)	38
Tabla 5. Resultados de los Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	40
Tabla 6. Resultados de los Análisis de Arsénico y Mercurio por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	49
Tabla 7. Componentes de productos para la elaboración de Granola con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	50
Tabla 8. Componentes de productos para la elaboración de Caramelo con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	50
Tabla 9. Componentes de productos para la elaboración de Marshmello con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	51
Tabla 10. Opinión general de los panelistas sobre los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	53
Tabla 11. Opinión de los panelistas sobre el sabor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	54
Tabla 12. Opinión de los panelistas sobre el dulzor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	55
Tabla 13. Opinión de los panelistas sobre el sabor a miel y propóleo de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	57
Tabla 14. Opinión de los panelistas sobre la textura de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	58

Tabla 15. Opinión de los panelistas sobre la elaboración en casa de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	60
Tabla 16. Matriz de consistencia: Caracterización Fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.	114

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis Físico Químico de Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	22
Gráfico 2. Análisis Físico Químico del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	24
Gráfico 3. Análisis de la Proteína de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	25
Gráfico 4. Análisis de la Humedad de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	25
Gráfico 5. Análisis de la Ceniza de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	26
Gráfico 6. Análisis de los Azúcares Reductores de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	27
Gráfico 7. Análisis del Hidroximetilfurfural de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	28
Gráfico 8. Análisis de PH de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	28
Gráfico 9. Análisis de Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa, Sacarosa y Azúcares Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	29
Gráfico 10. Análisis de la Ceniza del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	30
Gráfico 11. Análisis de la Humedad del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	30
Gráfico 12. Análisis del pH del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).....	31
Gráfico 13. Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	31
Gráfico 14. Análisis de Mercurio por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) en Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	32

Gráfico 15. Análisis de Arsénico por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) en Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	33
Gráfico 16. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Granola de Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	51
Gráfico 17. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Caramelo de Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	52
Gráfico 18. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Marshmello de Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	52
Gráfico 19. Opinión general de los panelistas sobre los Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	53
Gráfico 20. Opinión de los panelistas sobre el sabor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	55
Gráfico 21. Opinión de los panelistas sobre el dulzor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	56
Gráfico 22. Opinión de los panelistas sobre el sabor a miel y propóleo de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	57
Gráfico 23. Opinión de los panelistas sobre la textura de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	59
Gráfico 24. Opinión de los panelistas sobre la elaboración en casa de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	60

RESUMEN

Se conoce que la miel y el propóleo de diversas abejas son productos utilizados como medicina alternativa y complementaria para tratar diversas afecciones de la salud. El objetivo del estudio de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) es analizar sus características físicoquímicas y elaborar golosinas a base de los productos que este insecto brinda, es decir granola, caramelo y marshmello a base de miel y propóleo. Además, se dará a conocer la importancia que cumplen las abejas nativas sin aguijón en la polinización no solo de cultivos agrícolas, sino su rol importantísimo en los ecosistemas, ya que son las principales polinizadoras de los bosques tropicales y subtropicales de la región. El propósito de este estudio también es hacer un llamado en defensa de las abejas sin aguijón porque con el uso excesivo de plaguicidas, insecticidas y productos químicos que se usan en la agricultura y sumada la deforestación se están extinguiendo. Las muestras de la miel y el propóleo de abeja nativa sin aguijón se recolectarán en el nororiente del Perú en la región de Cajamarca provincia de Jaén distrito de las Pirias que se ubica a 1625 msnm. A la miel se le realizará el análisis de azúcares individuales y totales, por lo que se tomará una muestra de 600g, por el método Separation of Sugars in Honey; para Azúcares reductores, muestra de 100g por el método Determinación del Contenido de Azúcar Reductor; en Cenizas se emplearán 100g por el método Determinación del Contenido de Sustancias Minerales; en cuanto al Hidroximetilfurfural se usarán mg de miel por el método Determinación de Hidroximetilfurfural Método Espectrofotométrico; en Humedad, 100 g por el método Determinación del Contenido de Humedad; para Proteína, muestra de 100 g. por el método Crude Protein- Combustion Method y el pH (a 25°C) en unidades de pH por el método pH of Acidified Foods. En el propóleo se realizarán los análisis de Metales por ICP y absorción atómica por el método Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometric Method for trace Element Analysis of Water and Wastes, Mercurio y Arsénico por los métodos de prueba para la determinación de Cadmio, Arsénico, Plomo, Estaño, Cobre, Fierro, Zinc y Mercurio en Alimentos, por espectrofotometría de absorción Atómica (Hg, As); para Ceniza, una muestra de 100 g por el método Determinación del contenido de Sustancias Minerales; en Humedad se emplearán 100g por el método Solid in Water y en el pH (a 25°C) en unidades de pH por el método pH Acidified Foods.

Palabras clave: Abejas, miel, propóleo, azúcares, metales

Abstract

Honey and propolis from various bees are known to be products used as complementary and alternative medicine to treat various health conditions. The objective of the study of honey and propolis from the native stingless bee *Trigona angustula* is to analyze their physicochemical characteristics and to elaborate sweets based on the products that this insect provides, that is, granola, caramel and marshmello based on honey and propolis. In addition, the importance of native stingless bees in the pollination not only of agricultural crops, but also their very important role in ecosystems, since they are the main pollinators of tropical and subtropical forests in the region, will be announced. The purpose of this study is also to make a call in defense of stingless bees because with the excessive use of pesticides, insecticides and chemicals that are used in agriculture and added deforestation they are becoming extinct. The samples of honey and stingless native bee propolis will be collected in northeastern Peru in the Cajamarca region, Jaén district, Las Pirias district, located at 1625 meters above sea level. The honey will be analyzed for individual and total sugars, for which a 600 g sample will be taken, by the Separation of Sugars in Honey method; for Reducing Sugars, 100 g sample by the Reducing Sugar Content Determination method; In ashes, 100 g will be used by the method of Determination of the Content of Mineral Substances; Regarding Hydroxymethylfurfural, mg of honey will be used by the method Determination of Hydroxymethylfurfural Spectrophotometric Method; in Moisture, 100 g by the Moisture Content Determination method; for Protein, 100 g sample. by the Crude Protein-Combustion Method and the pH (at 25 ° C) in pH units by the pH of Acidified Foods method. In the propolis, the Metals analysis by ICP and atomic absorption will be performed by the Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometric Method for trace Element Analysis of Water and Wastes, Mercury and Arsenic by the test methods for the determination of Cadmium, Arsenic, Lead , Tin, Copper, Iron, Zinc and Mercury in Food, by Atomic absorption spectrophotometry (Hg, As); for Ash, a sample of 100 g by the method Determination of the content of Mineral Substances; in Humidity, 100g will be used by the Solid in Water method and in pH (at 25 ° C) in pH units by the pH Acidified Foods method.

Keywords: Bees, honey, propolis, sugars, metals

Introducción

Las abejas son un grupo de insectos estudiados principalmente por su función polinizadora y la importante que son para mantener el bienestar y estabilidad de nuestros ecosistemas, además por la variedad de productos que nos ofrecen como la miel, el propóleo y el polen que son muy beneficios para nuestra salud. El presente estudio de investigación ha sido desarrollado mediante cinco capítulos: en el capítulo I se desarrolla la problemática de investigación, objetivos generales, objetivos específicos, justificación y limitación de la investigación. En el capítulo II se describen los antecedentes tanto nacionales como internacionales y las bases teóricas. En el capítulo III se presenta la metodología, enfoque, tipo y diseño de la investigación, población, muestra y muestreo, así mismo la variable de la investigación y la operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento y análisis de datos y los aspectos éticos. En el capítulo IV se presenta los resultados de forma detallada, la discusión de resultados y por último en el capítulo V se presenta las conclusiones, recomendaciones y para finalizar las referencias bibliográficas, anexos según corresponda. A través de esta estructura se buscó realizar los análisis de la miel y el propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y contribuir con la importancia que tienen las abejas melíferas o meliponas en la sostenibilidad del planeta y los productos beneficioso de un gran valor nutricional que nos aporta como la miel y propóleo., asimismo crear productos comestibles como Granola, Caramelo y Marshmello de en base a miel y propóleo con la fusión de otros ingredientes naturales, diferente a lo que encontramos dentro del mercado local y que consigamos realizar en la intimidad de nuestros hogares agradables y beneficiosos para nuestra salud.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad el mundo enfrentan una pandemia debido al Covid-19 y en el Perú, según la plataforma digital única del Estado Peruano el acumulado de personas contagiadas con Covid-19, suma 2191171 de los cuales las Altas Hospitalizadas llegan a 88503 y personas fallecidas 199928 cifras que van en aumento con el transcurso de los días.¹⁷ La mejor defensa para protegerse del SARS-COV-2 es la prevención con el uso de barreras físicas como mascarilla, caretas, el lavado de manos que resulta imprescindible y también fortalecer el sistema inmunológico por lo que es necesario el consumo de alimentos compuestos bioactivos que cumplen con este fin. Dos de estos alimentos son la miel y propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) proveniente del Nor Oriente del Perú, de la región de Cajamarca provincia de Jaén distrito de las Pirias, caserío La Laguna. El objetivo de este proyecto es determinar las características fisicoquímicas de la miel y propóleo de la abeja sin aguijón y la elaboración de productos como: Granola, Caramelo y Marshmello, para que la población pueda preparar y consumir en sus hogares.

Las abejas tienen un papel fundamental en los ecosistemas terrestres, con más de 500 especies presentes en regiones tropicales, encontrándose en el continente Americano alrededor de 400 especies desde Argentina hasta México.¹⁶ La polinización puede ocurrir por acción del viento, gravedad y animales como aves, murciélagos, insectos, las abejas contribuyen con gran parte de la polinización de muchas plantas silvestres en los bosques de nuestra región y de monocultivos.¹⁵ La situación actual de las abejas es preocupante debido a que el censo poblacional ha disminuido debido al uso de pesticidas y agroquímicos que es una práctica común en la agricultura para erradicar plagas, que buscan potenciar el rendimiento de la producción agrícola, estos productos no solo pueden causar la muerte a las abejas sino que pueden producir efectos subletales como deteriorar la colmena entera afectando la navegación y cambios en su comportamiento además de afectar el desarrollo embrionario produciendo mutaciones en su descendencia.¹⁴

En Perú se elaboran productos de confitería fundamentalmente hechos de azúcares e insumos químicos y según Niels Segersbol, gerente general de Grams, se consumen 3.5 kilos de Golosinas, gastando alrededor de 50 soles al año per cápita. Se conocen

los beneficios que brindan la miel y propóleo de otras abejas. La abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), y sus productos no alcanzan el mismo nivel de conocimiento y consumo. La mayoría de productos de confitería contienen sustancias artificiales y nocivas para la salud. El proyecto de la elaboración de productos hechos en base de miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y fusionándolos con otros alimentos naturales y nutricionales buscamos contribuir al mejoramiento de las golosinas teniendo en cuenta las condiciones de la población. La alternativa es desarrollar y elaborar un producto alimenticio natural, hecho en base a miel y propóleo (*Própolis*) de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) en fusión con otros alimentos, Avena (*Avena sativa*), Nueces (*Juglans regia*), Macadamia (*Macadamia integrifolia*), Almendras (*Prunus dulcis*), Jengibre (*Zingiber officinale*), Limón (*Citrus x limón*), Maracuyá (*Passiflora edulis*), que contribuya a la salud de las personas. De ahí, el propósito de este estudio, donde se investigarán la miel y el propóleo y así aprovechar al máximo las cualidades nutritivas propias en Granola, Caramelo y Marshmello.¹⁸

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo es la caracterización fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y la elaboración de granola, caramelo y marshmello. Lima. 2022?

1.2.2 Problemas específicos

1.2.2.1 ¿Cómo es la caracterización fisicoquímica de la miel de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*). Lima. 2022?

1.2.2.2 ¿Cómo es la caracterización fisicoquímica del propóleo (*Trigona angustula*). Lima. 2022?

1.2.2.3 ¿Cómo es la elaboración de la granola con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*). Lima. 2022?

1.2.2.4 ¿Cómo es la elaboración del caramelo con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*). Lima. 2022?

1.2.2.5 ¿Cómo es la elaboración del marshmello con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*). Lima. 2022?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar la caracterización fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y la elaboración de granola, caramelo y marshmello.

1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Identificar la caracterización fisicoquímica de la miel de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

1.3.2.2 Identificar la caracterización fisicoquímica del propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

1.3.2.3 Elaboración de la granola con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

1.3.2.4 Elaboración del caramelo con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

1.3.2.5 Elaboración del marshmello con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La presente investigación aportará en el conocimiento de la caracterización fisicoquímica y en la elaboración de productos alimenticios como Granola, Caramelo y Marshmello agradables y con productos naturales, que se extraen de la colmena tales como la Miel y Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*). Las golosinas elaboradas con productos naturales resultan un producto innovador. La Miel de otras especies de abejas son de gran importancia porque además de ser un gran alimento sirve para tratar

afecciones de la salud por su composición compleja, rica en carbohidratos y con una gran variedad de compuestos bioactivos y el propóleo de otras especies de abejas posee propiedades medicinales como antibióticas, antiinflamatorias, cicatrizantes, entre otras. De acuerdo a la caracterización fisicoquímica de la miel y propóleo de las abejas sin aguijón, se podría deducir que además de ser un alimento nutritivo sería beneficioso para la salud de las personas que los consuman; además se dará a conocer la importancia y el rol fundamental que cumplen estas abejas nativas sin aguijón en los ecosistemas de los bosques tropicales y subtropicales de nuestra región y en nuestra agricultura.

1.4.2 Metodológica

Esta investigación contribuirá en el área metodológica porque desarrollará un proceso ordenado y sistematizado utilizando métodos analíticos y técnicas de investigación cuantitativa orientándonos al análisis de los datos detalladamente para poder elaborar un producto de calidad.

1.4.3 Práctica

Se beneficiarán la población y en especial los apicultores y las abejas nativas sin aguijón que además de brindarnos estos productos cumplen un rol importante en el ecosistema del planeta. La población tendrá acceso a un producto natural nutritivo y alimenticio, agradable para el paladar. Los productos Marshmello, Granola y Caramelo serán accesibles para la población y además se podrán elaborar en los hogares.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Por motivos del Coronavirus (COVID-19) y el Estado de Emergencia Sanitaria Nacional que vivimos en el pueblo peruano, algunas entidades públicas y privadas han decidido cerrar sus puertas o disminuir el aforo de personas, ocasionando que los avances del proyecto de tesis avancen a un ritmo mucho más lento.

1.5.2 Espacial

La Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) será extraídos de la región de Cajamarca, provincia de Jaén, distrito de las Pirias, caserío La Laguna, por motivo del Coronavirus (COVID-19), será complicado el transporte de estos productos hacia la región Lima, y los análisis fisicoquímicos de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón no se realizarán en la Universidad Privada Norbert Wiener si no en laboratorio particular.

1.5.3 Recursos

En el nivel económico nuestros Análisis Fisicoquímicos de la Miel y Propóleo de nuestra Abeja Nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) se realizarán en entidades particulares, además cabe mencionar que por la deforestación y el uso de plaguicidas en la agricultura gran número de Abejas Nativas huyen a otros lugares o mueren al ingerir estos productos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Internacionales

En Colombia (2016) en el artículo científico “Identificación de Flora y Análisis Nutricional de Miel de Abeja para la Producción Apícola” el objetivo es conocer y comprender la flora apícola y las características del comportamiento del pecoreo. Se usó la metodología del Transecto Radial y la matriz de evaluación y de recursos naturales, para la flora apícola se usó el Método Estadístico Distribución de Frecuencia y se tomó muestras de Miel en distintas partes del año. Se observó que las abejas se inclinan por las familias (*Fabaceae*) y (*Asteraceae*) porque les aporta en la mayoría Polen y Néctar y en el análisis de las muestras de diferentes épocas no se encuentran diferencias en conclusión la Miel obtenida es polifloral producto de diversas plantas por lo menos 36 especies vegetales principalmente de (*Brasistica*

napus, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Eucalyptus globulus* y *Sambucus nigra*).⁽³⁾

En Argentina (2016) en el artículo científico “Vegetación de origen como parámetro de caracterización microbiana de los Propóleos” el objetivo es el estudio de comprobar el efecto fungicida y bactericida de soluciones etanólicas de propóleo para el índice de oxidación se utilizó el protocolo descrito en el código alimentario argentino para la cuantificación de los compuestos fenólicos, el método propuesto por CEDIA – UNSE (Maldonado 2000) y se determinó en espectrofotometría. Se hizo el estudio en tres áreas compuesto mayormente por 24 especies de vegetales además de cultivos y forestación los cuales destacan el (*Eucalyptus sp*), (*Pinus taeda L.*). Donde se determinan que el índice de oxidación de compuestos fenólicos y la acción terapéutica de los propóleos fueron similares y la actividad antimicrobiana ensayada no fue efectiva en el control de (*Curvularia oryzae*) y si lo fue sobre el (*Bacillus sp*).⁽⁴⁾

En México (2018) en el artículo científico “Propiedades fisicoquímicas y antibacterianas de mieles de abeja sin aguijón del Sur de Chiapas” el objetivo es analizar las características fisicoquímicas y antibacterianas de diferentes tipos de mieles de distintas especies de abejas que carecen de aguijón, se recolectaron 14 mieles de diferentes especies (*Melipona beecheii*) (*M. solani*, *Plebeia sp.*), (*Tetragonisca angustula*), (*Scaptotrigona mexicana*) y (*S. pectoralis*), para las características fisicoquímicas se usaron los métodos de la AOAC (Bogdanv,2002), para la humedad el método de 969.38, para la medir la acidez libre se usó el método 962.19, además el método 980.23 para la conductividad eléctrica, también se midió pH y se analizó el color. En la actividad antimicrobiana se evaluó mediante los métodos de laboratorio de rutina. Demostrando las mieles muestran diferencias entre las especies. La humedad varia en todas de 23.1 a 34.1 g 100 g-1, en relación al pH registraron valores de 3.42 y 4.5, en el hidroximetilfurfural registraron el valor de 0.57 y 78.5 mg kg-1, en la acidez libre oscilan entre 5.9 a 98.5 meq kg-1, registraron una conductividad eléctrica entre 77 y 57.5 meq Kg-1, el parámetro del color mostro valores de 33 a 136 mm Pfund, las diferentes mieles de (*beecheii* y *M. solani*) registro una mayor acción antibacteriana frente (*E. coli*). Las diferentes mieles de las abejas que no tienen aguijón tienen más contenido de

humedad que las (*A. mellifera*) las que tiene aguijón. En los rangos de pH se observa igualdades con la (*A. mellifera*), la acidez alta en las mieles de abejas que no tienen aguijón indica la fermentación de los azúcares en los ácidos orgánicos lo cual cambia el sabor y la estabilidad de la miel. La eficacia para impedir el desarrollo de las bacterias de importancia médica en las condiciones in vitro, por lo que resulta de mucha utilidad para los consumidores y productores que pueden acceder a una medicina alternativa y de origen natural y agradable. ⁽⁸⁾

En México (2019) un artículo científico “Actividad antioxidante y quelante de metales de las mieles de *Melipona beecheii* y *Frieseomelitta nigra* originarias de Tabasco, México” El objetivo fue definir el origen de la flora, el análisis de proteína soluble y composiciones fenólicas, la función antioxidante y quelante de las diferentes mieles de (*M. beecheii*) y (*F. nigra*). En el estudio mesopalinológico del origen de flora se empleó el sistema modificado de Erdtman (1969), se determinó la clasificación como monofloral por las variedades de plantas (72.8% *Eugenia sp.*), (5.9% *Lonchocarpus sp.*), (4.3% *Mimosa púdica*). En la cuantificación de proteínas solubles se utilizó el sistema de Bradford (1976) adecuado a placas de micro titulación (Zor & Selinger, 1996), se determinó que los diferentes tipos de mieles de (*M. beecheii* y *F. nigra*) mostraron diferentes concentraciones de 214 ± 26 y 592 ± 15 mg de proteína soluble en 100g de miel. En las composiciones fenólicas totales se usó el sistema de (Folin-Ciocalteu) y (Singleton & Rossi, 1965) adecuado a placas de micro titulación (Oomah, Cardador Martínez & Loarca Piña, (2005), se determinó la composición fenólica que fue de 48.53 ± 3.92 y 170 ± 8.7 mg uniforme de ácido gálico en 100 g de miel. En Análisis quelante fue de Fe^{2+} y Cu^{2+} se usó el método de (Saiga, Soichi & Nishimura, 2003), se determinó que la miel (*M. beecheii*) mostro más capacidad quelante de Fe^{2+} (93.76%) y la miel de (*F. nigra*) más capacidad para quelante de Cu^{2+} (85.37%). En la actividad antioxidante se usó el método (DPPH), concorde con (Udenigwe, Lu, Han, Hou & Aluko 2009), presenta que la miel de (*F. nigra*) tuvo más amplitud para neutralizar los radicales DPPH y O_2 . Para el Atrapamiento del radical hidroxilo (ARH) se usó el sistema expuesto por Li, Jiang, Zhang, Mu & Liu, (2008), además en el radical superóxido se analizó mediante la inhibición de la autooxidación

del pirogalol, expuesta por (Marklund & Marklund 1974), se determinó que tanto el radical hidroxilo y el radical superóxido tienen más suficiencia para contrarrestar el radical OH. Los enjambres están situados en el mismo sitio geográfico y cada especie mostró inclinación por diferentes tipos de especies florales. La miel de la especie de (*M. beecheii*), tiene menos composición de compuestos fenólicos, y menos proteínas solubles que la especie (*F. nigra*); pero presenta mayor actividad antioxidante frente a los radicales estudiados, como el hidroxilo. ⁽⁷⁾

En México (2019) un artículo científico “El ser vivo más importante del planeta” las abejas, porque sin polinización no hay vegetación. De las plantas que México usa para alimentación, medicina y ornato el 80% y 86% dependen de un polinizador para reproducirse, polinizan hasta un cuarto de millón de Especies de plantas nativas y de cultivo por lo que tienen un valor ecológico y económico. Las colonias de abejas están colapsando por el calentamiento global, pesticidas, pérdida de hábitat, parásitos y patógenos teniendo consecuencias catastróficas con la biodiversidad. En el mundo hay 20 mil especies de abejas no todas viven colectivamente, algunas pueden carecer de aguijón, se conoce de 33 a 50 géneros y de 391 a 400 especies de abejas que carecen de aguijón. Las abejas son de género (*Melipona spp*) y (*Tribu meliponini*), además son eusociales, sedentarias, sin aguijón funcional y viven en colonias permanentes con una reina, producen miel en pequeñas cantidades y su valor es hasta 10 veces mayor, las de origen silvestre hacen sus colmenas en troncos huecos, por lo que necesitan selvas sin talar además las reinas no vuelan, por eso sus colonias tienen hábitos sedentarios, ellas buscan alimento a corta distancia de su colmena lo encuentran en árboles melíferos, hierbas y arbustos, por lo que dependen de la diversidad y de los ciclos forestales para subsistir. Las abejas sin aguijón son polinizadoras elementales, su presencia indica que los ecosistemas selváticos son saludables. Se necesitan acciones y medidas de conservación prioritaria como evitar la deforestación y fragmentación de los territorios, implementando modelos productivos de agricultura amigables con los polinizadores, ayudan a conservar especies vegetales y su miel ofrece productos medicinales. ⁽⁵⁾

2.1.2 Nacionales

En Perú (2018) según el artículo científico del “Efecto inhibitor in vitro del extracto etanólico de propóleo al 15% y 30% frente a cepas de *Lactobacillus acidophilus*,” tiene como objetivo definir la efectividad in vitro del producto inhibitor del extracto alcohólico del propóleo en confrontación con el gluconato de clorhexidina contra cepas de *Lactobacillus acidophilus*, se elaboraron extractos etanólicos de 15% y 30% y controles se usó al 0.12% el gluconato de clorhexidina y el alcohol etanólico a 70°, el modelo estuvo constituido por varios cultivos de *Lactobacillus acidophilus*, con agares a base de sangre y se le puso discos de láminas de papel Whatman N° 40 diámetro de 4 mm empapado con 10 uL de extractos etanólicos de 15% y 30%, al 0,12% el gluconato de clorhexidina y de 70° alcohol etanólico. Los halos de inhibición de los extractos encima de las cepas de *Lactobacillus acidophilus* no presentan distribución normal en cambio el gluconato de clorhexidina al 0.12 % mostro distribución natural. Se descubrió que el extracto alcohólico de propóleo al 30% consiguió más efecto inhibitorio contra la cepa de *Lactobacillus acidophilus* en el momento que se confronto con el gluconato de clorhexidina al 0,12%. ⁽¹¹⁾

En el Perú (2019) el libro de “Abejas sin aguijón (APIDAE: MELIPONINI) en Loreto, Perú.” El objetivo de este estudio en el departamento de Loreto es cooperar con el conocimiento de las abejas nativas sin aguijón, así generar futuros estudios sobre su ecología, teniendo como finalidad inventariar su diversidad y examinar su potencial para su crianza (“Meliponicultura”), en el mundo existen alrededor de 800 especies, incluyendo las que aún no se han reconocido y unas 400 especies que han sido reconocidas en América, en el Perú se han recocido 175 especies y muchas de ellas todavía por describir y aún más por descubrir se las conoce como “ramichi”. Las abejas sin aguijón pueden encontrarse en huecos naturales, tronco de árboles, en el suelo, cada especie tiene una manera diferente de construir sus nidos, elaboran panales para sus crías, y otros almacenes de alimentación para conservar la Miel y Polen, las colmenas de crías protegidos por el “involucrum” (termorregulación), los almacenes de su alimento son de material delicado conformado por cera y segregadas por las mismas abejas y mezcladas con el

bálsamo de las plantas. Actualmente las abejas son motivo de preocupación ya que pueden ser delicadas a la modificación de su medio ambiente. ⁽⁶⁾

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Las abejas nativas que carecen de aguijón (ANSA)

Las abejas son insectos eusociales, cada colonia tiene una reina o también varias reinas, los refugios pueden ser aéreos o localizarse dentro de cavidades de ramas gruesas de arbustos, otra diferente característica importante es la existencia o privación de pipa, que se encuentra en algunas tribus. Son abejas que van desde 2,5 mm a medianas (5 a 7mm) y grandes 10 mm de longitud, también tienen un aguijón incompleto o atrofiado y sus alas con venación estrecha, estas abejas son muy tímidas o huidizas y dóciles a la hora de manipularlas y otras ofensivas o defensivas. El registro fósil de una abeja con escasas de aguijón data de poco más de 65 millones de años, de una especie (Cretotrigona Prisca) hallado en New Jersey (Estados Unidos), las abejas nativas con escasas de aguijón se encuentran en el Centro de América y Sur de América, en África, también las podemos encontrar en Asia y Oceanía distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales de todo el planeta tierra, especialmente entre los 30 de latitud norte y los 30 de latitud sur. ⁽⁹⁾

2.2.2 Identificación de especies

Las abejas sin aguijón ocupan los climas tropicales y sub tropicales del mundo 30° LN y 30° LS en Centro, Sudamérica, África, Asia, Australia, responsables del 90% de la polinización de plantas nativas silvestres colectan el material resinoso, exudaciones de plantas las mezclan con cera, material arcilloso, barro (geopropóleo), usándolo como protección de la colmena, este producto es responsable de la salud e inmunidad de la abeja frente a los agentes infecciosos presentes en el medio ambiente. En zonas ecuatoriales donde predominan especies florales distintas los propóleos contienen una variabilidad en su composición con actividad biológica, las especies vegetales que visitan las abejas son la base dependen de la flora en el sitio del lugar en la identificación y estandarización química de los propóleos, los propóleos dependen de las zonas geográficas determinadas. ⁽¹²⁾

2.2.2.1 Las Meliponas

Distribuidas en la regiones Neotropicales de América (Sudamérica, Centroamérica, también en las Islas del Caribe), en su nivel atómico lucen corbículas o canastas para recoger el polen y las alas en posición de quietud son más pequeñas que el abdomen de colorido variado, algunas son tímidas, evasivas o mansas y otras agresivas que se defienden mordiendo con sus mandíbulas, su pilosidad suele ser numeroso, la entrada a sus nidos suelen ser reducido y acceden el paso de una en una a la vez, el elemento que usan para las entradas es barro con el agregado de bálsamos, propóleos y cera, no hacen pipas o tubos de entrada. Los de género melipona se caracterizan porque no construyen celdas en sus panales de crías. ⁽⁹⁾

2.2.2.2 Las Trigonas

Distribuidas en climas tropicales y subtropicales del planeta tierra, en todos los continentes excepto Europa, con grupos de géneros: Tetragonisca, Plebeia, Scaptotrigona, Geotrigona, Paratrigona, etc. Las abejas pequeñas o medianas tienen corbículas o canastas para recoger polen y sus alas en posición de quietud son más largas que su abdomen, la coloración varía de acuerdo a su especie, la pilosidad en esta abeja suele ser escasa o moderada, agresivas (defensivas), sus entradas la mayoría son de forma tubular (pipa) construidas con cera y resinas, la gran mayoría de abejas de estas tribus clausuran sus piqueras en las noches con bálsamos y cera con diminutas perforaciones para (cribas) para el intercambio del aire del nido y el medio ambiente y evitar el ingreso de depredadores. ⁽⁹⁾

2.2.2.3 Las Lestrimellitas

Conformadas por un solo género, están representadas por 10 especies viven en las regiones tropicales de América únicamente, se trata de abejas pequeñas (6 mm aprox.) de coloración negras, tienen un tronco alargado de colorido brillante con limitada pilosidad y de cabeza redonda no tienen corbícula y obtienen sus alimentos robando a otras

colmenas de otras especies de abejas (Cleptobiosis), cuando son manipuladas segregan una secreción de terpenoides donde se resalta el geranial, citral 6-metil-5-hepten-2-ona. Sus alas en posición de descanso tienen casi la misma longitud que su abdomen, el ingreso a sus nidos tiene un tubo de ingreso o pipa plano elaborado de ceras y resinas, estas abejas son mansas o evasivas, presentan vuelo rápido y en zigzag. ⁽⁹⁾

2.2.3 La Miel

Es un producto de origen natural alimenticio con un alto valor nutritivo y energético, usado en la medicina tradicional, por sus magníficas propiedades tanto antibacterianas como antiinflamatorias. Muchos estudios expresan que la miel de abeja posee propiedades quimiopreventivas e inmunorreguladoras, siendo también un antioxidante natural y alimenticio, la miel de abeja es una composición de carbohidratos y mínimos compuestos producidos por nuestro medio ambiente, además es un suplemento dietético potencial. ⁽¹³⁾

2.2.3.1 Propiedades químicas de la miel

Sustancia elaborada del néctar de las flores que nuestra naturaleza nos brinda, su modificación de néctar a miel empieza en el sistema digestivo de la abeja donde las enzimas rompen los azúcares del néctar, para obtener una miel espesa se tiene que gasificar el agua del néctar, entonces las abejas expulsan y pasan el néctar a otras abejas obreras de manera sucesiva en este proceso se agregan enzimas antes de almacenarlos en los cantaros, siguen activas aun ahí, sellan los cantaros y la miel empieza su fermentación por la humedad, es una propiedad positiva aumenta su capacidad antioxidante y posiblemente su potencial medicinal, ya que los almacenes están hechos de cerumen (cera y propóleo) son suaves, ahí se termina de transformarse en miel. Los principales componentes de la miel son: el agua, los azúcares (principalmente glucosa, fructosa y sacarosa), también tiene minerales, sustancias nitrogenadas, además enzimas, fitonutrientes y vitaminas. La composición química y el color de la miel depende mucho de la

variedad de flores visitadas por las abejas, sabor y composición puede variar según las condiciones geográficas. La miel de la (Apis melífera) y de una abeja que no tiene aguijón es muy diferente ya que la abeja que no posee aguijón tiene mayor acidez y mayor cantidad de agua, además menos diastasa (enzima) de origen vegetal constituido de azúcares diferentes y hacen que sean más líquidas que la miel de abejas melíferas. ⁽¹⁰⁾

2.2.3.2 Carbohidratos

Principal componente de la miel, sus principales azúcares son los monosacáridos fructosa y glucosa que representan un 85 % de sus sólidos, la miel es una solución altamente concentrada en azúcar y agua. ⁽¹³⁾

2.2.3.3 Agua

La miel que está formada tiene un contenido de humedad debajo de 18.5% y cuando se sobrepasa ese nivel es capaz de fermentar, posee ácidos libres, maltosa y nitrógeno. ⁽¹³⁾

2.2.3.4 Proteínas y aminoácidos

Contiene aproximadamente proteínas 0.5%, mayormente enzimas y aminoácidos estos son el reflejo del nitrógeno siendo inestable y no supera el 0.04%, dentro del 40 – 80% del nitrógeno total de la miel de abeja es proteína. Las proteínas se encuentran en reducidas cantidades (0.38% más o menos) donde se identifican enzimas como la invertasa, también la amilasa y glucosidasa además de los aminoácidos la prolina, lisina, ácido glutámico, ácido aspártico. ⁽¹³⁾

2.2.3.5 Vitaminas y minerales

La miel de abeja tiene vitaminas C, B1, B2, Niacina, también encontramos Riboflavina, Ácido pantoténico, también Tiamina y Piridoxina además ácido ascórbico. Su contenido de mineral es variable de 0.02 a 1.0% en mayor cantidad potasio, luego sodio y calcio, los

menos abundantes hierro, manganeso, cobre, cloro, fósforo, azufre y sílice. ⁽¹³⁾

2.2.3.6 Enzimas

Añadidas principalmente por la abeja y algunas por las arboles, las abejas incorporan enzimas para conseguir la transformación del néctar de las flores a miel de abeja. La enzima más importante de la miel es α -glucosidasa responsable de los cambios que le ocurren a la miel. ⁽¹³⁾

2.2.3.7 Calorías de la miel de abeja

Nos proporcionan alrededor de 326 calorías por cada 100 gramos de miel que se ingiera. ⁽¹³⁾

2.2.4 El propóleo

Este producto depende de la composición, forma de colecta y geografía. La densidad del propóleo es de 1.110 a 1.114 kg/m³, presentan un aspecto duro y quebradizo cuando la temperatura es 4°C. Entre 25 y 45°C su textura es suave, flexible y pegajoso, líquido a 60 a 70° C, el punto de fusión en algunos casos es 64°C. El producto presenta solubilidad en amplia variedad de solventes desde polaridades bajas a elevadas, el aroma, color y sabor es característico del origen botánico. ⁽¹⁰⁾

2.2.4.1 Propiedades físicas y químicas

Es un material resinoso y balsámico colectado y procesado por las abejas que las colectan las resinas en las cortezas de árboles y yemas florales, a estas las abejas incorporan enzimas de su sistema digestivo además bálsamos vegetales, ceras además aceites esenciales y polen. Las abejas utilizan el propóleo para sellar aberturas, protegen los nidos de la humedad también de agentes patógenos. Algunos estudios en Brasil identificaron 50 compuestos químicos terpenoides y fenoles, la composición química y consistencia del propóleo varía según especies vegetales de la geografía y según la especie de abeja, dependiendo del lugar varía de 50 a 55% de resinas y bálsamos, de 30 a 40% cera de

abeja, de 5 a 10% son aceites esenciales o volátiles, 5% polen y el otro 5% materiales diversos que pueden ser orgánicos y minerales, en la actividad biológica y en el metabolismo celular destacan los flavonoides tales como las (flavonas, isoflavonas, flavononas), así como ácidos aromáticos, ésteres (ácido cafeico, cinámico y entre otros), también encontramos aldehídos aromáticos (vainillina e isovainillina), cetonas, agliconas, hidrocarburos, alcoholes, terpenos, la provitamina A, vitamina B3, la vitamina Bs o nicotinamida. Muchos estudios confirman un elevado efecto antimicrobiana frente a patógenos como (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aureginosa* y *Candida albicans*).⁽¹⁰⁾

Estudios de los componentes del propóleo reportan hasta 350 compuestos distintos en los propóleos de diferentes entornos geográficos del mundo, los compuestos pueden ser agrupados hasta en diez categorías. El primer grupo corresponde a moléculas estructurales de ácidos alifáticos y sus ésteres (ceras de abeja, exudaciones de las plantas). En el segundo grupo aparecen los compuestos con actividad antifúngica y antibacteriana (ácido cinámico, el cafeato de prenilo). En el tercer y cuarto grupo de principios activos están le metabolismo de la abeja y de las plantas (hidroquinonas, alcohol bencílico, alcohol fenético, alcohol cinámico, los α y β derivados del glicerofosfato y vainillina). En el sexto grupo de compuestos presentes en los propóleos (flavonoides). En el séptimo y octavo grupo los componentes presentes en las matrices de los propóleos (monoésteres de ácidos céreos, éster de colesterol, palmitato de miricilo, pentacosano, heptacosano, nonacosano, heptriacontano, hidrocarburos). En el noveno y décimo grupo sobre los que se estructuran la mayoría de los grupos (cetonas, terpenoides como el cimeno, limoneno) y en el décimo grupo (A, Nicotinamida, complejo B, lactonas, polisacáridos, aminoácidos).⁽¹²⁾

2.2.5 Anatomía de la abeja

2.2.5.1 La cabeza

En la cabeza se encuentran las antenas que cumplen funciones sensoriales tales como el tacto y el olfato, estos órganos perciben sustancias químicas (aromas) a mucha distancia aromas de floración, feromonas, presencia de predadores, etc. Usan las antenas para tocar y oler. Los ojos compuestos son dos estructuras situadas en la parte superior y lateral de la cabeza del insecto, es muy parecido al ojo humano solo que no ve el color rojo, ella observa el negro en vez del color rojo, también ve la luz ultra violeta. La abeja posee tres ojos simples u ocelos situados en la parte superior de la cabeza, entre los ojos compuestos, son estructuras fotoreceptoras, funcionan como órganos de visión sirve para detectar la presencia, dirección e intensidad de la luz, útil para las trayectorias de vuelo, también se encuentran dos mandíbulas a los lados de la boca, utilizadas para labrarla cera, comer polen y para morder, agarrar o moldear, además se localiza la trompa o probóscide que forma parte del aparato succionador y del sistema digestivo de la abeja junto con las glándulas salivares del insecto. ⁽⁹⁾

2.2.5.2 El tórax

En el tórax se encuentran tres pares de patas y dos pares de alas, además en las tibias de las patas traseras de los insectos se encuentran las corbículas, rodeada de pelos sirve para cargar el polen, ceras o resinas y también están los espiráculos, orificios del sistema respiratorio. ⁽⁹⁾

2.2.5.3 El abdomen

Internamente formado por el buche melario, conectados con el esófago que es una cavidad para el transporte de agua, néctar y otros jarabes ahí incorporan las enzimas salivales y luego son regurgitados por las abejas en las colmenas, también el proventrículo donde se produce la digestión y absorción de los alimentos, también los túbulos Malpighi sirve para depurar parecido a los riñones, además encontramos las glándulas cereras, productora de cera y glándulas productoras de feromonas y aparato reproductor en los sexados testículos para los machos, ovario solo en reinas y atrofiado en las obreras. El sistema circulatorio y

hemolinfa, y el sistema respiratorio con espiráculos que conectan las tráqueas abdominales. ⁽⁹⁾

2.3 Formulación de hipótesis (No aplica)

2.3.1 Hipótesis general (No aplica)

2.3.2 Hipótesis específicas (No aplica)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

Hipotético deductivo: Se observarán los análisis que se realizarán a la miel y el propóleo de la abeja nativa sin aguijón y los productos Marshmello, Caramelo y Granola a partir de premisas teóricas.

3.2 Enfoque investigativo

Cuantitativo: Se recopilarán los análisis de la miel y le propóleo de la abeja nativa sin aguijón, que se estudiarán para conocer ciertos aspectos de interés, para la elaboración de nuestros productos.

3.3 Tipo de investigación

Descriptiva

3.4 Diseño de investigación

No experimental

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

3.5.1.1 Población 1

Está constituida por toda la miel producida por la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), recolectada en el caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca

Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022.

3.5.1.2 Población 2

Está constituido por todo el propóleo producido por la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), recolectada en el caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022.

3.5.1.3 Población 3

Está constituido por los consumidores (panelistas) de los productos realizados como Marshmello, Caramelo y Granola, en base a miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

3.5.2 Muestra

3.5.2.1 Muestra 1

Se obtuvieron de tres lugares diferentes la cantidad de 150 mL de miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) por cada colmena, del caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022.

3.5.2.2 Muestra 2

Se obtuvieron de tres lugares diferentes la cantidad de 50 gr. de propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) por cada colmena, del caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022.

3.5.2.3 Muestra 3

Fueron 45 consumidores (panelistas) de Marshmello, Caramelo y Granola en base a miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

3.5.3 Muestreo

La miel y el propóleo se recolectará por un apicultor de tres colmenas diferentes y de tres lugares diferentes del caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" Sur, luego se trasladará a la ciudad de Lima en sus respectivos envases y se llevará al laboratorio Cerper del Perú para los respectivos análisis Físico Químico de la miel y el propóleo, también para los análisis de metales en propóleo por Plasma de Acoplamiento Inductivo y Absorción Atómica, además de esto se eligieron a 45 panelitas mediante un muestreo no probabilístico (muestreo por conveniencia) para degustar el Marshmello, Caramelo y Granola en base a miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

3.6 Variables y operacionalización

3.6.1 Variables

3.6.1.1 Variable 1

Caracterización fisicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

3.6.1.2 Variable 2

Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.

Tabla 1. Variables y Operacionalización “Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
VI Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	La Miel y el Propóleo son unos productos elaborados por las Abejas Nativas sin aguijón, compuestas por sustancias nutritivas y orgánicas que son muy beneficiosas para nuestro cuerpo y nuestra salud.	Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	Proteína	Método de combustión de proteína cruda	0.2 – 2 %
			Humedad	NTP. Determinación del contenido de humedad	Máximo 23 %
			Ceniza	NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas)	Máximo 0.6 %
			Azúcares reductores	NTP. Determinación del contenido de azúcar reductor	Mínimo 65 %
			Hidroximetilfurfural	NTP. Determinación de Hidroximetilfurfural	Máximo 80 mg/kg de origen tropical
			pH (a 25°C)	Electrometría - Alimentos Acidificados	pH entre 2.59-3.22
			Ceniza	NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas)	Máximo de 5 %
			Humedad	AOAC Solido en agua	Máximo de 10 %
			pH (a 25°C)	Electrometría - Alimentos Acidificados	pH promedio de 5.11
			Metales	Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente	LCM (Límite de cuantificación del método)
		Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	Fructosa	Cromatografía Líquida en Alta Resolución – HPLC (Método de Cromatografía Líquida)	(35-40 g/100 g)
			Glucosa		(30-35 g/100 g)
			Lactosa		(0.1-16.0 g/100g)
			Maltosa		(7.3 g/100g)
Sacarosa	(5-10 g/100 g)	Máximo 5 % LCM (Límite de cuantificación del método)			
V2 Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y agregado de productos naturales.	Estos productos son elaborados en base a Miel y Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón, y agregado de productos naturales del país para generar golosinas agradables pero beneficioso para la nuestro cuerpo y nuestra salud.	Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	Componentes para la elaboración del Marshmello.	<ul style="list-style-type: none"> • Gelificante • Edulcorante • Conservador • Acidulante • Saborizante • Colorante • Vehículo (agua - zumo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso (g) • Volumen (mL) • Unidades • Temperatura (°C)
			Componentes para la elaboración del Caramelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesado - Pesar • Mezclado – Mezclar • Cocción • Molde y corte – Moldear y cortar • Horneado - Hornear • Enfriamiento – Enfriar • Almacenamiento - Almacenar 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso (g) • Temperatura (°C) • Tiempo (min)
			Componentes para la elaboración de la Granola.		
		Diagrama de flujo del proceso de Marshmello.			
		Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	Diagrama de flujo del proceso de Caramelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Opinión general – Sabor <ul style="list-style-type: none"> ○ Me gusta muchísimo ○ Me gusta mucho ○ Me gusta ○ Me gusta poco ○ Ni me gusta ni me disgusta ○ Me disgusta poco ○ Me disgusta ○ Me disgusta mucho ○ Me disgusta muchísimo) • Dulzor sabor de Miel y Propóleo, Textura <ul style="list-style-type: none"> ○ Mucho más dulce de lo que me gustaba ○ Más dulce de lo que me gustaba ○ Justo como me gustaba ○ Menos dulce de lo que me gustaba ○ Mucho menos dulce de lo que me gustaba 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 9 ○ 8 ○ 7 ○ 6 ○ 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1 ○ 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1
			Diagrama de flujo del proceso de la Granola.		
		Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	Opinión general	<ul style="list-style-type: none"> ○ Me gusta muchísimo ○ Me gusta mucho ○ Me gusta ○ Me gusta poco ○ Ni me gusta ni me disgusta ○ Me disgusta poco ○ Me disgusta ○ Me disgusta mucho ○ Me disgusta muchísimo) ○ Mucho más dulce de lo que me gustaba ○ Más dulce de lo que me gustaba ○ Justo como me gustaba ○ Menos dulce de lo que me gustaba ○ Mucho menos dulce de lo que me gustaba 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 9 ○ 8 ○ 7 ○ 6 ○ 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1 ○ 5 ○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1
			Sabor		
			Dulzor		
			Sabor de miel y propóleo		
			Textura		

Fuente: Elaboración propia

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

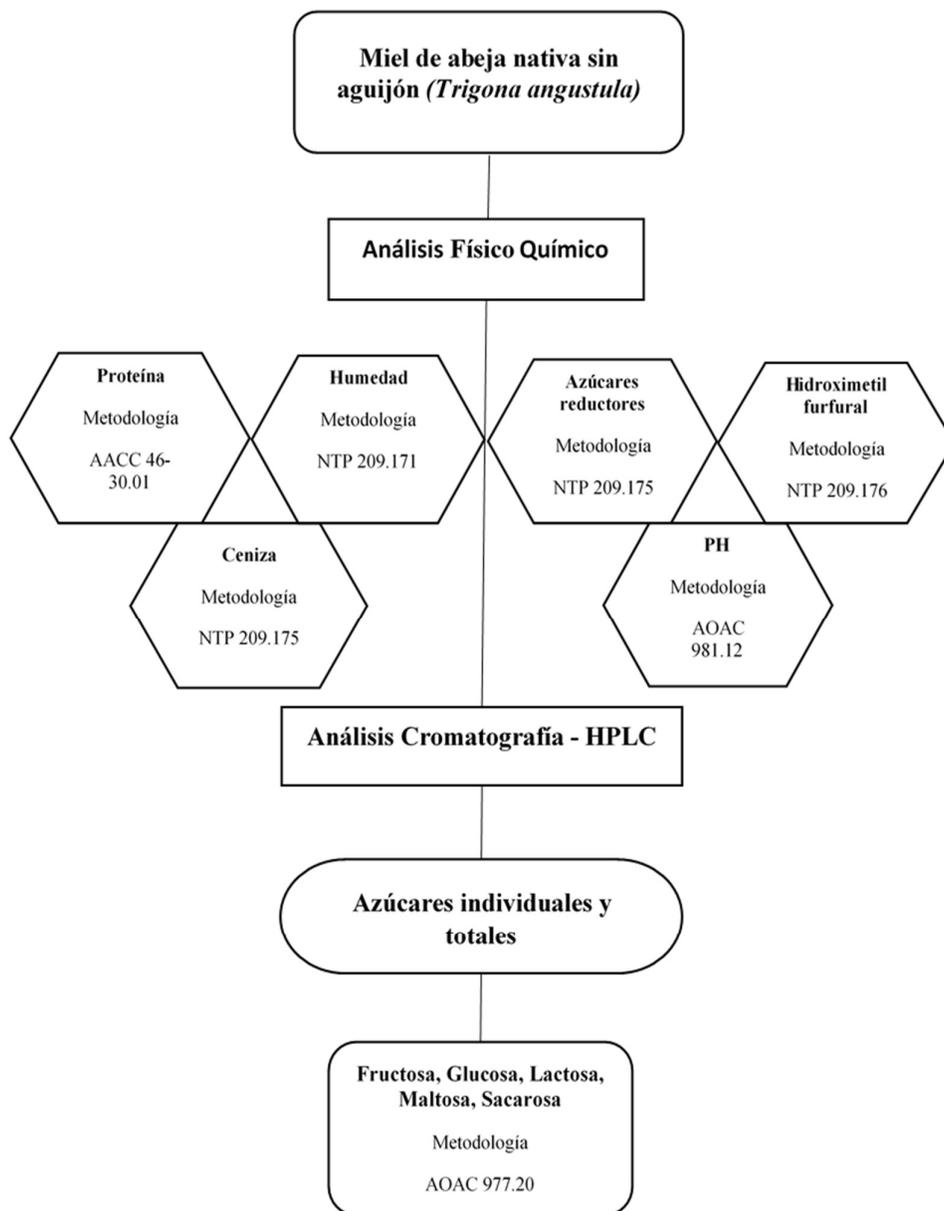
3.7.1.1 Análisis Físico Químico de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón

- 3.7.1.1.1 Proteína (N x 6.25) (AACC 46-30.01, 2009 Crude Protein- Combustion Method).
- 3.7.1.1.2 Humedad (NTP 209.171.1999 Miel. Determinación del contenido de humedad).
- 3.7.1.1.3 Ceniza (NTP 209.175.1999 Miel. Determinación del contenido de Sustancias Minerales).
- 3.7.1.1.4 Azúcares reductores (NTP 209.172.1999 Miel. Determinación del Contenido de Azúcar Reductor).
- 3.7.1.1.5 Hidroximetilfurfural (NTP 209.176.1999 Miel. Determinación de Hidroximetilfurfural. Método Espectofotométrico).
- 3.7.1.1.6 Ph (a 25°C) (AOAC 981.12, c42, 21st Ed. 2019. pH of Acidified Foods).

3.7.1.2 Análisis de Cromatografía – HPLC de la Abeja Nativa sin Aguijón.

- 3.7.1.2.1 Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa, Sacarosa, Azúcares totales.

Gráfico 1. Análisis Físico Químico de Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.1.3 Análisis Físico Químico del propóleo de la abeja nativa sin aguijón

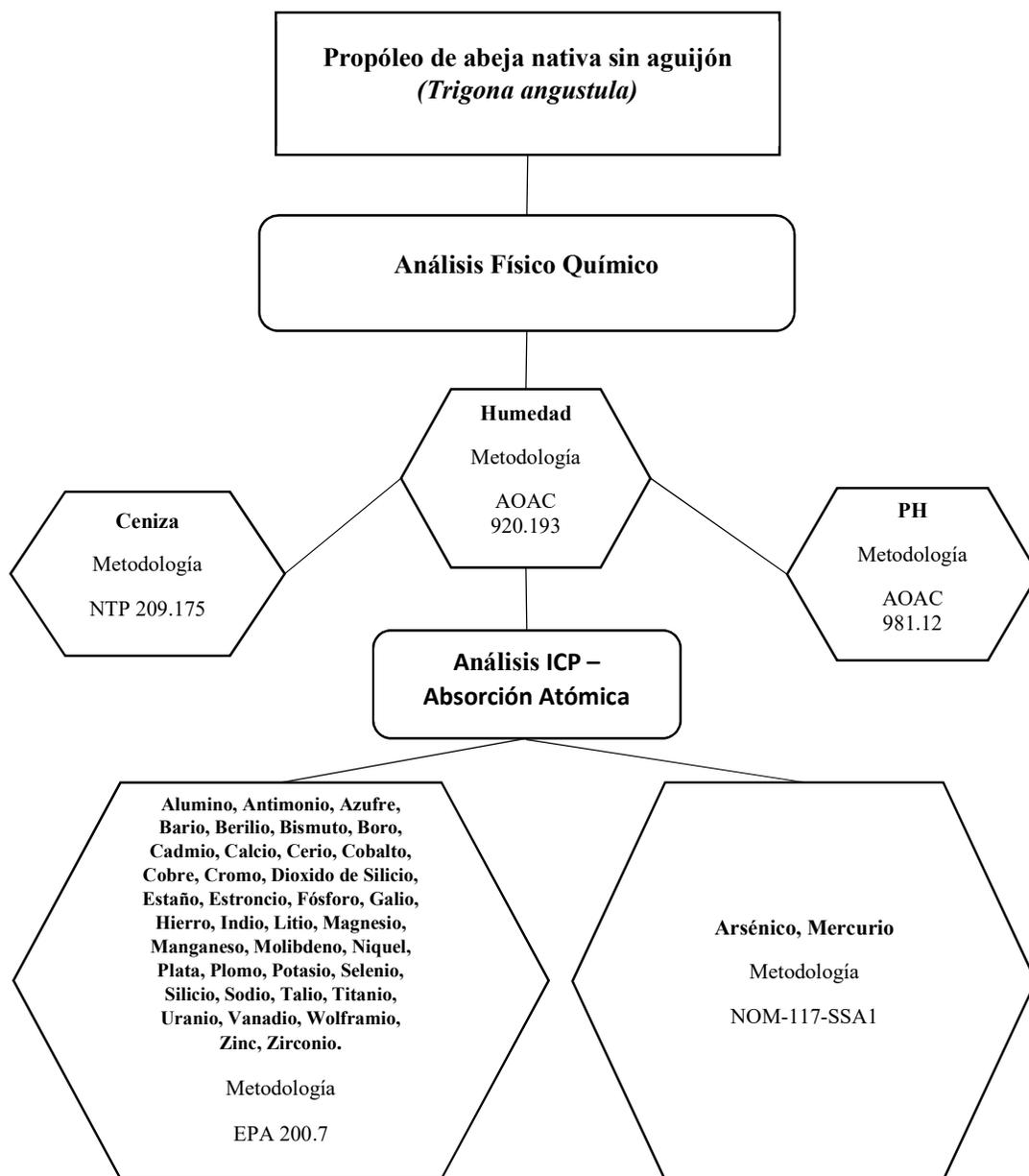
3.7.1.3.1 Ceniza (Norma Técnica Peruana 209.175:1999 (revisada el 2019) Miel. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas)).

3.7.1.3.2 Humedad (AOAC 920.193, c11. 21 st 2019 Solid in water).

3.7.1.1.1 Ph (a 25°C) (AOAC 981.12, c42, 21st Ed. 2019. pH of Acidified Foods).

3.7.1.1.2 Análisis de metales por ICP-Absorción Atómica del propóleo de la abeja nativa sin aguijón (EPA Method 200.7:1994. Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometric Method for trace Element Analysis of Water and Wastes).

Gráfico 2. Análisis Físico Químico del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



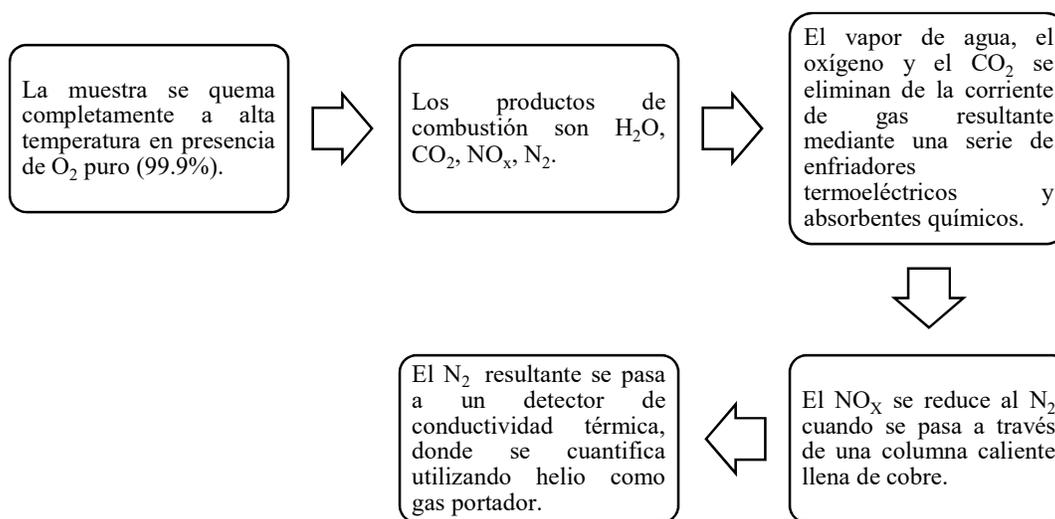
Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Descripción

3.7.2.1 Análisis Físico Químico de la miel de abeja nativa sin aguijón

3.7.2.1.1 Proteína: AACC 46-30.01. Crude Protein – Combustion Method.

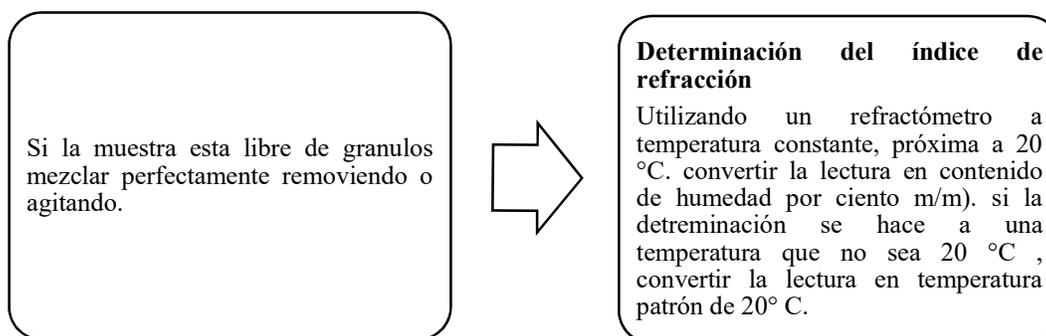
Gráfico 3. Análisis de la Proteína de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.1.2 Humedad: Norma Técnica Peruana 209.171:1999 (revisada el 2019)
Miel. Determinación del contenido de humedad. Se basa en el Método refractométrico de Chataway (1932), revisado por Wedmore (1955).

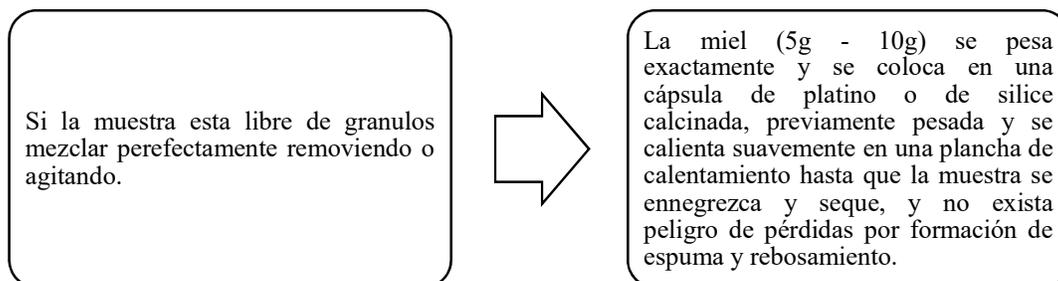
Gráfico 4. Análisis de la Humedad de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

- 3.7.2.1.3 Ceniza: Norma Técnica Peruana 209.175:1999 (revisada el 2019)
Miel. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas).

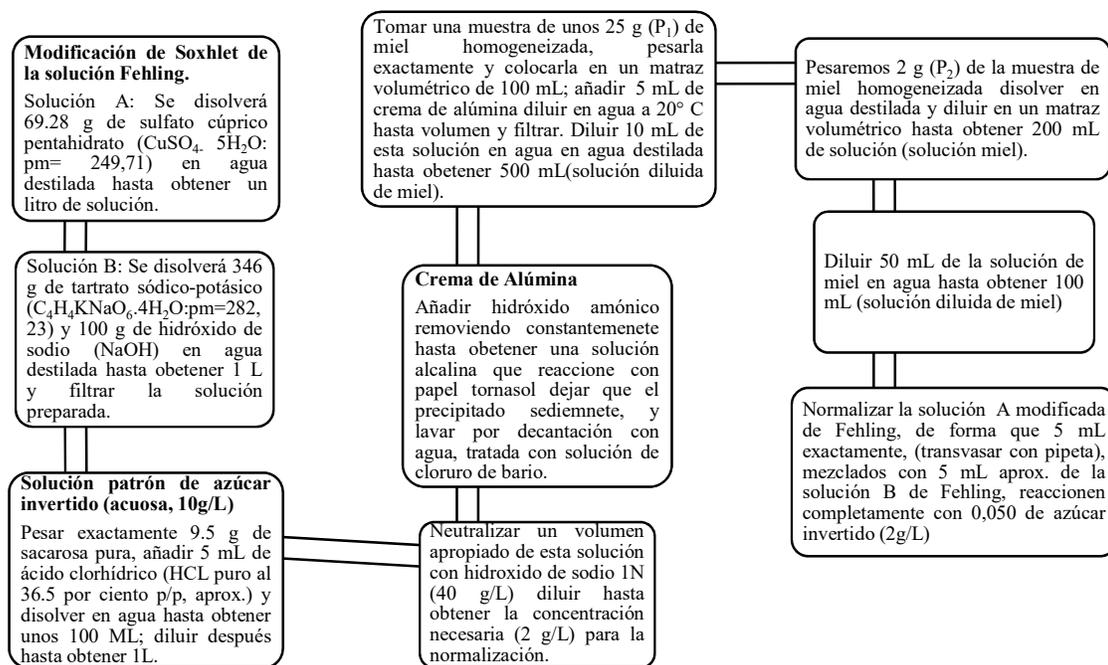
Gráfico 5. Análisis de la Ceniza de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

- 3.7.2.1.4 Azúcares reductores: Norma Técnica Peruana 209.172:1999 (revisada el 2019) Miel. Determinación del contenido de azúcar reductor. Este método es una modificación del Método Lane y Eynon (1923), que consiste en reducir la modificación de Soxhlet de la solución de Fehling titulándola, en punto de ebullición, como una solución de los azúcares reductores de la miel, utilizando azúcar reductor como indicador interno.

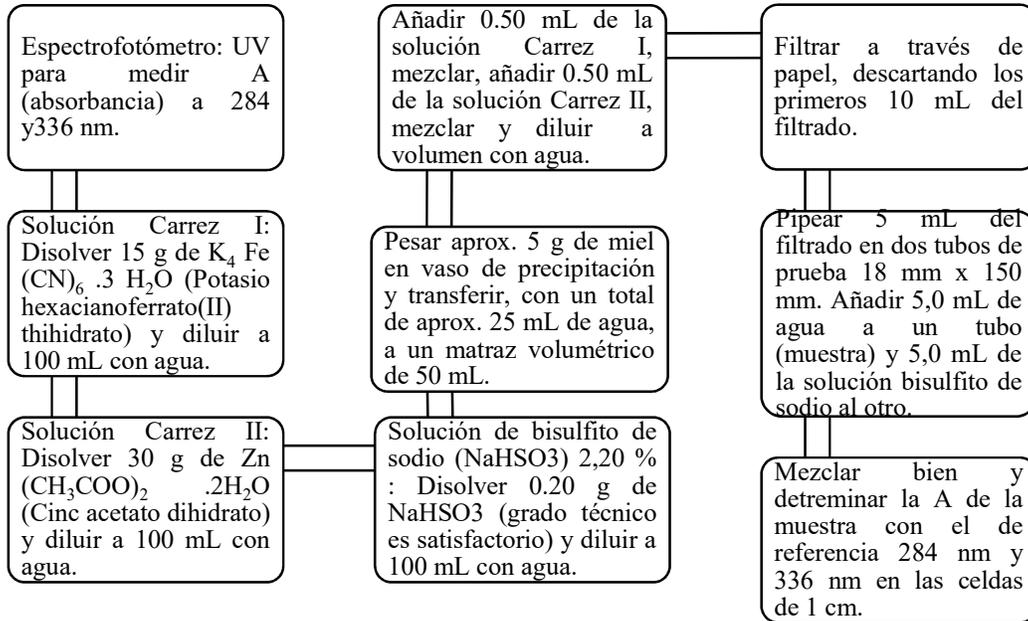
Gráfico 6. Análisis de los Azúcares Reductores de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón
(*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.1.5 Hidroximetilfurfural: Norma Técnica Peruana 209.176:1999 (revisada el 2019) Miel. Determinación de Hidroximetilfurfural. Método espectrofotométrico.

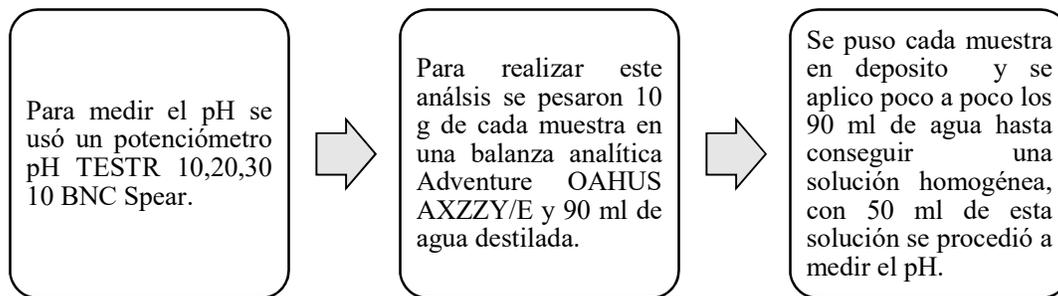
Gráfico 7. Análisis del Hidroximetilfurfural de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.1.6 PH: AOAC 981.12, c42, 21st Ed. 2019. pH of Acidified Foods.

Gráfico 8. Análisis de PH de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

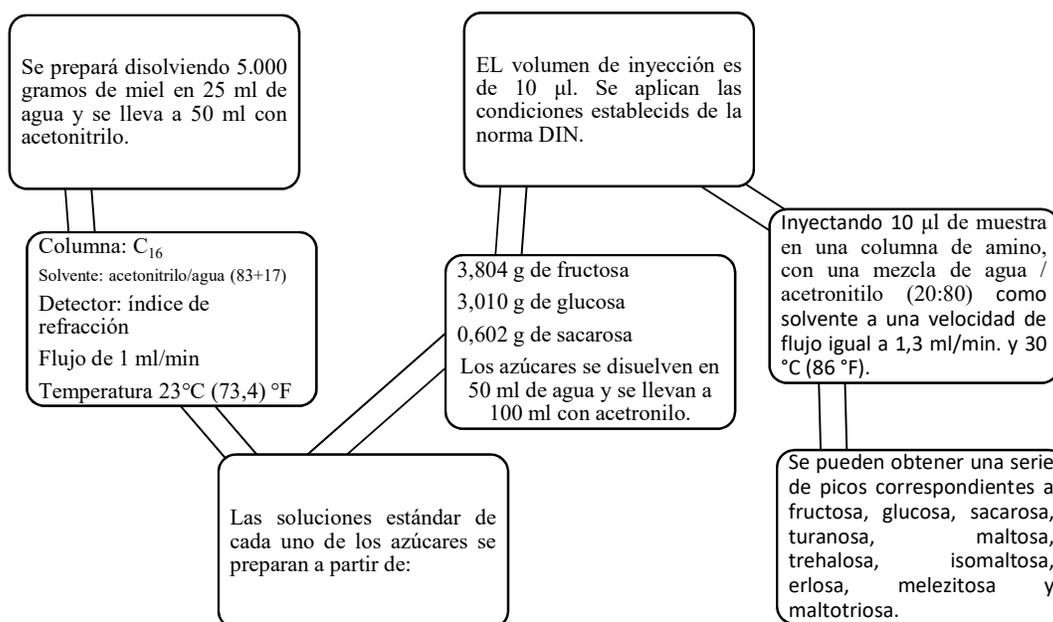


Fuente: Elaboración propia

3.7.2.2 Análisis de Cromatografía – HPLC de la abeja nativa sin aguijón

3.7.2.2.1 Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa, Sacarosa, Azúcares totales: AOAC 977.20, c44, 21 st Ed. 2019. Separation of Sugars in Honey.

Gráfico 9. Análisis de Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa, Sacarosa y Azúcares Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

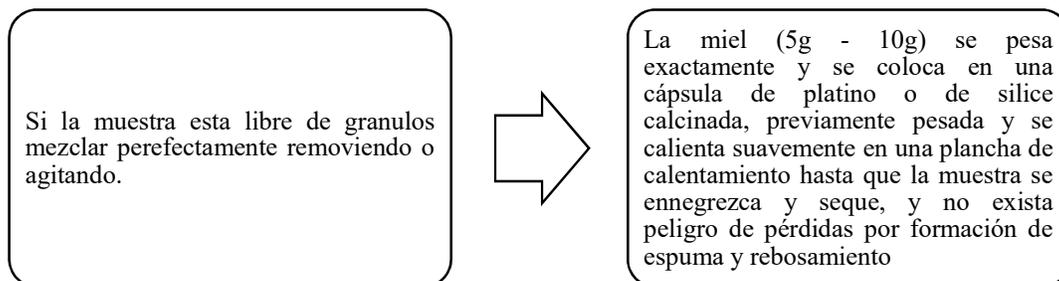


Fuente: Elaboración propia

3.7.2.3 Análisis Físico Químico del Propóleo de la Abeja Nativa Sin Aguijón

3.7.2.3.1 Ceniza: Norma Técnica Peruana 209.175:1999 (revisada el 2019) Miel. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas).

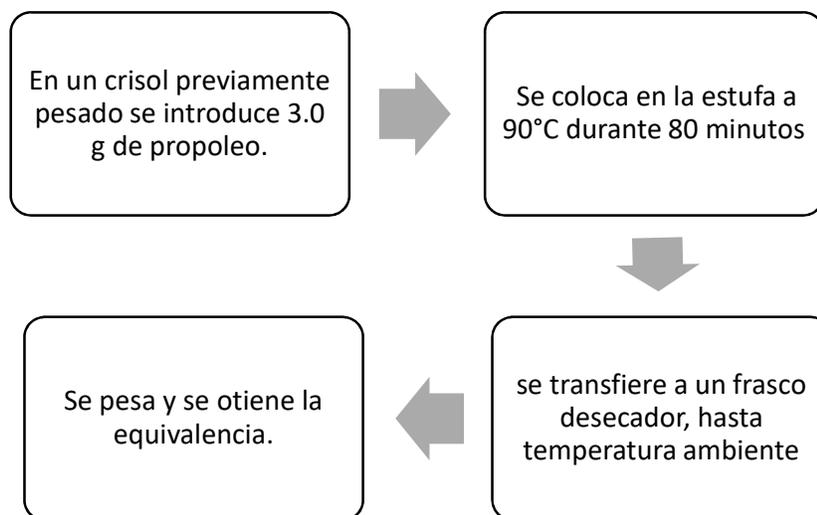
Gráfico 10. Análisis de la Ceniza del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.3.2 Humedad (AOAC 920.193, c11. 21 st 2019 Solid in water).

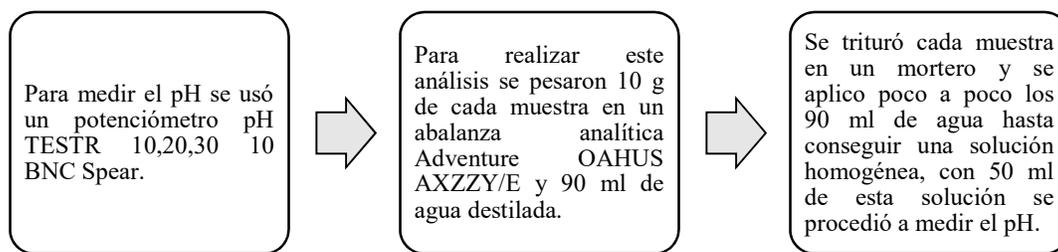
Gráfico 11. Análisis de la Humedad del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.3.3 PH (a 25 °C): AOAC 981.12, c42, 21st Ed. 2019. pH of Acidified Foods.

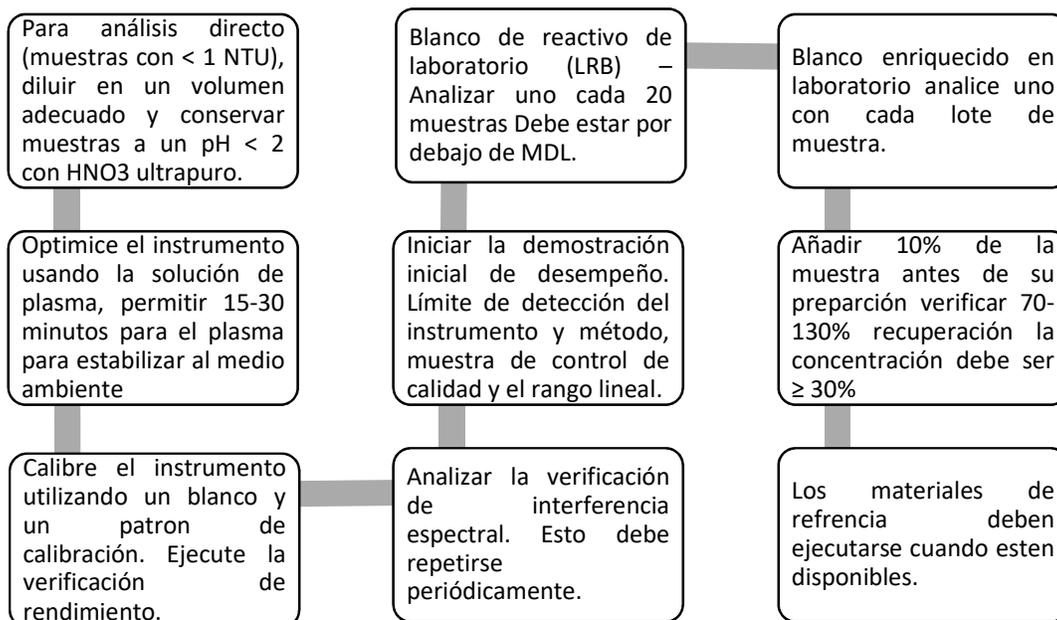
Gráfico 12. Análisis del pH del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.4 Análisis de metales por ICP-Absorción Atómica del Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (EPA Method 200.7:1994. Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometric Method for trace Element Analysis of Water and Wastes).

Gráfico 13. Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

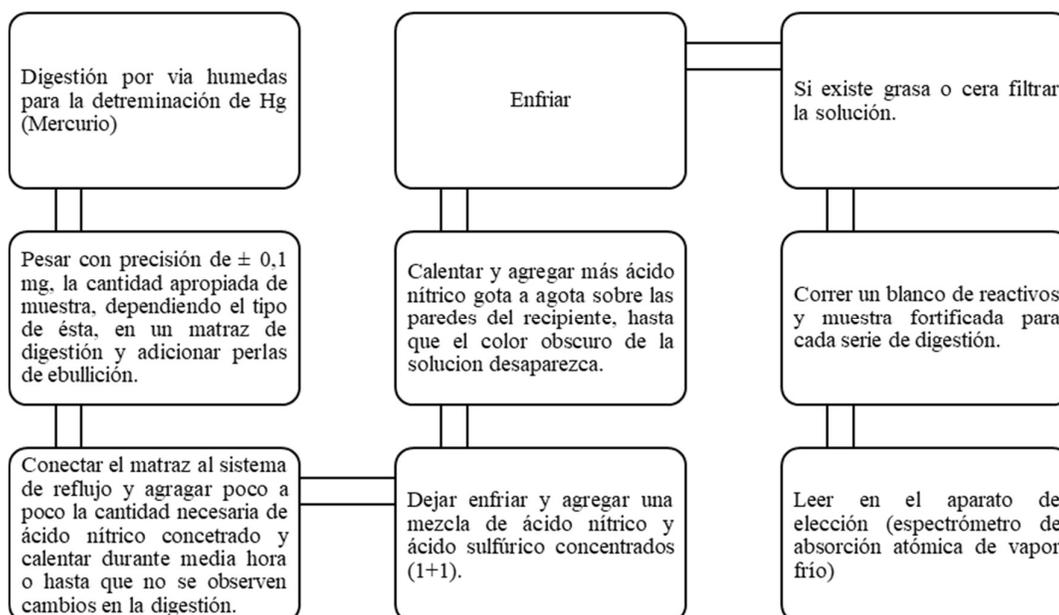


Fuente: Elaboración propia

3.7.2.4.1 Mercurio y Arsénico: Norma Oficial Mexicana NOM-117-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método de prueba para la determinación de Cadmio, Arsénico, Plomo, Estaño, Cobre, Fierro, Zinc y Mercurio en Alimentos, agua potable y agua purificada por Espectrometría de Absorción Atómica. El método de absorción atómica se basa en hacer pasar un haz de luz monocromática de una frecuencia tal que puede ser absorbido por el analito que se encuentra presente en forma de vapor atómico. La medida de la intensidad luminosa antes y después de su paso por el vapor atómico permite determinar el porcentaje de absorción. La cantidad de absorción aumenta con la concentración de los átomos en el medio absorbente, es decir, la medida de la absorción aumenta con la concentración del elemento en la muestra, ya sea que esté en su condición original o sujeta a pretratamiento.

3.7.2.4.1.1 Mercurio

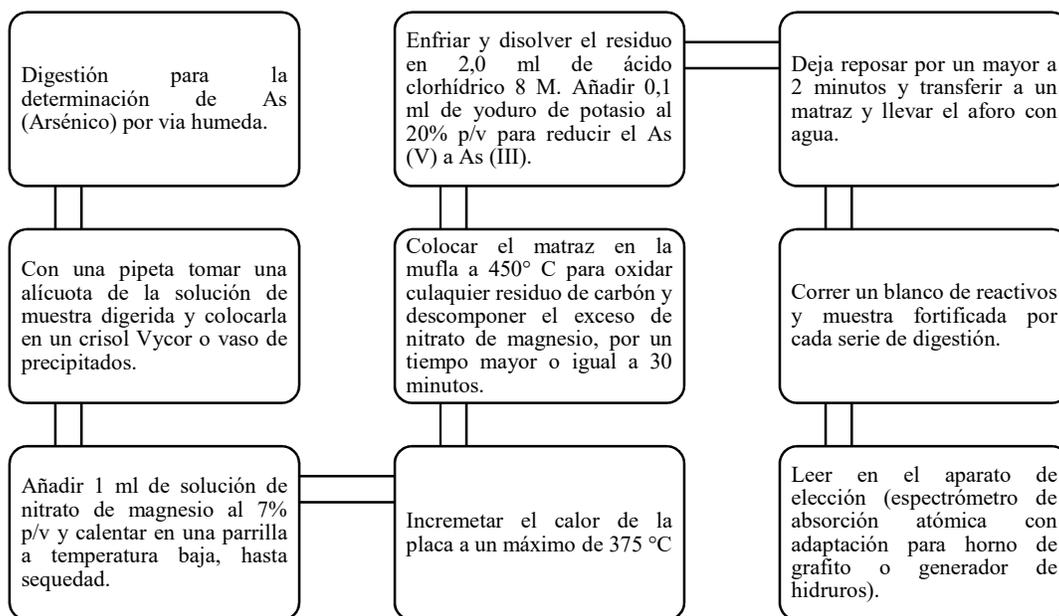
Gráfico 14. Análisis de Mercurio por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) en Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.2.4.1.2 Arsénico

Gráfico 15. Análisis de Arsénico por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) en Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

3.7.3 Validación

La Validación del instrumento se decretó a través de juicio de expertos para ello se solicitó la colaboración de los doctores acreditados en el conocimiento de las variables y de la investigación. Se constató que el instrumento fue construido de la concepción técnica desglosando en dimensiones, indicadores e ítems, así como el establecimiento del sistema de evaluación es en base al objetivo de la investigación logrando comprobar lo que realmente se indicaba en la investigación. La validez del instrumento está dada por el juicio de expertos y se ratificará con la validación de los instrumentos, que presenta resultados favorables en el juicio de expertos.

3.7.3.1 Validadores

Dr. Juan Manuel Parreño Tipian (**Aplicable**)

Dr. / Mg. Daniel Ñañez del Pino (**Aplicable**)

Mg. Saenz Rivera Pedro Yvan (**Aplicable**)

3.7.4 Confiabilidad (**No aplica**)

Corral, Y. (2009) nos dice que existen instrumentos que no ameritan el cálculo de la confiabilidad, sin embargo, debe estimarse o comprobarse su validez a través de juicio de expertos para establecer si los reactivos que los configuran o integran se encuentran bien redactados y miden lo que se pretende medir y que ya se encuentra validada por su uso frecuente y no ameritan el cálculo de la confiabilidad debido a que ya se encuentra validada por el uso frecuente y su confiabilidad se ha comprobado por sus aciertos, en otras palabras, es un instrumento ya estandarizado.

3.8 Procesamientos y análisis de datos

Para la satisfacción de los objetivos general y específicos los análisis se realizarán **CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A. “CERPER”** que está especializado en análisis y ensayos químicos, microbiológicos, sensoriales y biológicos dado que laboratorios de Ambiental, Físico Químico, Físico Sensorial, Microbiología, Toxinas e Hidrobiología, y Molecular están acreditados por **INACAL** conforme a los requisitos de la norma **NTP-ISO/IEC 17025:2017** y cuenta con técnica analíticas avanzadas.

3.9 Aspectos éticos

En relación con la degustación se realizará con el consentimiento informado de los panelistas. Se tramitará la autorización de la investigación al Comité de Ética.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultado

4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

El análisis descriptivo de los resultados se realizó a través de tablas y figuras, en donde se plasmó los resultados de los análisis de la Miel y

Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) a través del Análisis Físico Químico y Análisis Cromatografía-HPLC en Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*), además de Análisis Físico Químico y Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) en Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*) que fueron obtenidos en el Laboratorio Cerper y la elaboración de golosinas funcionales, mediante Diagrama de Flujo del proceso de elaboración.

4.1.1.1 Análisis Físico Químico: Miel de Abeja Nativa Sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Tabla 2. Resultados de los Análisis Físico Químicos de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayos	Unidad	Resultados
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	0.35
Humedad	g/100 g	25.8
Ceniza	g/100 g	0.38
Azúcares reductores	g/100 g	41.02
Hidroximetilfurfural	mg de HMF/100g de miel	4.73
pH (a 25°C)	Unidades de pH	3.65

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1.1 Proteína

El resultado de análisis de proteína en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona agustula*), se observó un valor de 0.35 % de proteína en 100g. de miel, este valor se encuentra dentro de los límites establecidos ya que en lo general la miel contiene aproximadamente 0,5 % de proteínas principalmente como enzimas y aminoácidos, este resultado se muestra en la tabla 2.

4.1.1.1.2 Humedad

El resultado del análisis de humedad en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 25.8 % de humedad en 100g. de miel, este valor no se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas técnicas de la región, este resultado se muestra en la tabla 2.

4.1.1.1.3 Ceniza

El resultado del análisis de ceniza en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 0.38 % de ceniza en 100g. de miel, este valor se encuentra dentro los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 2.

4.1.1.1.4 Azúcares reductores

El resultado del análisis de azúcares reductores en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 41.02 % de azúcares reductores en 100g. de miel, este valor no se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 2.

4.1.1.1.5 Hidroximetilfurfural

El resultado del análisis de hidroximetilfurfural en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 4.73 mg/kg de hidroximetilfurfural en 100g. de miel, este valor se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 2.

4.1.1.1.6 El pH

El resultado del análisis de pH en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 3.65 unidades de pH en miel, este valor se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 2.

4.1.1.1 Análisis Cromatografía- HPLC: Miel de Abeja Nativa Sin Aguijón
(*Trigona angustula*)

Tabla 3. Resultados de los Análisis de Fructosa, Glucosa, Lactosa, Maltosa, Sacarosa y Azúcares Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Azúcares individuales y totales	Fructosa	0,70	g/100 g	20.70
	Glucosa	0,70	g/100 g	17.48
	Lactosa	0,70	g/100 g	< 0.70
	Maltosa	0,70	g/100 g	< 0.70
	Sacarosa	0,70	g/100 g	19.27
Azúcares totales		-	g/100 g	57.45

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1.1 Fructosa

El resultado del análisis de fructosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 20.70 % de fructosa en 100g. miel de abeja, este valor no se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 3.

4.1.1.1.2 Glucosa

El resultado de análisis de Glucosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 17.48 % de glucosa en 100g. de miel de abeja, este valor se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 3.

4.1.1.1.3 Lactosa

El resultado de análisis de lactosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.70 % de lactosa en 100g. de miel de abeja, este valor se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 3.

4.1.1.1.4 Maltosa

El resultado del análisis de maltosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.70 % de maltosa en 100g. de miel de abeja, este valor no se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 3.

4.1.1.1.5 Sacarosa

El resultado del análisis de maltosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 19.27 % de sacarosa en 100g. de miel de abeja, este valor no se encuentra dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 3.

4.1.1.1.6 Azúcares totales

El resultado del análisis de azúcares totales en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 57.45 % de azúcares totales en 100g. de miel de abeja, este valor no se encuentra dentro los parámetros establecidos por diferentes autores, este resultado se muestra en la tabla 3.

4.1.1.2 Análisis Físico Químico: Propóleo de Abeja Nativa Sin Aguijón (*Trigona Angustula*).

Tabla 4. Resultados de los Análisis Físico Químico del Propóleo de Abeja Nativa Sin Aguijón (*Trigona Angustula*)

Ensayos	Unidad	Resultados
Ceniza	g/100 g	0.26
Humedad	g/100 g	75.17
pH (a 25°C)	Unidades de pH	5.25

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2.1 Ceniza

El resultado del análisis de ceniza en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 0.26 % de ceniza en 100g. de propóleo de abeja, este valor se encuentra dentro los parámetros establecidos por diferentes normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 4.

4.1.1.2.2 Humedad

El resultado del análisis de humedad en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 75.15 % de humedad en 100g. de propóleo de abeja, este valor no se encuentra dentro los parámetros establecidos por diferentes normas de la región, este resultado se muestra en la tabla 4.

4.1.1.2.3 pH

El resultado del análisis de pH en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 5.25 Unidades de pH en propóleo de abeja, este valor se encuentra dentro los parámetros establecidos por diferentes autores, este resultado se muestra en la tabla 4.

4.1.1.3 Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Tabla 5. Resultados de los Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Agujón (*Trigona angustula*)

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Metales por ICP Absorción Atómica	Aluminio (Al)	0,25	mg/kg	25.39
	Antimonio (Sb)	0,25	mg/kg	< 0.25
	Azufre (S)	0,35	mg/kg	147.1
	Bario (Ba)	0,25	mg/kg	1.395
	Berilio (Be)	0,05	mg/kg	< 0.05
	Bismuto (Bi)	0,25	mg/kg	< 0.25
	Boro (B)	0,25	mg/kg	2.747
	Cadmio (Cd)	0,05	mg/kg	< 0.05
	Calcio (Ca)	2,5	mg/kg	824,8
	Cerio (Ce)	0,075	mg/kg	< 0.02
	Cobalto (Co)	0,05	mg/kg	< 0.05
	Cobre (Cu)	0,05	mg/kg	0.5036
	Cromo (Cr)	0,05	mg/kg	< 0.05
	Dióxido de Silicio (Si O ₂)	0,54	mg/kg	23.0
	Estaño (Sn)	0,1	mg/kg	< 0.1
	Estroncio (Sr)	0,05	mg/kg	4.096
	Fósforo (P)	0,5	mg/kg	50.17
Galio (Ga)	0,4	mg/kg	< 0.4	
Hierro (Fe)	0,2	mg/kg	41.09	

Indio (In)	0,75	mg/kg	< 0.75
Litio (Li)	0,15	mg/kg	< 0.15
Magnesio (Mg)	0,35	mg/kg	94.64
Manganeso (Mn)	0,05	mg/kg	2.732
Molibdeno (Mo)	0,05	mg/kg	< 0.05
Niquel (Ni)	0,05	mg/kg	< 0.05
Plata (Ag)	0,05	mg/kg	< 0.05
Plomo (Pb)	0,1	mg/kg	< 0.1
Potasio (K)	4,5	mg/kg	494.5
Selenio (Se)	0,25	mg/kg	< 0.25
Silicio (Si)	0,25	mg/kg	10.733
Sodio (Na)	1,5	mg/kg	7.84
Talio (Tl)	0,25	mg/kg	< 0.25
Titanio (Ti)	0,15	mg/kg	1.202
Uranio (U)	0,008	mg/kg	< 0.008
Vanadio (V)	0,05	mg/kg	< 0.05
Wolframio (W)	0,1	mg/kg	< 0.1
Zinc (Zn)	0,05	mg/kg	1.834
Zirconio (Zr)	0,05	mg/kg	< 0.05

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.3.1 Aluminio (Al)

El resultado del análisis de aluminio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 25.39 mg/kg de aluminio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.2 Antimonio (Sb)

El resultado del análisis de antimonio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.25 mg/kg de antimonio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.3 Azufre (S)

El resultado del análisis de azufre en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 147.1 mg/kg de azufre en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.35 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.4 Bario (Ba)

El resultado del análisis de bario en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 1.395 mg/kg de bario en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.5 Berilio (Be)

El resultado del análisis de berilio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de berilio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.6 Bismuto (Bi)

El resultado del análisis de bismuto en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.25 mg/kg de bismuto en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.7 Boro (B)

El resultado del análisis de boro en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 2.747 mg/kg de boro en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.8 Cadmio (Cd)

El resultado del análisis de cadmio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de cadmio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.9 Calcio (Ca)

El resultado del análisis de calcio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 824.8 mg/kg de calcio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 2.5 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.10 Cerio (Ce)

El resultado del análisis de cerio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.02 mg/kg de cerio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.075 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.11 Cobalto (Co)

El resultado del análisis de cobalto en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor

menor a 0.05 mg/kg de cobalto en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.12 Cobre (Cu)

El resultado del análisis de cobre en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 0.5036 mg/kg de cobre en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.13 Cromo (Cr)

El resultado del análisis de cromo en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de cromo en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.14 Dióxido de Silicio (Si O₂)

El resultado del análisis de dióxido de silicio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 23.0 mg/kg de dióxido de silicio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.54 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.15 Estaño (Sn)

El resultado del análisis de Estaño en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.1 mg/kg de estaño en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.1 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.16 Estroncio (Sr)

El resultado del análisis de estroncio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 4.096 mg/kg de estroncio en propóleo, con un límite de

cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.17 Fósforo (P)

El resultado del análisis de fósforo en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 50.17 mg/kg de fósforo en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.5 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.18 Galio (Ga)

El resultado del análisis de galio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.4 mg/kg de galio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.4 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.19 Hierro (Fe)

El resultado del análisis de hierro en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 41.09 mg/kg de hierro en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.2 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.20 Indio (In)

El resultado del análisis de indio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.75 mg/kg de indio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.75 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.21 Litio (Li)

El resultado del análisis de litio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.15 mg/kg de litio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.15 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.22 Magnesio (Mg)

El resultado del análisis de magnesio en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 94.64 mg/kg de magnesio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.35 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.23 Manganeso (Mn)

El resultado del análisis de manganeso en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 2.732 mg/kg de manganeso en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.24 Molibdeno (Mo)

El resultado del análisis de molibdeno en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 0.05 mg/kg de molibdeno en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.25 Níquel (Ni)

El resultado del análisis de níquel en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de níquel en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.26 Plata (Ag)

El resultado del análisis de plata en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de plata en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.27 Plomo (Pb)

El resultado del análisis de plomo en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.01 mg/kg de plomo en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.01 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.28 Potasio (K)

El resultado del análisis de potasio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 494.5 mg/kg de potasio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 4.5 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.29 Selenio (Se)

El resultado del análisis de selenio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.25 mg/kg de selenio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.30 Silicio (Si)

El resultado del análisis de silicio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 10.733 mg/kg de silicio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.31 Sodio (Na)

El resultado del análisis de sodio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 7.48 mg/kg de sodio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 1.5 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.32 Talio (TI)

El resultado del análisis de talio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor

menor a 0.25 mg/kg de talio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.33 Titanio (Ti)

El resultado del análisis de titanio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 1.202 mg/kg de titanio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.15 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.34 Uranio (U)

El resultado del análisis de uranio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.008 mg/kg de uranio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.008 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.35 Vanadio (V)

El resultado del análisis de vanadio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de vanadio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.36 Wolframio (W)

El resultado del análisis de wolframio en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.1 mg/kg de wolframio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.1 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.37 Zinc (Zn)

El resultado del análisis de zinc en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), se observó un valor de 1.834 mg/kg de zinc en propóleo, con un límite de

cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

4.1.1.3.38 Zirconio (Zr)

El resultado del análisis de zirconio en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.05 mg/kg de zirconio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 5.

Tabla 6. Resultados de los Análisis de Arsénico y Mercurio por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Arsénico (As)	0,06	mg/kg	< 0.06
Mercurio (Hg)	0,01	mg/kg	< 0.01

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.3.39 Arsénico (As)

El resultado del análisis de Arsénico en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.06 mg/kg de zirconio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.06 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 6.

4.1.1.3.40 Mercurio (Hg)

El resultado del análisis de mercurio en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), se observó un valor menor a 0.01 mg/kg de mercurio en propóleo, con un límite de cuantificación de método de 0.01 mg/kg en propóleo de abeja, este resultado se muestra en la tabla 6.

4.1.1.1.1 Elaboración del Granola, Caramelo y Marshmello

Tabla 7. Componentes de productos para la elaboración de Granola con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

ADITIVO	PRODUCTO	FUNCIÓN
Gelificante	Mantequilla	Actúa dando sabor, suaviza, se crema con el azúcar y se funde rápidamente con los productos.
Edulcorante	Miel	Actúa como caramelizante
Conservador	Propóleo y miel	Retarda el deterioro de los alimentos
Saborizante	Miel y Propóleo	Sabor floral
Vehículo	Miel y Mantequilla	Revestimiento de los productos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Componentes de productos para la elaboración de Caramelo con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

ADITIVO	PRODUCTO	FUNCIÓN
Gelificante	Pectina	Estabilidad y textura
Edulcorante	Miel y azúcar invertida y blanca	Actúa como endulzante
Acidulante	Ácido cítrico	Regulador de acidez
Conservador	Propóleo y miel	Retarda el deterioro de los alimentos
Saborizante	Miel y Propóleo y zumo de maracuyá	Sabor floral cítrico
Colorante	Zumo de maracuyá	Tropical
Vehículo	Agua, miel y zumo de maracuyá	Recubrimiento de los productos

Fuente: Elaboración propia

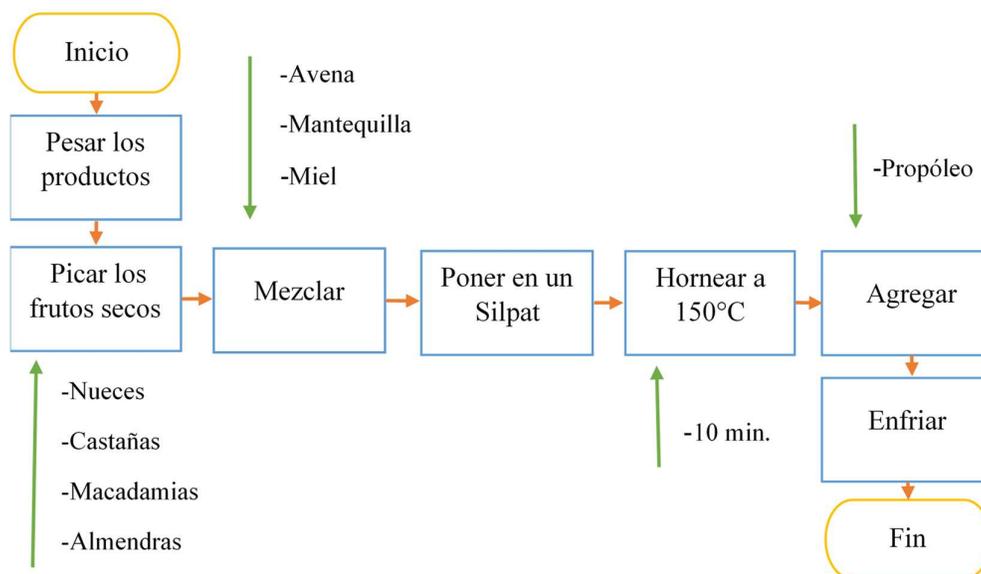
Tabla 9. Componentes de productos para la elaboración de Marshmello con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

ADITIVO	PRODUCTO	FUNCIÓN
Gelificante	Colapez y claras de huevo	Consistencia
Edulcorante	Miel	Actúa como endulzante
Conservador	Propóleo y miel	Retarda el deterioro de los alimentos
Saborizante	Miel y Propóleo y esencia de café	Sabor floral y medio amargo
Colorante	Esencia de café	Marrón claro
Vehículo	Agua, miel y esencia de café	Recubrimiento de los productos

Fuente: Elaboración propia

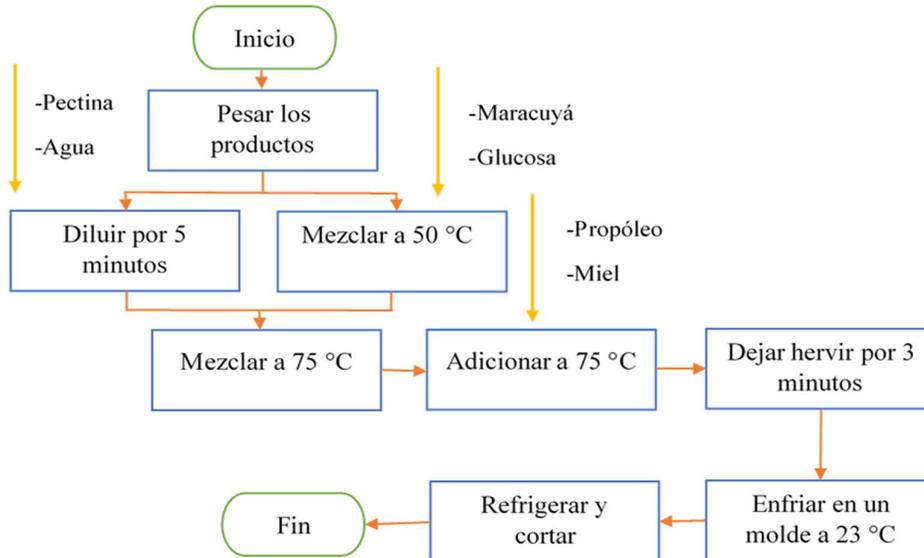
4.1.1.1.2 Proceso de producción del Granola, Caramelo y Marshmello

Gráfico 16. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Granola de Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



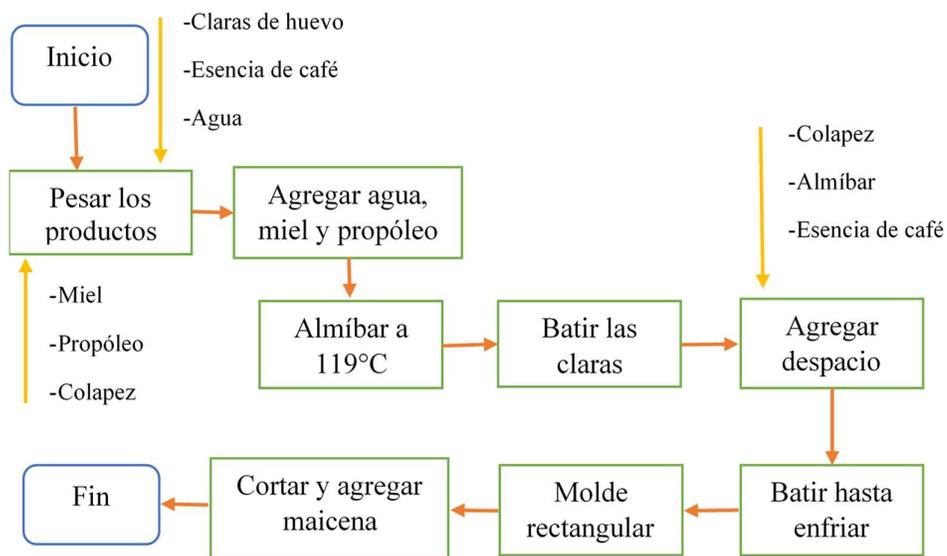
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Caramelo de Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Marshmello de Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

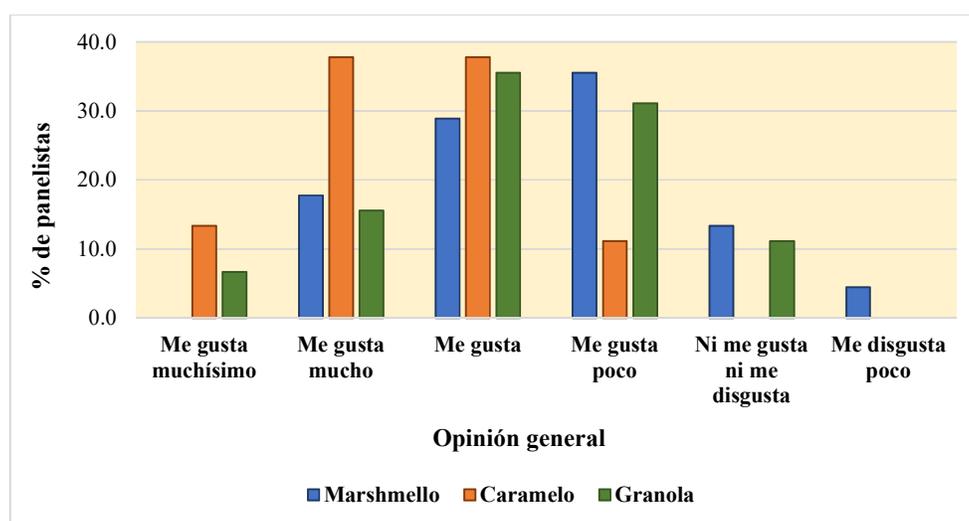
4.1.1.1.3 Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.

Tabla 10. Opinión general de los panelistas sobre los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

Opinión General	Producto								
	Marshmello			Caramelo			Granola		
	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado
Me gusta muchísimo	0	0,0	0,0	6	13,3	13,3	3	6,7	6,7
Me gusta mucho	8	17,8	17,8	17	37,8	51,1	7	15,6	22,2
Me gusta	13	28,9	46,7	17	37,8	88,9	16	35,6	57,8
Me gusta poco	16	35,6	82,2	5	11,1	100,0	14	31,1	88,9
Ni me gusta ni me disgusta	6	13,3	95,6	0	0,0	100,0	5	11,1	100,0
Me disgusta poco	2	4,4	100,0	0	0,0	100,0	0	0,0	100,0
Total	45	100	---	45	100	---	45	100	---

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19. Opinión general de los panelistas sobre los Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

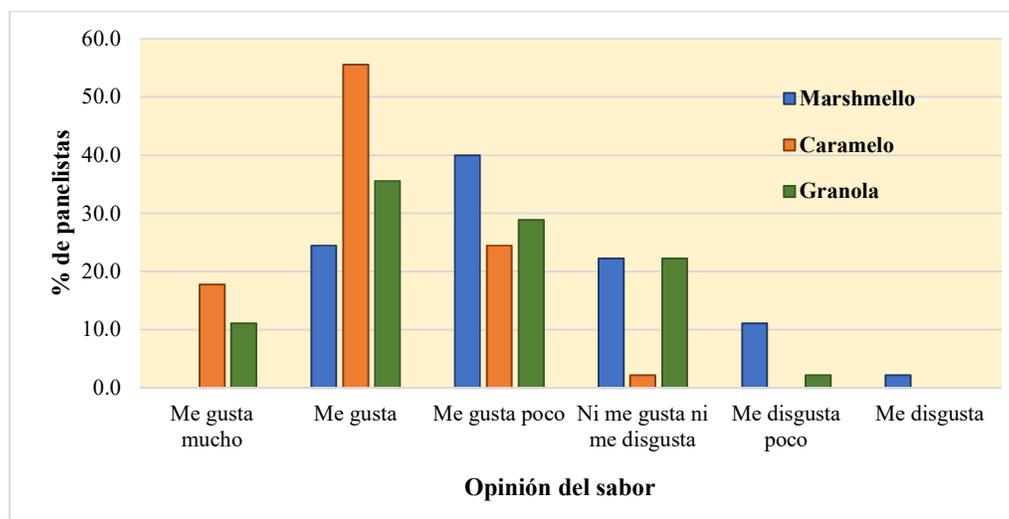
La tabla 10 muestra que en términos generales, el producto con mayor aceptación fue el caramelo, el cual acumula un 88,9% de panelistas que respondieron que les gusta, les gusta mucho o muchísimo, mientras que en el caso de la granola este porcentaje acumulado aún es mayor al 50% (57,8%); por otro lado en el caso del Marshmello este porcentaje es de 46,7%, pero si se considera la categoría me gusta poco se alcanza un 82,2%; finalmente podemos concluir que el porcentaje acumulado de las 4 categorías aprobatorias (Me gusta muchísimo, Me gusta mucho, Me gusta y Me gusta poco) es de 100%, 88,9% y 82,2% para el Caramelo, la Granola y el Marshmello respectivamente. Estos resultados se ilustran en el gráfico 19.

Tabla 11. Opinión de los panelistas sobre el sabor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*)

El sabor de este producto:	Producto								
	Marshmello			Caramelo			Granola		
	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado
Me gusta mucho	0	0,0	0,0	8	17,8	17,8	5	11,1	11,1
Me gusta	11	24,4	24,4	25	55,6	73,3	16	35,6	46,7
Me gusta poco	18	40,0	64,4	11	24,4	97,8	13	28,9	75,6
Ni me gusta ni me disgusta	10	22,2	86,7	1	2,2	100,0	10	22,2	97,8
Me disgusta poco	5	11,1	97,8	0	0,0	---	1	2,2	100,0
Me disgusta	1	2,2	100,0	0	0,0	---	0	0,0	---
Total	45	100	---	45	100	---	45	100	---

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20. Opinión de los panelistas sobre el sabor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

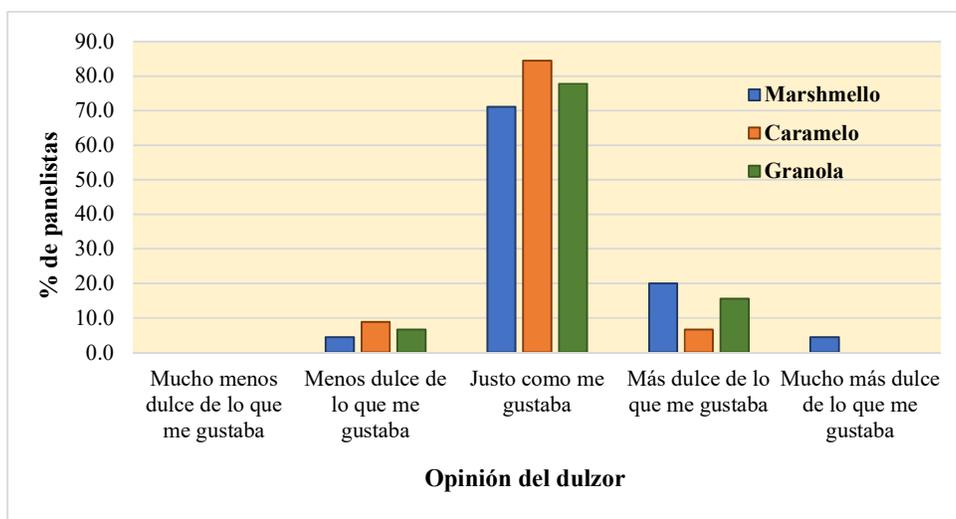
La tabla 11 muestra que el producto con mayor aceptación en cuanto al sabor fue el caramelo, el cual acumula un 97,8% de panelistas que respondieron que “les gusta”, “les gusta mucho” o “muchísimo”, le sigue la granola, en el cual este porcentaje acumulado aún es de 75,6%, por último en el caso del Marshmello este porcentaje es de 64,4%; finalmente podemos concluir que el porcentaje acumulado de las 4 categorías aprobatorias (Me gusta muchísimo, Me gusta mucho, Me gusta y Me gusta poco) es de 100%, 97,8% y 86,7% para el Caramelo, la Granola y el Marshmello respectivamente. Estos resultados se ilustran en el gráfico 20.

Tabla 12. Opinión de los panelistas sobre el dulzor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

El dulzor de este producto es:	Producto								
	Marshmello			Caramelo			Granola		
	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado
Mucho menos dulce de lo que me gustaba	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Menos dulce de lo que me gustaba	2	4,4	4,4	4	8,9	8,9	3	6,7	6,7
Justo como me gustaba	32	71,1	75,6	38	84,4	93,3	35	77,8	84,4
Más dulce de lo que me gustaba	9	20,0	95,6	3	6,7	100,0	7	15,6	100,0
Mucho más dulce de lo que me gustaba	2	4,4	100,0	0	0,0	100,0	0	0,0	100,0
Total	45	100	---	45	100	---	45	100	---

Fuente: elaboración propia

Gráfico 21. Opinión de los panelistas sobre el dulzor de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin agujijón (*Trigona angustula*)



Fuente: elaboración propia

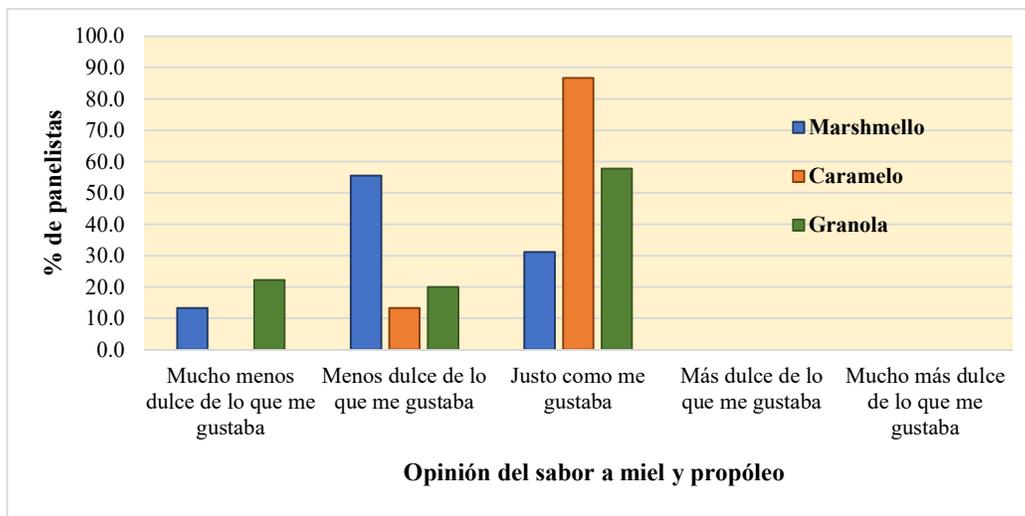
La tabla 12 muestra que, con respecto al dulzor, el producto con mayor aceptación fue nuevamente el caramelo, cuyo porcentaje de panelistas que afirmaban que el dulzor es justo como les gustaba es del 84,4%, le sigue la granola con 77,8% y luego el Marshmello con 71,1%. Estos resultados se ilustran en el gráfico 21.

Tabla 13. Opinión de los panelistas sobre el sabor a miel y propóleo de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

El sabor a miel y propóleo de este producto es:	Producto								
	Marshmello			Caramelo			Granola		
	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado
Mucho menos dulce de lo que me gustaba	6	13,3	13,3	0	0,0	0,0	10	22,2	22,2
Menos dulce de lo que me gustaba	25	55,6	68,9	6	13,3	13,3	9	20,0	42,2
Justo como me gustaba	14	31,1	100,0	39	86,7	100,0	26	57,8	100,0
Más dulce de lo que me gustaba	0	0,0	---	0	0,0	---	0	0,0	---
Mucho más dulce de lo que me gustaba	0	0,0	---	0	0,0	---	0	0,0	---
Total	45	100	---	45	100	---	45	100	---

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22. Opinión de los panelistas sobre el sabor a miel y propóleo de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

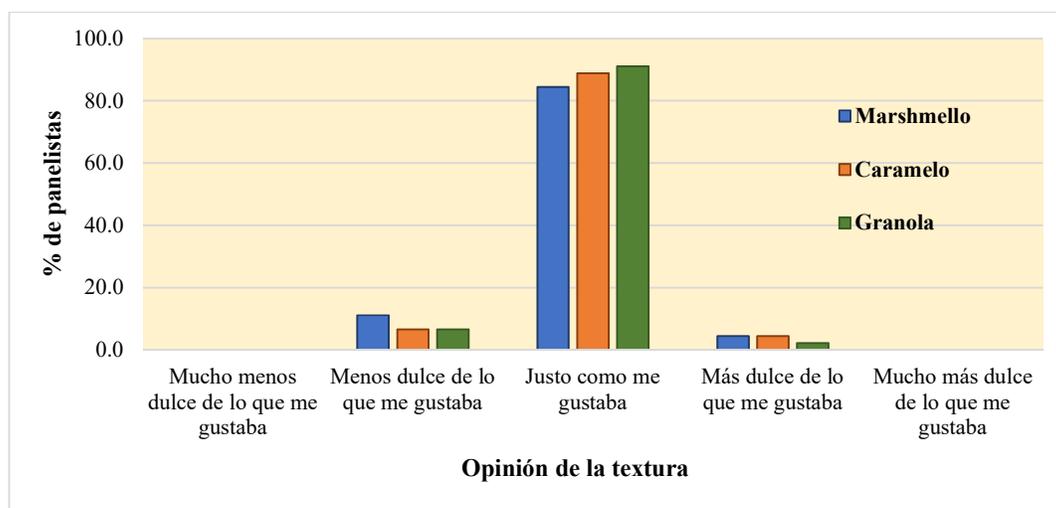
De manera similar, la tabla 13 muestra que, con respecto al sabor a miel y propóleo, el producto con mayor aceptación fue nuevamente el caramelo, cuyo porcentaje de panelistas que afirmaban que el sabor a miel y propóleo es justo como les gustaba es 86,7%, le sigue la granola con 57,8% y luego en el caso del Marshmello solo se alcanzó un 31,1%. Estos resultados se ilustran en el gráfico 22.

Tabla 14. Opinión de los panelistas sobre la textura de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*)

La textura de este producto es:	Producto								
	Marshmello			Caramelo			Granola		
	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado	n	%	% acumulado
Mucho menos dulce de lo que me gustaba	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Menos dulce de lo que me gustaba	5	11,1	11,1	3	6,7	6,7	3	6,7	6,7
Justo como me gustaba	38	84,4	95,6	40	88,9	95,6	41	91,1	97,8
Más dulce de lo que me gustaba	2	4,4	100,0	2	4,4	100,0	1	2,2	100,0
Mucho más dulce de lo que me gustaba	0	0,0	100,0	0	0,0	100,0	0	0,0	100,0
Total	45	100	---	45	100	---	45	100	---

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 23. Opinión de los panelistas sobre la textura de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

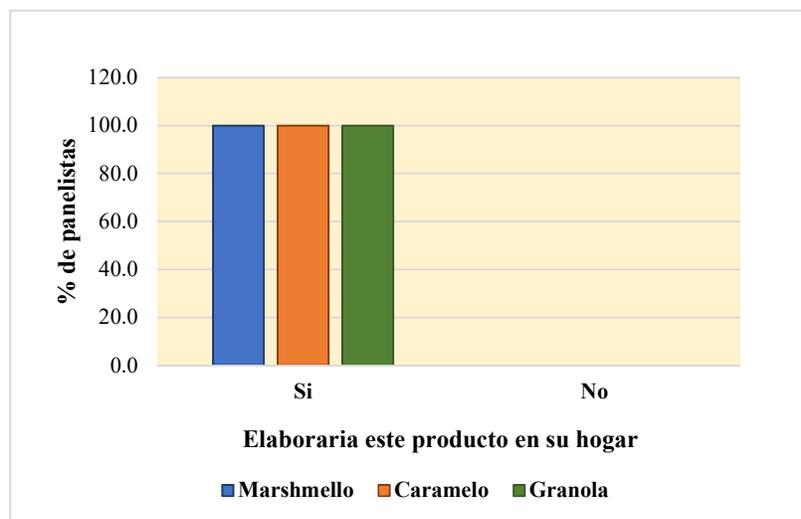
Continuando con el análisis, en la tabla 14 se muestra que, con respecto a la textura, a diferencia de los resultados anteriores el producto con mayor aceptación fue la granola, con 91,9% de panelistas que afirmaban que su textura es justo como les, le sigue el caramelo con 57,8% y luego el Marshmello con 84,4%. Estos resultados se ilustran en el gráfico 23.

Tabla 15. Opinión de los panelistas sobre la elaboración en casa de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*)

Elaboraría este producto en su hogar:	Producto					
	Marshmello		Caramelo		Granola	
	n	%	n	%	n	%
Si	45	100,0	45	100,0	45	100,0
No	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	45	100	45	100	45	100

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 24. Opinión de los panelistas sobre la elaboración en casa de los productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*)



Fuente: Elaboración propia

El 100% de los panelistas afirmaron que estarían dispuestos a elaborar estos tres productos en casa: Marshmello, Caramelo y Granola en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón.

4.1.2 Prueba de hipótesis (**No aplica**)

4.1.3 Discusión de resultados

4.1.3.1 Análisis Físico Químico de la miel de abeja nativa sin aguijón

(Trigona angustula)

4.1.3.1.1 Proteína

La normatividad mexicana (NORMEX, 2000) reporta un parámetro de proteínas de 0.2 a 2 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de proteína en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 0.35 % de proteína en miel como se observa en la (Tabla 2). La proteína en miel establece que la cantidad relativa de proteína en las mieles varían en relación a la naturaleza del polen dominante, así como la ubicación geográfica de las especies botánicas encontradas que de una u otra forma dan aportes importantes para las características de la miel (Silva, 2016), por otro lado la miel de abeja contiene enzimas y aminoácidos siendo el reflejo del contenido de nitrógeno el cual es muy variable dependiendo del área o la geografía del lugar, además la proteína también son originadas por la actividades de las mismas abejas y en ocasiones por el néctar de las plantas, es por tal razón que la proteína en miel se encuentra en los parámetros establecidos porque proviene de un área tropical donde las abejas no solo visitan las zonas agrícolas si no también las plantas silvestres que se encuentran en la región y por la correcta intervención en sus actividades diarias de las abejas con la miel.

4.1.3.1.2 Humedad

El contenido de humedad, de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana 1273 (Icontec, 2007) y la Norma Mexicana 1996 (NORMEX, 2000), establecen que el porcentaje de humedad de la miel de abeja no debe ser mayor al 20%, mientras tanto La Norma Técnica Peruana (NTP,

1999) indica que la humedad de la miel permitida es de 21% como mínimo. (Oyala, 2014) dice que la miel madura tiene normalmente un contenido de humedad por debajo de 18,5% y cuando se excede este nivel, es susceptible a fermentar, cambiar de olor, sabor y cristalizar. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de humedad en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 25.8 % como se observa en la (Tabla 2), asimismo la miel debido a su gran higroscopicidad en la capa superficial tiende a captar agua del medio ambiente de aquí que las mieles almacenadas en lugares húmedos presentan un contenido acuoso mayor, también el contenido de agua en la miel influye en su viscosidad, peso específico y color, incluso la humedad se ve influenciada por temporada de lluvias, humedades altas, la geografía del lugar de donde proviene, la estación del año en que se realiza la cosecha, el grado de madures alcanzado al interior de la colmena, los factores climáticos y procesos físicos adversos que dificultan la evaporación necesaria del agua de la miel, igualmente la humedad es un parámetro importante en la calidad de miel ya que las causas de su alteración tanto como la cristalización o la fermentación están relacionadas con la humedad (Visquert, 2015), es por esta razón que la humedad de la miel puede haberse influenciado por varios de estos factores alterando este parámetro y obteniendo una humedad mayor a lo deseada.

4.1.3.1.3 Ceniza

La Norma Técnica Peruana (NTP, 1999) establece como máximo 1 % de cenizas en miel, la Norma Mexicana (NORMEX, 2000) indica que el contenido máximo de Cenizas es de 0.2 a 1 %, mientras tanto la Norma Chilena (NCh 616-2007) determina un porcentaje máximo de 0.6 %, de igual manera la Norma Técnica Colombiana 1273 (Icontec, 2007) y el Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, 2001) que indican un máximo de 0,6 %. Las cenizas en la miel, son un parámetro que permiten caracterizar la procedencia y evaluar el contenido de minerales presentes en ésta ya que de una u otra forma dan aportes importantes para las características de la miel, lo que

orienta sobre la fuente del néctar y el nivel nutricional, pues muchos de los oligoelementos que contiene son adquiridos por medio del néctar que las abejas obtienen, es así como la ubicación geográfica y las especies botánicas, que de una u otra forma dan aportes importantes para las características de la miel, además el contenido de cenizas en la miel es generalmente pequeño y depende de la composición del néctar de la planta predominante que contribuye a la formación de la miel, el tipo de suelo en el cual la planta nectarífera original está ubicada, igualmente la cantidad de minerales presentes en las cenizas de la miel interviene indirectamente en las características de la miel, incluso la variabilidad en el contenido de cenizas ha sido asociada de manera cualitativa con los diferentes orígenes botánicos y geográficos de la miel. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de ceniza en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 0.38 % como se observa en la (Tabla 2), es por esta razón que el parámetro de ceniza en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) se encontró dentro de las especificaciones establecidas, porque proviene de un lugar tropical donde no solo se encuentra la flora agrícola, sino también la flora silvestre originando una miel optima por su contenido apropiado de minerales.

4.1.3.1.4 Azúcares reductores

La Norma Técnica Colombiana 1273 (Icontec, 2007) y el Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, 2001) establecen que el porcentaje de azúcares reductores para mieles de origen floral no debe ser menor 60 %, también la Norma Técnica Peruana (NTP, 1999) fija como límite mínimo 65% del contenido de azúcares reductores. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de Azúcares reductores en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 41.02 % como se observa en la (Tabla 2), no cumpliendo con lo establecido por las normativas de calidad. La concentración de azúcares de la miel no solo influye en el proceso de cristalización, sino también otras propiedades como higroscopicidad,

viscosidad y valores de energía (Assil, 1991). Si bien este parámetro nos ha permitido identificar diferencias entre la miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y la miel comercial (*Apis mellifera*), cabe destacar que se reportan valores variables para otros tipos de mieles por la ubicación geográfica, la variedad de especies botánicas encontradas y la variedad de abeja que de una u otra forma dan aportes importantes para las características de la miel, por lo tanto, se podría estudiar más en detalle este parámetro, ya que con un mayor número de datos los resultados podrían diferir de lo obtenido actualmente con respecto al contenido de azúcares reductores para la miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

4.1.3.1.5 Hidroximetilfurfural

La Norma Técnica Peruana (NTP, 1999), la Norma Chilena (NCh 616-2007) y la Norma Mexicana (NORMEX, 2000) determina un valor para mieles tropicales de 80 mg/kg, mientras tanto la Norma Técnica Colombiana 1273 (Icontec, 2007) permite un valor máximo de 60 (mg/Kg), pero el Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, 2001) para este parámetros están amparados en una excepción que contempla a los países ubicados en la zona tropical de globo terráqueo, por considerar que se ven afectadas con el aumento de temperatura con un valor máximo de 80 (mg/Kg). En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de hidroximetilfurfural en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 4.73 mg/kg como se observa en la (Tabla 2), esto indica que el hidroximetilfurfural en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) cumple con los límites establecidos por las Normas de calidad. El HMF tiende a ser muy sensible con el incremento de temperatura y el tiempo de exposición concordando con lo mencionado, este parámetro tiene un gran valor para determinar la calidad de la miel en términos de su autenticidad, frescura y posibles sobrecalentamientos al que haya sido sometida, además el trato que ha recibido y hasta la edad. (Visquert, 2015) manifiesta que el HMF en mieles frescas hay pequeñas cantidades y se incrementa con el tiempo, siendo mayor cuanto mayor sean las

temperaturas de almacenamiento y el pH, esto atribuye que este parámetro indica el grado de frescura de la miel de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), es por esta razón que cumple con los requisitos establecidos para este parámetro porque es una miel fresca y recién cosechada y aun proviniendo de un área tropical.

4.1.3.1.6 pH

El pH bajo inhibe la presencia y crecimiento de microorganismos, generando que la miel sea compatible con muchos productos alimenticios en términos de pH y acidez, la Norma Técnica Peruana (NTP,1999) determina un rango de 3.5-5.5 de pH en miel, mientras tanto la norma IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) establece valores superiores a 4,5 de pH y que pueden estar influidos por fuentes de néctar no florales, según la National Honey Board el pH de la miel es de 3.9 con rangos de 3.4 a 6.1. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de pH en miel de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) fue de 3.65 unidades de pH como se observa en la (Tabla 2), por lo cual este parámetro se encuentra dentro de las normas de calidad establecidas, siendo los ácidos orgánicos responsables del pH bajo de la miel y de la excelente estabilidad de la misma, también sus elementos minerales influyen sobre el desarrollo de los microorganismos, la actividad enzimática y la textura, entre otras propiedades además se describe que el pH es considerado como un marcador importante del origen geográfico de donde proviene la miel (Ulloa, 2010). La importancia de este parámetro es que un bajo pH inhibe la presencia y crecimiento de microorganismos y permite la compatibilidad de la miel con muchos productos alimenticios, entonces se determina que este parámetro de pH se encuentra dentro de los rangos establecidos, descubriendo una miel un poco acida pero agradable y que proviene de una especie de abeja diferente a la (*Apis mellifera*), además demostrando que es una miel de origen floral y coincidiendo en términos generales por las normas de la región y autores mencionados.

4.1.3.2 Análisis Cromatografía – HPLC de la miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

4.1.3.2.1 Fructosa

Según el CODEX STAN-1-2007 la miel de abeja debe tener un rango de 38 % de fructosa, asimismo la Norma Mexicana NMX-F036-1997-NORMEX (Alimentos-Miel-Especificaciones y Métodos de Prueba) nos dice que el máximo de fructosa en miel es de 38.5 a 44 %, también Soto (2008), nos manifiesta que la miel de abeja contiene un promedio de 38.5 % de Fructosa (Levulosa). En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de fructosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 20.7 % como se observa en la (Tabla 3), no cumpliendo con lo que estipula las normas y dichos autores. Según estudios la fructosa es uno de los monosacáridos con más presencia en miel de abeja (*Apis mellifera*), pero cabe destacar que la fructosa en la miel de abeja nativa sin guijón (*Trigona angustula*) es el azúcar que más predomina en este parámetro según los análisis realizados en miel, la fructosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) no se encuentra en los parámetros establecidos puede deberse a diferentes factores, debido a la variedad del insecto, también por el área geográfica del lugar, probablemente por el tipo de floración del área donde las abejas hacen sus actividades diarias, por otro lado el tiempo en que se cosecho la miel o que la miel aún no ha llegado a su estado óptimo de maduración ósea es un miel joven y la enzima invertasa provenientes de las abejas recién está actuando, es por estas posibles razones que la fructosa no se encuentra dentro de los rangos establecidos, se tendría que estudiar más a detalle este parámetro para poder tener una conclusión más precisa.

4.1.3.2.2 Glucosa

Según el CODEX STAN-1-2007, la miel de abeja debe tener un rango de 31% de glucosa, en cuanto a la Norma Mexicana NMX-F036-1997-NORMEX (Alimentos-Miel-Especificaciones y Métodos de Prueba) nos manifiesta que el promedio de glucosa en miel es de 38.0

a 40 %. Soto (2008), nos menciona que el promedio de glucosa (Dextrosa) es de 31 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de glucosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 17,48 % como se observa en la (Tabla 3), se encontró por debajo de los rangos permitidos por las normas, esto puede deberse a diferentes factores por ejemplo la variedad del insecto, la región o el área geográfica y el tipo de floración que existe en ella, también es posible que el flujo de néctares sean muy espesos necesitando poca manipulación de la abeja para conseguir la densidad apropiada de la miel, por lo que sus niveles de invertasa son considerablemente inferiores o también porque la miel es una miel joven y por este motivo las abejas recién se encuentran manipulando la miel y la encima invertasa recién está actuando, es por estas algunas razones que el parámetro de glucosa en miel no se encuentra dentro de las especificaciones de la región.

4.1.3.2.3 Lactosa

Según Frigerio (2010), citado por Pozas (2000) los disacáridos superiores en miel de abeja tienen un rango de 2,7 a 16,2 %. Vásquez (2010), citado por BRADBEAR (2009) para otros azúcares en miel de abeja el rango es de 0.1 – 16.0 % con un promedio de 8.5 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de lactosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue menor a 0.70 % como se observa en la (Tabla 3) se encontró dentro de los rangos permitidos por algunos autores, ya que la lactosa es un disacárido reductor y se encuentran en pequeñas cantidades en la miel este disacárido es uno de los que imparte a la miel características fisicoquímicas como viscosidad, higroscopicidad, granulación, valor energético, también cabe resaltar que la lactosa no se encuentra en los parámetros establecidos para otros autores por diferentes factores, por ejemplo la variedad del insecto (*Trigona angustula*), por la diversidad de especies vegetales de la región, también por los flujos de néctares viscosos del área o región de donde proviene la miel, por ese motivo la abeja no interactúa mucho con la miel y los niveles de invertasa son

mínimos o en todo caso es una miel joven, es por estas razones que los niveles de lactosa en miel no se encuentran dentro las especificaciones para algunos autores.

4.1.3.2.4 Maltosa

Según el CODEX STAN-1-2007 la miel de abeja debe tener un rango de 7.5% de maltosa. La Norma Mexicana NMX-F036-1997-NORMEX (Alimentos -Miel-Especificaciones y Métodos de Prueba) nos dice que la el promedio de maltosa en miel es de 7.20 %. Soto (2008), no expresa que le rango promedio de maltosa en miel es de 7.2 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de maltosa en miel de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) fue menor a 0.7 % como se observa en la (Tabla 3), no cumpliendo con los parámetros establecidos por las normas ya que la maltosa es un disacárido y se encuentran en poca cantidad en la miel porque la enzima invertasa actúa sobre la sacarosa del néctar produciendo glucosa y fructosa principalmente y pequeñas cantidades de maltosa que no solo contribuye con el sabor de la miel, si no también es responsable de la estabilidad de la miel de abeja, también se puede decir que no se encuentra la maltosa en miel en los rangos establecidos por la especie del insecto (*Trigona angustula*), asimismo por la variedad de especies vegetales de la región, por otra parte el flujo de néctares espesos que pueden producir algunas especies vegetales donde la abeja necesita poca manipulación por ende los niveles de invertasa son muy inferiores o también por que la miel sea muy joven y la invertasa recién este actuando.

4.1.3.2.5 Sacarosa

La Norma Técnica Colombiana 1273 (Icontec, 2007), establece como máximo 5 % de sacarosa, de igual manera a Norma Chilena (NCh 616-2007) determina un máximo de 5%, pero el Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, 2001) establece que las mieles de origen tropical pueden contener hasta un máximo de 10 % de sacarosa, mientras que la Norma Mexicana (NORMEX, 2000), determina que

el contenido de sacarosa de la miel de abeja debe estar en el rango de 0.2 a 5.0 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de sacarosa en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 19.27 % como se observa en la (Tabla 3), no se encontró dentro de los parámetros establecidos esto se puede deber al elevado contenido de sacarosa de flujo de néctares espesos o con alta concentración de azúcares que necesita poca manipulación de la abeja para conseguir la densidad necesaria para la miel por lo que sus niveles de invertasa son considerablemente inferiores a los de la mayoría de mieles, también por ser mieles jóvenes o provenientes de néctares ricos en sacarosa, por ende ocasionando que los niveles de sacarosa en miel sean altos, además los valores irán disminuyendo mientras la abeja va manipulando la miel y del mismo modo indirectamente la enzima invertasa va actuando reduciendo los niveles de sacarosa y aumentando los niveles de glucosa y fructosa.

4.1.3.2.6 Azúcares totales

Según Mendieta (2002), los azúcares representan el 95 % al 99 % de la materia seca de la miel, los monosacáridos glucosa y fructosa constituyen el 85-90 % de los azúcares totales y de las abejas sin aguijón el contenido de azúcares es de 69 %. Gutiérrez (2016), nos dice que el promedio de azúcares totales es de 79.7 % en miel (*Apis mellifera*), de igual manera Chalco (2019), nos expresa que el total de azúcares en miel de (*Apis mellifera*) se encuentra en un rango de 79.59 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de azúcares totales en miel de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue es de 57.45 % como se observa en la (Tabla 3) se encontró por debajo del promedio comparado con estudios relacionados a nuestro trabajo. Los resultados de azúcares totales de miel muestran que los valores de la miel no son similares a lo mencionado por dichos autores presentando diferencias significativas esto puede ser debido a la variedad del insecto (*Trigona angustula*), también puede estar relacionado con el área o la región geográfica de donde proviene la miel, por otro lado la maduración de la miel no se

encuentra en su estado apto, asimismo la variedad de floración de los árboles tropicales por el flujo de sus néctares, además el tiempo de cosecha de la miel de abeja, todos estos factores intervienen directa o indirectamente en las características físicas y químicas de la miel de abeja (*Trigona angustula*) originando que esta miel tenga estas características diferentes a la miel de abeja (*Apis mellifera*).

4.1.3.3 Análisis Físico Químico del propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*)

4.1.3.3.1 Ceniza

Según la norma del Instituto Argentino de Normalización (IRAM 15935) aplica a todos los propóleos producidos por las abejas (*Apis mellifera*) y a los extractos derivados de los propóleos, nos indica que el porcentaje de ceniza en propóleo un máximo de 5 %, asimismo la norma técnica ecuatoriana (NTE INEN 2794) los requisitos de propóleo elaborado por las abejas (*Apis mellifera*) a partir de ciertas especies vegetales para ceniza un máximo de 5 %, de igual manera el Ministerio de Agricultura de Brasil dice que el máximo de ceniza en propóleo es de 5 %. En este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de ceniza en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) fue de 0.26 % como se observa en la (Tabla 4), se encontraron dentro de los parámetros establecidos por las normas de la región. La evaluación del contenido de cenizas es muy importante para las muestras crudas de propóleos, ya que indica la existencia de un alto contenido de impurezas mecánicas como madera, tierra, fragmentos vegetales que existen en el área geográfica donde está ubicada la colmena y también evaluar una posible adulteración del material mediante la adición de impurezas. Además, se considera adecuado el análisis para el parámetro de ceniza ya que un valor superior al 5 % de cenizas estaría asociado a un mayor contenido de metales algunos que pueden ser muy nocivos para la salud del ser humano y nos indica que el propóleo es original de la abeja (*Trigona angustula*).

4.1.3.3.2 Humedad

La humedad, que es un indicador del manejo y ambiente en que se ha producido y cosechado el propóleo, un aumento de este parámetro puede incidir en el crecimiento de hongos, o algunas toxinas perjudiciales para la salud humana. Según la norma del Instituto Argentino de Normalización (IRAM 15935) aplica a todos los propóleos producidos por las abejas (*Apis mellifera*), y a los extractos derivados de los propóleos que el porcentaje de humedad es un máximo de 10 %, asimismo la norma salvadoreña (NSO 65.19.02:03) para propóleo en crudo nos da un máximo de 8% de humedad, de igual manera el Ministerio de Agricultura de Brasil nos expresa que el máximo de humedad en propóleo es de 10 %. Para el parámetro de humedad en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) es de 75.17 % como se observa en la (Tabla 4) no se encontró en los límites establecidos por diferentes normas de la región. El parámetro de humedad es un indicador del manejo y el ambiente en que se ha producido y se ha cosechado el propóleo, es así que un alto contenido de humedad es un factor desfavorable teniendo en cuenta que pueden ser condiciones propicias para el desarrollo de algunas especies de mohos y de fermentaciones durante el almacenamiento de las muestras crudas de propóleo, así mismo promueve el deterioro del propóleo o que genera productos no deseados o contaminantes, que pueden ser tóxicos y perjudiciales para la salud. La humedad alta del propóleo de la abeja nativa sin aguijón depende principalmente del clima y la humedad relativa del área o la región geográfica donde está ubicada la colmena ya que el propóleo proviene de un lugar tropical de una altura de 1650 msnm, así mismo se ve influenciado por el tiempo que se cosecho el propóleo que fue en una época de lluvia y asimismo el manejo del propóleo por el apicultor, además también puede verse influenciado por la variedad de la especie de la abeja, son variables que pueden intervenir directa o indirectamente en los niveles altos humedad en propóleo, estos factores pueden haber influenciado el aumento de humedad en propóleo de abeja (*Trigona angustula*).

4.1.3.3 pH

En la mayoría de las bacterias el crecimiento óptimo es entre 6.5 y 7.5 muy pocas bacterias crecen a un pH menor de 4.0. Según Chango (2018), nos expresa que el extracto etanólico de propóleo se realizó una medición de pH cuyo valor fue de un promedio de 5.11. Mientras tanto Vicente y Escobar (2012), nos dice que el extracto etanólico muestra un efecto bacteriostático a 4°C y un efecto bactericida a 2.5 °C a pH 7 y a pH 5 su comportamiento fue bactericida, mostrando un mayor efecto a 4°C. Mientras tanto en el análisis del propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) para el parámetro de pH es de 5.25 unidades de pH como se observa en la (Tabla 4), encontrándose en un rango permitido por autores. Estos valores indican el carácter de ácido débil del propóleo, atribuible a la presencia de compuestos ácidos en el propóleo, especialmente del tipo fenólicos, estos resultados demuestran que el propóleo puede ser utilizado en la preparación de formulaciones para uso estomatológico. El pH bajo del propóleo permite también la compatibilidad con muchos productos alimenticios, la acidez indica también el grado de frescura del propóleo probablemente esté relacionado con la fermentación de microorganismos. El propóleo evaluado cumple con a la especificación requerida y se descarta la posibilidad de una adulteración.

4.1.3.4 Análisis de Metales por Absorción Atómica - Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-AA) del Propóleo de Abeja Nativa sin Agujón (*Trigona angustula*)

4.1.3.4.1 Aluminio (Al)

Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de aluminio en propóleo con un valor máximo de 544.98 mg/kg y un valor mínimo de 307.6 mg/kg y con un valor de L.D. (0.02 mg/kg), asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Aluminio es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o

para la función de algún órgano. Sin embargo, en este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de aluminio en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo un valor de 25.39 mg/kg de aluminio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5). El aluminio es uno de los elementos metálicos más abundantes del planeta tierra encontrado en forma de aluminio silicato, distribuido en rocas y en plantas alrededor de toda la corteza terrestre, sabemos que una alta ingesta de compuestos de aluminio puede causar trastornos neurotóxicos en el desarrollo, daños en los riñones, también en el hígado y los huesos. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria fija la ingesta semanal tolerable de 1 miligramo de aluminio por kilogramo de peso corporal, según estudios realizados anteriormente las abejas recorren grandes distancias visitando casi toda el área geográfica donde habitan en sus excursiones diarias y como el aluminio se encuentra en toda la corteza terrestre las abejas interceptan este metal en sus actividades y el aluminio es incorporado a sus colmenas por las mismas abejas, además el valor obtenido en el análisis de aluminio en propóleo se encuentra dentro de las especificaciones establecidas ya que se encuentra en pequeñas cantidades en propóleo y es óptimo para el consumo de las personas y no causara daños a la salud del consumidor.

4.1.3.4.2 Antimonio (Sb)

Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Antimonio en propóleo con un valor menor de L.D. (0.01 mg/kg), asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Antimonio es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano. Sin embargo, en este trabajo de investigación los análisis para el parámetro de antimonio en propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo un valor menor a

0.25 mg/kg de antimonio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), por otra parte cabe resaltar que el antimonio no es un elemento abundante en el planeta tierra, se encuentra en la naturaleza en pequeñas cantidades en forma de aleaciones y en los resultados de los análisis de propóleo se encuentra en cantidades diminutas es por esta misma razón que las abejas en sus incursiones diarias a diferentes áreas de la región no captan este metal en gran proporción y es así que las cantidades de antimonio en propóleo se encuentra en cantidades diminutas y dentro de las especificaciones.

4.1.3.4.3 Azufre (S)

El azufre está presente en todas las células, especialmente en la piel, uñas, cabellos y cartílagos, aunque no hay una cantidad diaria recomendada la ingesta diaria para una persona sana es generalmente 800 a 900 miligramos de azufre por día, en cuanto a Bonvehí y Bermejo (2013) que recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Azufre en propóleo con un valor máximo de 1373.3 mg/kg y con un valor mínimo de 451,64 mg/kg y con un valor de L.D. (0.5 mg/kg). Sin embargo, en los análisis de Azufre en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.35 mg/kg se obtuvo como resultado 147.1 mg/kg de Azufre en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró dentro de las especificaciones recomendadas. El azufre es un mineral que interviene en el cuerpo humano en muchas reacciones, es un elemento traza más abundante en la corteza terrestre se encuentra en las plantas formando compuestos sulfurados, sulfatados y orgánicos, en la naturaleza se encuentra en estado nativo sólido, asociado con el hidrogeno en forma como gas sulfhídrico, con el oxígeno como gas sulfuroso, también combinado con diferentes metales, es así como las abejas en sus recorridos diarios interceptan y captan este elemento minúsculo que se adhieren a su cuerpo y la transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.4 Bario (Ba)

Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Bario es un Elementos ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano, asimismo Lenntech nos dice que la exposición al bario puede ser causada por respirar polvo, comer tierra o plantas, o beber agua que está contaminada con este elemento, la ingesta de Bario puede causar parálisis e incluso la muerte y el consumo de pequeñas cantidades de Bario puede causar dificultad al respirar, incremento de la presión sanguínea, arritmia, dolor de estómago, debilidad en los músculos, cambios en los reflejos nerviosos, inflamación del cerebro y el hígado, daño en riñones y corazón, también Gunnar nos dice que los compuestos solubles son sumamente tóxicos por vía oral y 1 g. de bario puede ser letal porque actúa con otros elementos. Sin embargo, en los análisis realizados de Bario en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo como resultado 1.395 mg/kg de Bario en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), según estudios realizado anteriormente del bario se encuentra dentro de las especificaciones recomendadas. El bario se encuentra en la naturaleza en compuestos de bario en forma de polvo o cristales como sulfato de bario y carbonato de bario, según el resultado de bario en propóleo podemos destacar que en el área geográfica donde recorren y habitan las abejas (*Trigona angustula*), la naturaleza (la tierra, las plantas y el agua) aún no están contaminada con compuestos de bario.

4.1.3.4.5 Berilio (Be)

Lenntech nos dice que berilio no es un elemento crucial para el ser humano, en realidad es uno de los más tóxicos que se conocen también puede incrementar las posibilidades de que el ser humano pueda desarrollar un cáncer y daños en el ADN. Sin embargo, en los análisis de Berilio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo como resultado un valor menor a 0.05 mg/kg de berilio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró cantidades insignificantes de berilio en propóleo. El berilio es un

metal que se encuentra en la naturaleza en forma de rocas de berilio y bertrandita la ruta de exposición principal que causan enfermedades es por la exposición de partículas aéreas debido al procesamiento del metal y su fuente principal es a través de la combustión de combustibles fósiles, por lo tanto el resultado de la cantidad de berilio en propóleo es pequeñísima y justifica que en el área donde habitan las abejas aún no está contaminado por este metal y por la actividad humana por tal motivo las abejas en sus excursiones diarias no interceptan este elemento y no contaminan sus colmenas.

4.1.3.4.6 Bismuto (Bi)

Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Bismuto es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no es indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano, igualmente Lenntech nos expresa que el bismuto si se inhala o se ingieren nos puede causar daños en el hígado, aunque es normalmente moderado, grandes dosis pueden ser mortales, pero industrialmente es considerado como uno de los metales pesados menos tóxicos. Sin embargo, en los análisis de Bismuto en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo como resultado un valor menor a 0.25 mg/kg de Bismuto en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró cantidades insignificantes de bismuto en propóleo. El bismuto es raro encontrarlo en la naturaleza se encuentra como metal libre y en minerales como la bismutita, la valdepeñita y la pyrochroita, en resumen, porque es un metal difícil de encontrar y es muy escaso en el medio ambiente es por tal razón que las abejas no captan este metal en el área geográfica donde habitan y no la trasladan a sus colmenas.

4.1.3.4.7 Boro (B)

Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Boro con un valor máximo de 14.1 mg/kg y con un valor mínimo de 4.8 mg/kg y con un valor de L.D. (0.1 mg/kg). Según Alimentación,

Nutrición por Someicca nos dice que el Boro es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no es indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano, tomar una cantidad de 2 a 3 mg/día puede ser muy provechoso por nuestro organismo. Sin embargo, en los análisis de Boro en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo como resultado 2.747 mg/kg de Boro en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose dentro de las especificaciones recomendadas. El boro se encuentra en el medio ambiente en forma de ácido bórico y por actividades geotérmicas, también es liberado por la actividad humana mediante el empleo de fertilizantes y herbicidas que contienen boro, es así pues que el uso de fertilizantes y herbicidas está muy bien administrado o es poco usado por los pobladores ya que el contenido de boro en los suelos es absorbido por las plantas y contamina el agua lugar donde visitan diariamente las abejas (*Trigona angustula*) en sus actividades diarias y además el medio ambiente o la región geográfica donde habitan esta variedad de abejas aún no está contaminada por la actividad humana.

4.1.3.4.8 Cadmio (Cd)

Según la norma general del Codex (CODEX STAN 193-1995), nos expresa que el aumento del contenido de cadmio en los suelos incrementa la absorción de cadmio en las plantas. La Ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) de cadmio es de 0.007 mg/kg pc, asimismo Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Cadmio con un valor menor de L.D. (0.002 mg/kg), asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Cadmio es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano. Gunnar dice que la ingestión de bebidas contaminadas con cadmio en concentraciones superiores a 15mg Cd/L produce síntomas de intoxicación alimentaria. Los síntomas son: náuseas, vómitos, dolor abdominal y, en ocasiones,

diarrea, sin embargo, en los análisis de Cadmio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo como resultado un valor menor de 0.05 mg/kg de Cadmio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró cantidades diminutas de cadmio en propóleo. El cadmio es un metal muy toxico la exposición general de la población es por consumir productos alimenticios contaminados o por la expansión de las industrias, también se contamina el área o la región geográfica mediante la actividad humana de los pobladores en el uso de fertilizantes para sus cultivos, pero comprobamos que la actividad del hombre todavía no afecta esta región o está bien controlado porque las abejas en sus funciones diarias no captan este metal en el medio ambiente y las transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.9 Calcio (Ca)

El calcio forma parte de los huesos, del tejido conjuntivo y de los músculos. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Calcio con un valor máximo de 6683 mg/kg y un valor mínimo de 1773 mg/kg y con un valor de L.D. (0.5 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de calcio es de 2500 mg (2.5 g), también la guía nutricional el aporte recomendado es de 1000 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Calcio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 2.5 mg/kg se obtuvo un resultado 824.8 mg/kg de Calcio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), según estudios anteriores el resultado de calcio en propóleo se encontró dentro de las especificaciones establecidas. El calcio se encuentra en casi todas las áreas terrestres del planeta tierra es el mineral más abundante en el cuerpo humano vital para la salud ósea, muscular y cardiovascular, es esencial para la vida de plantas y animales. El calcio mantiene la estructura de los suelos agrícolas ayudando a absorber los nutrientes y el agua del suelo es por tal razón que el calcio se transporta por las plantas y se almacena en las hojas y tallos de las plantas es por consiguiente las

abejas en sus excursiones diarias interceptan este mineral y las transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.10 Cerio (Ce)

Lenntech nos dice que el cerio raramente se encuentra en la naturaleza es uno de los elementos químicos raros encontrados en electrodomésticos. El consumo de este elemento puede ser una amenaza para el hígado cuando se acumula en el cuerpo humano. Sin embargo, en los análisis de Cerio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.075 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.02 mg/kg de Cerio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró cantidades insignificantes de cerio en propóleo. El cerio no es un elemento toxico puede encontrarse disperso o mezclado con diferentes minerales, altas cantidades de este elemento son vertidas al medio ambiente por industrias petroleras y por aparatos electrónicos y se acumula en aguas y suelos logrando altas concentraciones que pueden afectar a las plantas y por ende a humanos y animales, es así que se determina que en el área geográfica donde habitan las abejas (*Trigona angustula*) se encuentra en pequeñísimas cantidades en la naturaleza por tal motivo las abejas en sus excursiones diarias no captan este mineral en sus cuerpos y lo transportan hacia sus colmenas.

4.1.3.4.11 Cobalto (Co)

El cobalto contribuye en la formación de los glóbulos rojos, ya que forma parte de la vitamina B12 que se puede sintetizar en la flora intestinal. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Cobalto con un valor máximo de 0.7 mg/kg y un valor mínimo de 0 mg/kg y con un valor de L.D (0.01 mg/kg), asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Cobalto es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Cobalto en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05

mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.05 mg/kg de Cobalto en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se descubrió cantidades minúsculas de Cobalto en propóleo. El cobalto relativamente es poco abundante relativamente en la corteza terrestre, no se encuentra como metal libre si no en forma de minerales, se puede encontrar en el aire y en el agua y depositarse en la tierra y pueden ser absorbidos por los animales y humanos a través del consumo de plantas, el cobalto es un elemento esencial para la salud de los seres humanos y animales es necesario que los alimentos contengan cantidades adecuadas de cobalto como indica el resultado de propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) que entre sus propiedades contine cantidades minúsculas de cobalto.

4.1.3.4.12 Cobre (Cu)

El cobre es necesario para convertir el hierro almacenado en el organismo en hemoglobina y para asimilar correctamente los alimentos. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Cobre con un valor máximo de 4.03 mg/kg y un valor mínimo de 2.08 mg/kg y con un valor de L.D. (0.01 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Cobre es de 10 mg, también la guía nutricional el aporte mínimo recomendado es 900 µg/día, de igual manera Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Cobre es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día y Gunnar nos expresa que la mayor parte de la alimentación diaria que consume el hombre contiene de 2 a 5 mg de cobre, que prácticamente no se retiene en el organismo y el contenido corporal de cobre en una persona adulta es de 100 a 150 mg siendo casi constante, sin embargo, en los análisis de Cobre en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un resultado de 0.5036 mg/kg de Cobre en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se observó que los resultados se encuentran dentro de los parámetros establecidos

aunque por debajo de estudios realizados anteriormente y no sobrepasando las cantidades requeridas de cobre para nuestro cuerpo al día, asimismo el cobre es uno de los metales que se puede encontrar en forma de cobre nativo siendo un mineral importante en el medio ambiente y en la salud humana, no es un elemento abundante en la naturaleza por tal razón las abejas cuando hacen sus incursiones diarias no interceptan mucho este elemento porque no se encuentran en cantidades exorbitantes en el área o la región geográfica donde habitan la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*).

4.1.3.4.13 Cromo (Cr)

El cromo participa en el transporte de proteínas y mejora la diabetes. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Cromo con un valor máximo de 2.5 mg/kg y un valor mínimo de 0.5 mg/kg y con un valor de L.D. (0.5 mg/kg), asimismo la Guía Nutricional el aporte recomendado es de 25 - 35 µg/día, mientras tanto Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Cromo es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día, sin embargo, en los análisis de Cromo en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0,05 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor de 0.05 mg/kg de Cromo en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), entonces se deduce que las cantidades de cromo en el área geográfica donde habitan las abejas (*Trigona angustula*) se encuentran en pequeñísimas cantidades, por los valores diminutos encontrados de Cromo en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*), cabe mencionar que el cromo no se encuentra en la naturaleza como elemento su mineral más abundante es la cromita, las personas pueden estar expuestas a través procesos naturales y actividades humanas que contaminan el aire, los alimentos y el agua, también cuando nos exponemos en contacto con la piel, los niveles del cromo en el aire y en el agua es completamente bajo es por tal motivo que en los análisis de cromo en propóleo se observó que los niveles de cromo en el área

donde habitan las abeja nativa sin aguijón se encuentran cantidades diminutas porque las abejas en sus excursiones diarias no interceptan este metal en el ambiente y por ende no lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.14 Dióxido de Silicio (Si O₂)

Lenntech nos dice que el silicio cristalino (dióxido de silicio) puede ser muy peligroso para la respiración, pero está permitido para fines industriales en muchos países, además la probabilidad de que se produzca dióxido de silicio durante los procesamientos normales es muy remota, la LD50 (oral) en el organismo es de 3160 mg/kg. Sin embargo, en los análisis de Dióxido de Silicio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.54 mg/kg se obtuvo como resultados un valor de 23.0 mg/kg de Dióxido de Silicio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró dentro de los límites establecidos. El dióxido de silicio es una mezcla de silicio y oxígeno se usa en muchos productos alimenticios como agente antiaglutinante, el dióxido de silicio se encuentra ampliamente en la naturaleza en todo desde el agua y las plantas hasta los animales encontrándose en cualquier parte del cuerpo, es por tal razón que las excursiones de las abejas en sus salidas diarias interceptan este metal que se encuentra en el medio ambiente y se adhieren en sus cuerpos y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.15 Estaño (Sn)

Según la norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193-1995), la ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) es de 14 mg/kg, asimismo Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Estaño con un valor menor de L.D. (0.02 mg/kg), de igual manera Gunnar nos expresa que el hombre puede tolerar una ingestión diaria de 800 a 1.000 mg. sin sufrir efectos nocivos. Sin embargo, en los análisis de Estaño en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.1 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor de

0.1 mg/kg de Estaño en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró dentro de las especificaciones recomendadas por las cantidades insignificantes de estaño encontradas en propóleo. El estaño es un metal que es liberado en el medio ambiente por procesos naturales y por las actividades humanas, en la atmosfera el estaño se encuentra adheridas a partículas de polvo y forma varios tipos de compuestos que pueden acumularse en el suelo y agua por largos periodos de tiempo, las personas se pueden contaminar a través de los alimentos, el aire y por exponerse a la piel, entonces según el resultado de estaño en propóleo de las abejas nativas sin aguijón nos dice que el área geográfica donde habitan las abejas (*Trigona angustula*) se encuentra en cantidades diminutas de estaño en el ambiente puesto que aun todavía el área geográfica no está contaminada, debido a que las abejas en sus excursiones diarias no interceptan en sus cuerpo este metal y transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.16 Estroncio (Sr)

Lenntech nos dice que cuando el estroncio es tomado en alta cantidad puede causar problema en el desarrollo de los huesos, pero este efecto sólo ocurre cuando el estroncio se administra en concentración de miles de ppm. Para los niños una toma excesiva puede ser un riesgo para la salud, debido a que puede causar problemas en el crecimiento de los huesos. Sin embargo, en los análisis de Estroncio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un resultado de 4.096 mg/kg de Estroncio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró cantidades pequeñas de estroncio en propóleo. El estroncio se encuentra en la naturaleza combinado con otros elementos formando compuestos y nunca en forma pura no se encuentra en abundancia en la tierra, el estroncio en el cuerpo humano puede provocar diversas enfermedades óseas, no es considerado un elemento tóxico para las personas adultas, en cambio en los niños la ingesta o exposición excesiva puede provocar problemas en el crecimiento de los huesos, en el ambiente como se combina fácilmente el mayor peligro puede ser la forma reactiva es así que el estroncio se

encuentra en el aire en forma de polvo entrando en contacto directo con la naturaleza es así como las abejas en sus excursiones diarias interceptan este metal en sus cuerpos y lo transportan a sus colmenas, pero según el análisis de propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) no se encuentran en cantidades exorbitantes en sus colmenas pero si en cantidades pequeñas que son tolerables para el consumo diario de las personas.

4.1.3.4.17 Fósforo (P)

Es el elemento que constituye la estructura de los huesos. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Fósforo con un valor máximo de 516.2 mg/kg y un valor mínimo de 171.1 mg/kg y con un valor de L.D. (0.5 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos expresa que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Fósforo es de 4000 mg (4 g) y mayores a 70 años 3000 mg (3 g), también la Guía Nutricional el aporte recomendado es de 700 mg/día, de la misma manera Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Fósforo es un elemento esencial y el ser humano necesita consumir un poco más de 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Fósforo en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.5 mg/kg se obtuvo como resultado un valor de 50.17 mg/kg de Fósforo en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), entonces se en los análisis realizados de fósforo en propóleo se encontró dentro de los límites permitidos de consumo de Fósforo diarios. El fósforo se encuentra en abundancia en la corteza terrestre, en materia orgánica, en rocas sedimentarias y como mineral, es el segundo mineral más abundante del cuerpo humano de igual manera en las plantas participando en procesos esenciales, el consumo de fósforo en cantidades exorbitantes puede afectar la salud ósea y empeorar la enfermedad renal, es así como el fósforo se encuentra en la naturaleza en grandes cantidades y las abejas nativas sin aguijón en sus excursiones diarias interceptan este elemento en sus cuerpos y lo transportan hacia su colmena.

4.1.3.4.18 Galio (Ga)

Lenntech nos dice que el galio es un elemento que se encuentra en el cuerpo, pero en cantidades muy pequeñas, en una persona con una masa de 70 kilos, hay 0,7 miligramos de galio en su cuerpo, no tiene beneficios probados en las funciones corporales lo más probable es que solo esté presente debido a las pequeñas cantidades en el ambiente natural. Sin embargo, en los análisis de Galio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.4 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.4 mg/kg de Galio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), observándose que las cantidades de Galio en propóleo de abeja nativa sin aguijón son diminutas. El galio no existe en forma pura en la naturaleza tiende a estar muy disperso por esos es difícil de encontrar, pero forma diferentes compuestos de galio que pueden ser muy peligrosos provocando afecciones muy graves en la salud de una persona. El galio puede ser muy contaminante si se encuentra en el medio ambiente ya que puede afectar el agua y la tierra por residuos de las industrias o minas, por eso en los análisis de propóleo de abeja nativa sin aguijón se encontraron cantidades de galio insignificante ya que las abejas en sus incursiones diarias no captan este elemento en el medio ambiente donde habitan y no lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.19 Hierro (Fe)

Es necesario para la producción de hemoglobina, molécula que transporta el oxígeno en el interior de los glóbulos rojos. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Hierro con un valor máximo de 1270 mg/kg y un valor mínimo de 317.8 mg/kg y con un valor de L.D. (0.02 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Hierro es de 45 mg. Según la guía nutricional de aporte recomendado 8mg/día para varones a partir de 19 años y 18 mg/día para mujeres en edad

fértil, para mujeres en menopausia el aporte es igual que para los varones. Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos expresa que el Hierro es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Hierro en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.2 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor de 41.09 mg/kg de Hierro en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró dentro de los límites recomendado de ingesta diaria de Hierro. El hierro es un metal pesado y más abundante en la superficie de la tierra, es raro encontrarlo puro siempre se encuentra en forma de minerales compuesto por los óxidos, las partículas de hierro generadas por las ciudades, la industria y la contaminación del aire causada por el hombre, aumentando la cantidad de gases de efecto invernadero contaminando los océanos. El hierro en el cuerpo humano es necesario para el funcionamiento de proteínas, además el hierro es un micronutriente esencial para las plantas participando en muchos procesos, estando presente en grandes cantidades en el suelo, es así como el hierro está presente en la naturaleza tanto en el suelo, agua y en la atmósfera por ende las abejas cuando empiezan su actividad diaria exterior interceptan este metal que se encuentra en el medio ambiente y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.20 Indio (In)

Lenntech nos dice que el indio no tiene ningún papel biológico se dice que en pequeñas dosis estimula el metabolismo, todos los compuestos del indio deben ser considerados como altamente tóxicos, provocan daños en el corazón, riñones e hígado y pueden ser teratógenos. Gunnar expresa que por vía oral el indio se absorbe en muy pequeña proporción y prácticamente no es tóxico. Sin embargo, en los análisis de indio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.75 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor de 0.75 mg de indio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), entonces se observa que las cantidades de indio en propóleo son pequeñísimas. El indio es uno de los metales menos abundantes en la corteza terrestre

distribuido en minas y minerales, aún no han sido estudiados los efectos ambientales en la naturaleza para el indio, sin embargo, en el análisis del propóleo de las abejas nativas sin aguijón (*Trigona angustula*) se encuentran en cantidades insignificantes debido a que no existen cantidades exorbitantes de Indio en la naturaleza y las abejas en sus expediciones diarias no interceptan este metal en el medio ambiente y por ende no transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.21 Litio (Li)

El litio es fundamental para la regulación del sistema nervioso central, según la Guía Nutricional el aporte recomendado no especifica, asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Litio es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano, también Lenntech nos expresa que los efectos del litio si son consumidos a corto plazo es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio y la inhalación del litio puede causar edema pulmonar, sin embargo, en los análisis de Litio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.15 mg/kg se obtuvo un valor menor a 0.15 mg/kg de Litio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay cantidades diminutas de Litio en propóleo. El litio se usa para diferentes industrias para la elaboración de muchos productos, en la naturaleza se encuentra en pequeñas cantidades en rocas volcánicas y sales naturales, no se encuentra en grandes proporciones en el medio ambiente es por tal motivo que en los análisis de litio en propóleo se encontraron cantidades minúsculas de litio, entonces cuando las abejas hacen sus recorridos diarios este metal como no se encuentra en el medio ambiente en grandes cantidades las abejas no captan este metal en sus cuerpos y por ende no lo transportan a su abeja.

4.1.3.4.22 Magnesio (Mg)

El magnesio equilibra el sistema nervioso central. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes

zonas del sur de España donde encontraron el contenido Magnesio con un valor máximo de 1405.2 mg/kg y un valor mínimo de 359.3 mg/kg y con un valor de L.D. (0.5 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Magnesio es de 350 mg. Según la guía de nutricional el aporte recomendado es de 310 – 420 mg/día. Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Magnesio es un elemento esencial y el ser humano necesita consumir un poco más de 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Magnesio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.35 mg/kg se obtuvo un resultado de 94.64 mg/kg de Magnesio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose dentro de los límites requeridos de consumo de Magnesio diario. El magnesio no se encuentra en la naturaleza en estado libre, sino que forma parte de numerosos compuestos, en nuestro cuerpo el magnesio es un nutriente que el cuerpo necesita para mantenerse sano, además es importante para muchos procesos que realiza el cuerpo. El magnesio es un activador enzimático, participa como cofactor en reacciones enzimáticas del metabolismo de las plantas, no se le atribuye efectos negativos en animales ni plantas, es así que las abejas en sus actividades diarias interceptan este metal en los lugares que ellas visitan e incorporan a sus cuerpos para luego transportarlo a su abejar ya que este elemento se encuentra muy a menudo en la naturaleza tanto en el suelo como en las plantas.

4.1.3.4.23 Manganeso (Mn)

Activa las enzimas que intervienen en la síntesis de las grasas y participa en el aprovechamiento de las vitaminas C, B1 y biotina. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Manganeso con un valor máximo de 25.9 mg/kg y un valor mínimo de 6.8 mg/kg y con un valor de L.D. (0.01 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de

Manganeso es de 11 mg, de igual manera la Guía Nutricional el aporte recomendado: 1,8-2,3 mg/día, también Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Manganeso es un elemento traza y para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Manganeso en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo como resultado con un valor de 2.732 mg/kg de Manganeso en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose en los límites recomendados para la ingesta diaria de manganeso. En la naturaleza es abundante el manganeso se encuentra en diverso tipo de rocas, pero también unido a otras sustancias, los humanos aumentan las concentraciones de manganeso en el aire por actividades industriales, también se contaminan los campos de agricultura mediante el uso de pesticidas de manganeso exponiendo al suelo, luego las plantas lo transportaran hasta su hojas y frutos, es así como en los análisis de manganeso en propóleo de abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) se encontró cantidades pequeñas de manganeso, ya que en las actividades diarias de las abejas que realizan interceptan este metal en los lugares que ellas visitan y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.24 Molibdeno (Mo)

El molibdeno ayuda a prevenir la anemia y las caries. Según Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Molibdeno es de 2000 µg (2 mg), es así que la Guía Nutricional establece que el aporte recomendado es de 450 - 700 µg/día, asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Molibdeno es un elemento traza y para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Lenntech nos dice que basado en experimentación animal, el molibdeno y sus compuestos son altamente tóxicos la exposición al molibdeno genera dolores en las articulaciones de las rodillas, manos, pies, deformidades en las articulaciones, eritemas, y edema de las zonas de articulación. Sin embargo, en los análisis de Molibdeno en propóleo con un límite de

cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un valor menor a 0.05 mg/kg de Molibdeno en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay pequeñísimas cantidades de Molibdeno en propóleo. El molibdeno está distribuido extensamente en el ambiente principalmente es encontrado como sulfuro de molibdeno, en la salud puede ser esencial en pequeñas cantidades pero puede ser tóxico en dosis más grandes, en los cultivos el molibdeno se usa en cantidades pequeñas y participa en el intercambio de nitrógeno entre las plantas y los microorganismos, es por esa razón que en los análisis de molibdeno en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encuentran en cantidades diminutas porque las abejas en sus visitas diarias no interceptan este metal en el ambiente y por este motivo no lo transportan en sus colmena.

4.1.3.4.25 Níquel (Ni)

Es necesario para el buen funcionamiento del páncreas. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido níquel con un valor máximo de 3.3 mg/kg y con un valor mínimo de 0.64 mg/kg y con un valor de L.D (0.01 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Níquel es de 1 mg. También la Guía Nutricional nos expresa que el aporte recomendado no debe superar los 100µg/día. Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el níquel es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de níquel en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un valor menor a 0.05 mg/kg de níquel en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay diminutas cantidades de níquel en propóleo. El níquel es un elemento natural muy abundante es liberado en la atmósfera por industrias, plantas de petróleo y por incineradores de basura, se adhieren a pequeñas partículas de polvo que se depositan en el suelo, el níquel es un componente que interviene en algunas

enzimas de las plantas, es así que en los análisis de níquel en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encontraron cantidades insignificantes de níquel ya que este metal no está aún presente o se encuentran en cantidades pequeñísimas en el medio donde hacen sus actividades diarias las abejas y no se adhiere a sus cuerpos por ende no transportan este elemento a sus colmenas.

4.1.3.4.26 Plata (Ag)

Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido plata con un valor menor de L.D. (0.01 mg/kg). Lenntech nos dice que es moderadamente tóxico y puede causar molestias estomacales, náuseas, vómitos, diarrea y narcosis, son letales en concentraciones de hasta 2 g. Sin embargo, en los análisis de Plata en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un valor menor a 0.05 mg/kg de Plata en propóleo, entonces se observa que hay minúsculas cantidades de Plata en propóleo, como se observa en la (Tabla 5). La plata en la naturaleza se encuentra en forma nativa o aleado con diferentes minerales, es un elemento bastante raro en la naturaleza, pero uno de los más abundantes en la corteza terrestre en pequeñas cantidades, pero en muchos lugares de la tierra se encuentra en torno a la actividad volcánica e hidrotermal, las emisiones de plata se deben a las industrias, mineras en particular industria de fotografía. La plata es de baja toxicidad para los seres humanos en la exposición cutánea, pero la exposición a niveles altos de plata en el aire han producido problemas respiratorios, además es uno de los elementos más nocivos para la comunidad antimicrobiana y en suelo puede ejercer una toxicidad acusada reduciendo los indicadores de actividad enzimática sensiblemente, no obstante en los análisis de plata en propóleo se encontró cantidades insignificantes de plata debido a que el lugar donde habitan las abejas nativas sin aguijón es un lugar libre de contaminación, la actividad humana todavía no interviene mucho en el medio ambiente donde las abejas hacen sus actividades diarias y

por ende no interceptan este metal en el medio que los rodea y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.27 Plomo (Pb)

Según la norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193-1995). La Ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) es de 0.025 mg/kg pc. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Plomo con un valor máximo de 3.36 mg/kg y un valor mínimo de 0 mg/kg y con un valor de L.D. (0.01 mg/kg), asimismo Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Plomo es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano. Sin embargo, en los análisis de Plomo en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.15 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.1 mg/kg de Plomo en propóleo, entonces se observa que hay diminutas cantidades de Plomo en propóleo, como se observa en la (Tabla 5). El plomo en la naturaleza se encuentra formando gran variedades de minerales, en la salud el plomo es tóxico para todas las personas este metal no es seguro para la salud, daña nuestros órganos y se acumula en nuestro cuerpo, por sus múltiples usos por la actividad humana esta dispersado en el medio ambiente se pueden hallar en el agua, suelo y formando distintos compuestos en forma de partículas en el aire, sin embargo en los análisis de plomo en propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) se encontró cantidades diminutas de plomo en propóleo, esto quiere decir que este metal todavía no se encuentra en el medio donde habitan las abejas porque ellas todavía en sus actividades diarias no interceptan este metal y por este motivo no lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.28 Potasio (K)

Actúa de regulador en el balance de agua en el organismo y participa en la contracción del músculo cardíaco. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Potasio con un valor máximo de 4790 mg/kg y un valor mínimo de 751 mg/kg y con un valor de L.D. (0.25 mg/kg). Según la guía nutricional el aporte recomendado es alrededor de 3000 mg/día. Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Potasio es un elemento esencial y el ser humano necesita consumir un poco más de 4g/día. Sin embargo, en los análisis de Potasio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 4.5 mg/kg se obtuvo como resultado con un valor de 495.5 mg/kg de Potasio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose en los límites recomendados para la ingesta diaria de Potasio. El potasio es un mineral con interesantes funciones orgánicas es un macronutriente esencial para la supervivencia de las plantas en la agricultura este macronutriente es esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas actuando en el proceso metabólico de las plantas, en la salud por su déficit puede ser muy dañino para la salud, pero en exceso puede ser muy tóxico y producir hiperpotasemia provocando graves problemas al riñón y corazón, sin embargo en los análisis de potasio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encuentro en cantidades pequeñas porque el potasio se encuentra en el ambiente donde las abejas visitan y ejercen sus actividades diarias además como es una zona agrícola los pobladores usan fertilizantes agrícolas ricos en potasio para el beneficio de sus cultivos en donde ellas en sus recorridos interceptan este metal y los adhieren es sus cuerpos y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.29 Selenio (Se)

Tiene las mismas propiedades desintoxicantes que el azufre y además es un potente antioxidante. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Selenio con un valor menor

de L.D. (0.01 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Selenio es de 400 µg. De igual manera la Guía Nutricional el aporte recomendado es de 55 µg/día. También Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Selenio es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Selenio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo resultado con un valor menor a 0.15 mg/kg de Selenio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay diminutas cantidades de Selenio en propóleo. El selenio es un elemento mineral ampliamente distribuido en la naturaleza en rocas y suelos, en el medio ambiente puede acumularse debido a la actividad humana en ciertas prácticas agrícolas, es un nutriente esencial en pequeñas dosis es beneficiosa y necesarias para la salud pero en dosis altas pueden ser tóxicas, pero en los análisis de selenio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encontraron cantidades insignificantes eso significa que este metal no se encuentra o existen pero en pequeñísimas cantidades en el área geográfica donde habitan las abejas porque en sus actividades diarias de las abejas no captan este metal en sus cuerpos y no lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.30 Silicio (Si)

Indispensable para la asimilación del calcio, la formación de nuevas células y la nutrición de los tejidos. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Silicio con un valor máximo 879.8 mg/kg y un valor mínimo de 499.5 mg/kg y con un valor de L.D. (0.1 mg/kg). Según la guía nutricional el aporte recomendado es de 15 - 35mg/día. Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Silicio es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano. Sin embargo, en los

análisis de Silicio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo como resultado con un valor de 10.733 mg/kg de Silicio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose en los límites recomendados para la ingesta diaria de Silicio. El silicio es el segundo componente más abundante en la corteza terrestre y se encuentra en la naturaleza combinado con el oxígeno, está presente en todos los seres vivos terrestres es un oligoelemento esencial está muy presente en la naturaleza, en el cuerpo es indispensable para mantener nuestros tejidos firmes y resistentes, es por eso que en los análisis de silicio en propóleo se encontró cantidades de silicio pequeñas en propóleo, ya que el silicio se encuentra en grandes cantidades en el la tierra y plantas las cuales las abejas en sus actividades diarias visitan muy a menudo y captan este metal y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.31 Sodio (Na)

El sodio regula el reparto de agua en el organismo e interviene en la transmisión del impulso nervioso a los músculos. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Sodio con un valor máximo de 188.2 mg/kg y un valor mínimo de 92.5 mg/kg y con un valor de L.D. (0.5 mg/kg), asimismo Gabarra (2006) en la revista Nutrición Hospitalaria nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Sodio es de 2.3 g. También la guía nutricional el aporte mínimo recomendado 1,5 gr/día, no se debe consumir una cantidad superior a 6g/día. Además, Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Sodio es un elemento esencial y el ser humano necesita consumir un poco más de 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Sodio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 1.5 mg/kg se obtuvo como resultado con un valor de 7.84 mg/kg de Sodio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose en los límites recomendados para la ingesta diaria de Sodio. El sodio el metal alcalino más abundante en la corteza terrestre, es un mineral que se produce de forma natural y está presente

en componentes minerales en los alimentos, el sodio no es un elemento esencial en las plantas pero puede ser usado en pequeñas cantidades, el sodio en el cuerpo humano es un electrolito que forma parte del grupo de los minerales y tiene importantes funciones, entonces como el sodio es un mineral abundante en el medio ambiente encontrándose en el suelo y en las plantas mayormente donde las abejas nativas sin aguijón en sus actividades diarias visitan y captan este metal en sus cuerpos y lo transportan a sus colmenas es por eso que se encontró cantidades pequeñas de sodio en propóleo.

4.1.3.4.32 Talio (Ti)

Lenntech nos dice que el Talio se encuentra de forma natural en pequeñas cantidades en la naturaleza, pero no es muy usado por los humanos, solamente en venenos y como sustancias en las industria electrotécnica e industrias químicas. El cuerpo humano absorbe el Talio muy eficientemente, especialmente a través de la piel, los órganos respiratorios y el tracto digestivo. Sin embargo, en los análisis de Talio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.25 mg/kg se obtuvo resultado con un valor menor a 0.25 mg/kg de Talio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay diminutas cantidades de Talio en propóleo. El Talio no se encuentra en estado puro en la naturaleza sino en componentes de algunos minerales está presente en el aire, agua y suelo, es un elemento poco cotizado y sin muchos usos ya que es un elemento nocivo para la salud de los seres vivos, pero se usa en la fabricación de dispositivos electrónicos, la exposición a altos niveles de talio puede producir efectos perjudiciales para la salud, es así que en los análisis de talio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encontró cantidades insignificantes de talio, por tal razón que este metal no se encuentra o se encuentra en cantidades pequeñísimas en el medio ambiente donde habitan las abejas, porque en sus excursiones diarias de las abejas no captan este metal en el ambiente y no lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.33 Titanio (Ti)

Lenntech nos dice que el titanio elemental y el dióxido de titanio tienen un nivel bajo de toxicidad, una exposición excesiva en los humanos puede resultar en ligeros cambios en los pulmones, la inhalación del polvo puede causar tirantez y dolor en el pecho, tos, y dificultad para respirar. Sin embargo, en los análisis de Titanio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.15 mg/kg se obtuvo como resultado con un valor de 1,202 mg/kg de Titanio en propóleo, encontrándose pequeñas cantidades de Titanio en propóleo. El titanio es un metal abundante en la naturaleza no se encuentra en estados puros sino en forma de óxidos, aparecen en el suelo y en las plantas, pero en pequeñísimas cantidades, es absolutamente inerte en el cuerpo humano, es por tal razón que en los análisis de titanio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encuentran en cantidades pequeñas porque el titanio se encuentra en la naturaleza donde las abejas en sus actividades diarias captan este metal y lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.34 Uranio (U)

Lenntech nos dice que las personas siempre estamos expuestas a cierta cantidad de uranio en la comida, el aire, el suelo y el agua, ya que está presente en éstos de forma natural, la comida, tal como los vegetales y el agua nos proporcionarán pequeñas cantidades de uranio natural y respiraremos concentraciones mínimas de uranio en el aire. Sin embargo, en los análisis de Uranio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.008 mg/kg se obtuvo un valor menor a 0.008 mg/kg de Uranio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay minúsculas cantidades de Uranio en propóleo. El uranio se distribuye ampliamente en la corteza terrestre y en el agua de mar, en la salud el uranio emite radiación dañina provocando cáncer, afecta principalmente a los riñones a los animales o personas que inhalan o ingirieron compuestos de uranio, se utiliza como combustible en las centrales nucleares y en diseños de armamento

nuclear, las actividades humanas, el viento, las corrientes de agua y volcanes pueden mover el uranio de un lugar a otro, además en el suelo puede permanecer billones de años y así contaminar a plantas y seres vivos, es así que en los análisis de uranio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encuentra en diminutas cantidades ya que este metal no se encuentra o se encuentra en pequeñísimas cantidades en el medio donde las abejas ejercen sus actividades diarias y no captan este metal para luego transportarlo a sus colmenas.

4.1.3.4.35 Vanadio (V)

Según Gabarra (2006) en la revista *Nutrición Hospitalaria* nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Vanadio es de 1.8 mg. Sin embargo, en los análisis de Vanadio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.05 mg/kg de Vanadio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay diminutas cantidades de Vanadio en propóleo. El vanadio un metal ampliamente distribuido tanto en la naturaleza como en los sistemas biológicos y es uno de los elementos traza presente en los combustibles de tipo fósil se encuentra en forma natural en el suelo y rocas, se combina con el oxígeno cuando se usa combustibles o quema de carbón es un metal de transición que al unirse a partículas pueden ser inhaladas y afectar las vías respiratorias, la mayoría de las personas están expuestas diariamente a cantidades muy pequeñas de vanadio mediante los alimentos, el agua potable y el aire, es así que en los análisis de vanadio en propóleo se encontraron cantidades insignificantes de vanadio en propóleo de abeja nativa sin aguijón porque este metal no se encuentra o se encuentra en pequeñísimas cantidades en el medio ambiente donde las abejas hacen sus actividades diarias.

4.1.3.4.36 Wolframio (W)

Lenntech nos dice que este producto no tiene efectos crónicos y que la exposición repetida o prolongada de este compuesto agrava las

afecciones médicas. Gunnar dice que la administración del 2,5 y el 10 % de la dieta en forma de wolframio metálico durante un período de 70 días no produjo efectos notables sobre el crecimiento en ratas. Sin embargo, en los análisis de Wolframio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.1 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.1 mg/kg de Wolframio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay diminutas cantidades de Wolframio en propóleo. El wolframio se encuentra en estado sólido en la naturaleza específicamente en el suelo, en dos tipos de minerales conocidos como Scheelita y la Wolframita siendo un metal escaso en la corteza terrestre, el polvo de este metal tiene efectos sobre la salud, provocando irritación de la piel y de los ojos y la inhalación puede causar irritación de los pulmones y las mucosas, además no se ha demostrado que el wolframio produzca efectos crónicos en la salud. Es por esta razón que el wolframio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encuentra en cantidades insignificantes ya que este metal se encuentra en pequeñas cantidades en el medio ambiente es así que las abejas en sus actividades diarias no interceptan este metal y no lo transportan a sus colmenas.

4.1.3.4.37 Zinc (Zn)

Interviene en procesos metabólicos como la producción de linfocitos, la síntesis de proteínas y la formación de insulina. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Zinc con un valor máximo de 1363.5 mg/kg y un valor mínimo de 162.9 mg/kg y con un valor de L.D. (0.01 mg/kg). Asimismo, Gabarra (2006) en la revista *Nutrición Hospitalaria* nos dice que el nivel máximo de ingesta tolerable en adultos mayores de 19 años de Zinc es de 40 mg. La guía nutricional el aporte mínimo recomendado es de 8 - 11 mg/día. También Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Zinc es un elemento traza y que para el ser humano son esenciales en concentraciones menores a 50 mg/día. Sin embargo, en los análisis de Zinc en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05

mg/kg se obtuvo como resultado con un valor de 1.834 mg/kg de Zinc en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), encontrándose en los límites recomendados para la ingesta diaria de Zinc. El zinc es un mineral que abunda en la naturaleza, ya sea en el agua, aire, suelo o en las rocas, es uno de los micronutrientes que las plantas necesitan para tener crecimiento y reproducción normales, donde los pobladores para mejorar sus cultivos usan fertilizantes con zinc, además el zinc es un nutriente que las personas necesitan para estar sanas encontrándose en las células de todo el cuerpo ayudando al sistema inmunitario, es por eso que en los análisis de zinc en propóleo se encontraron en cantidades pequeñas, como el zinc abunda en la naturaleza y además los pobladores usan fertilizantes con zinc para favorecer sus cultivos las abejas nativas sin aguijón en sus actividades diarias captan este metal y lo trasladan a sus colmenas.

4.1.3.4.38 Zirconio (Zr)

Lenntech nos dice que el zirconio y sus sales generalmente tienen baja toxicidad sistémica. Sin embargo, en los análisis de Zirconio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.05 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.05 mg/kg de Zirconio en propóleo, como se observa en la (Tabla 5), se encontró que hay diminutas cantidades de Zirconio en propóleo. El zirconio es uno de los elementos más abundantes y está ampliamente distribuido en la corteza terrestre, además el zirconio y sus sales son consideradas de baja toxicidad, aun cuando es considerado como un metal no tóxico, algunas personas pueden presentar alergias a este material y la inhalación de algunos compuestos y polvos metálicos de zirconio pueden tener efectos inflamatorios, en el cuerpo humano este elemento no cumple ninguna función biológica, pero al ser el Zirconio ampliamente abundante en la naturaleza en el área geográfica donde habitan las abejas nativas sin aguijón no existe o existen cantidades pequeñas de zirconio ya que en los análisis de zirconio en propóleo se encontraron cantidades insignificantes de zirconio.

4.1.3.4.39 Arsénico (As)

Según la norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193-1995). Se ha clasificado el arsénico inorgánico como carcinógeno humano, y ha estimado la duración del riesgo del cáncer dermatológico inducido por el arsénico. La Ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) de arsénico inorgánico es de 0.015 mg/kg pc. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido de Arsénico en propóleo con un valor menor L.D. (0.005 mg/kg). Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Arsénico es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano. Sin embargo, en los análisis de Arsénico en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.06 mg/kg se obtuvo un resultado con valor menor a 0.06 mg/kg de Arsénico en propóleo, como se observa en la (Tabla 6), entonces se encontró que hay pequeñísimas cantidades de Arsénico en propóleo. El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre y está ampliamente distribuido en todo el ambiente es uno de los metaloides más tóxicos presentes en el medio ambiente y la especiación de éste depende de diversos factores químicos, físicos y biológicos su distribución y contaminación del arsénico se debe a procesos naturales y antropogénicos, las altas concentraciones de arsénico en agua y suelo se han convertido en un problema global ya que las exposiciones prolongadas a este metaloide pueden causar daños crónicos a la salud, en los cultivos están presentes en forma de fertilizantes y pesticidas, es así que en los análisis de arsénico en propóleo se encontraron cantidades insignificantes de arsénico eso quiere decir que este metal no se encuentra aún en el medio ambiente donde las abejas nativas sin aguijón hacen sus funciones diariamente.

4.1.3.4.40 Mercurio (Hg)

Según la norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CODEX STAN 193-1995), el mercurio es un elemento metálico presente en la naturaleza que puede aparecer en los alimentos por causas naturales, la ingesta semanal tolerable provisional (ISTP) es de 0,005 mg/kg pc. Según Bonvehí y Bermejo (2013) recolectaron y analizaron propóleos de diferentes zonas del sur de España donde encontraron el contenido Mercurio con un valor menor de L.D. (0.001 mg/kg). Según Alimentación, Nutrición por Someicca nos dice que el Mercurio es un elemento ultra-traza el ser humano los requiere en cantidades mínimas y no son indispensables para el metabolismo o para la función de algún órgano. Sin embargo, en los análisis de Mercurio en propóleo con un límite de cuantificación de método de 0.01 mg/kg se obtuvo un resultado con un valor menor a 0.01 mg/kg de Mercurio en propóleo, como se observa en la (Tabla 6), entonces se observa que hay diminutas cantidades de Mercurio en propóleo. El mercurio está presente de forma natural en el medio ambiente, pero por lo general los minerales lo contienen de forma segura y no presenta ningún riesgo significativo el problema surge con la actividad humana que libera al medio ambiente grandes cantidades de mercurio que puede seguir circulando libremente durante miles de años, además diversas actividades humanas liberan mercurio directamente al suelo o el agua, como sucede con la aplicación de fertilizantes en la agricultura y los vertidos de aguas residuales de las industrias y en las mineras, es así que en los análisis de mercurio en propóleo de abeja nativa sin aguijón se encuentran cantidades insignificantes ya que este metal todavía no afecta el área geográfica donde habitan y hacen sus actividades diarias las abejas.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- 5.1.1 La miel y el Propóleo de abeja tiene muchas cualidades para fortalecer el sistema inmunológico, esto es un incentivo más para la venta de subproductos de miel y propóleo, su composición química está influenciada por la variedad

de especies de plantas, factores climatológicos y geográficos su composición cualitativa y cuantitativa de azúcares, minerales y vitaminas, la miel y el propóleo proporcionan aporte energético y nutritivo y es un excelente complemento alimenticio, además tiene propiedades antibacterianas y antiinflamatorias, lo que justifica que la miel y el propóleo por su composición global y sus componentes bioactivos, tenga funciones biológicas de acción contra determinadas enfermedades y prevención de otras.

- 5.1.2 Se determinó que las características de la miel y el propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) dependen de diferentes factores como el origen floral, el origen geográfico, la estación de cosecha entre otros, así mismo se encontró que las propiedades dieléctricas están relacionadas directamente con el contenido de agua y cenizas y que la acidez es la que indica el grado de frescura de la miel, también se determinó en el parámetro de azúcares que los azúcares que más predominan son la fructosa, sacarosa y glucosa y que la miel de abeja nativa (*Trigona angustula*) tiene menos componentes sólidos como fructosa, maltosa, glucosa que la abeja (*Apis mellifera*), entonces es así como otros azúcares y minerales le dan viscosidad a la miel (*Trigona angustula*), además se determinó que la miel de abeja nativa (*Trigona angustula*) posee un 50 % menos azúcar comparado con la miel de abeja (*Apis mellifera*).
- 5.1.3 De los parámetros fisicoquímicos analizados del propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), solo el parámetro de humedad no se encuentra en los rangos establecidos por normas y autores, esto depende de varios factores, la especie apibotánica, el área geográfica de la región, el tiempo de la cosecha del propóleo y el manejo del propóleo por el apicultor. En los análisis de metales por ICP y absorción atómica del propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) se concluyó que posee metales, pero en cantidades necesarias que nuestro organismo, también se determinó que no posee metales pesados tóxicos en cantidades exorbitantes que puedan hacer daño a nuestro organismo y afectar nuestra salud.
- 5.1.4 Al concluir la preparación de la granola con miel y propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y asociado con productos del mercado se logró

desarrollar un producto agradable en el paladar con un sabor 100 % natural y muy beneficioso para nuestro organismo, en términos generales en los análisis de los panelistas la granola alcanzo una aprobación mayoritaria de 88.9 %, en cuanto al sabor, dulzor y textura su aprobación fue mayor al 70 % y con respecto al sabor a miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) la granola obtuvo una aprobación superior al 50 %.

5.1.5 Al concluir la preparación del caramelo con miel y propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y asociado con productos del mercado se logró desarrollar un producto agradable en el paladar con un sabor 100 % natural y muy beneficioso para nuestro organismo, en términos generales en los análisis de los panelistas el caramelo alcanzo una aprobación mayoritaria al 100 %, en cuanto al sabor, dulzor y textura su aprobación fue mayor al 70 % y con respecto al sabor de miel y propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) el caramelo obtuvo una aprobación superior al 50 %.

5.1.1 Al concluir la preparación del marshmello con miel y propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y asociado con productos del mercado se logró desarrollar un producto agradable en el paladar con un sabor 100 % natural y muy beneficioso para nuestro organismo. , en términos generales en los análisis de los panelistas el marshmello alcanzo una aprobación mayoritaria de 88.2 %, en cuanto al sabor, dulzor y textura su aprobación fue mayor al 70 % y con respecto al sabor de miel y propóleo de abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) el marshmello obtuvo una aprobación menor del 50 %.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Es de vital importancia incrementar estudios en las abejas del género (*Trigona angustula*) en el Perú, ya que la mayor parte de las investigaciones se han enfocado en las (*Apis melliferas*), dejando de lado y no por ser menos importante a las abejas nativas sin aguijón, impidiendo de esta manera conocer el rol fundamental que cumplen como grandes polinizadores y la elaboración de sus productos de los cuales nos beneficiamos, obstaculizando así su conservación y el mérito que poseen en cuanto a la función que cumplen en los bosques de nuestro país.

- 5.2.2 Se debe tener en cuenta que la miel al ser un producto natural, el cual, por sus características de producción desde la cosecha del néctar y transformación al producto final por parte de las abejas, debe ser caracterizado a lo largo del año, logrando obtener la mayor cantidad de información y así poder evidenciar características específicas que pueden ser generadas por condiciones climáticas y disponibilidad de la fuente botánica para el aprovechamiento de las abejas.
- 5.2.3 Se recomienda realizar investigaciones sobre el potencial de los propóleos para la industria farmacéutica y cosmética además se debe establecer un protocolo en nuestro país para garantizar una buena calidad del mismo considerando la gran variedad botánica que existe en el Perú.
- 5.2.4 Concientizar a las personas de las comunidades sobre los beneficios y la rentabilidad que puede generar practicar la actividad de la apicultura.
- 5.2.5 A la población se recomienda forestar y realizar resiembras de plantas y arboles para el incremento de floraciones tanto de plantas nativas e introducidas para mejorar la producción y calidad de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angutula*) y las demás variedades de abejas que existen en la región.
- 5.2.6 A los pobladores se recomienda dejar de usar herbicidas y productos químicos para eliminar las malas yerbas sabiendo que las abejas visitan y se alimentan de las flores, plantas y suelos de la región.

REFERENCIAS

1. Bermudez JA, Benavidez A. Guía para la elaboración de las citas y referencias bibliográficas según las normas de Vancouver para los trabajos de investigación en la universidad Santa Paula. ResearchGate [internet]. 2019 [citado el 29 de abril de 2020]; 87. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334834963_Guia_para_la_elaboracion_de_las_citas_y_referencias_bibliograficas_segun_las_Normas_Vancouver_para_los_trabajos_de_investigacion_en_la_Universidad_Santa_Paula

2. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación [internet]. 6ª ed. México: McGRAW-HILL; 2014. [Citado el 29 de abril de 2020]. Disponible en: https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_a_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
3. Insuasty E, Martínez J, Jurado H. Identificación de Flora y Análisis Nutricional de Miel de Abeja para la Producción Apícola. SciELO [Internet]. 2016 [citado el 05 de mayo de 2020]; 13 (2): 37 – 44. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v14n1/v14n1a05.pdf>
4. Sosa AA, Cabrera MG, Alvarez MY. Vegetación de origen como parámetro de caracterización microbiana de los Propóleos. JSAB [Internet]. 2016 [citado el 05 de mayo de 2020]; 4 (1): 3 – 23. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v4n1/v4n1_a02.pdf
5. Girón M, Gonzáles M, Martínez E, Ligia EO, Cueva H. El ser vivo más importante del planeta. ECOFRONTERAS [Internet]. 2019 [citado el 05 de mayo de 2020]; 23 (65): 30 – 33. Disponible en: <file:///C:/Users/Patricia/Desktop/tareas/1843-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2751-1-10-20190108.pdf>
6. Rasmussen C, Delgado C. Abejas sin aguijón (APIDAE: MELIPONINI) en Loreto, Perú [Internet]. 1ª ed. Perú: Comité editorial; 2019 [citado el 06 de mayo de 2020]. Disponible en: http://repositorio.iiap.gob.pe/bitstream/IIAP/396/1/Delgado_libro_2019a.pdf
7. Sánchez XM, Jiménez C, Ramírez E, Martínez J, Corzo LJ, Godínez LM. Actividad antioxidante y quelante de metales de las mieles de *Melipona beechei* y *Frieseomelitta nigra* originarias de Tabasco, México. TIP Rev. Esp. Cienc. Quím. Biol. [Internet]. 2019 [citado el 06 de mayo de 2020]; 22: 1 – 7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revespciequibio/cqb-2019/cqb191ak.pdf>
8. Grajales J, Vandame R, Santiesteban A, López A, Guzmán M. Propiedades fisicoquímicas y antibacterianas de mieles de abeja sin aguijón del Sur de Chiapas, México. IBCIENCIAS. [Internet]. 2018 [citado el 07 de mayo de 2020]; 1 (1): 1 – 7. Disponible en: <http://biociencias.unach.mx/ibciencias/doc/articulo1.pdf>

9. Gennari GP. Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón (ANSA) [Internet]. 1ª ed. Tucumán: Ediciones INTA; 2019 [Citado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/4670/INTA_CRTucuman-Santiago_EEAFamailla_Gennari_GP_Manejo_racional_de_las_abejas_nativas_sin_aguijon_ansa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Arnold N, Zepeda R, Vásquez M, Aldazoro M. Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies. [Internet]. 1ª ed. México: Comité Editorial de El Colegio de la Frontera Sur; 2018 [citado el 07 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ecosur.mx/abejas/wp-content/uploads/sites/4/2018/06/Abejas-sin-aguijo%CC%81n-de-Oaxaca.pdf>
11. Huaytalla RM, Gálvez CM, Carhuapoma M, Alvarez MA, López S. Efecto inhibitorio in vitro del extracto etanólico de propóleo al 15% y 30% frente a cepas de *Lactobacillus acidophilus*. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2018 [citado el 14 de mayo de 2020]; 28 (1): 36 – 43. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v28n1/a05v28n1.pdf>
12. Salamanca Grosó G. Origen, naturaleza, propiedades fisicoquímicas y valor terapéutico del propóleo. [Internet]. 1ª ed. Ibagué-Tolima: Sello Editorial Universidad del Tolima; 2017 [citado el 14 de mayo de 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/Patricia/Desktop/tareas/Propoleo-2-361.pdf>
13. Cauch R, Ruiz JC, Ortiz E, Segura MR. Potencial antioxidante de la miel de *Melipona Beecheii* y su relación con la salud: Una revisión. Redalyc. org [Internet]. 2015 [citado el 15 de mayo de 2020]; 32 (4): 1432 – 1442. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309243319004>
14. Simón GP, Vera IF, Hien TN, Jacobus CB, Thomas DB, Lynn VD, et al. Resumen del informe para los responsables de la formulación de políticas de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos. IPBES [Internet]. 2018 [citado el 12

- de abril del 2021] 32: 1-28. Disponible en: https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/pdfs/SPM_Pollination_ES.pdf
15. Acción mundial de la FAO sobre servicios de polinización para una agricultura sostenible [Internet]. Roma-Italia: FAO [citado el 13 de abril del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/pollination/resources/es/>
 16. Noemi A, Ricardo A, Jorge M, Philippe S, Miriam A, Remy V. Registros nuevos de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México. RMB [Internet]. 2018 [citado el 13 de abril del 2021]; 651-665. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v89n3/2007-8706-rmbiodiv-89-03-651.pdf>
 17. Segersbol N. Grams: Un peruano puede consumir hasta 3.5 kilos de golosinas al año [internet]. GESTIÓN. 18 de septiembre de 2016 [citado el 18 de abril del 2021]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/empresas/grams-peruano-consumir-3-5-kilos-golosinas-ano-147796-noticia/>
 18. Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación. [internet]. Sexta edición. México. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V; 2014 [citado el 04 de marzo del 2021]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0B7fKI4RAT39QeHNzTGh0N19SME0/view?resourcekey=0-Tg3V3qROROH0Aw4maw5dDQ>
 19. Deborah K Bradshaw, Laura Thompson. The Analysis of Water and Wastes by U.S. EPA Method 200.7 Using the Optima 8300 ICP-OES and prepFAST Auto-Dilution/ Calibration System. PerkinElmer [internet]. 2013 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en: https://resources.perkinelmer.com/corporate/cmsresources/images/44-153346app_optima-8300-prepfast-us-epa-200.pdf
 20. José M Moctezuma. Norma Oficial Mexicana NOM-117-ssa1-1994, Bienes y Servicios. Método de prueba para la determinación de Cadmio, Arsénico, Plomo, Estaño, Cobre, Hierro, Zinc y Mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por Espectrometría de

- Absorción Atómica. SEGOB [internet].1994 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mex13506.pdf>
21. Carmen Altamirano. Miel. Determinación del contenido de humedad. INACAL [internet]. 1999 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/>
22. Carmen Altamirano. Miel. Determinación del contenido de azúcar reductor. INACAL [internet]. 1999 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/>
23. Carmen Altamirano. Miel. Determinación de Hidroximetilfurfural. Método espectrofotométrico. INACAL [internet]. 1999 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/>
24. Carmen Altamirano. Miel. Determinación del contenido de humedad. INACAL [internet]. 1999 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/>
25. AOAC. Official Method 981.12 pH of Acidified Foods. AOAC INTERNATIONAL. [internet]. 1981 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
file:///C:/Users/tonys/Downloads/pdfcoffee.com_aaac98112-pdf-free.pdf
26. AOAC. Official Method 920.193 Solids in Water. AOAC INTERNATIONAL [internet]. 1920 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/448784358/920-193-Solids-in-water-pdf>
27. AOAC. Official Method 977.20 Separation of Sugars in Honey. AOAC INTERNATIONAL [internet]. 1977 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://dokumen.tips/documents/separation-of-sugars-in-honey-aoc-977-20-hplc.html>
28. AACC METHOD. CRUDE PROTEIN - IMPROVED KJELDAHL METHOD. AACC METHOD [internet]. 2009 [citado el 07 de marzo de 2022]. Disponible en:
<https://toaz.info/doc-viewer>

29. Visquert M. Influencia de las condiciones térmicas en la calidad de la miel. Tesis. [internet]. 2015 [citado el 08 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/59393/Visquert%20-%20Influencia%20de%20las%20condiciones%20t%E9rmicas%20en%20la%20calidad%20de%20la%20miel.pdf?sequence=1>
30. Assil, H. Sterling, R. Sporns, P. Crystal Control in Processed Liquid Honey. Journal of food science. [internet]. 1991 [citado el 08 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://legacy.bjcp.org/mead/crystal.pdf>
31. Olaya SP, Gutierrez CC, Hernández C. Comparación entre la calidad microbiológica de la miel de *Tetragonisca angustula* y *Apis mellifera* [internet]. 2014 [citado el 09 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612016000100005
32. Ulloa JA, Mondragón PM, Rodríguez R, Reséndiz JA, Petra RU. La miel y su importancia. ISSN [internet]. 2010 [citado el 10 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>
33. FONSECA E., KLEINERT, A. & AMARAL. Méis Brasileiros: estudio da sua origen floral. Apicultura no Brasil [internet]. 1993 [citado el 12 de marzo de 2022]. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/9d72/0373c60130a4cb5ca45587a4e1d7ba186f87.pdf?_ga=2.178284196.1467747035.1649045357-213170140.1648500743
34. Codex Alimentarius. Normas internacionales de los alimentos [internet]. 2001 [citado el 12 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/12-1987.PDF
35. Icontec. Norma Técnica Colombiana NTC 1273 Miel de abejas [internet]. 2007 [citado el 12 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://library.co/document/qm6p1k7y-ntc-1273-miel-de-abejas-copia.html>

36. IRAM. Miel Determinación de pH. Norma 15938. Buenos Aires: IRAM Casa Central [internet]. 1995 [citado el 12 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_para_la_Caracterizacion_de_Mieles_Argentinas_F40919.pdf
37. Norma Chilena. Miel de abejas - Denominaciones y requisitos. [internet]. 2007 [citado el 13 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://silo.tips/download/miel-de-abejas-denominaciones-y-requisitos>
38. Revista del Consumidor. Calidad de Miel de abeja. [internet]. 2001 [citado el 14 de marzo de 2022]. Disponible en: https://nanopdf.com/download/calidad-de-miel-de-abeja_pdf
39. National Honey Board [internet]. EE.UU. Fecha no disponible. pH de la miel [consultado el 15 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://honey.com/honey-industry>
40. Soto Vargas E. Estudio de mieles monoflorales a través de análisis palinológico, físico, químico y sensorial [Tesis para el grado de licenciado en Agronomía] Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Agronomía; 2008.
41. Mendieta Carrillo JR. Comparación de la composición química de la miel de tres especies de abejas (*Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula* y *Melipona beecheii*). [Tesis para el grado de ingeniero agroindustrial]. El paraíso, Honduras: Zamorano; 2002.
42. Gutiérrez Pallo DE. Relación estadística de las propiedades químicas, físicas y microbiológicas de tres muestras de mieles (*Apis mellifera*) comerciales, distribuidas en supermercados del distrito metropolitano de Quito. [Tesis para el grado de ingeniería en biotecnología de los recursos naturales]. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2016.
43. Chalco Very E. Efecto de alimento suplementario para el desarrollo de colonias de abejas (*apis mellifera*), en tres diferentes altitudes de producción en el municipio de la asunta. [Tesis para el título de ingeniero Agrónomo]. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2019.

44. Frigerio Tisi CA. Elaboración de miel crema (*apis mellifera*) mediante el método de cristalización inducida, y evaluación de sus propiedades texturales. [Tesis para optar el título de Ingeniero en Alimentos]. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2010.
45. Vásquez Sáez CL. Caracterización de mieles de San Pedro de Atacama basada en análisis físicos, químicos y melisopalinológicos. [Tesis para optar el título el grado de licenciado en Agronomía]. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile; 2010.
46. Groppa VH. Propóleos y sus Extractos. Normas IRAM sobre propóleos [internet]. Noviembre de 2000 [consultado el 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.oocities.org/sitioapicola/notas/propoleos-iram.htm>
47. Umanzor V. Calidad de Propóleo Crudo. Norma Salvadoreña (NSO 65.19.02:03) [internet]. Derechos reservados [consultado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.oirsa.org/contenido/2017/El_Salvador_INOCUIDAD/8.%20NSO%2065%2019%2002%2003%20-%20CALIDAD_DE_PROPOLEO_CRUDO.pdf
48. Norma Técnica Ecuatoriana. Productos de Apicultura. Propóleos. Requisitos. NTE INEN 2794 [internet]. Quito, Ecuador; 2015. [consultado el 22 de marzo del 2022]. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2794.pdf
49. Viloria DJ, Gil JA, Durango DL, García CM. Caracterización Físicoquímica del Propóleo de la Región del Bajo Cauca Antioqueño. Scielo [internet]. Junio 2012 [consultado el 22 de marzo del 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a10.pdf>
50. Vicente Ramírez EB, Escobar González VM. Efecto antibacterial del propóleo sobre *Listeria monocytogenes* in vitro y en la superficie de melón (*Cucumis melo*) [Tesis para optar el título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria] Zamorano, Honduras; Zamorano: Departamento de Agroindustria Alimentaria; 2012.

51. Chango Apolo DP. Desarrollo de un gel cosmético antiacné a partir de extracto etanólico de propóleo rico en flavonoides [Tesis para optar el título de Ingeniero Bioquímico] Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2018.
52. CODEX STAN. Norma general del CODEX para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos [internet]. 2009 [citado el 23 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXS_193s.pdf
53. Bonvehí, JS, Bermejo, FO. Contenido de elementos de propóleos recolectados en diferentes zonas del sur de España. Evaluación de Environ Monit [internet]. 2013 [citado el 24 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10661-012-3004-3>
54. Gabarra AG. Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales. Nutrición Hospitalaria [internet]. 2006 [citado el 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21n4/revision1.pdf>
55. Guía nutricional. Principios básicos sobre nutrición y salud. Guía de alimentación y salud [internet]. [citado el 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www2.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-I/guia/PDF/Guia%20de%20Alimentacion%20y%20Salud%20-%20Guia%20Nutricional.pdf>
56. Los Minerales Esenciales, Alimentación, Nutrición / Por SOMEICCA [internet]. México: Mirna Elizabeth Santos Lara; 2021 [citado el 26 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://someicca.com.mx/los-minerales-esenciales/>
57. Lenntech [internet]. Holanda. [citado el 27 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.lenntech.es/periodica/elementos/sr.htm>
58. Gunnar N. Metales: Propiedades químicas y toxicidad. Sumario [Internet]. [citado el 29 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+63.+Metales+propiedades+qu%C3%ADmicas+y+toxicidad>
59. Corral Y. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la Recolección de Datos. Revista Ciencias de la Educación [Internet]. 2009 [citado el 15 de noviembre de 2022]. Disponible en: [file:///C:/Users/tonys/Downloads/art12%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/tonys/Downloads/art12%20(1).pdf)

ANEXOS: Anexo 1

Tabla 16. Matriz de consistencia: Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico
<p>Problema General ¿Cómo es la caracterización físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>) y la elaboración de granola, caramelo y marshmello. Lima. 2022?</p>	<p>Objetivo General Determinar la caracterización físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>) y la elaboración de granola, caramelo y marshmello.</p>	<p>No aplica</p>	<p>Variable 1 Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Dimensiones: Dimensión 1. Análisis Físicoquímico de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Dimensión 2. Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Dimensión 3. Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Variable 2 Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales. Dimensiones: Dimensión 1. Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola. Dimensión 2. Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola. Dimensión 3. Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.</p>	<p>Tipo de Investigación (Descriptivo) Método (Hipotético deductivo) Diseño de la investigación (Cuasi experimental) Población Muestra: Población 1: Está constituida por toda la miel producida por la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>), recolectada en el caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022. Población 2: Está constituido por todo el propóleo producido por la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>), recolectada en el caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022. Población 3: Está constituido por los consumidores (panelistas) de los productos realizados como Marshmello, Caramelo y Granola, en base a miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Muestra 1: Se obtuvieron de tres lugares diferentes la cantidad de 150 mL de miel de abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>) por cada colmena, del caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022. Muestra 2: Se obtuvieron de tres lugares diferentes la cantidad de 50 gr. de propóleo de abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>) por cada colmena, del caserío La Laguna ubicada en el Nororiente del Perú en la región de Cajamarca Provincia de Jaén distrito de Las Pirias, con una altitud de 1555 (m s. n. m.) y Latitud de 5° 37' 38" durante el año 2022. Muestra 3: Fueron 45 consumidores (panelistas) de Marshmello, Caramelo y Granola en base a miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).</p>
<p>Problemas Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo es la caracterización físicoquímica de la miel de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Lima. 2022? ¿Cómo es la caracterización físicoquímica del propóleo (<i>Trigona angustula</i>). Lima. 2022? ¿Cómo es la elaboración de la granola con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Lima. 2022? ¿Cómo es la elaboración del caramelo con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Lima. 2022? ¿Cómo es la elaboración del marshmello con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Lima. 2022? 	<p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificar la caracterización físicoquímica de la miel de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Identificar la caracterización físicoquímica del propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Elaboración de la granola con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Elaboración del caramelo con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). Elaboración del marshmello con miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>). 			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Instrumentos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg/Doctor:

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Farmacia y Bioquímica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado/título de Químico Farmacéutico.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de Temática.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

1. Carta de presentación.
2. Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
3. Matriz de operacionalización de las variables.
4. Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Firma

.....
DNI: 47415614

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1:

Caracterización Fisicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional):

Métodos analíticos que permiten el análisis de productos químicos, mediante el estudio de las relaciones entre las propiedades físicas y la composición del producto.

Dimensiones de la variable

Dimensión 1:

Análisis Fisicoquímico de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permite estudiar la composición fisicoquímica de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 2:

Análisis Fisicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten el análisis y la composición fisicoquímica del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 3:

Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten detectar azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), como Marshmello, Caramelo y Granola, con agregado de productos naturales

(Definición operacional)

Características asociadas a métodos de ensayo normalizados o al menos reconocidos en reglamentos nacionales.

Dimensiones de la variable

Dimensiones 1:

Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola

(Definición operacional)

Peso de la materia prima para la elaboración de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola

Dimensión 2:

Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.

(Definición operacional)

Preparación y elaboración de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

Dimensiones 3:

Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.

(Definición operacional)

Análisis Sensoriales de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE
“Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin agujón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

Variable 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin agujón (*Trigona angustula*)

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Agujón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína • Humedad • Ceniza • Azúcares reductores • Hidroximetilfurfural • pH (a 25°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de combustión de proteína cruda • NTP. Determinación del contenido de humedad • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • NTP. Determinación del contenido de azúcar reductor • NTP. Determinación de Hidroximetilfurfural • Electrometría - Alimentos Acidificados 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.2 – 2 % • Máximo 23 % • Máximo 0.6 % • Mínimo 65 % • Máximo 80 mg/kg de origen tropical • pH entre 2,59-3,22
Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Agujón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ceniza • Humedad • pH (a 25°C) • Metales 	<ul style="list-style-type: none"> • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • AOAC Solido en agua • Electrometría - Alimentos Acidificados • Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo de 5 % • Máximo de 10 % • pH promedio de 5.11 • LCM (Límite de cuantificación del método)
Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Agujón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Fructosa • Glucosa • Lactosa • Maltosa • Sacarosa • Azúcares totales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatografía Líquida en Alta Resolución – HPLC (Método de Cromatografía Líquida) 	<ul style="list-style-type: none"> • (35-40 g/100 g) • (30-35 g/100 g) • (0.1-16.0 g/100g) • (7,3 g/100 g) • (5-10 g/100 g) • Máximo 5 % • LCM (Límite de cuantificación del método)

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	<ul style="list-style-type: none"> Componentes para la elaboración del Marshmello. Componentes para la elaboración del Caramelo. Componentes para la elaboración de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Gelificante Edulcorante Conservador Acidulante Saborizante Colorante Vehículo (agua - zumo) 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Volumen (mL) Unidades Temperatura (°C)
Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo del proceso de Marshmello. Diagrama de flujo del proceso de Caramelo. Diagrama de flujo del proceso de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Pesado - Pesar Mezclado – Mezclar Cocción Molde y corte – Moldear y cortar Horneado - Horneear Enfriamiento – Enfriar Almacenamiento - Almacenar 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Temperatura (°C) Tiempo (min)
Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general Sabor Dulzor Sabor de miel y propóleo Textura 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general – Sabor <ul style="list-style-type: none"> Me gusta muchísimo Me gusta mucho Me gusta Me gusta poco Ni me gusta ni me disgusta Me disgusta poco Me disgusta Me disgusta mucho Me disgusta muchísimo) Dulzor sabor de Miel y Propóleo, Textura <ul style="list-style-type: none"> Mucho más dulce de lo que me gustaba Más dulce de lo que me gustaba Justo como me gustaba Menos dulce de lo que me gustaba Mucho menos dulce de lo que me gustaba 	<ul style="list-style-type: none"> 9 8 7 6 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1

Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimados(as):

Fuente: Elaboración propia

Estamos realizando los Análisis de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*) “**Caracterización Fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.**”, garantizamos la confiabilidad de su respuesta.

Agradeceremos su participación.

Análisis Físico Químico de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayos	Unidad	Resultados
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
Ceniza	g/100 g	
Azúcares reductores	g/100 g	
Hidroximetilfurfural (HMF)	mg de HMF/100g de miel	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Fuente: elaboración propia

Análisis de Cromatografía- HPLC de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Azúcares individuales y totales	Fructosa	0,70	g/100 g
	Glucosa	0,70	g/100 g
	Lactosa	0,70	g/100 g
	Maltosa	0,70	g/100 g
	Sacarosa	0,70	g/100 g
Azúcares totales	-	g/100 g	

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

Análisis Físico Químico del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayos	Unidad	Resultados
Ceniza	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Fuente: Elaboración propia

Análisis por Espectrómetro de Plasma inducido-Absorción Atómica del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Metales por ICP y Absorción Atómica	Aluminio (Al)	0,25	mg/kg
	Antimonio (Sb)	0,25	mg/kg
	Azufre (S)	0,35	mg/kg
	Bario (Ba)	0,25	mg/kg
	Berilio (Be)	0,05	mg/kg
	Bismuto (Bi)	0,25	mg/kg
	Boro (B)	0,25	mg/kg
	Cadmio (Cd)	0,05	mg/kg
	Calcio (Ca)	2,5	mg/kg
	Cerio (Ce)	0,075	mg/kg
	Cobalto (Co)	0,05	mg/kg
	Cobre (Cu)	0,05	mg/kg
	Cromo (Cr)	0,05	mg/kg
	Dióxido de Silicio (Si O ₂)	0,54	mg/kg
	Estaño (Sn)	0,1	mg/kg
Estroncio (Sr)	0,05	mg/kg	
Fósforo (P)	0,5	mg/kg	
Galio (Ga)	0,4	mg/kg	

Hierro (Fe)	0,2	mg/kg	
Indio (In)	0,75	mg/kg	
Litio (Li)	0,15	mg/kg	
Magnesio (Mg)	0,35	mg/kg	
Manganeso (Mn)	0,05	mg/kg	
Molibdeno (Mo)	0,05	mg/kg	
Niquel (Ni)	0,05	mg/kg	
Plata (Ag)	0,05	mg/kg	
Plomo (Pb)	0,1	mg/kg	
Potasio (K)	4,5	mg/kg	
Selenio (Se)	0,25	mg/kg	
Silicio (Si)	0,25	mg/kg	
Sodio (Na)	1,5	mg/kg	
Talio (Tl)	0,25	mg/kg	
Titanio (Ti)	0,15	mg/kg	
Uranio (U)	0,008	mg/kg	
Vanadio (V)	0,05	mg/kg	
Wolframio (W)	0,1	mg/kg	
Zinc (Zn)	0,05	mg/kg	
Zirconio (Zr)	0,05	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Arsénico (As)	0,06	mg/kg	
Mercurio (Hg)	0,01	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE MARSHMELLO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Marshmello, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Sí	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE CARAMELO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una gomita, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE GRANOLA

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Granola, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg/Doctor: Pedro Yvan Saenz Rivera

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Farmacia y Bioquímica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado/título de Químico Farmacéutico.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: “**Caracterización Fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.**” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de Temática.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

1. Carta de presentación.
2. Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
3. Matriz de operacionalización de las variables.
4. Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Firma

.....
DNI: 47415614

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1:

Caracterización Físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional):

Métodos analíticos que permiten el análisis de productos químicos, mediante el estudio de las relaciones entre las propiedades físicas y la composición del producto.

Dimensiones de la variable

Dimensión 1:

Análisis Físicoquímico de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permite estudiar la composición físicoquímica de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 2:

Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten el análisis y la composición físicoquímica del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 3:

Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten detectar azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), como Marshmello, Caramelo y Granola, con agregado de productos naturales

(Definición operacional)

Características asociadas a métodos de ensayo normalizados o al menos reconocidos en reglamentos nacionales.

Dimensiones de la variable

Dimensiones 1:

Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola

(Definición operacional)

Peso de la materia prima para la elaboración de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola

Dimensión 2:

Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.

(Definición operacional)

Preparación y elaboración de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

Dimensiones 3:

Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.

(Definición operacional)

Análisis Sensoriales de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

“Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

Variable 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína • Humedad • Ceniza • Azúcares reductores • Hidroximetilfurfural • pH (a 25°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de combustión de proteína cruda • NTP. Determinación del contenido de humedad • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • NTP. Determinación del contenido de azúcar reductor • NTP. Determinación de Hidroximetilfurfural • Electrometría - Alimentos Acidificados 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.2 – 2 % • Máximo 23 % • Máximo 0.6 % • Mínimo 65 % • Máximo 80 mg/kg de origen tropical • pH entre 2,59-3,22
Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ceniza • Humedad • pH (a 25°C) • Metales 	<ul style="list-style-type: none"> • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • AOAC Solido en agua • Electrometría - Alimentos Acidificados • Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo de 5 % • Máximo de 10 % • pH promedio de 5.11 • LCM (Límite de cuantificación del método)
Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Fructosa • Glucosa • Lactosa • Maltosa • Sacarosa • Azúcares totales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatografía Líquida en Alta Resolución – HPLC (Método de Cromatografía Líquida) 	<ul style="list-style-type: none"> • (35-40 g/100 g) • (30-35 g/100 g) • (0.1-16.0 g/100g) • (7,3 g/100 g) • (5-10 g/100 g) • Máximo 5 % • LCM (Límite de cuantificación del método)

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	<ul style="list-style-type: none"> Componentes para la elaboración del Marshmello. Componentes para la elaboración del Caramelo. Componentes para la elaboración de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Gelificante Edulcorante Conservador Acidulante Saborizante Colorante Vehículo (agua - zumo) 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Volumen (mL) Unidades Temperatura (°C)
Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo del proceso de Marshmello. Diagrama de flujo del proceso de Caramelo. Diagrama de flujo del proceso de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Pesado - Pesar Mezclado – Mezclar Cocción Molde y corte – Moldear y cortar Horneado - Hornear Enfriamiento – Enfriar Almacenamiento - Almacenar 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Temperatura (°C) Tiempo (min)
Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general Sabor Dulzor Sabor de miel y propóleo Textura 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general – Sabor <ul style="list-style-type: none"> Me gusta muchísimo Me gusta mucho Me gusta Me gusta poco Ni me gusta ni me disgusta Me disgusta poco Me disgusta Me disgusta mucho Me disgusta muchísimo) Dulzor sabor de Miel y Propóleo, Textura <ul style="list-style-type: none"> Mucho más dulce de lo que me gustaba Más dulce de lo que me gustaba Justo como me gustaba Menos dulce de lo que me gustaba Mucho menos dulce de lo que me gustaba 	<ul style="list-style-type: none"> 9 8 7 6 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1

Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimados(as): Pedro Yvan Saenz Rivera

Fuente: Elaboración propia

Estamos realizando los Análisis de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*) “**Caracterización Fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.**”, garantizamos la confiabilidad de su respuesta. Agradeceremos su participación.

Análisis Físico Químico de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayos	Unidad	Resultados
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
Ceniza	g/100 g	
Azúcares reductores	g/100 g	
Hidroximetilfurfural (HMF)	mg de HMF/100g de miel	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Análisis de Cromatografía- HPLC de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Azúcares individuales y totales	Fructosa	0,70	g/100 g
	Glucosa	0,70	g/100 g
	Lactosa	0,70	g/100 g
	Maltosa	0,70	g/100 g
	Sacarosa	0,70	g/100 g
Azúcares totales	-	g/100 g	

LCM: Límite de cuantificación del método

Análisis Físico Químico del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayos	Unidad	Resultados
Ceniza	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Análisis por Espectrómetro de Plasma inducido-Absorción Atómica del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Metales por ICP y Absorción Atómica	Aluminio (Al)	0,25	mg/kg
	Antimonio (Sb)	0,25	mg/kg
	Azufre (S)	0,35	mg/kg
	Bario (Ba)	0,25	mg/kg
	Berilio (Be)	0,05	mg/kg
	Bismuto (Bi)	0,25	mg/kg
	Boro (B)	0,25	mg/kg
	Cadmio (Cd)	0,05	mg/kg
	Calcio (Ca)	2,5	mg/kg
	Cerio (Ce)	0,075	mg/kg
	Cobalto (Co)	0,05	mg/kg
	Cobre (Cu)	0,05	mg/kg
	Cromo (Cr)	0,05	mg/kg
	Dióxido de Silicio (Si O ₂)	0,54	mg/kg
	Estaño (Sn)	0,1	mg/kg
	Estroncio (Sr)	0,05	mg/kg
	Fósforo (P)	0,5	mg/kg
	Galio (Ga)	0,4	mg/kg
Hierro (Fe)	0,2	mg/kg	
Indio (In)	0,75	mg/kg	

Litio (Li)	0,15	mg/kg	
Magnesio (Mg)	0,35	mg/kg	
Manganeso (Mn)	0,05	mg/kg	
Molibdeno (Mo)	0,05	mg/kg	
Niquel (Ni)	0,05	mg/kg	
Plata (Ag)	0,05	mg/kg	
Plomo (Pb)	0,1	mg/kg	
Potasio (K)	4,5	mg/kg	
Selenio (Se)	0,25	mg/kg	
Silicio (Si)	0,25	mg/kg	
Sodio (Na)	1,5	mg/kg	
Talio (Tl)	0,25	mg/kg	
Titanio (Ti)	0,15	mg/kg	
Uranio (U)	0,008	mg/kg	
Vanadio (V)	0,05	mg/kg	
Wolframio (W)	0,1	mg/kg	
Zinc (Zn)	0,05	mg/kg	
Zirconio (Zr)	0,05	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Arsénico (As)	0,06	mg/kg	
Mercurio (Hg)	0,01	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE MARSHMELLO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Marshmello, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Sí	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE CAMELEO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una gomita, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE GRANOLA

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Granola, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

N.º	DIMENSIONES / ítems	1 Pertinencia		2 Relevancia		3 Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).							
	DIMENSIÓN 1: Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Proteína	X		X		X		
2	Humedad	X		X		X		
3	Ceniza	X		X		X		
4	Azúcares reductores	X		X		X		
5	Hidroximetilfurfural	X		X		X		
6	pH (a 25°C)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Ceniza	X		X		X		
8	Humedad	X		X		X		
9	pH (a 25°C)	X		X		X		

10	Metales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
11	Fructosa	X		X		X		
12	Glucosa	X		X		X		
13	Lactosa	X		X		X		
14	Maltosa	X		X		X		
15	Sacarosa	X		X		X		
16	Azúcares totales	X		X		X		
	VARIABLE 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.							
	DIMENSIÓN 1: Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
17	Componentes para la elaboración del Marshmello	X		X		X		
18	Componentes para la elaboración del Caramelo	X		X		X		
19	Componentes para la elaboración de la Granola	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
20	Diagrama de flujo del proceso de Marshmello	X		X		X		

21	Diagrama de flujo del proceso de Caramelo	X		X		X		
22	Diagrama de flujo del proceso de la Granola	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
23	Opinión general	X		X		X		
24	Sabor	X		X		X		
25	Dulzor	X		X		X		
26	Sabor de miel y propóleo	X		X		X		
27	Textura	X		X		X		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Todo conforme, hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: SAENZ RIVERA PEDRO YVAN

DNI: 096307841

Especialidad del validador: Estadístico

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

24 de octubre de 2022

Firma del Experto Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg/Doctor: Juan Manuel Parreño Tipian

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Farmacia y Bioquímica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado/título de Químico Farmacéutico.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“Caracterización Fisicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de Temática.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

1. Carta de presentación.
2. Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
3. Matriz de operacionalización de las variables.
4. Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Firma

.....
DNI: 47415614

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1:

Caracterización Físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional):

Métodos analíticos que permiten el análisis de productos químicos, mediante el estudio de las relaciones entre las propiedades físicas y la composición del producto.

Dimensiones de la variable

Dimensión 1:

Análisis Físicoquímico de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permite estudiar la composición físicoquímica de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 2:

Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten el análisis y la composición físicoquímica del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 3:

Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten detectar azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), como Marshmello, Caramelo y Granola, con agregado de productos naturales

(Definición operacional)

Características asociadas a métodos de ensayo normalizados o al menos reconocidos en reglamentos nacionales.

Dimensiones de la variable

Dimensiones 1:

Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola

(Definición operacional)

Peso de la materia prima para la elaboración de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola

Dimensión 2:

Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.

(Definición operacional)

Preparación y elaboración de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

Dimensiones 3:

Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.

(Definición operacional)

Análisis Sensoriales de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

“Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

Variable 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína • Humedad • Ceniza • Azúcares reductores • Hidroximetilfurfural • pH (a 25°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de combustión de proteína cruda • NTP. Determinación del contenido de humedad • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • NTP. Determinación del contenido de azúcar reductor • NTP. Determinación de Hidroximetilfurfural • Electrometría - Alimentos Acidificados 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.2 – 2 % • Máximo 23 % • Máximo 0.6 % • Mínimo 65 % • Máximo 80 mg/kg de origen tropical • pH entre 2,59-3,22
Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ceniza • Humedad • pH (a 25°C) • Metales 	<ul style="list-style-type: none"> • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • AOAC Solido en agua • Electrometría - Alimentos Acidificados • Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo de 5 % • Máximo de 10 % • pH promedio de 5.11 • LCM (Límite de cuantificación del método)
Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Fructosa • Glucosa • Lactosa • Maltosa • Sacarosa • Azúcares totales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatografía Líquida en Alta Resolución – HPLC (Método de Cromatografía Líquida) 	<ul style="list-style-type: none"> • (35-40 g/100 g) • (30-35 g/100 g) • (0.1-16.0 g/100g) • (7,3 g/100 g) • (5-10 g/100 g) • Máximo 5 % • LCM (Límite de cuantificación del método)

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	<ul style="list-style-type: none"> Componentes para la elaboración del Marshmello. Componentes para la elaboración del Caramelo. Componentes para la elaboración de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Gelificante Edulcorante Conservador Acidulante Saborizante Colorante Vehículo (agua - zumo) 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Volumen (mL) Unidades Temperatura (°C)
Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo del proceso de Marshmello. Diagrama de flujo del proceso de Caramelo. Diagrama de flujo del proceso de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Pesado - Pesar Mezclado – Mezclar Cocción Molde y corte – Moldear y cortar Horneado - Hornear Enfriamiento – Enfriar Almacenamiento - Almacenar 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Temperatura (°C) Tiempo (min)
Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general Sabor Dulzor Sabor de miel y propóleo Textura 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general – Sabor <ul style="list-style-type: none"> Me gusta muchísimo Me gusta mucho Me gusta Me gusta poco Ni me gusta ni me disgusta Me disgusta poco Me disgusta Me disgusta mucho Me disgusta muchísimo) Dulzor sabor de Miel y Propóleo, Textura <ul style="list-style-type: none"> Mucho más dulce de lo que me gustaba Más dulce de lo que me gustaba Justo como me gustaba Menos dulce de lo que me gustaba Mucho menos dulce de lo que me gustaba 	<ul style="list-style-type: none"> 9 8 7 6 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1

Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimados(as): Juan Manuel Parreño Tipian

Fuente: Elaboración propia

Estamos realizando los Análisis de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*) “**Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.**”, garantizamos la confiabilidad de su respuesta. Agradeceremos su participación.

Análisis Físico Químico de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayos	Unidad	Resultados
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
Ceniza	g/100 g	
Azúcares reductores	g/100 g	
Hidroximetilfurfural (HMF)	mg de HMF/100g de miel	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Análisis de Cromatografía- HPLC de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Azúcares individuales y totales	Fructosa	0,70	g/100 g
	Glucosa	0,70	g/100 g
	Lactosa	0,70	g/100 g
	Maltosa	0,70	g/100 g
	Sacarosa	0,70	g/100 g
Azúcares totales	-	g/100 g	

LCM: Límite de cuantificación del método

Análisis Físico Químico del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayos	Unidad	Resultados
Ceniza	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Análisis por Espectrómetro de Plasma inducido-Absorción Atómica del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Metales por ICP y Absorción Atómica	Aluminio (Al)	0,25	mg/kg
	Antimonio (Sb)	0,25	mg/kg
	Azufre (S)	0,35	mg/kg
	Bario (Ba)	0,25	mg/kg
	Berilio (Be)	0,05	mg/kg
	Bismuto (Bi)	0,25	mg/kg
	Boro (B)	0,25	mg/kg
	Cadmio (Cd)	0,05	mg/kg
	Calcio (Ca)	2,5	mg/kg
	Cerio (Ce)	0,075	mg/kg
	Cobalto (Co)	0,05	mg/kg
	Cobre (Cu)	0,05	mg/kg
	Cromo (Cr)	0,05	mg/kg
	Dióxido de Silicio (Si O ₂)	0,54	mg/kg
	Estaño (Sn)	0,1	mg/kg
	Estroncio (Sr)	0,05	mg/kg
	Fósforo (P)	0,5	mg/kg
	Galio (Ga)	0,4	mg/kg
Hierro (Fe)	0,2	mg/kg	
Indio (In)	0,75	mg/kg	
Litio (Li)	0,15	mg/kg	

	Magnesio (Mg)	0,35	mg/kg	
	Manganeso (Mn)	0,05	mg/kg	
	Molibdeno (Mo)	0,05	mg/kg	
	Niquel (Ni)	0,05	mg/kg	
	Plata (Ag)	0,05	mg/kg	
	Plomo (Pb)	0,1	mg/kg	
	Potasio (K)	4,5	mg/kg	
	Selenio (Se)	0,25	mg/kg	
	Silicio (Si)	0,25	mg/kg	
	Sodio (Na)	1,5	mg/kg	
	Talio (Tl)	0,25	mg/kg	
	Titanio (Ti)	0,15	mg/kg	
	Uranio (U)	0,008	mg/kg	
	Vanadio (V)	0,05	mg/kg	
	Wolframio (W)	0,1	mg/kg	
	Zinc (Zn)	0,05	mg/kg	
	Zirconio (Zr)	0,05	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Arsénico (As)	0,06	mg/kg	
Mercurio (Hg)	0,01	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE MARSHMELLO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Marshmello, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Sí	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE CARAMELO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una gomita, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE GRANOLA

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Granola, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

N.º	DIMENSIONES / ítems	1 Pertinencia		2 Relevancia		3 Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).							
	DIMENSIÓN 1: Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Proteína	X		X		X		
2	Humedad	X		X		X		
3	Ceniza	X		X		X		
4	Azúcares reductores	X		X		X		
5	Hidroximetilfurfural	X		X		X		
6	pH (a 25°C)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Ceniza	X		X		X		
8	Humedad	X		X		X		
9	pH (a 25°C)	X		X		X		

10	Metales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
11	Fructosa	X		X		X		
12	Glucosa	X		X		X		
13	Lactosa	X		X		X		
14	Maltosa	X		X		X		
15	Sacarosa	X		X		X		
16	Azúcares totales	X		X		X		
	VARIABLE 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.							
	DIMENSIÓN 1: Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
17	Componentes para la elaboración del Marshmello	X		X		X		
18	Componentes para la elaboración del Caramelo	X		X		X		
19	Componentes para la elaboración de la Granola	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
20	Diagrama de flujo del proceso de Marshmello	X		X		X		

21	Diagrama de flujo del proceso de Caramelo	X		X		X		
22	Diagrama de flujo del proceso de la Granola	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
23	Opinión general	X		X		X		
24	Sabor	X		X		X		
25	Dulzor	X		X		X		
26	Sabor de miel y propóleo	X		X		X		
27	Textura	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: Juan Manuel Parreño Tipian

DNI: 10326579

Especialidad del validador: Doctor en Farmacia y Bioquímica/ Doctor en Educación.

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Dr. Juan Manuel Parreño Tipian
D.F. Especialista en Análisis Bioquímicos
C.Q.F. N° 06892

Firma del Experto Informante

..... de octubre del 2022

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg/Doctor: Daniel Ñañez del Pino

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Farmacia y Bioquímica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado/título de Químico Farmacéutico.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **“Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de Temática.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

1. Carta de presentación.
2. Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
3. Matriz de operacionalización de las variables.
4. Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Firma

.....
DNI: 47415614

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable 1:

Caracterización Físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional):

Métodos analíticos que permiten el análisis de productos químicos, mediante el estudio de las relaciones entre las propiedades físicas y la composición del producto.

Dimensiones de la variable

Dimensión 1:

Análisis Físicoquímico de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permite estudiar la composición físicoquímica de la Miel de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 2:

Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten el análisis y la composición físicoquímica del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensión 3:

Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

(Definición operacional)

Métodos analíticos que permiten detectar azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*)

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*), como Marshmello, Caramelo y Granola, con agregado de productos naturales

(Definición operacional)

Características asociadas a métodos de ensayo normalizados o al menos reconocidos en reglamentos nacionales.

Dimensiones de la variable

Dimensiones 1:

Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola

(Definición operacional)

Peso de la materia prima para la elaboración de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola

Dimensión 2:

Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.

(Definición operacional)

Preparación y elaboración de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

Dimensiones 3:

Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.

(Definición operacional)

Análisis Sensoriales de los productos de golosinas funcionales como Marshmello, Caramelo y Granola.

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

“Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

Variable 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína • Humedad • Ceniza • Azúcares reductores • Hidroximetilfurfural • pH (a 25°C) 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de combustión de proteína cruda • NTP. Determinación del contenido de humedad • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • NTP. Determinación del contenido de azúcar reductor • NTP. Determinación de Hidroximetilfurfural • Electrometría - Alimentos Acidificados 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.2 – 2 % • Máximo 23 % • Máximo 0.6 % • Mínimo 65 % • Máximo 80 mg/kg de origen tropical • pH entre 2,59-3,22
Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ceniza • Humedad • pH (a 25°C) • Metales 	<ul style="list-style-type: none"> • NTP. Determinación del contenido de sustancias minerales (cenizas) • AOAC Solido en agua • Electrometría - Alimentos Acidificados • Espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente 	<ul style="list-style-type: none"> • Máximo de 5 % • Máximo de 10 % • pH promedio de 5.11 • LCM (Límite de cuantificación del método)
Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Fructosa • Glucosa • Lactosa • Maltosa • Sacarosa • Azúcares totales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatografía Líquida en Alta Resolución – HPLC (Método de Cromatografía Líquida) 	<ul style="list-style-type: none"> • (35-40 g/100 g) • (30-35 g/100 g) • (0.1-16.0 g/100g) • (7,3 g/100 g) • (5-10 g/100 g) • Máximo 5 % • LCM (Límite de cuantificación del método)

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.

Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Escala Valorativa (Niveles o rangos)
Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	<ul style="list-style-type: none"> Componentes para la elaboración del Marshmello. Componentes para la elaboración del Caramelo. Componentes para la elaboración de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Gelificante Edulcorante Conservador Acidulante Saborizante Colorante Vehículo (agua - zumo) 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Volumen (mL) Unidades Temperatura (°C)
Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo del proceso de Marshmello. Diagrama de flujo del proceso de Caramelo. Diagrama de flujo del proceso de la Granola. 	<ul style="list-style-type: none"> Pesado - Pesar Mezclado – Mezclar Cocción Molde y corte – Moldear y cortar Horneado - Hornear Enfriamiento – Enfriar Almacenamiento - Almacenar 	<ul style="list-style-type: none"> Peso (g) Temperatura (°C) Tiempo (min)
Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general Sabor Dulzor Sabor de miel y propóleo Textura 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión general – Sabor <ul style="list-style-type: none"> Me gusta muchísimo Me gusta mucho Me gusta Me gusta poco Ni me gusta ni me disgusta Me disgusta poco Me disgusta Me disgusta mucho Me disgusta muchísimo) Dulzor sabor de Miel y Propóleo, Textura <ul style="list-style-type: none"> Mucho más dulce de lo que me gustaba Más dulce de lo que me gustaba Justo como me gustaba Menos dulce de lo que me gustaba Mucho menos dulce de lo que me gustaba 	<ul style="list-style-type: none"> 9 8 7 6 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1

Fuente: Elaboración propia

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimados(as): Daniel Ñañez del Pino

Fuente: Elaboración propia

Estamos realizando los Análisis de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*Trigona angustula*) “**Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.**”, garantizamos la confiabilidad de su respuesta. Agradeceremos su participación.

Análisis Físico Químico de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayos	Unidad	Resultados
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
Ceniza	g/100 g	
Azúcares reductores	g/100 g	
Hidroximetilfurfural (HMF)	mg de HMF/100g de miel	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Análisis de Cromatografía- HPLC de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Azúcares individuales y totales	Fructosa	0,70	g/100 g
	Glucosa	0,70	g/100 g
	Lactosa	0,70	g/100 g
	Maltosa	0,70	g/100 g
	Sacarosa	0,70	g/100 g
Azúcares totales	-	g/100 g	

LCM: Límite de cuantificación del método

Análisis Físico Químico del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayos	Unidad	Resultados
Ceniza	g/100 g	
Humedad	g/100 g	
pH (a 25°C)	Unidades de pH	

Análisis por Espectrómetro de Plasma inducido-Absorción Atómica del Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón:

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Metales por ICP y Absorción Atómica	Aluminio (Al)	0,25	mg/kg
	Antimonio (Sb)	0,25	mg/kg
	Azufre (S)	0,35	mg/kg
	Bario (Ba)	0,25	mg/kg
	Berilio (Be)	0,05	mg/kg
	Bismuto (Bi)	0,25	mg/kg
	Boro (B)	0,25	mg/kg
	Cadmio (Cd)	0,05	mg/kg
	Calcio (Ca)	2,5	mg/kg
	Cerio (Ce)	0,075	mg/kg
	Cobalto (Co)	0,05	mg/kg
	Cobre (Cu)	0,05	mg/kg
	Cromo (Cr)	0,05	mg/kg
	Dióxido de Silicio (Si O ₂)	0,54	mg/kg
	Estaño (Sn)	0,1	mg/kg
	Estroncio (Sr)	0,05	mg/kg
	Fósforo (P)	0,5	mg/kg
	Galio (Ga)	0,4	mg/kg
	Hierro (Fe)	0,2	mg/kg
Indio (In)	0,75	mg/kg	

Litio (Li)	0,15	mg/kg	
Magnesio (Mg)	0,35	mg/kg	
Manganeso (Mn)	0,05	mg/kg	
Molibdeno (Mo)	0,05	mg/kg	
Niquel (Ni)	0,05	mg/kg	
Plata (Ag)	0,05	mg/kg	
Plomo (Pb)	0,1	mg/kg	
Potasio (K)	4,5	mg/kg	
Selenio (Se)	0,25	mg/kg	
Silicio (Si)	0,25	mg/kg	
Sodio (Na)	1,5	mg/kg	
Talio (Tl)	0,25	mg/kg	
Titanio (Ti)	0,15	mg/kg	
Uranio (U)	0,008	mg/kg	
Vanadio (V)	0,05	mg/kg	
Wolframio (W)	0,1	mg/kg	
Zinc (Zn)	0,05	mg/kg	
Zirconio (Zr)	0,05	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Arsénico (As)	0,06	mg/kg	
Mercurio (Hg)	0,01	mg/kg	

LCM: Límite de cuantificación del método

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE MARSHMELLO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Marshmello, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Sí	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE CARAMELO

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una gomita, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CUESTIONARIO DE ACEPTACIÓN DE GRANOLA

Nombre: _____ Edad: _____

Frente a usted tiene una Granola, pruebe el producto sin terminarse la muestra. Marque la opción que mejor describa su opinión general acerca del producto que acaba de probar.

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El sabor de este producto:

Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
9	8	7	6	5	4	3	2	1

El dulzor de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

El sabor a miel y propóleo de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

La textura de este producto es:

Mucho más dulce de lo que me gustaba	Más dulce de lo que me gustaba	Justo como me gustaba	Menos dulce de lo que me gustaba	Mucho menos dulce de lo que me gustaba
5	4	3	2	1

Elaboraría este producto en su hogar:

Si	No
----	----

Comentarios

¡Muchas gracias!

Fuente: Elaboración propia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: “Caracterización Físicoquímica de la miel y propóleo de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Lima. 2022.”

N.º	DIMENSIONES / ítems	1 Pertinencia		2 Relevancia		3 Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE 1: Caracterización físicoquímica de la Miel y el Propóleo de la Abeja Nativa sin aguijón (<i>Trigona angustula</i>).							
	DIMENSIÓN 1: Análisis Físicoquímico de la Miel de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Proteína	X		X		X		
2	Humedad	X		X		X		
3	Ceniza	X		X		X		
4	Azúcares reductores	X		X		X		
5	Hidroximetilfurfural	X		X		X		
6	pH (a 25°C)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Análisis Físicoquímico del Propóleo de la abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>).	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Ceniza	X		X		X		
8	Humedad	X		X		X		
9	pH (a 25°C)	X		X		X		

10	Metales	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis de Azúcares Individuales y Totales de la Miel de Abeja Nativa sin Aguijón (<i>Trigona angustula</i>)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
11	Fructosa	X		X		X		
12	Glucosa	X		X		X		
13	Lactosa	X		X		X		
14	Maltosa	X		X		X		
15	Sacarosa	X		X		X		
16	Azúcares totales	X		X		X		
	VARIABLE 2: Productos elaborados en base a Miel y el Propóleo de la abeja nativa sin aguijón, como Marshmello, Caramelo y Granola, y con agregado de productos naturales.	X		X		X		
	DIMENSIÓN 1: Elaboración del Marshmello, Caramelo y Granola	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
17	Componentes para la elaboración del Marshmello	X		X		X		
18	Componentes para la elaboración del Caramelo	X		X		X		
19	Componentes para la elaboración de la Granola	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Proceso de producción del Marshmello, Caramelo y Granola.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
20	Diagrama de flujo del proceso de Marshmello	X		X		X		

21	Diagrama de flujo del proceso de Caramelo	X		X		X		
22	Diagrama de flujo del proceso de la Granola	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis sensoriales de Marshmello, Caramelo y Granola con el consentimiento informado de los panelistas.	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
23	Opinión general	X		X		X		
24	Sabor	X		X		X		
25	Dulzor	X		X		X		
26	Sabor de miel y propóleo	X		X		X		
27	Textura	X		X		X		

Anexo 5: Aprobación del comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Lima, 21 de febrero de 2022

Investigador(a): **Sandoval Guerrero Anthony**

Exp. N° 1525-2022

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: **“CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA DE LA MIEL Y PROPÓLEO DE LA ABEJA NATIVA SIN AGUIJÓN (TRIGONA ANGUSTULA) Y ELABORACIÓN DE GRANOLA, CARAMELO Y MARSHMELLO. LIMA. 2022” V02**, el cual tiene como investigador principal a **Sandoval Guerrero Anthony**.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



Yenny Marisol Bellido Fuentes
Presidenta del CIEI - UPNW

Anexo 6: Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIE-VRI

Instituciones : **UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

Investigadores: **SANDOVAL GUERRERO ANTHONY**

Título: **CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA MIEL Y
PROPÓLEO DE LA ABEJA NATIVA SIN AGUIJÓN
(*TRIGONA ANGUSTULA*) Y ELABORACIÓN DE
GRANOLA, CAMELO Y MARSHMELLO. LIMA. 2022.**

Propósito del Estudio: Estamos invitando a usted a participar en un estudio llamado: “**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA MIEL Y PROPÓLEO DE LA ABEJA NATIVA SIN AGUIJÓN (*TRIGONA ANGUSTULA*) Y ELABORACIÓN DE GRANOLA, CAMELO Y MARSHMELLO. LIMA. 2022.**”. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener, **SANDOVAL GUERRERO ANTHONY**. El propósito de este estudio es determinar la caracterización físicoquímica de la Miel y Propóleo de la Abeja Nativa sin Aguijón (*trigona angustula*) y elaboración de Granola, Caramelo y Marshmello. Su ejecución ayudará/permitirá a la población y en especial a los apicultores y las abejas nativas sin aguijón que además de brindarnos estos productos cumplen un rol importantísimo en el ecosistema del planeta. La población tendrá acceso a un producto natural nutritivo y alimenticio, agradable para el paladar. Los productos marshmello, granola y caramelo serán accesibles para la población y además se podrán elaborar en los hogares.

Procedimientos:

- Pruebas de degustación de Granola, Caramelo y Marshmello, elaborados en base a Miel y Propóleo de Abeja Nativa sin Aguijón.

Riesgos:

Su participación en el estudio implica que usted va a consumir productos elaborados con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón en cantidades mínimas como Granola,

Caramelo y Marshmello, la miel en ocasiones, puede causar reacciones alérgicas en los seres humanos. La causa es la miel que ha sido contaminada con tipos específicos de polen o ha sido creada con el néctar de plantas específicas. Dependiendo de la severidad de la alergia a las especies de plantas, el consumo de un poco o mucho de una cierta variedad de miel podría resultar en diarrea, picazón en la mucosa, dolor abdominal, vómitos y reacciones más graves como anafilaxia y angioedema, además si padeces asma bronquial alérgica no puedes consumir propóleo ni sus derivados porque empeoraría tu condición de salud, esta se presenta como una sensación de ahogo acompañada de tos convulsiva, generalmente una tos que no se calma durante varios minutos incluso horas.

Beneficios:

Usted se beneficiará con el consumo de productos elaborados con Miel y Propóleo de abeja nativa sin aguijón (Granola, Caramelo y Marshmello), además estos productos se podrán realizar en sus hogares. La miel debido al peróxido de hidrógeno, flavonoides y ácidos fenólicos, esta sustancia tiene propiedades importantes como bactericida, dichas propiedades se atribuyen a la presencia de glucosa oxidasa, también Los antioxidantes que posee son sustancias naturales que impide la formación de óxidos, lo que a su vez frena la descomposición celular, además favorece la digestión esto quiere decir que ayuda a metabolizar los alimentos, previniendo o aliviando indigestiones estomacales, por otra parte el propóleo estimula el sistema inmunológico, provee las defensas que el cuerpo necesita para superar estados de salud delicados, además aporta flavonoides y tienen efectos fungicidas y cicatrizantes, también permite que se superen los cuadros graves de afecciones respiratorias tanto en niños como en adultos es eficaz cuando duele la garganta o cuando tenemos una tos muy seca y con sensación de ahogamiento, también Es un antioxidante natural que favorece la eliminación de los radicales libres y un potente antibacteriano, cabe resaltar que el propóleo y la miel son sustancias naturales que producen las abejas cuando recolectan las resinas y sabias de los árboles.

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por la participación. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos la información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de Usted. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio.

Derechos del paciente:

Si usted se siente incómodo durante la degustación de **GRANOLA, CAMELO Y MARSHMELLO**, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna inquietud y/o molestía, no dude en preguntar al personal del estudio. Puede comunicarse con el Sr. **SANDOVAL GUERRERO ANTHONY** con número de teléfono: **991429368** o con la asesora **LUZ FABIOLA GUADALUPE SIFUENTES DE POSADAS** con número de teléfono: **992797425** o al Comité que validó el presente estudio, Dra. **YENNY M. BELLIDO FUENTES**, presidenta del Comité de Ética para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, telf. Cel. +51 924 569 790. Email: comité.etica@uwiener.edu.pe

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que cosas pueden pasar si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar, aunque yo haya aceptado y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Participante:
Nombres
DNI:

Investigador
Nombres: Sandoval Guerrero Anthony
DNI: 47415614

Anexo 7: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos (No aplica)

Los resultados provienen de una fuente confiable, Laboratorio. **“CERPER”
Certificaciones del Perú S.A.**

Anexo 8: Programa de intervención (para estudios experimentales) (No aplica)

Los resultados provienen de una fuente confiable, Laboratorio. **“CERPER”
Certificaciones del Perú S.A.**

Anexo 9: Informe del asesor de turnitin

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
TESIS SANDOVAL GUERRERO ANTHONY (1).docx	Anthony Sandoval
RECUENTO DE PALABRAS	RECUENTO DE CARACTERES
45025 Words	237152 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
192 Pages	2.3MB
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
Jul 11, 2023 7:01 AM GMT-5	Jul 11, 2023 7:03 AM GMT-5
<p>● 17% de similitud general El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 17% Base de datos de Internet • Base de datos de Crossref • 2% Base de datos de trabajos entregados • 3% Base de datos de publicaciones • Base de datos de contenido publicado de Crossref 	
<p>● Excluir del Reporte de Similitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material bibliográfico • Material citado • Coincidencia baja (menos de 10 palabras) 	

Anexo 10: Identificación morfológica de la abeja nativa sin aguijón (*Trigona angustula*).



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL
 Av. La Molina N° 1915, Lima 12 - Perú
 Teléfono directo: 313- 3303
 Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401
 Pag. Web: www.senasa.gob.pe



Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 106780 - 2020 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV		
1. Información del solicitante:		N° de Solicitud: 106230 - 2020
Nombre: SANDOVAL GUERRERO ANTHONY		
Dirección: CALLE LOS CIRUELO MZ J LOTE 2 - San Juan De Miraflores / Lima / Lima		
N° Expediente:		Origen Material Vegetal: NO APLICA
2. Información de la Actividad		
Servicio Externo		
3. Fecha de Recepción de la muestra:		Procedencia de la muestra:
06/10/2020 12:53		Las Pirias / Jaen / Cajamarca
4. Cultivo:		País: PERU
Nombre Científico:		
Nombre Común:		Cultivar: NO APLICA
5. Resultado por Método de Ensayo:		

ENTOMOLOGIA	Código Muestra: 202010623001000	Tipo: ESPECIMEN	Cantidad: 10 Unds
MET-UCDSV/Ent-001 IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE INSECTOS CON USO DE PREPARACIONES NO MICROSCÓPICAS			

Fecha de Recepción : 06/10/2020

Fecha de Término: 06/10/2020

N°	Resultado	Información
1	Positivo a la presencia de	<i>Trigona angustula</i> (HYMENOPTERA: APIDAE) TRIGONA (TETRAGONISCA) ANGUSTULA



6. Muestreo: No Aplica	
7. Información adicional:	
Lugar y Fecha:	 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA ORGANISMO REGULADOR DEL SECTOR AGROPECUARIO PERUANO Dr. Jorge Tanaka Nakamache Director del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal
La Molina, 13 de Octubre del 2020	Nombre y Firma del Director (Sello oficial)

Consideraciones:

Los tiempos de duración del servicio están expresados en días hábiles y son contabilizados a partir de la fecha de recepción de la muestra en el Laboratorio hasta la fecha de emisión del resultado.

Los tiempos de duración del servicio pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de muestras que solicite procesar el usuario, en cuyo caso se concordará el plazo al momento de efectuarse el contrato.

REG-UCDSV-003 del PRO-UCDSV-003, vigente.

NOTA: El Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal sólo se responsabiliza por los resultados emitidos de la muestra indicada en el punto 4 del presente Informe.
 Fecha y Hora: 22/10/2020 11:12