

PRODUCCIÓN DE UNA INFUSIÓN DE MIEL DE ABEJA CON HIERBABUENA EN BUCARAMANGA

Producción de una infusión de miel de abeja (*Apis Melífera*) con Hierbabuena (*Mentha spicata*) en Bucaramanga.

Diana Carolina Portilla Álvarez y Fredy Johani Sierra Rueda

Trabajo de Grado Para Optar al Título de:

Administradores Agroindustriales

Director (a):

María Inés Cañas Becerra.

Ingeniera Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección y Educación a Distancia – IPRED

Programa Académico Administración Agroindustrial

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto, en primer lugar, a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de nuestro camino. A nuestros padres por su amor y apoyo incondicional durante este proceso, A nuestros amigos por incentivarnos a seguir adelante con sus palabras y compañía y a nuestros profesores por compartir su conocimiento y guiarnos con dedicación a lo largo de este proceso. Dedicamos este proyecto a la comunidad del área metropolitana de Bucaramanga que ha sido fuente de inspiración y motivación para crear una infusión que satisfaga sus necesidades.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a la Universidad Industrial de Santander y al Instituto de Proyección y Educación a Distancia (IPRED) por brindarnos las herramientas necesarias para desarrollar este proyecto. Agradecemos a nuestra directora, la ingeniera María Inés Cañas Becerra, por su acompañamiento y orientación constante. Extendemos un especial agradecimiento al laboratorio CICTA por su colaboración en la realización de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Finalmente, agradecemos a nuestras familias por su apoyo incondicional, y a todas las personas que participaron en la prueba hedónica y contribuyeron a este proyecto para su elaboración y desarrollo.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Objetivos	12
1.1 Objetivo General	12
1.2 Objetivos Específicos	13
2. Marco referencial	14
2.1 Antecedentes	14
2.1.1. Infusión de Jengibre (Zingiber Offinale) Con porcentajes de mie de abeja y adición de vitamina C	14
2.1.2. Bebida helada de Jengibre (Zingiber Officinale) con niveles de Miel de abeja.	15
2.1.3 Estudio de factibilidad para la producción de infusiones de té de hierbas aromáticas con endulzante natural Stevia y distribución por parte de la asociación de hierbas aromáticas de Cayambe e la ciudad de Quito.	16
2.2 Marco teórico	17
3. Marco legal	21
3.1 Medidas sanitarias y fitosanitarias para la elaboración de una infusión.	22
4. Marco geográfico.	23
4.2 Descripción Geográfica.....	24
5. Metodología	25
5.1 Diseño Metodológico	25
5.1.1. Tipo o clase de investigación	25
5.1.2 Preguntas de investigación.....	25

5.1.3 Variables para Observar:.....	25
5.2 Materias primas e insumos.....	26
5.3 Materias Primas e ingredientes	27
5.3.1 Recepción de materias primas y preparación de ingredientes	27
5.4 Procedimiento de elaboración de la infusión de miel de abeja con hierbabuena para las muestras	
28	
5.4.1 Proceso para la elaboración de la infusión de miel de abeja con hierbabuena	29
5.5 Muestras	31
5. 6 Variables durante la elaboración de las pruebas	33
5.7 Estandarizar el proceso de elaboración	34
5.8 Prueba hedónica	36
5.9 Análisis fisicoquímico y microbiológico.	37
5.9.1 Análisis fisicoquímico	37
5.9.2 Análisis microbiológico.	37
6. Resultados y Discusiones.....	37
6.1 Elaborar tres pruebas principales para la investigación	37
6.2 Estandarizar el proceso de elaboración teniendo en cuenta las variables que aplican como lo son: Desinfección, tiempo de absorción, concentración.	40
6.2 Seleccionar la mejor formulación de acuerdo con los resultados obtenidos mediante una prueba hedónica. 41	
6.3 Realizar el análisis fisicoquímico y microbiológico de la infusión de miel de abejas.	46
Conclusiones	49
Recomendaciones.....	49

Bibliografía	51
Apéndice	54

Lista de Tablas

	Pág.
<i>Tabla 1. Clasificación Taxonómica</i>	18
<i>Tabla 2. Instrumentos</i>	26
<i>Tabla 3. Utensilios</i>	26
<i>Tabla 4. Requerimientos de materia prima</i>	27
<i>Tabla 5. Formulación de las tres pruebas principales</i>	32
<i>Tabla 6. Tiempos de absorción de la hierbabuena en hipoclorito</i>	36
<i>Tabla 7. Resultados prueba hedónica.</i>	41
<i>Tabla 8. Resultados análisis fisicoquímico CICTA.....</i>	46

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Ubicación de la Ciudad de Bucaramanga Santander</i>	23
Figura 2. <i>Ciudad de Bucaramanga</i>	24
Figura 3. <i>Materias Primas</i>	27
Figura 4. <i>Diagrama de flujo</i>	28
Figura 5. <i>Proceso de elaboración de la infusión</i>	30
Figura 6. <i>Temperatura durante el baño maría</i>	34
Figura 7. <i>Formulación de muestras</i>	38
Figura 8. <i>En cuanto un mejor color</i>	42
Figura 9. <i>En cuanto a mejor sabor</i>	43
Figura 10. <i>En cuanto a la muestra más agradable al paladar</i>	44
Figura 11. <i>En cuanto a textura</i>	44
Figura 12. <i>En cuanto a mejor aroma</i>	45

Lista de Apéndices

Apéndice A	Formato prueba Hedónica.....	54
Apéndice B	Resultados fisicoquímicos	56
Apéndice C	Resultados pruebas microbiológicas.	56

Resumen

Título: Producción de una infusión de una infusión de miel de abeja (apis melífera) con hierbabuena (mentha spicata) en Bucaramanga *

Autor: Diana Carolina Portilla Alvarez (1), Fredy Johani Sierra Rueda (2)**

Palabras Clave: Infusión, Miel de abeja, Hierbabuena, Análisis fisicoquímico, baño maria

Descripción:

En el proyecto de producción de una infusión de miel de abeja y hierbabuena se realizarán tres (3) pruebas preliminares de las cuales se hace una prueba hedónica con 69 personas de diferentes edades que probarán las tres (3) muestras indicando por letras cual fue la de su preferencia mediante una encuesta elaborada en forms y enviada mediante WhatsApp, de esta manera se eligió la mejor muestra que fue la B donde la formulación fue 80% de miel de abeja y 20% de hierbabuena.

La muestra elegida por las personas, se envió al laboratorio con el fin de establecer si cumple los requerimientos establecidos por la resolución 1407 del 2022.

* Proyecto de Grado

** Instituto de Proyección y Educación a Distancia IPRED, Administración Agroindustrial.
Director: María Inés Cañas Becerra, Ingeniera Agroindustrial

Abstract

Title: Production of a Honey (*Apis mellifera*) and Spearmint (*Mentha spicata*) Infusion in Bucaramanga*

Author(s): Diana Carolina Portilla Alvarez (1), Fredy Johani Sierra Rueda (2)**

Key Words: Infusion, Honey, Spearmint, Physicochemical analysis, Water bath

Description: In the honey and spearmint infusion production project, three (3) preliminary tests were carried out, one of which was a hedonic test conducted with 69 people of different ages who tasted the three (3) samples and indicated their preferred option using letters, through a survey created in Forms and distributed via WhatsApp. In this way, the most preferred sample was selected—sample B—with a formulation of 80% honey and 20% spearmint.

The selected sample was then sent to the laboratory to determine whether it meets the requirements established by Resolution 1407 of 2022.

* Undergraduate Thesis

** Institute of Outreach and Distance Education (IPRED), Agroindustrial Administration.
Advisor: María Inés Cañas Becerra, Agroindustrial Engineer

Introducción

Hoy en día el consumo de bebidas naturales se ha incrementado a nivel mundial, cada vez las personas toman conciencia y deciden consumir productos naturales que les proporcione beneficios para la salud. En esto podemos evidenciar que el consumo de tés, infusiones y aromáticas ha ido en aumento con cifras de más de 6.500 millones de kilogramos al año mundialmente. (Orús)

Uno de los mercados más diversos en el mundo y menos explorado en el agro local es el de las plantas aromáticas y medicinales. Estas forman parte del subsector de productos de productos agrícolas diversos, según cifras encontradas en AgroNet (2023) entre Enero y Mayo del 2023 se presentó un aumento de 2% respecto al año anterior durante el mismo periodo superando los USD 22,4 millones siendo Estados Unidos, Canadá y Bélgica los principales compradores de plantas aromáticas para su consumo, ya sea en platillos de menú como especias o la realización de infusiones, Colombia cuenta con un ecosistema diverso dentro de pisos térmicos favorables para la producción de plantas aromáticas y la producción de miel de abeja, la cual se ha mantenido empíricamente en nuestro país y su comercio es poco movido.

Con este proyecto queremos aprovechar ese aumento en el consumo de productos naturales para abastecer una necesidad basada en el aprovechamiento de la producción de plantas aromáticas y la miel de abeja como un endulzante natural, así mismo obteniendo un producto natural que aporte beneficios para la salud.

Para ello se han realizado diferentes pruebas preliminares, donde se evaluaron aspectos de sabor, color, textura, aroma y porcentajes de miel de abeja y hierbabuena para seleccionar la muestra que tenga la mejor formulación y cumpla con requerimientos organolépticos que no afecten el contenido el paso a paso inicia con lavado, desinfección y secado de la hierbabuena fresca, luego de esto se procede a realiza la formulación y se mezcla con la miel.

Se realizaron 3 pruebas de las cuales se escogió la más aceptada según las personas encuestadas y se envió a laboratorio, de estas muestras

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Producir una infusión de miel de abeja (*Apis Mellifera*) y Hierbabuena (*Mentha Spicata*) en el área metropolitana de Bucaramanga como producto de valor agregado de origen natural.

1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar tres pruebas principales para la investigación.
- Estandarizar el proceso de elaboración teniendo en cuenta las variables que aplican como lo son: Desinfección, temperatura, tiempo de absorción.
- Seleccionar la mejor formulación de acuerdo a los resultados obtenidos mediante una prueba hedónica
- Realizar el análisis fisicoquímico y microbiológico de la infusión.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1. Infusión de Jengibre (Zingiber Offinale) Con porcentajes de mie de abeja y adición de vitamina C

Karina Machuca (2019) en su proyecto “Infusión de Jengibre (Zingiber Offinale) con porcentajes de miel de abeja y adición de vitamina C, Quevedo 2019”, Esta habla acerca de los análisis realizados a la infusión que ella realiza y las pruebas de investigación realizadas para determinar cuál de las muestras es la más aceptada al mercado.

“Las infusiones son una de las bebidas de mayor relevancia desde tiempos remotos por las propiedades que se le atribuyen como antioxidantes, confortables y relajantes resultando una infusión con características muy importantes , es por esto que se combinó el jengibre con la miel de abeja y vitamina C, donde sus múltiples propiedades son las que se pretende aprovechar, los objetivos planteados fueron realizar análisis físico químico, microbiológico y organoléptico y el costo de producción de los tratamientos para evaluar la calidad del producto. La investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias, localizada en el Km 7.5 vía Quevedo – El Empalme. Se realizaron análisis de humedad, ceniza, grados Brix y ceniza insoluble en ácido clorhídrico para verificar si cumplen con la norma INEN 2392:2007 de hierbas aromáticas, además del análisis organoléptico donde se midió parámetros de color, gusto, aroma y aceptabilidad se aplicó un diseño completamente al azar con una comparación de Tukey ($p \leq 0,05$), el mejor tratamiento fue T5 compuesto por (90%jengibre, 10%miel de abeja) y adición de

vitamina C (ácido ascórbico alimentario 80mg), con las siguientes características color café claro, gusto a jengibre y aroma a jengibre, miel de abeja y vitamina C, en cuanto a la aceptabilidad el tratamiento T5 fue el que les agradó puesto que contiene el mayor porcentaje de miel, en el costo de producción el tratamientos T5 tuvo un valor de \$5.48. El producto elaborado es una opción hacia el mercado de hierbas aromáticas brindando así nuevas alternativas de consumo tanto para agricultores, procesadores y consumidores.” (Sánchez, 2019)

2.1.2. Bebida helada de Jengibre (*Zingiber Officinale*) con niveles de Miel de abeja.

Suannie Mendoza (2020) en su proyecto “Bebida Helada de Jengibre (*Zingiber Officinale*) con niveles de Miel de abeja” nos habla acerca de cómo se evaluaron variables fisicoquímicas y el perfil organoléptico de la bebida para verificar si cumple con las normas requeridas según la normativa del país.

“El consumo de bebidas azucaradas en el mercado constituye un referente del tipo de vida que llevan las personas, la facilidad y falta de tiempo hacen que estas bebidas sean de consumo diario por familias enteras y niños en edad escolar, desde tiempos atrás la miel y el jengibre son reconocidos por sus propiedades antioxidantes, y antibacterianas. La investigación consistió en la combinación de los dos productos antes mencionados, con diferentes porcentajes miel de abeja (5 – 7.5 – 10 – 12.5 - 15%), una vez realizada la bebida se procedió a analizar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas, además de determinar la relación beneficio/costo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se evaluaron variables fisicoquímicas como, °Brix y pH, a través de un análisis microbiológico se determinó la presencia o ausencia de mohos-

levaduras y aerobios totales. Se evaluó el perfil organoléptico de los cinco tratamientos con la ayuda de 80 catadores semientrenados que valoraron características como sabor, olor, color y aceptabilidad. Para analizar estadísticamente estos datos se les aplicó un diseño completamente al azar con una comparación de Tukey ($p > 0.05$), con el fin de caracterizar este producto y verificar si cumple con la norma INEN 2337 referente a jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. requisitos. El estudio concluyó que los parámetros fisicoquímicos son característicos de una bebida inocua, debido a que presentaron ausencia microbiana; con respecto a las características organolépticas, aceptabilidad y determinación de la relación beneficio/costo, el mejor tratamiento fue el T5 (5% jengibre, 15% miel, 80% agua) presentando un color amarillo pálido, olor a miel, sabor a miel acentuado y finalmente por cada dólar invertido obtuvo un retorno de \$ 0.25.” (Luna, 2020)

2.1.3 Estudio de factibilidad para la producción de infusiones de té de hierbas aromáticas con endulzante natural Stevia y distribución por parte de la asociación de hierbas aromáticas de Cayambe e la ciudad de Quito.

Liliana Rocío y Maria Vinuesa (2015) En su proyecto “Estudio de Factibilidad para la producción de infusiones de té de hierbas aromáticas con endulzante natural Stevia y distribución por parte de la asociación hierbas aromáticas de Cayambe en la ciudad de Quito”

“El presente proyecto pretende determinar la factibilidad de producir infusiones de té de hierbas aromáticas con endulzante natural stevia, con el objetivo de brindar una alternativa de consumo en bebida de origen natural, que contribuya a la salud humana de la población de Quito y desarrollo de la comunidad de Moyurco, induciendo a la compra voluntaria a precios y pesos

justos. En el desarrollo del proyecto, y con la Asociación “Aromas de Cayambe” se busca tecnificar los procesos de producción, con el fin de crear un producto natural e innovador de preparación instantánea, y de calidad para el consumo humano. La siguiente investigación cuenta con cinco capítulos descritos a continuación: En el primer capítulo se describen los objetivos, el problema y la justificación del proyecto, así como el marco teórico el cual está comprendido por una serie de elementos conceptuales que sirven de base para la investigación. En el segundo capítulo se realiza un diagnóstico situacional del macro y micro ambiente, para determinar las fortalezas y debilidades de la asociación. En el tercer capítulo se desarrolla el estudio de mercado donde se determina la oferta, demanda, demanda insatisfecha y demanda cautiva.” (Liliana Rocio Quizhpe Morocho, 2015)

2.2 Marco teórico

PLANTAS AROMÁTICAS: Son sustancias vegetales, generalmente hierbas que frescas o secas desprenden sabores agradables, aromas suaves, perfumados y dulces.

entro de estas podemos encontrar tres familias botánicas:

Las aliáceas: Ajo, cebolla, cebolleta,

Las apiáceas: Angélica, carvi, perifollo, hinojo, perejil, zanahoria, cilantro

Las lamiáceas: Mejorana, Melissa, menta, orégano, ajedrea, salvia, tomillo, albahaca, hierbabuena, lavanda, mejorana, etc.

HIERBABUENA: El uso medicinal de la hierbabuena se remonta al siglo VIII con origen en Europa y Asia donde según registros históricos el Emperador Carlomagno emitía un orden “Capitulare de villis vel curtis imperii” donde exigía cultivarla en sus campos. Esta se puede encontrar en suelos semiseco y templado entre los 1000 hasta los 2000 msnm y es ampliamente cultivada en los huertos familiares matorral xerófilo, pastizal, bosques mesófilos de montaña y mixto de pino-encino.

Nombre científico *Mentha spicata*, también conocida como Hierbabuena, Yerbabuena o menta de jardín.

Tabla 1. Clasificación Taxonómica

REINO	PLANTAE
DIVISION	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
ORDEN	Lamiales
FAMILIA	Lamiaceae
SUBFAMILIA	Nepetoideae
TRIBU	Mentheae
GENERO	<i>Mentha</i>
ESPECIE	<i>Mentha spicata</i> <u>L.</u> , 1753

Nota: Clasificación taxonómica de la hierbabuena disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Mentha_spicata

Es una planta herbácea que alcanza los 30 cm de altura. Las hojas le dan su nombre por su forma lanceolada (*spica* significa ‘lanza’ en latín); son muy aromáticas, serradas, glabras, pilosas

por el envés. Las flores poseen un cáliz con cinco sépalos aproximadamente iguales y garganta glabra. La corola es lila, rosa o blanca, y muy glandulosa, de hasta 3 mm de largo. Las raíces son extensas e invasivas.

PROPIEDADES Y BENEFICIOS

La hierbabuena es rica en fibra, vitamina A, magnesio, hierro y folatos que contribuyen al funcionamiento de la vista, a mantener los pulmones sanos y ayuda a mantener un sistema inmune saludable y colabora en la formación de glóbulos rojos, así como propiedades digestivas, antiespasmódicas, antiinflamatoria, antibacteriana, antifúngica, calmante, expectorante que contribuyen a la salud. También es utilizado como repelente para los mosquitos y hormigas.

APICULTURA: Es la actividad dedicada a la crianza de las abejas y a prestarles los cuidados necesarios con el objetivo de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar.

Abejas: Insecto himenóptero, de unos quince milímetros de largo, de color pardo negruzco y vello rojizo, que vive en colonias y producen miel, polen y cera.

PRODUCTOS DERIVADOS DE LAS ABEJAS

Se conocen diversos productos derivados de las abejas como:

Miel: Es un alimento nutritivo, saludable y natural producido por las abejas. Sus propiedades benéficas van más allá del uso como dulcificante, ya que es rico en sales minerales, enzimas, vitaminas y proteínas que le dan propiedades nutritivas y organolépticas únicas. La miel puede ser mono floreal, si predomina un porcentaje predeterminado de néctar y polen de una planta concreta, o plurifloreal, si contiene una mezcla no concreta de distintos néctares y pólenes. En función de las condiciones ambientales, geográficas y climáticas, la miel puede variar en el contenido de polen y humedad relativa. La miel se produce en los cinco continentes y su consumo varía de un país a otro según la cultura y los hábitos alimentarios.

Polen: Es el polen que recolectan las abejas obreras y lo mezclan con néctar y saliva de abeja que luego empacan en las celdas del panal en la colmena.

Cera: Es un elemento natural que producen las abejas para construir los panales con el fin de almacenar la miel, el polen y albergar la cría.

Propóleo: Es un producto parecido a la resina producido por las abejas de las resinas de árbol, cera y aceites esenciales para sellar las colmenas y protegerse de los virus y bacterias del exterior.

Jalea Real: Es una secreción de las glándulas hipofaríngeas y mandibulares de las abejas jóvenes de color blanco marfil y consistencia cremosa, olor penetrante y sabor ácido que sirve como alimento a las crías en especial durante el desarrollo de la abeja reina que vive hasta 5 años.

Veneno de abeja: También denominado Apitoxina es secretado por dos glándulas, una alcalina y otra ácida y es utilizado por las abejas para defenderse y es utilizado con fines medicinales gracias a sus propiedades.

PRODUCCIÓN DE MIEL: Este proceso inicia con la recolección del néctar por parte de las abejas, ellas lo almacenan en el abdomen denominado “buche melario” allí el PH del néctar cambia con ayuda de enzimas. Luego, vuelven a la colmena donde se encargan de pasar el néctar con las enzimas al grupo de abejas más jóvenes que se encargan de extraer y descomponer el néctar a través de diversas digestiones enzimáticas en compuestos más sencillos ricos en fructosa y glucosa. Las abejas mastican el néctar durante media hora y posteriormente es depositado en las celdas de cera donde sigue su proceso hasta convertirse en miel.

Propiedades de la miel: La miel contiene azúcar, aminoácidos, vitaminas, minerales, hierro, zinc y antioxidantes. Además, posee propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, hidratantes y curativas.

INFUSIÓN: Es una bebida que se obtiene de verter agua caliente a hojas, flores, raíces, cortezas, frutos o las semillas de ciertas plantas aromáticas o algunas que no lo son como el café, jengibre, la horchata, entre otras.

3. Marco legal

3.1 Medidas sanitarias y fitosanitarias para la elaboración de una infusión.

Resolución 1407 de 2022: Esta establece los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas destinados al consumo humano.

Resolución 1057 de 2010:

Establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que debe cumplir la miel de abejas para consumo humano. La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que debe cumplir la miel de abejas para consumo humano, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir al error, confusión o engaño a los consumidores.

Resolución 834 de 2013:

Establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos celulósicos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas de consumo humano.

Resolución 2674 de 2013: La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Ley 9 de 1979: Para la protección del Medio Ambiente la presente Ley establece:

Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la

salud humana; Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

4. Marco geográfico.

El proyecto se ejecutará en la ciudad de Bucaramanga Corregimiento 2, específicamente en la vereda de Capilla Alta, de en la cual se cuenta una gran cantidad de apiarios para el aprovechamiento de su materia prima como es la miel (*Apis mellífera*), en la zona también se cuenta con una gran diversidad de plantas medicinales en la cual queremos aprovechar la hierbabuena que en la zona se da gracias a sus terrenos.

Figura 1. *Ubicación de la Ciudad de Bucaramanga Santander*



Nota: Tomado de Google Maps

4.2 Descripción Geográfica

Bucaramanga es un municipio colombiano, capital del departamento de Santander. Esta ubicada al nororiente del país sobre la Cordillera Oriental, rama de la cordillera de los Andes, a orillas del río Oro. Bucaramanga cuenta con 625.114 habitantes y, junto con Floridablanca, Girón y Piedecuesta conforman e Área metropolitana de Bucaramanga con un total de 1.304.288 habitantes siendo la quinta aglomeración urbana más poblada del país. Se encuentra a 384 km de Bogotá, capital del país.

Figura 2. *Ciudad de Bucaramanga*



Nota: Tomada de: Google <https://blog.properati.com.co/guia-de-ciudades/bucaramanga/>

Está localizada en una meseta a 959 msnm en la cordillera Oriental a los 7°08'N 73°08'O de latitud norte con respecto al meridiano de Bogotá y de longitud al Occidente de Greenwich respectivamente. Al oriente está rodeada de montañas y al occidente se encuentra el cañón del Río

de Oro. Limita al norte con Rionegro, por el Oriente con los municipios de Matanza, Charta y Tona, por el sur con Floridablanca y; por el Occidente con Girón.

El área total es de 162 km², con altitudes que permiten que en la ciudad se encuentren varios pisos térmicos que se distribuyen en cálido 55 km², medio 100 km² y frío 10 km². (Wikipedia, 2020)

Esta cuenta con un clima monzónico y está clasificado de la siguiente manera, en las zonas de menor altitud el clima es cálido y seco; en las zonas de mayor altitud el clima es templado. Cuenta con una temperatura promedio de 20 °C y una máxima promedio de 27 °C. (Spark, 2016)

5. Metodología

5.1 Diseño Metodológico

5.1.1. Tipo o clase de investigación

Experimental

Está integrada por un conjunto de procesos que se realizaron para recolectar información que logren resolver cual es la de mejor calidad.

5.1.2 Preguntas de investigación

¿Es posible obtener una infusión de miel de abejas con hierbabuena?

¿Lograremos obtener un producto que cumpla con los parámetros microbiológicos?

5.1.3 Variables para Observar:

Desinfección

Temperatura

Tiempo de absorción

5.2 Materias primas e insumos

Tabla 2. Instrumentos

Instrumentos	Cantidad
Gramera	1
Termómetro	1
Jeringa	1
Estufa	1

Nota: Equipos e instrumentos. Utilizados en la elaboración de las muestras de la infusión de hierbabuena y miel

Tabla 3. Utensilios

Utensilios	Cantidad
Ollas	2
Recipientes plásticos	3
Frascos de Vidrio	6
Cuchillo	1
Bandeja	1
Toallas de papel	1
Colador de tela	1

Nota: Utensilios utilizados en la elaboración de las muestras de la Infusión

5.3 Materias Primas e ingredientes

5.3.1 Recepción de materias primas y preparación de ingredientes

Figura 3. *Materias Primas*



Nota. Materias primas e ingredientes

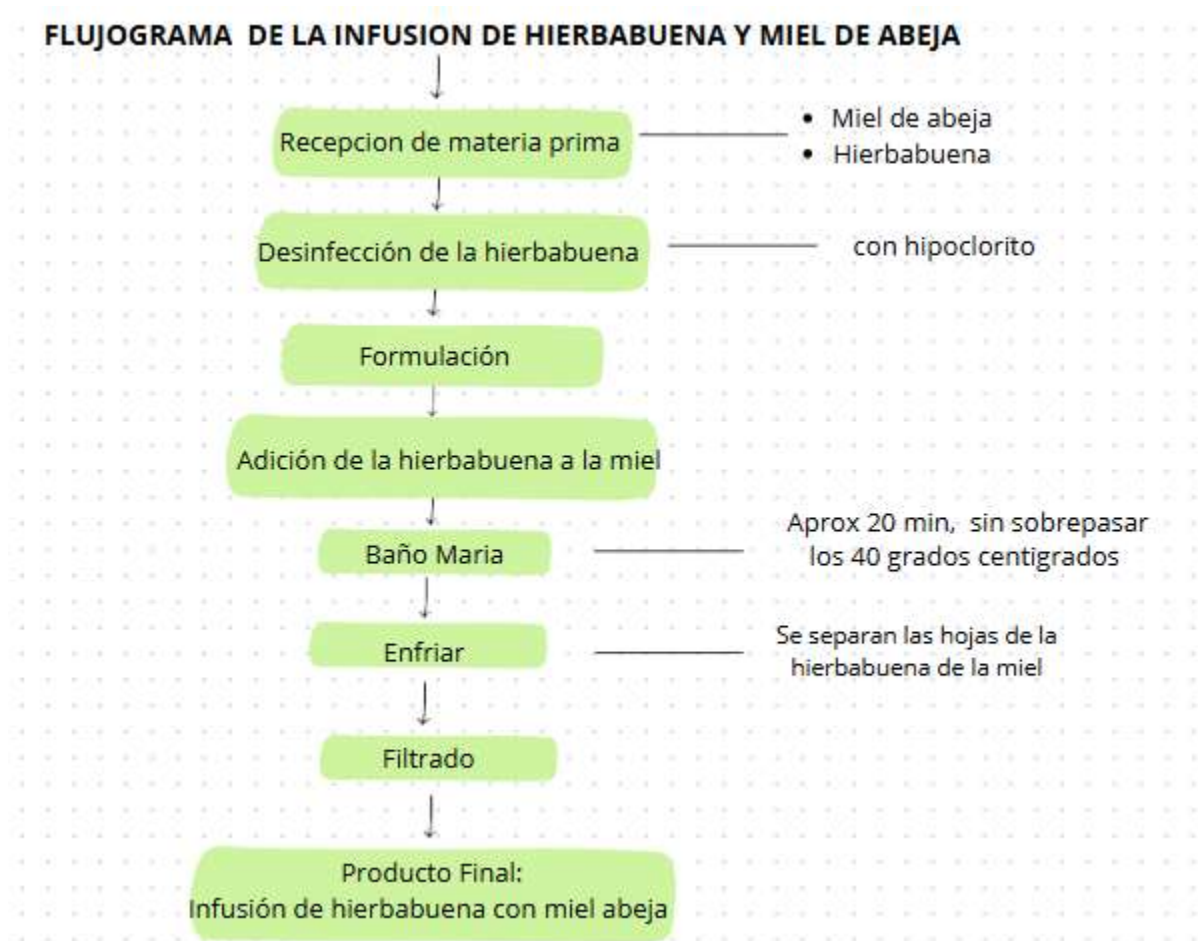
Tabla 4. *Requerimientos de materia prima*

Materia Prima / Ingredientes	Requerimiento
Hojas de Hierbabuena	Se debe contar con unas hojas frescas, que tengan un color verde brillante intenso, con un aroma mentolado, limpio con notas suaves que se debe percibir al manipular la planta, con hojas crujientes al tacto, sin estas blandas o viscosas.
Miel de abeja	Debe tener un color ámbar claro o medio según floración, limpio y brillante. Su sabor debe ser dulce y agradable, con una textura fluida y viscosa sin grumos ni cristalización visible.

Nota: Requerimientos de calidad de las materias primas e ingredientes

5.4 Procedimiento de elaboración de la infusión de miel de abeja con hierbabuena para las muestras

Figura 4. Diagrama de flujo



Nota: Diagrama de flujo del proceso de la elaboración de la infusión de hierbabuena y miel de abeja para las muestras.

5.4.1 Proceso para la elaboración de la infusión de miel de abeja con hierbabuena

A continuación, se citará el paso a paso de la elaboración de la infusión de miel y hierbabuena.

Recepción de la materia prima: Se hace la recolección de la materia prima que es la extracción de la miel de abeja de los apiarios totalmente fresca, también se hace la recolección de las hojas de hierbabuena en buen estado para aprovechar sus propiedades nutricionales para la infusión de miel de abeja y hierbabuena

Pesado: Se realizará un control de pesado con el fin de determinar los rendimientos y calcular la cantidad de las hojas de hierbabuena que se le añadirán a la miel para el proceso de la infusión.

Lavado y desinfección: Se realiza un proceso de desinfección para eliminar partículas extrañas de las hojas de hierbabuena en la cual se puede realizar manualmente con hipoclorito con formulación de 1 a 1, es decir por un litro de agua, un mililitro de hipoclorito. Este proceso de desinfección lo haremos con un lavado de hipoclorito de sodio entre 5 a 10 minutos y un enjuague con abundante agua, mientras la miel solo se le hará una extracción de partículas como patas, aguijones, alas o diversas partículas que contaminen nuestro producto, así mismo se esterilizaran los envases para poder envasar el producto.

Adición: Cuando nuestras materias primas estén totalmente desinfectadas procedemos a la implementación de las hojas de hierbabuena en un recipiente de 125 gramos totalmente limpio para después disolver la miel y luego sellamos.

Baño María: Procedemos a colocar una olla con agua en la estufa y verificamos con el termómetro que no sobrepase los 40 grados centígrados y posteriormente anexamos nuestros

PRODUCCIÓN DE UNA INFUSIÓN DE MIEL DE ABEJA CON HIERBABUENA EN BUCARAMANGA

frascos con las muestras por un tiempo de 30 minutos donde la hierbabuena soltara todas las propiedades.

Enfriado: Se deja en reposo que la muestra se enfríe, aproximadamente 12 horas.

Filtrado: Se procede a separar las hojas con la miel mediante un colador para separar las hojas y residuos de hierbabuena para tener un producto limpio y listo para el envasado

Envasado: Después del filtrado procedemos a empaque nuestro producto en un empaque en sachet en porciones mínimas.

Almacenamiento: Ya terminado el empaque disponemos a empaque en cajas pequeñas de 12 unidades para almacenar y dejarlo en temperatura ambiente hasta su venta

Figura 5. *Proceso de elaboración de la infusión*



PRODUCCIÓN DE UNA INFUSIÓN DE MIEL DE ABEJA CON HIERBABUENA EN BUCARAMANGA



Nota: Secuencia de procesos de la elaboración de la infusión de miel de abeja con hierbabuena.

5.5 Muestras

5.5.1 Elaboración de muestras

Se elaboraron tres (3) pruebas principales diferenciadas por las cantidades de hierbabuena y miel para identificar cuál de las tres muestras es la más aceptada por la población, estas se

diferenciaron por las cantidades de miel de abeja y la hierbabuena, ya que en cada prueba estos ingredientes variaron.

Tabla 5. Formulación de las tres pruebas principales

Muestra	A	B	C
Miel	90%	80%	70%
Hierbabuena	10%	20%	30%

Nota. Formulaciones aplicadas a las muestras de la infusión

En las tres (3) muestras se inició con el acopio, lavado y desinfección de la hierbabuena, también se procedió a secar para que no afectara de ninguna manera la miel de abeja, ya que esta no puede entrar en contacto con el agua debido a que se puede fermentar.

Se desinfectaron los frascos de vidrio y se procedió a realizar cada una de las muestras:

Cada muestra se manejó para la obtención de 90 gramos de infusión.

Muestra 1: Esta contiene un porcentaje de miel de abeja de 90% con un 10% de hierbabuena.

90g 100% - Total infusión

81g 90% - Miel de abeja

9 g 10% - Hierbabuena

En esta se evidencio un color ámbar intenso característico de la miel, con una textura muy viscosa, densa con un sabor muy dulce y con un sabor de hierbabuena poco perceptible al paladar.

Muestra 2: Esta contiene un porcentaje de miel de abeja de 80% con un 20% de hierbabuena.

90g 100% - Total infusión

72g 80% - Miel de abeja

18 g 20% - Hierbabuena

En esta se evidencio un sabor dulce con un mentolado característico de la hierbabuena, es decir esta presenta un sabor más equilibrado para el paladar, también presenta una textura menos densa y más ligera y un color ámbar medio con ligeros matices verdosos.

Muestra 3: Esta contiene un porcentaje de miel de abeja de 70% con un 30% de hierbabuena.

90g 100% - Total infusión

63g 70% - Miel de abeja

27 g 30% - Hierbabuena

En esta muestra se pudo evidenciar un sabor donde la hierbabuena es mas perceptible, un color ámbar claro con mayor cantidad de tonos verdosos y una textura mas fluida, menos viscosa.

5. 6 Variables durante la elaboración de las pruebas

Se realizo un registro de la temperatura controlando que no sobrepasara los 40 grados centígrados para que no alterara las propiedades naturales de la miel de abeja.

Figura 6. Temperatura durante el baño maría



5.7 Estandarizar el proceso de elaboración

Para la estandarización de cada proceso de la elaboración de la infusión de miel de abeja con hierbabuena se plantearon algunas variables a tener en cuenta durante el proceso de elaboración.

Desinfección: La desinfección se realizó principalmente a la hierbabuena y a los frascos de vidrio donde se iba a agregar la infusión de miel con hierbabuena.

Para la hierbabuena en un inicio se manejaron tres (3) formulaciones de hipoclorito para su respectiva desinfección:

Formula	Hipoclorito (ml)	Agua (1L)	Tiempo de inmersión (min)
1	4	1	5 min
2	2	1	10 min
3	1	1	15 min

Se aplicaron estas tres (3) formulaciones a cada parte de hierbabuena donde se evidenciaron cambios en las hojas.

Fórmula 1: Se adicionaron cuatro (4) ml de hipoclorito en un (1) litro de agua con un tiempo de inmersión de cinco (5) minutos con un enjuague de agua, en este pudimos observar un cambio

en el color de las hojas, estas perdieron intensidad en el color y respecto al sabor se le sentía un poco la concentración de hipoclorito.

Fórmula 2: Para esta fórmula se adicionaron dos (2) ml de hipoclorito en un (1) litro de agua con un tiempo de inmersión de diez (10) min con un enjuague al final, en esta se evidencio un leve cambio en el sabor de la hoja y un olor notorio del hipoclorito, pero sus hojas no cambiaron de color.

Fórmula 3: Para esta fórmula de adición un (1) ml de hipoclorito en un (1) litro de agua con un tiempo de inmersión de quince (15) minutos con enjuague al final, en esta se observó que la hoja mantenía su color verde intenso, el sabor no cambio y en su aroma tuvo un olor leve de hipoclorito.

Temperatura: Esta variable se tuvo en cuenta por que la infusión se realizó a baño maría, la cual es una técnica donde se usa como método para calentar líquidos o sólidos uniforme y lentamente, esta consiste en colocar una olla con agua y otro recipiente con la mezcla (en este caso la infusión) por cierto tiempo hasta que esta cumpla las condiciones requeridas.

Para la infusión se tuvo en cuenta la miel de abeja, ya que esta no debe sobrepasar los 38 – 40 °C, ya que si sobrepasa esta temperatura la miel empieza a perder propiedades. Por lo que durante el tiempo que estuvo en absorción se debió observar que la infusión se mantuviera por debajo de los 40 °C.

Tiempo de absorción:

Durante la aplicación de la técnica de Baño María se manejaron varios tiempos de adsorción, para esto se realizó una tabla teniendo en cuenta diferentes tiempos.

Tabla 6. Tiempos de absorción de la hierbabuena en hipoclorito

Muestras	Tiempo (min)
1	10
2	20
3	30

Cada una de las muestras fue expuesta al proceso de adsorción bajo las mismas condiciones variando únicamente el tiempo.

Durante la muestra 1 con un tiempo de diez (10) minutos a fuego bajo se observó que la infusión mostro menor retención de compuestos activos, es decir la hierbabuena no expulso aromas tan fuertes para dar sabor y olor a la infusión. Para la muestra 2 con un tiempo de veinte (20) minutos se evidencio una mejor absorción de los componentes de la hierbabuena, en esta se presenció el sabor de la hierbabuena en la miel y presento un olor agradable mentolado dulce. Por último, tenemos la muestra 3 con un tiempo de treinta (30) minutos en esta se observó una posible sobresaturación o perdida de ciertas propiedades debido al tiempo, en esta el olor se intensifico ya que se liberaron compuestos volátiles, en cuanto al sabor, la infusión presentó un perfil más amargo y astringente.

5.8 Prueba hedónica

Para la elaboración de la prueba hedónica se manejó una población de 614.860 (Alcaldia BGA, 2024) habitantes, esta se dividió por 5 que es el aproximado las personas que conforman una familia en el área de Bucaramanga para un resultado de 124.776. Manejamos un nivel de

confianza del 90% con un margen de error de 10 % obteniendo una cifra de 68 personas a encuestar.

5.9 Análisis fisicoquímico y microbiológico.

5.9.1 Análisis fisicoquímico

El control de calidad fisicoquímico lo determino el laboratorio de alimentos CICTA de la ciudad de Bucaramanga.

5.9.2 Análisis microbiológico.

El control de calidad microbiológico lo determino el laboratorio de alimentos CICTA de la ciudad de Bucaramanga.

6. Resultados y Discusiones

6.1 Elaborar tres pruebas principales para la investigación

Con el propósito de identificar la formula optima de una infusión a base de mie de abeja (*Apis mellifera*) y hierbabuena (*Mentha spicata*), se desarrollaron tres (3) muestras, diferenciados por el porcentaje de cada ingrediente. Las formulaciones fueron las siguientes:

Figura 7. *Formulación de muestras*

Muestra	Miel	Hierbabuena
A	90%	10%
B	80%	20%
C	70%	30%

Nota: En la tabla anterior se muestran las formulaciones que se utilizaron para la elaboración de las tres pruebas principales.

Estas pruebas se diseñaron bajo un enfoque experimental, en el que se controlaron variables críticas del proceso: concentración de ingredientes, temperatura del tratamiento térmico (≤ 40 °C) y tiempo de adsorción de principios activos (20 minutos), con el fin de preservar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de los ingredientes naturales.

El proceso de elaboración incluye etapas estandarizadas de selección y recepción de materias primas, lavado y desinfección de la hierbabuena con hipoclorito de sodio de diferentes concentraciones, secado superficial, mezcla en frascos de vidrio, tratamiento a baño maría, enfriado y filtrado.

Para la muestra A con 90% miel de abeja y 10% hierbabuena se presentó un perfil sensorial dominado por el dulzor característico de la miel. El color de la infusión fue un dorado intenso, con una apariencia ligeramente opaca. A nivel olfativo, las notas mentoladas propias de la hierbabuena fueron apenas perceptibles, lo cual sugiere una baja liberación de compuestos aromáticos debido a la baja concentración del componente herbal.

Siguiendo con la muestra B con 80% miel de abeja y 20% hierbabuena, esta presentó un color ámbar claro con ligeras tonalidades verdosas, aspecto brillante y homogéneo. El aroma fue

equilibrado con una mezcla armónica entre las notas dulces de la miel y el aroma mentolado de la hierbabuena, la textura fue semilíquida y fluida facilitando su consumo.

Por último, la muestra C con 70% miel de abeja y 30% hierbabuena presentó una fuerte presencia herbal, visualmente el color fue más oscuro, con tonalidades verdosas opacas con una apariencia turbia. El aroma fue percibido como intenso y dominante, con un perfil marcadamente mentolado.

Cada muestra fue sometida a una evaluación sensorial tipo hedónica con una muestra poblacional de 69 personas, quienes valoraron cinco atributos clave: color, aroma, sabor, textura y aceptabilidad general. Los resultados demostraron que la muestra B obtuvo la mayor puntuación en todos los parámetros evaluados, con una aceptación superior al 60% en cada una de las categorías.

Desde el punto de vista sensorial la muestra B presentó un perfil organoléptico equilibrado, donde la dulzura de la miel no enmascaró las notas aromáticas de la hierbabuena, y la intensidad herbal aportó frescura sin resultar invasiva al paladar. En contraste, la muestra A fue percibida como excesivamente dulce, lo cual afectó negativamente la textura y la aceptación general. Por su parte, la muestra C presentó un perfil aromático más intenso, con presencia dominante de compuestos herbales, lo cual fue menos valorado por los consumidores, posiblemente por un mayor grado de astringencia.

Estos resultados permiten concluir que la formulación correspondiente a la muestra B (80% miel – 20% hierbabuena) representa la mejor opción desde el punto de vista sensorial y fue seleccionada como prototipo para el análisis fisicoquímico y microbiológico, al cumplir con los

criterios de aceptabilidad y equilibrio funcional esperados para un producto de origen natural destinado al consumo humano.

6.2 Estandarizar el proceso de elaboración teniendo en cuenta las variables que aplican como lo son: Desinfección, tiempo de absorción, concentración.

Se evaluaron tres formulaciones de hipoclorito con variaciones en concentración y tiempo de inmersión. El objetivo fue encontrar un equilibrio entre una desinfección efectiva y la conservación de las propiedades sensoriales de la hierbabuena.

Fórmula 1. Aunque ofreció una desinfección rápida, se observó una pérdida significativa en el color de las hojas y un sabor residual a cloro, lo cual puede afectar negativamente la aceptabilidad sensorial del producto final. Por otro lado, en la Fórmula 2, se observó un leve cambio organoléptico (olor y sabor), pero sin deterioro visual. Esta formulación muestra un mejor balance, aunque aún puede ser perceptible al consumidor. La Fórmula 3, resultó ser la más adecuada, ya que conservó el color, sabor y aroma naturales de la hierbabuena. Aunque el tiempo de inmersión fue más largo, su impacto sensorial fue mínimo, lo que sugiere que esta fórmula ofrece una desinfección eficiente y menos invasiva, siendo esta última la más apropiada para conservar la calidad sensorial del producto sin comprometer la higiene.

En el caso de la temperatura se empleó la técnica de baño María, considerando la termolabilidad de la miel de abejas. Superar los 40 °C puede degradar compuestos bioactivos como enzimas (diastasa) y antioxidantes. El hecho de mantener la infusión por debajo de 40 °C durante el proceso evidencia una adecuada comprensión de las propiedades fisicoquímicas de la miel, lo que permite: Preservar su valor nutricional, evitar caramelización o pérdida de sabor, mantener propiedades antimicrobianas naturales.

Finalmente, durante la técnica de baño María se evaluaron diferentes tiempos de absorción para determinar cuál permitía una mejor integración entre la miel y los compuestos aromáticos de la hierbabuena, a los diez (10) minutos probablemente insuficientes para una adecuada liberación de aceites esenciales de la hierbabuena. A los veinte (20) minutos es el tiempo medio que podría equilibrar la transferencia de compuestos sin deterioro térmico, especialmente si se mantiene la temperatura controlada. Es probable que este tiempo proporcione buenas características sensoriales. Y a los treinta (30) minutos, aunque permite una mayor extracción de compuestos, puede diluir el perfil sensorial o intensificar notas herbales que no son del agrado de todos los consumidores. Además, puede prolongar innecesariamente el proceso.

Se sugiere 20 minutos como tiempo óptimo, siempre que la temperatura esté controlada, ya que logra una infusión aromática adecuada sin afectar la estabilidad de la miel ni sobre procesar la hierbabuena.

6.2 Seleccionar la mejor formulación de acuerdo con los resultados obtenidos mediante una prueba hedónica.

Tabla 7. Resultados prueba hedónica.

Pregunta	A	B	C
1	19	44	6
2	22	44	3
3	6	45	18
4	14	47	8
5	13	49	7

En la **tabla 7** se muestra el número total de respuestas obtenidas por cada muestra en las diferentes preguntas del estudio. En la pregunta 1, la muestra A obtuvo diecinueve (19) respuestas, la muestra B cuarenta y cuatro (44), destacándose como la opción más favorable, y la muestra C

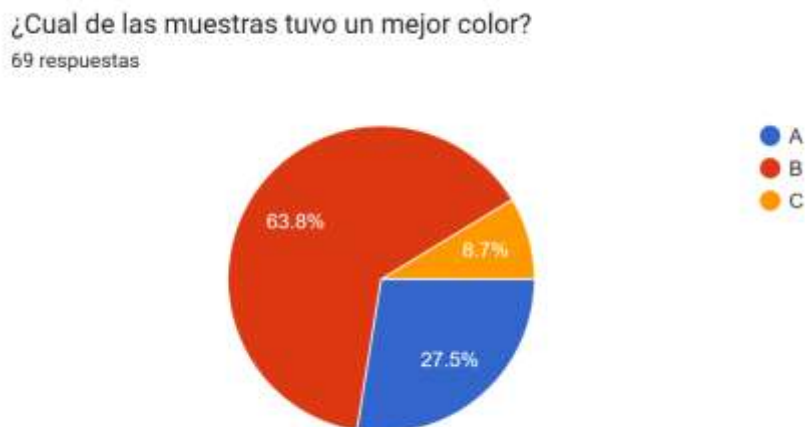
recibió tres (3). En la pregunta 2, la muestra A recibió veintidós (22) respuesta, la muestra B cuarenta y cuatro (44) consolidándose nuevamente como la preferida., y la muestra C tres (3)

Para la pregunta 3, la muestra A obtuvo seis (6) respuestas, la muestra B cuarenta y cinco (45), y la muestra C dieciocho (18). En la pregunta 4, la muestra A recibió catorce (14) respuesta, la B cuarenta y siete (47), y la muestra C ocho (8). Finalmente, en la pregunta 5, la muestra A recibió trece (13) respuestas, la muestra B cuarenta y nueve (49), y la muestra C siete (7).

En todos los casos, la muestra B fue la que recibió la mayor cantidad de respuestas positivas, lo que permite concluir que fue la más valorada por los participantes en la prueba hedónica

Resultados de la prueba hedónica en gráficos:

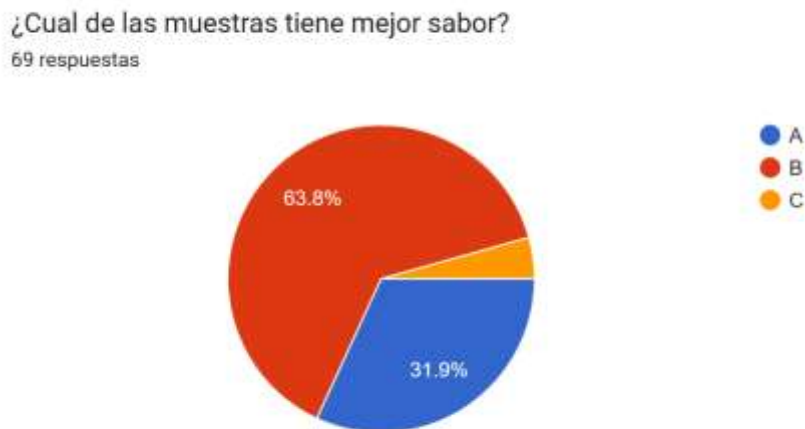
Figura 8. En cuanto un mejor color...



Nota: En cuanto al color de la infusión podemos observar que; el 63.8% de los participantes indicó que de las tres muestras la que mejor color obtuvo fue la muestra B, mientras que el 27.5% prefirió la muestra A y el 8.7% de la población encuestada prefirió la muestra C. Esto sugiere que la mayoría eligió la muestra B como la que tuvo un mejor color posiblemente esto se debe a que

la proporción de la hierbabuena y la miel es equilibrada lo que la hace no se pierda el color natural de la miel de abeja.

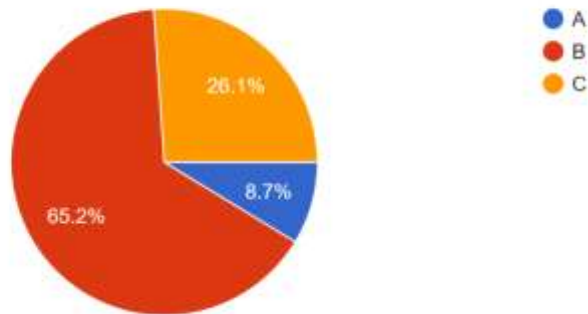
Figura 9. En cuanto a mejor sabor...



Nota: En cuanto a un mejor sabor el 63.8% señalo que la muestra con un mejor sabor fue la B lo que indica que la mitad de los participantes consideraron que tenía el mejor sabor, mientras que el 31.9% y con un estimado de 4.3% la muestra C lo que indica que el sabor no fue muy aceptado. La muestra aceptada por los encuestados es la B posiblemente esto se debe a que la proporción de la hierbabuena y la miel le dan un sabor característico y equilibrado a la infusión, es decir no es empalagoso.

Figura 10. En cuanto a la muestra más agradable al paladar ...

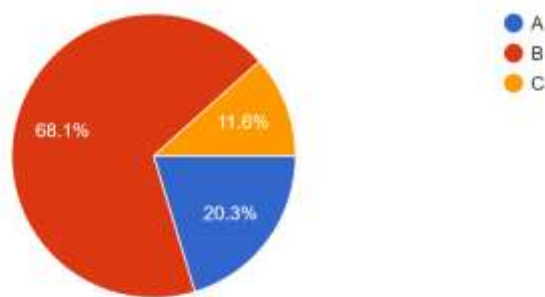
¿Cuál de las tres muestras es mas agradable al paladar según el contenido de miel de abeja?
69 respuestas



Nota: Con un porcentaje de 65.2 % la muestra B es la más aceptada por el público como la más agradable al paladar, mientras que con un 26.1 % la C es la segunda muestra que agrada al paladar y por último tenemos a la muestra A con un 8.7% siendo la menos agradable al paladar de la población encuestada. Según la encuesta podemos observar que el mayor porcentaje lo obtuvo la muestra B con un 65.2 % siendo la más agradable al paladar de los encuestados esto por la concentración de la miel de abeja que no es tan dulce para la mezcla al momento de realizar la infusión.

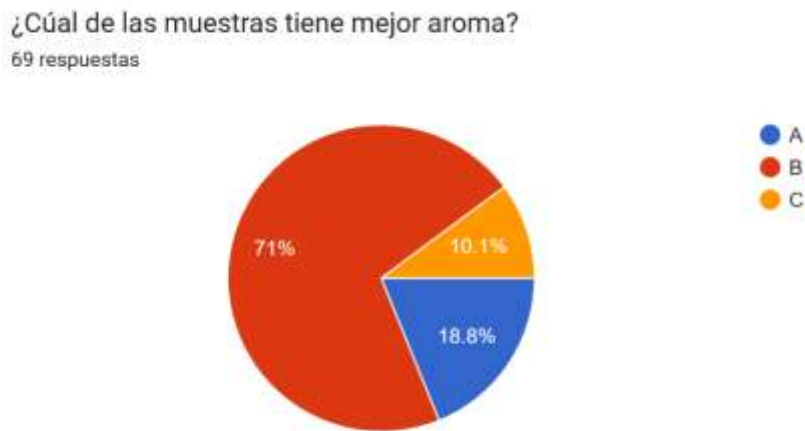
Figura 11. En cuanto a textura ...

¿Cuál de las muestras tiene mejor textura?
69 respuestas



Nota: Con un porcentaje de 68.1% la muestra B es la más aceptada por el público, mientras que con un 20.3% la muestra A tuvo una menor aceptación y con un 11.6% la muestra C fue la menos aceptada. Según la gráfica la que mejor textura obtuvo fue la muestra B con un porcentaje de 68.1% ya que esta contiene un porcentaje de 80% de miel de abeja y un 20% de hierbabuena, es decir la proporción de cada una es equilibrada para que la infusión tenga una textura semi líquida, manejable.

Figura 12. En cuanto a mejor aroma ...



Nota: En la gráfica podemos observar que la muestra que mejor aroma tuvo según los encuestados fue la muestra B con un porcentaje de 71%, seguido de la muestra A con un 18.8 % y la muestra C con un porcentaje de 10.1 %. Con un 71% la muestra B fue la seleccionada por el público como la de mejor aroma, esta presenta un aroma dulce mentolado característico de la miel y la hierbabuena.

6.3 Realizar el análisis fisicoquímico y microbiológico de la infusión de miel de abejas.

Tabla 8. Resultados análisis fisicoquímico CICTA

Parámetro	Resultado	Unidad
Humedad	29,90	g/100 ml
Acidez total (Ácido tartárico)	27,01	g/L
pH	4,27	Unidad de pH
Grados Brix	68,00	° Brix

El contenido de humedad del producto es de 29,90%, lo cual indica una concentración relativamente alta de agua. La normativa específica para infusiones con miel de abejas no está claramente delimitada, productos como la miel pura deben tener menos del 20% de humedad (según el Codex Alimentarius), pero al tratarse de una infusión, este límite no es aplicable

directamente ya que se le agregaron las hojas de hierbabuena con un leve secado y posiblemente este porcentaje de humedad esta alto por esa razón. El valor de acidez total está dentro de un rango alto para infusiones, lo cual puede deberse a la presencia de compuestos orgánicos provenientes tanto de la miel como de la hierbabuena. Este nivel de acidez puede contribuir positivamente a la estabilidad del producto al inhibir el crecimiento de microorganismos. Sin embargo, debe garantizarse que el sabor no resulte demasiado ácido para el consumidor. En comparación con bebidas similares (como bebidas funcionales o infusiones comerciales), este valor está dentro de un rango aceptable.

El pH de 4,27 indica una acidez moderada, compatible con infusiones herbales y productos con miel, estando dentro del rango establecido por la NTC 1273: 2023 de 3,5 y 5,5. Un pH inferior a 4,6 es generalmente considerado seguro frente al crecimiento de microorganismos, por lo cual este resultado respalda la seguridad microbiológica del producto en condiciones adecuadas de

almacenamiento. Además, está dentro del rango esperado para bebidas naturales o funcionales según diversas normativas internacionales.

Este valor refleja una alta concentración de sólidos solubles, mayormente azúcares provenientes de la miel. Un valor de 68 °Brix es característico de productos concentrados como miel pura, jarabes o bebidas altamente dulces. En este caso, puede sugerir que la infusión tiene una alta proporción de miel respecto al agua, o que el análisis se realizó sobre una muestra no diluida. Para infusiones líquidas listas para el consumo, valores entre 8 y 15 °Brix son más comunes. Este alto nivel puede tener implicaciones tanto sensoriales (sabor muy dulce) como nutricionales (alto contenido calórico), por lo cual es importante establecer si el producto será diluido antes del consumo o si se ofrecerá como concentrado.

Finalmente, los resultados indican que la infusión de miel de abejas con hierbabuena es un producto con alta concentración de azúcares y moderada acidez, lo que favorece su estabilidad microbiológica. El pH y la acidez son adecuados para garantizar la seguridad del producto, mientras que la alta concentración de sólidos solubles (°Brix) sugiere que podría tratarse de un concentrado.

Resultados análisis microbiológico CICTA

Parámetro	Resultado	Unidad
Mohos	<10	UFC/g
Levaduras	<30	UFC/g
Escherichia coli	<10	UFC/g
Coliformes totales	<10	UFC/g o ml

El recuento de mohos está por debajo del límite de detección (<10 UFC/g), lo cual indica ausencia de contaminación fúngica significativa. Esto es importante ya que los mohos pueden afectar la calidad del producto y producir micotoxinas. La normatividad colombiana y guías internacionales sugieren que, para bebidas y productos endulzados no fermentados, los mohos

deben estar por debajo de 10^2 UFC/g, por lo tanto, este resultado es favorable y cumple con los estándares de inocuidad.

Por otro lado, las levaduras están también en un nivel muy bajo (<30 UFC/g), lo cual es adecuado. Aunque las levaduras pueden sobrevivir en ambientes con alto contenido de azúcares como la miel, este bajo conteo indica buenas prácticas de higiene en la elaboración y almacenamiento, y baja probabilidad de fermentación espontánea del producto. El valor está muy por debajo del límite crítico de 10^3 UFC/g sugerido para productos no fermentados, lo cual indica que no hay riesgo microbiológico inmediato.

Así mismo la ausencia de *E. coli* (<10 UFC/g) es un indicador clave de higiene y saneamiento adecuado en la producción. Según la Resolución 2674 de 2013 y otras normas de calidad microbiológica en Colombia, *E. coli* debe estar ausente o <10 UFC/g en productos listos para el consumo. Este resultado indica que no ha habido contaminación fecal ni fallas críticas en el proceso de manipulación.

Finalmente, el conteo de coliformes totales también es menor a 10 UFC/g o ml, lo cual demuestra ausencia de contaminación ambiental o deficiencias en la cadena de producción. Para productos líquidos como infusiones o bebidas listas para consumo, se espera un valor <100 UFC/ml, siendo ideal <10 UFC/ml para productos de alta calidad sanitaria. Por tanto, este resultado cumple satisfactoriamente con los requisitos y refleja una buena calidad microbiológica.

Los resultados microbiológicos demuestran que la infusión de miel de abejas con hierbabuena cumple con los criterios de calidad e inocuidad exigidos por la normatividad colombiana vigente, mostrando ausencia o niveles mínimos de microorganismos indicadores de contaminación y deterioro.

Conclusiones

La elaboración de una infusión a base de miel de abeja (*Apis mellifera*) y hierbabuena (*Mentha spicata*) demostró ser viable desde el punto de vista técnico, sensorial y microbiológico. A través del desarrollo de tres formulaciones con diferentes proporciones de los ingredientes principales, se identificó que la muestra B (80% miel y 20% hierbabuena) obtuvo la mayor aceptación en la prueba hedónica, con un equilibrio óptimo entre dulzor y frescura herbal.

Durante el proceso de estandarización se establecieron parámetros críticos que garantizan la calidad de producto, tales como una temperatura de elaboración inferior a 40 °C, con un tiempo de absorción ideal de veinte (20) minutos y un protocolo de desinfección con hipoclorito de sodio al 0,1% durante 15 minutos. Estas condiciones permitieron conservar las propiedades sensoriales y funcionales de los ingredientes, evitando alteraciones como la pérdida de color, sabor o aroma de la hierbabuena, así como la degradación de compuestos bioactivos de la miel.

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados por el laboratorio CICTA evidenciaron que la infusión cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos por la normatividad colombiana vigente. Se observaron niveles adecuados de pH (4,27), acidez total (27,01 g/L) y ausencia de microorganismos patógenos, lo que garantiza la seguridad del producto para el consumo humano.

En consecuencia, se concluye que la formulación seleccionada no solo es sensorialmente aceptable, sino que también cumple los parámetros de calidad, lo que la posiciona como una alternativa de valor agregado dentro del mercado de bebidas naturales funcionales en el área metropolitana de Bucaramanga.

Recomendaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior se recomienda:

Se sugiere investigar una técnica de empaque donde luego del baño maría y filtrado de la infusión se proceda a empacar directamente en los sachet para evitar algún tipo de contaminación.

Realizar un secado más profundo a la hierbabuena o en caso tal utilizar la hierbabuena seca para aminorar el grado de humedad de la infusión.

Realizar un estudio de estabilidad y vida útil del producto bajo diferentes condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad, exposición a la luz) para definir el tiempo óptimo de conservación y las condiciones ideales de empaque.

Explorar nuevas formulaciones incorporando otras plantas aromáticas para la diversificación de productos.

Bibliografía

- (S/f-a). Elpoderdelconsumidor.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://elpoderdelconsumidor.org/2024/04/el-poder-de-la-hierbabuena/>
- (S/f-b). Rae.es. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://dle.rae.es/abeja>
- (S/f-c). Scielo.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772005000100006.
- (S/f-d). Mayoclinic.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://www.mayoclinic.org/es/drugs-supplements-honey/art->
- (S/f-e). Wikipedia.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Infusi%C3%B3n>.
- (S/f-f). Wikipedia.org. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Antif%C3%BAngico>.
- ¿Qué es la cera de las abejas? (s/f). Apinectar.es. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://apinectar.es/que-es-la-cera-de-las-abejas/>.
- El mercado y su funcionamiento - Portal SERNAC. (s/f). SERNAC: Educación. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de <https://www.sernac.cl/portal/607/w3-propertyvalue-21057.html>

La industria de plantas aromáticas exportó us\$49,2 millones y creció 16% en 2022. (n.d.).

Gov.co. Retrieved November 24, 2025, from

https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-industria-de-plantas-arom%C3%A1ticas-export%C3%B3-us%2449%2C2-millones-y-creci%C3%B3-16-en-2022.aspx?utm_source

Maes, H. (2022, agosto 4). El proceso de elaboración de la miel. MAES HONEY.

<https://maeshoney.com/proceso-de-elaboracion-miel/>.

Polen de abeja. (s/f). Medlineplus.gov. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/78.html>

Radware captcha page. (s/f). Quironsalud.com. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de

<https://www.quironsalud.com/es/comunicacion/actualidad/propiedades-plantas-aromaticas>

Términos - Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana: Biblioteca Digital de la

Medicina Tradicional Mexicana. (s/f). Unam.mx. Recuperado el 15 de noviembre de 2024, de

<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=mentha-spicata>

Vit, P. (2005). Productos de la colmena secretados por las abejas: Cera de abejas, jalea real y veneno de abejas. *Revista del Instituto Nacional de Higiene*, 36(1), 35–42.

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772005000100006

Wikipedia contributors. (s/f-a). Hierba aromática. Wikipedia, The Free Encyclopedia.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hierba_arom%C3%A1tica&oldid=153302662

Wikipedia contributors. (s/f-b). Infusión. Wikipedia, The Free Encyclopedia.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Infusi%C3%B3n&oldid=161776166>

Wikipedia contributors. (s/f-c). Mentha spicata. Wikipedia, The Free Encyclopedia.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Mentha_spicata&oldid=163084675

Apéndice

Apéndice A Formato prueba Hedónica

Nombre y apellidos *

Tu respuesta _____

Edad *

- 15-29
- 30-44
- 45-65

¿Cual de las muestras tuvo un mejor color?

- A
- B
- C

¿Cual de las muestras tiene mejor sabor? *

- A
- B
- C

¿Cuál de las tres muestras es mas agradable al paladar según el contenido de miel de abeja? *

- A
- B
- C

¿Cuál de las muestras tiene mejor textura? *

- A
- B
- C

¿Cuál de las muestras tiene mejor aroma? *

- A
- B
- C

Enviar

Borrar formulario

Apéndice B Resultados fisicoquímicos

	LABORATORIO DE ALIMENTOS CICTA	INFORME DE ENSAYO	FOITIE.01
		INF 1389-25	Versión: 17

INFORME DEL ENSAYO

FECHA DE EMISIÓN:	2025-05-19	CÓDIGO DE MUESTRA:	M 1389-25
FECHA DE RECEPCIÓN:	2025-05-05	FECHA DE ANÁLISIS:	2025-05-06 a 2025-05-19
PLAN DE MUESTREO:	No aplica	LUGAR DE ANÁLISIS:	Laboratorio de alimentos CICTA

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

NOMBRE/EMPRESA:	El Manantial	TELÉFONO:	3004003128
DIRECCIÓN:	Vereda Capilla Alta		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Infusión de Miel de abeja con Hierbabuena		

TABLA 1. RESULTADOS ANÁLISIS DE M 1389-25

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	TÉCNICA / DOCUMENTO NORMATIVO
Humedad	g/100 g muestra (%)	29,90	Gravimetría / Análisis de humedad en alimentos Código GOMESL.01 V08 2024-02-23
Acidez total	g ácido tartárico/L	27,01	Volumetría / AOAC 962.19
pH	Unidades de pH	4,27	Potenciométrico / AOAC 960.19
Grados Brix	* Brix	68,00	Refractométrico / AOAC 940.09


REVISÓ Y APROBÓ
MSc. Arley R. Villamizar J.
 Director técnico
 2025-05-19

AUTORIZÓ
Dr. Carlos J. Muvdi Nova
 Director del Grupo CICTA
 2025-05-20

NOTA: a) Los resultados del informe corresponden a la muestra como se recibió y analizó en las instalaciones del laboratorio. b) Sin la aprobación del laboratorio, no se puede reproducir este informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad. c) El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente. d) Los resultados expresados anteponiendo el símbolo menor a (<) corresponde al valor del límite de cuantificación del método.

FIN DEL INFORME

Apéndice C Resultados pruebas microbiológicas.

	LABORATORIO DE ALIMENTOS CICTA	INFORME DE ENSAYO	FOITIE.01
		INF 1390-25	Versión: 17

INFORME DEL ENSAYO

FECHA DE EMISIÓN:	2025-05-20	CÓDIGO DE MUESTRA:	M 1390-25
FECHA DE RECEPCIÓN:	2025-05-05	FECHA DE ANÁLISIS:	2025-05-06 a 2025-05-20
PLAN DE MUESTREO:	No aplica	LUGAR DE ANÁLISIS:	INOQUALAB

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

NOMBRE/EMPRESA:	El Marantial	TELÉFONO:	3004003128
DIRECCIÓN:	Vereda Capilla Alta		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Infusión de Miel de abeja con Hierbabuena		

TABLA 1. RESULTADOS ANÁLISIS DE M 1390-25

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	TÉCNICA / DOCUMENTO NORMATIVO
Mohos y levaduras	UFC/g	<10 mohos, 30 levaduras	Recuento en Placa / AOAC performance tested 100401(Compact Dry)-Servicio subcontratado.
Escherichia coli	UFC/ g	<10	Recuento en Placa / NTC 4458 :2018-Servicio subcontratado.
Coliformes totales	UFC/ g o mL	<10	Recuento en Placa / AOAC performance tested 1104C2(compactdry)-Servicio contratado

REVISÓ Y APROBÓ

Fabian A. Castro A.
Microbiólogo y bioanalista
2025-05-20

AUTORIZÓ

Dr. Carlos J. Muvdi Nova
Director del Grupo CICTA
2025-05-20

NOTA: a) Los resultados del informe corresponden a la muestra como se recibió y analizó en las instalaciones del laboratorio. b) Sin la aprobación del laboratorio, no se puede reproducir este informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad. c) El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente. d) Los resultados expresados anteponiendo el símbolo menor a (<) corresponde al valor del límite de cuantificación del método.

FIN DEL INFORME

PRODUCCIÓN DE UNA INFUSIÓN DE MIEL DE ABEJA CON HIERBABUENA EN BUCARAMANGA