

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**ADICIÓN DE MIEL Y POLEN DE ABEJA (*Aphis mellifera*) A UNA GALLETA DE HARINA
DE TRIGO.**

POR:

LIZBETH ABIGAIL PORTILLO CARTAGENA

TRABAJO DE INVESTIGACION



CATACAMAS

OLANCHO

DICIEMBRE 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

**ADICIÓN DE MIEL Y POLEN DE ABEJA (*Aphis mellifera*) A UNA GALLETA DE
HARINA DE TRIGO.**

POR:

LIZBETH ABIGAIL PORTILLO CARTAGENA

LIC. NAIROBY SEVILA CARDOSO

ASESOR PRINCIPAL

**TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA REALIZACIÓN DEL
TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO.**

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros de los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios que ha sido mi fiel guía, acompañante y protector durante todo mi camino y darme fuerzas para superar cada obstáculo y dificultad a lo largo de toda mi vida.

A mis padres José Manuel Portillo Valle y Mercedes Arceli Cartagena que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su amor y cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. A mis hermanos Yuliana Marily Portillo, Madeline Yulenny Portillo y Donal Otoniel Portillo por ser quienes me impulsan a ser mejor cada día y compartir conmigo alegrías y tristezas.

A mis abuelitas Eva Graciela Valle y Mercedes Cartagena por cada oración diaria que realizaban por mí, por siempre estar para mí alimentando mi fe día a día.

A mi Novio Harby Alejandro López gracias por haberme acompañado en este largo camino por creer en mí, cuando yo misma dudaba y por alentarme a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mis compañeras de cuarto Kerin Elifeleth Hernández y Lizzy Alejandra Duarte gracias por la amistad que me han brindado en todo este tiempo, y por hacer de mi estadía en la universidad más fácil, gracias por cada risa, consejo y sobre todo por estar siempre cuando las necesite.

Contenido

RESUMEN.....	2
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Especifico.....	3
III. HIPOTESIS	4
3.1 Hipótesis nula	4
3.2 Hipótesis Alternativa.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERUTURA	5
4.1 Galleta de trigo	5
4.2 Clasificación de las galletas	6
4.2.1 Masas cortas.....	6
4.2.2 Masas duras	6
4.2.3 Masas Liquidas.....	7
4.3 Importancia de las proteínas de la harina de trigo	7
4.4 Polen	8
4.5 Tipos de polen.....	9
4.6 Principales usos del polen.....	9
4.7 Miel	11
4.8 Beneficios de la miel	11
4.9 Composición nutricional de la miel	13
4.10 Análisis Sensorial	13
4.11 Aplicaciones de la Evaluación Sensorial	15
V. MATERIALES Y METODOS	16
5.2.1 Materia prima.....	17
5.2.2 Materia Prima para la elaboración de la galleta.....	17
5.2.3 Materiales y equipos para la elaboración de la galleta	19
VI. Materiales y Equipo	19
6.1 Metodología	20

6.2	Variables	21
6.3	Manejo de experimento	21
6.4	Determinar las características Sensoriales del Producto	25
6.4.1	Participantes	25
6.4.2	La aceptación general de la galleta	25
6.5	Evalución de emociones	25
6.5.1	Intención de compra.....	26
6.5.2	Frecuencia de consumo de galleta.....	26
6.5.3	Datos sociodemográficos.....	26
6.5.4	Análisis estadístico.....	27
VII.	RESULTADOS	27
7.1.	Elaboración de la galleta	27
7.2.	Aceptación General de la galleta de harina de Trigo Adicionada con miel y polen de Abeja (<i>aphis mellifera</i>)	27
7.3.	Índice de Aceptación de la galleta de harina de Trigo Adicionada con miel y polen de Abeja (<i>aphis mellifera</i>).	28
7.4.	Emociones encontradas en los consumidores por la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (<i>Aphis Mellifera</i>).....	30
VII.5.	Intención de compra de la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (<i>Aphis Mellifera</i>).	31
VII.6.	Datos Sociodemográficos	32
VIII.	CONCLUSIONES	34
IX.	RECOMENDACIONES	35
Anexos		36
BIBLIOGRAFIA		39

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro. 1. Clasificación de las galletas	6
Figura. 3. Ubicación de la Universidad Nacional de Agricultura.....	16
Figura.4. Índice de Aceptación general de la galleta.	29
Figura 5 Intención de compra de la galleta.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.composición de la miel	13
Tabla 2. materiales a utilizados en la elaboración de la galleta	19
tabla 3. equipos a utilizados durante el trabajo de ingestigación	20
Tabla 4. formula a usar en la elaboración de la galleta.....	21
Tabla 5. Cantidad en porcentajes de la materia prima a utilizar de ingredientes fijos	22
Tabla 7. Aceptación General de la galleta	28
Tabla 8. Emociones Evaluadas en las galletas.....	30
Tabla 6. Datos Sociodemográficos	32

RESUMEN

PORTILLO CARTAGENA, L.A.¹; SEVILLA CARDOSO, N¹.; LOBO, A¹. GONZALES SANTOS, M¹.

La miel y el polen de abeja son dos productos provenientes de la colmena y han sido valorados por su sabor dulce y beneficios para la salud debido a su contenido de proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales y antioxidantes. El objetivo fue desarrollar galletas de trigo adicionando miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*) y evaluar características sensoriales. Se desarrollaron 3 galletas variando el porcentaje de polen 8%,12% y 14%. 50 participantes no entrenados evaluaron características como sabor, color, aroma, apariencia, textura y aceptación de las galletas. Fueron evaluadas las emociones a través de 19 términos, al final se preguntó la frecuencia de consumo. El 72% de participantes eran del sexo femenino, el 70 % con edades entre 18 a 24 años y con una frecuencia de consumo 16 % de los participantes consumen algunas veces. Las galletas con una mayor aceptación fueron las que contenían 12 y 14% de polen ($p \leq 0,05$) con 6.9 y 7.32 simultáneamente. En cuanto a las características evaluadas se encontraron diferencias ($p \leq 0,05$) en la apariencia en las galletas con 12 y 14% polen con 7.22 y 7.32. estas mismas galletas con 12 y 14% de polen, en cuanto a las emociones, los participantes mencionaron emociones positivas como feliz, satisfecho y sorpresa. Los resultados indicaron que las galletas con un 12% y 14% de polen fueron las más aceptadas, destacando por su apariencia y generando emociones positivas como felicidad y satisfacción entre los participantes. Esto sugiere que las galletas con estas concentraciones de polen pueden ser una opción atractiva para el consumo.

Palabras claves: polen, galleta de trigo, aceptación, nutritivas

I. INTRODUCCIÓN

La fabricación de galletas constituye un sector importante en la industria alimentaria y se encuentra muy arraigada en países industrializados y conlleva a una rápida expansión por las zonas del mundo en desarrollo. La principal atracción de la galletería es la gran variedad o tipos que se pueden generar con la cualidad de que son alimentos nutritivos con gran margen de conservación. Por lo tanto, el paso que se ha tenido desde un arte a una ciencia no ha terminado, por lo que todavía es muy importante tanto la comprensión de los procesos como la experiencia. (MARTÍNEZ - Diseño de galletas con alto valor nutricional para diabéticos.pdf s. f.2022)

- “Marías”, tostadas y troqueladas
- “Cracker” y de aperitivo
- Barquillos con o sin. relleno(MARTÍNEZ, Diseño de galletas con alto valor nutricional para diabéticos.pdf s. f.2022)

La 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 donan propiedades nutritivas y organolépticas únicas. La miel puede ser monofloreale, si predomina un porcentaje predeterminado de néctar y polen de una planta concreta, o plurifloreale, 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.

El polen de abeja es un producto natural que ha ganado popularidad como superalimento gracias a sus múltiples beneficios para la salud. El polen tiene valor como alimento saludable; algunas poblaciones creen que puede ayudar a combatir las alergias. Contiene el 30% de proteínas, el 30% de carbohidratos, el 5% de grasas y muchos elementos menores, revelándose potencialmente como una fuente útil de nutrición. (Pedrera, 2010).)

El objetivo de esta investigación será brindar un producto innovador como una alternativa en alimentación sana y nutritiva, atractiva y que goce de una buena aceptación por parte de los consumidores finales adicionándole miel y polen, obteniendo la optimización de la formulación de la galleta de trigo con miel y polen de abeja con el modelo de análisis de diseño de mezclas, realizando análisis sensorial, y evaluación de emociones.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Formular galletas de trigo adicionando miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*).

2.2 Especifico

- Evaluar la aceptabilidad general de la galleta fortificada con miel y polen de abeja a través de análisis sensorial.
- Caracterizar como ser color, aroma, sabor y textura de la galleta con miel y polen de abeja a través de análisis sensorial.

III. HIPOTESIS

3.1 Hipótesis nula

La adición de miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*) afectara la aceptación de la galleta de harina de trigo.

3.2 Hipótesis Alternativa

La adición de miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*) no afectara la aceptación de la galleta de harina de trigo.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Galleta de trigo

Las galletas de harina de trigo tienen una larga historia que se remonta a tiempos antiguos. Se dice que los egipcios fueron los primeros en hacer una especie de pan plano y crujiente que se asemeja a las galletas modernas. A medida que la técnica de la molienda de trigo se fue perfeccionando, se comenzaron a producir galletas más refinadas y sabrosas en diferentes culturas alrededor del mundo.(HAYDEE VERA INFORME 2022.pdf s. f.)

Las galletas de harina de trigo tienen un impacto significativo en nuestra vida cotidiana. Son una opción popular para el desayuno, la merienda o incluso como postre. Además, son fáciles de transportar y almacenar, lo que las convierte en un refrigerio conveniente para llevar al trabajo, a la escuela o cuando estamos en movimiento. Su versatilidad también es destacable, ya que se pueden combinar con otros ingredientes, como chocolate, nueces, frutas secas o incluso se pueden utilizar como base para sándwiches de helado.(HAYDEE VERA INFORME 2022.pdf s. f.)

Sin embargo, aunque las galletas de harina de trigo son deliciosas, es importante consumirlas con moderación. Son alimentos altos en calorías, grasas y azúcares, lo que puede contribuir a problemas de salud si se consumen en exceso. Es recomendable mantener un equilibrio en nuestra dieta y combinar el consumo de galletas con una alimentación balanceada y ejercicio regular.(Hugo López López 2019.pdf s. f.)

4.2 Clasificación de las galletas

Cuadro. 1. Clasificación de las galletas

Clasificación de las galletas	
Tipos de galleta	Tipos de masa
Masa corta	Galletas moldeadas, cookies depositadas
Masa dura	Crackers y galletas semi dulces
Masa líquida	Obleas, goteados

4.2.1 Masas cortas

- Gran cantidad de grasa y menor cantidad de agua.
- La grasa envuelve las partículas de harina, evitando su contacto con el agua y consecuentemente la formación de gluten.
- Son blandas, levemente fragmentables, no elásticas y no extensibles.
- Estas galletas tienden a aumentar el tamaño en longitud y anchura al ser horneadas, en lugar de encoger como ocurre con las otras galletas semidulces. Este aumento de tamaño es el mayor problema para controlar el proceso.(Vivas et al. 2008)

4.2.2 Masas duras

- Gran cantidad de agua y poca cantidad de grasa.

- El agua entra en contacto con las partículas de harina y reacciona con las proteínas formando gluten.
- Son duras, extensibles y elásticas.(Vivas et al. 2008)

4.2.3 Masas Liquidas

- El agua es el principal componente en la formulación.
- No forma una masa propiamente como tal, quedando fluida.
- Normalmente no hay formación de gluten debido a la elección de harina, mantiene bajas temperaturas en la mezcla, la homogenización se da a velocidades muy altas por poco tiempo.(Vivas et al. 2008)

4.3 Importancia de las proteínas de la harina de trigo

La harina de trigo es la única que tiene la habilidad de formar una masa cohesiva y tenaz, capaz de retener gases y dar productos aireados y livianos después de su cocción. Esta propiedad se debe a su capacidad para formar gluten. El gluten es un gel formado por ciertas proteínas del trigo (gliadinas y gluteninas) cuando se trabaja mecánicamente una mezcla de harina y agua. Las proteínas que integran el gluten se encuentran localizadas en cuerpos proteicos en el endospermo del grano; durante el amasado se produce la ruptura de estos cuerpos y su hidratación, formando una red tridimensional continua en la cual se encuentra embebido el almidón. Cada una de las proteínas que forman el gluten tiene una función específica. Así, las gliadinas son proteínas

monoméricas responsables de la viscosidad del gluten, constituyendo un tercio de las proteínas de la harina. Las gluteninas se encuentran formando grandes agregados proteicos, unidos por puentes disulfuro y fuerzas no covalentes intermoleculares, que determinan la fuerza y la elasticidad del gluten. A las gluteninas, sobre todo a las de alto peso molecular, se les asigna la capacidad de conferir a la masa las propiedades viscoelásticas, debido a la repetición de estructuras tipo giro β .(Torres-González 2014)

4.4 Polen

El polen es la estructura reproductiva masculina de las plantas superiores. La mayoría de las plantas de reproducción sexual dependen de la actividad polinizadora de los insectos, que transportan el polen de una planta a otra, tanto entre individuos de la misma especie o variedades de diferentes genotipos. En condiciones naturales las abejas juegan un rol importante en el mantenimiento de la biodiversidad de las plantas puesto que aseguran la reproducción y la diversidad genética. Esta relación simbiótica le permite al insecto obtener, en compensación, néctar y polen como alimento. En efecto, la relación entre las abejas y las plantas melíferas se cuenta entre las más importantes debido a que las abejas pueden coleccionar 10 a 1000 veces más polen que otros insectos; individualmente pueden ingresar y salir de la colmena 20 a 30 veces al día y los miembros de una misma colmena pueden visitar 20 a 30 millones de flores durante una estación.(Saavedra C et al. 2013)

El polen apícola es una fuente de proteínas, lípidos y vitaminas, resultando esencial para el crecimiento y desarrollo de las abejas más que para la producción de energía. En particular, el nitrógeno es crucial para el desarrollo de las larvas y la longevidad de las abejas adultas; es por

ello la importancia de determinar las principales fuentes de polen de una región y su valor proteínico puesto que el polen es el mayor componente en la dieta de la abeja.(Saavedra C et al. 2014)

4.5 Tipos de polen

El polen en el mundo vegetal es el elemento masculino de las flores, contenido en los sacos polínicos de las anteras. Existen dos tipos de polen: floral y apícola.(Torres-González 2014) El polen floral tiene un aspecto de un polvillo muy fino, a diferencia del polen apícola que conocemos que tiene una forma esférica. El polen floral no contiene ningún añadido de naturaleza animal. La diferencia entre el polen apícola en relación al polen floral, es cuando radica al ser aglutinados los minúsculos granos emitidos por las anteras de las flores, que tiene contacto con las abejas pecoreadoras, estas abejas mientras hacen las tareas de pecoreo utilizan secreciones salivares, lo cual van dando una forma esférica, apta para su transporte, lo cual deposita en su tercer par de patas, en la parte exterior de la tibia denominada cestillo.(Torres-González 2014)

4.6 Principales usos del polen

El polen de abeja para la alimentación humana ha sido investigado desde el año de 1950. Innumerables comunicaciones científicas afirman que el polen de abeja contiene muchos usos y bien definidos

Antioxidante: el polen de abeja es utilizado como un poderoso antioxidante, varios estudios realizados por la Universidad de los Andes, Venezuela, encontraron actividades inhibitoras similares a alimentos fermentados como: salsa de pescado, natto, miso, queso. Otros estudios mencionan que el extracto de etanol del polen de abeja contiene una intensa actividad antioxidante semejante a la del plasma humano, debido al contenido de polifenoles. Este estudio es importante porque quiere decir que el polen de abeja no solo es usado como suplemento dietético, sino como alimento funcional

Antiinflamatorio: la Universidad de Gazi, Turquía, concluyeron que el polen de abeja, contiene facultad antiinflamatoria Incluyendo la quercetina antioxidante, que disminuye los ácidos grasos omega 6 inflamatorios, como el ácido araquidónico

Protector Hepático: el polen de abeja se ha observado que es un buen ayudante para niveles altos de colesterol, además este protege a los hepatocitos del estrés oxidativo, favoreciendo la curación del daño hepático inducido por la toxicidad CCl₄. Se sugiere usar el polen de abeja para tratamiento de lesiones hepáticas

Suplemento dietético: el polen de abeja se ha utilizado durante muchos años como un alimento saludable, ya que contiene componentes esenciales de la vida y es rica en compuestos naturales(Cerezo s. f.2019)

4.7 Miel

La miel de abeja es un producto natural y delicioso que las abejas producen a partir del néctar de las flores. Es ampliamente conocida y apreciada por su sabor dulce y sus propiedades beneficiosas para la salud. Las abejas recolectan el néctar de las flores y lo transportan a sus colmenas, donde las enzimas presentes en su sistema digestivo transforman el néctar en miel. Luego, la almacenan en panales de cera de abeja para su uso posterior.(Ulloa, 2010).

La composición química de la miel de abeja es compleja y varía dependiendo de las fuentes de néctar utilizadas por las abejas. Sin embargo, en general, la miel está compuesta principalmente por azúcares, como la glucosa y la fructosa, además de pequeñas cantidades de vitaminas, minerales, enzimas y antioxidantes. La miel de abeja se utiliza ampliamente como edulcorante natural en alimentos y bebidas. También se ha utilizado con fines medicinales desde la antigüedad debido a sus supuestos beneficios para la salud. Se cree que la miel tiene propiedades antibacterianas, antioxidantes y antiinflamatorias, y se ha utilizado tradicionalmente para aliviar la tos y el dolor de garganta, entre otros usos.(Caracterización físico-química y evaluación sanitaria de la miel de Mozambique s. f.)

4.8 Beneficios de la miel

1. **Fuente de energía:** la miel es una excelente fuente de energía rápida debido a su contenido de carbohidratos, principalmente glucosa y fructosa. Consumirla puede proporcionar un impulso energético natural.

2. **Propiedades antioxidantes:** la miel contiene antioxidantes que ayudan a proteger al cuerpo contra los radicales libres, sustancias dañinas que pueden contribuir al envejecimiento y diversas enfermedades.
3. **Apoyo al sistema inmunológico:** la miel tiene propiedades antibacterianas y antivirales, lo que puede ayudar a fortalecer el sistema inmunológico y proteger contra infecciones. También se ha utilizado tradicionalmente para aliviar el dolor de garganta y la tos.
4. **Cura de heridas y quemaduras:** la miel tiene propiedades cicatrizantes y antisépticas, lo que la hace efectiva para tratar heridas menores, quemaduras y úlceras cutáneas. Se ha utilizado durante siglos con este propósito.
5. **Alivio de la tos y el resfriado:** mezclar miel con té de hierbas o limón caliente puede ayudar a calmar la garganta irritada y aliviar la tos. La miel actúa como un agente calmante y puede proporcionar alivio temporal de los síntomas del resfriado y la gripe.
6. **Mejora de la digestión:** la miel se ha utilizado tradicionalmente para tratar problemas digestivos, como el estreñimiento y la acidez estomacal. Puede ayudar a equilibrar la flora intestinal y promover la salud digestiva en general.

4.9 Composición nutricional de la miel

Tabla 1.composición de la miel

Composición de la miel	
Nutrientes	Cantidad promedio en 100g
Agua	17.1g
Carbohidratos	82.4g
Fructosa	38.5g
Glucosa	31.0g
Maltosa	7.20g
Sucrosa	1.50g
Proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales	0.50g
Energía	304Kcal
Grasas	0.0g

4.10 Análisis Sensorial

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Es una herramienta altamente necesaria en todo el ámbito alimenticio, sirviendo como punto de control de calidad en industria, como técnica para el desarrollo de productos o metodología para la caracterización de productos nuevos o disponibles en el mercado. Es una herramienta útil para conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. El producto en el mercado tendrá aceptación o no, podemos ver el grado de aceptabilidad de los mismos con herramientas simples y bien utilizadas.(Severiano Pérez 2019)

Existe una idea equivocada, muy generalizada, de que el análisis de alimentos debe llevarse a cabo en un laboratorio químico o microbiológico, con matraces y probetas, aparatos de destilación o extracción, microscopios, espectrofotómetros, cromatógrafos y otros aparatos. Las técnicas de evaluación sensorial son tan científicas como las de otros tipos de análisis y están fundamentadas en la estadística, la fisiología, la psicología y otras ramas de la ciencia. La evaluación sensorial existió desde los comienzos de la humanidad, considerando que el hombre o el primer animal eligió sus alimentos, buscando una alimentación estable y agradable.(Severiano Pérez 2019)

El Instituto de Tecnólogos de Alimentos de EEUU (IFT) define la evaluación sensorial como:

“la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído”

4.11 Aplicaciones de la Evaluación Sensorial

- Control de calidad de materias primas y establecimiento de normas y especificaciones.
- Desarrollo y lanzamiento de nuevos productos
- Comunicación a los consumidores de las características de un producto
- Pruebas de mercado para nuevos productos, preferencias del consumidor
- Investigación de factores que influyen en el olor y el aroma de alimentos.
- Investigación de aromas, etc.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Ubicación de la investigación

El trabajo de investigación tesis se realizó en la Universidad Nacional de Agricultura; ubicada en el Barrio El Espino, Catacamas, Olancho carretera que conduce a Culmi. En la facultad de Ciencias Tecnológicas dentro de las instalaciones del laboratorio de evaluación sensorial de la Universidad.



Figura. 2. Ubicación de la Universidad Nacional de Agricultura

5.2 Materiales y equipo

5.2.1 Materia prima

Para la elaboración de la galleta se obtuvo la materia prima de los diferentes supermercados de Catacamas, Olancho tomando siempre en cuenta que estos cumplan con los estándares de calidad requeridos según el Codex alimentario para poder ser procesados y aptos para el consumo humano, exceptuando el polen que será comprado al Ing. San Martín, exactamente el polen San Martín el cual es un producto 100% natural elaborado por las abejas.

5.2.2 Materia Prima para la elaboración de la galleta

cuadro. 2. materia prima que se utilizó en la elaboración de la galleta y su actividad tecnológica

Producto	Características tecnológicas
Miel	La miel de abeja tiene un sabor delicioso que depende del néctar que recolectan las abejas. La textura y el color de la miel

	depende de las variaciones del néctar. Tiene un pH alrededor de 4
Polen	Combate la ansiedad y la depresión. Alivia el estrés. Elimina la fatiga. Disminuye la falta de apetito.
Harina de trigo	Contiene entre un 65 y un 70% de almidones, tiene entre un 9 a un 14% de proteínas; las más importantes son la gliadina y la gluteína. Otros componentes como la celulosa, grasas y azúcar sólo un 4%.
Margarina	Son grasas vegetales, que a temperatura ambiente presentan un estado semi-sólido, parecido al de la mantequilla, aunque con una textura algo más cremosa
Huevo	Huevo es el alimento que se considera que tiene una proteína más completa, En la yema se encuentran las principales proteínas, vitaminas, lípidos y minerales del huevo.
Leche entera	Contribuye a consumir la cantidad necesaria de nutrientes como calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico
Soda	Es un agente leudante con bicarbonato de sodio y un agente que absorbe la humedad (por lo general es fécula).

5.2.3 Materiales y equipos para la elaboración de la galleta

Para la elaboración de la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen, y para su evaluación sensorial se va a utilizar los siguientes materiales y equipos, tomando en cuenta que todo esté en buen estado para poder producir la galleta de una manera apta para consumo humano los cuales se describen a continuación en la tabla 2.

VI. Materiales y Equipo

Tabla 2. materiales a utilizados en la elaboración de la galleta

Material	Cantidad (unidades)
Gabacha	1
Redecilla para el cabello	1
Papel toalla	1 rollo
Vasos desechables	2 paquetes
Platos desechables	2 paquetes
Botal de hule	1 par

tabla 3. equipos a utilizados durante el trabajo de ingestigación

Tipo de equipo	Especificaciones
Bandeja para hornear	10cm x 30cm
Cuchara	Normal
Mesa de acero inoxidable	90cm de largo por 180 de largo
Horno	Convector gas capacidad de 10 bandejas
Balanza digital	Acero inoxidable, con alfombrilla antideslizante.
Cámara	Celular
Cronometro	Celular

6.1 Metodología

El trabajo de investigación tesis consistió en la elaboración de una galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*), consistió en tres fases en la primera fase se realizó el desarrollo de las formulaciones en el programa estadístico, la segunda fase consistió en el desarrollo de la galleta y la tercera fase se realizaron lo que fueron evaluaciones sensoriales para saber la aceptabilidad que tendrá la galleta.

6.2 Variables

Los parámetros que se estudiaron en el trabajo de investigación tesis con la ayuda de las evaluaciones sensoriales y de jueces no capacitados, los cuales fueron seleccionados de la ciudad de Catacamas, Olancho las variables evaluadas fueron las siguientes:

- Olor
- Color
- Sabor
- Textura

6.3 Manejo de experimento

La metodología para el desarrollo de la investigación se realizó en tres fases:

Fase I. Desarrollo de las formulaciones de la galleta en el programa estadístico.

Se hizo uso del programa InfoStat para la tabulación de datos, en la siguiente tabla 3 se muestra la formulación para la elaboración de una galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*) al 100%.

Tabla 4. formula a usar en la elaboración de la galleta

Materia prima	Cantidad
Harina de trigo	500 g
Margarina	100 g
Huevos	2 unidades
Leche	40 ml
Soda	10 g

Miel	100 g
Polen	50 g

Tabla 5. Cantidad en porcentajes de la materia prima a utilizar de ingredientes fijos

Materia prima	Cantidad (%)
Harina de trigo	5
Margarina	1.25
Huevos	1
Leche	0.5
Levadura	0.1
Miel	1
Polen	0.5

Los ingredientes fijos a utilizar en la elaboración de la galleta de trigo fortificada con miel y polen de abeja se muestran en la siguiente tabla 4 esto significa que estos ingredientes estarán presentes en todas las formulaciones a utilizar por lo tanto no van a cambiar en ningún momento.

Fase II. Desarrollo de la galleta de harina de trigo adicionándole miel y polen.

Procedimiento para la elaboración de la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (*Aphis mellifera*).

Recepción: se recibió cada ingrediente comprado en las diferentes tiendas de Catacamas verificando previamente cumplan con los requisitos de calidad para la elaboración de la galleta fortificada, como también se procede a la respetiva desinfección de cada uno de ellos para evitar una contaminación cruzada con el producto a elaborar.

Pesado de materia prima: se pesaron los ingredientes secos (harina de trigo, polen, soda, azúcar glas, canela) y se agregan a un recipiente de vidrio en un recipiente para horno se agrega la margarina y se mete al microondas por 30 seg hasta quedar liquida. Los ingredientes fluidos se pesan en un recipiente de plástico de polipropileno (margarina, miel, leche entera, vainilla y huevo)

Cremado: se adiciono en un recipiente de vidrio el azúcar con la margarina y se bate por un tiempo de 8 a 10 min hasta que se obtenga una mezcla homogénea de los ingredientes para así poder dar seguimiento a la siguiente etapa de proceso.

Batido: en el recipiente de vidrio se agregó el resto de los ingredientes secos como ser: harina de trigo polen y soda y por último agregamos los ingredientes líquidos como ser: leche entera, vainilla y huevo y se mezcla hasta que todos los ingredientes estén debidamente mezclados.

Reposo: una vez formada la masa, se agregó en una bolsa de polietileno y se deja en reposo por 30 min en el refrigerador de esta manera la masa se compacta y es más fácil de trabajar.

Moldeado: en una bandeja de acero inoxidable se pasó una capa fina de manteca o bien papel para hornear de esta manera la masa no se adhiere a la bandeja y se desprende fácilmente una vez horneada la galleta.

Horneado: las galletas se llevaron al horno a 150°C por 8 a 10 min con la finalidad de reducir la humedad y generar un cambio en la textura y coloración.

Enfriado: concluido el tiempo de horneado de las galletas se retiraron del horno y se enfriaron a temperatura ambiente por 30 min.

Empaquetado: una vez fría las galletas se empaclaron en recipientes, cajas, o bolsas de papel empaque tomando en cuenta que estos no deben de contener ningún tipo de olor que pueda alterar el olor y sabor de las galletas.

Fase III. Determinar las características sensoriales del producto.

Se realizó pruebas hedónicas con los resultados obtenidos del programa estadístico para obtener el grado de aceptación de la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja. Esta prueba se realizará a escala de laboratorio y se utilizarán 50 jueces consumidores, los cuales se seleccionarán al momento de realizar las pruebas sensoriales en el supermercado la Colonia, ubicado en el mall Premier de Catacamas, Olancho. Dichos jueces con los criterios de inclusión y exclusión, llenando una papeleta de las muestras que incluyen la escala hedónica del 1 al 7. Las que se evaluaron de acuerdo al objetivo 3 que son: color, olor, sabor y textura en diferentes tipos de muestras.

6.4 Determinar las características Sensoriales del Producto

6.4.1 Participantes

Para la evaluación sensorial, participaron un total de 50 participantes los cuales serán jueces consumidores de la localidad de Catacamas, Olancho contando con el apoyo del personal docente de la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Universidad Nacional de Agricultura.

6.4.2 La aceptación general de la galleta

Se utilizó un código aleatorio de tres dígitos para etiquetar todas las muestras de las galletas. Se le pidió a los consumidores que prueben cada muestra y que luego califiquen la aceptabilidad general según su percepción y se evaluara mediante una escala hedónica de nueve puntos que va desde 1= me disgusta mucho hasta 9 = me gusta mucho (Pereira et al. 2019). Se proporcionó agua para limpiar el paladar y se instruyó a los participantes para que lo hagan antes de comenzar a degustar una nueva muestra.

6.5 Evaluación de emociones

Se les pidió a los participantes que seleccionen todas las emociones que consideren que los hacen sentir la galleta. Además, evaluarán la intensidad de la emoción en una escala de tres puntos (Oliveira et al. 2020). Las emociones evaluadas fueron: Alegre, Bueno, Tranquilo, Cálido,

Culpable, Decepcionado, Disgustado, Deseo, Enérgico, Emocionado, Feliz, Insatisfecho, Enojado, Disgustado, Agradable, Preocupado, Satisfecho, Sorpresa desagradable, Triste.

6.5.1 Intención de compra

Se le preguntara a cada uno de los participantes de la evolución sensorial si estarían dispuestas a comprar el producto (galleta) (Reis et al. 2016)

6.5.2 Frecuencia de consumo de galleta.

Se les pregunto a los participantes la frecuencia con la que consumen galletas. Se preguntará a cada participante: con qué frecuencia usted consume galleta. Las opciones de respuesta fueron: nunca, muy poco, a veces, frecuentemente y siempre.

6.5.3 Datos sociodemográficos

Al finalizar la evaluación sensorial, se pidio a cada participantes completar datos sociodemográficos como ser sexo, edad, escolaridad, ingreso mensual, nivel de escolaridad y profesion.

6.5.4 Análisis estadístico

El análisis estadístico que se utilizó un análisis de varianza con LSD con un 0.05 % de significancia.

VII. RESULTADOS

7.1.Elaboración de la galleta

Mediante las formulaciones ya obtenidas se procedió a la elaboración de las galletas con los diferentes tratamientos con harina de trigo, se utilizó la misma cantidad de miel para las 3 diferentes galletas variando el polen en 8, 12 y 14%, utilizando la misma cantidad en el resto de los ingredientes, siendo esto las cantidades correctas, obteniendo resultados obtenidos ya que se cumplió con las características nutricionales que el polen y la miel de abeja aportan a nuestra salud.

7.2.Aceptación General de la galleta de harina de Trigo Adicionada con miel y polen de Abeja (*aphis mellifera*)

Se dan a conocer las características sensoriales evaluadas como ser sabor, textura, color, aroma, apariencia y aceptación general. Se puede observar que existieron diferencias significativas en cuanto a la muestra II con 12 % de polen y III con 14 % de polen con respecto a la muestra I con 8 % de polen los valores más altos de aceptación en cuanto al sabor se puede observar que la muestra II y III con promedios de 6.74 y 6.80 simultáneamente, en Textura se apreciaba que la muestra III destaca con un promedio de 6.76 junto a la II con un 6.72 teniendo una diferencia significativa con la muestra I con 6.32, En color se puede observar que destaca la muestra I con un

promedio de 7.70 teniendo una diferencia significativa con las muestras III con un promedio de 7.34 y la muestra II con promedio de 6.78; en cuanto al aroma se puede apreciar que la muestra I destaca con promedio de 7.1 la muestra III con un promedio de 7 y la muestra II con un promedio de 6.9 en cuanto el atributo de apariencia la muestra III con un promedio de 7.32 junto con la muestra I con un promedio de 6.72 si se encontró diferencia significativa y la muestra II con un promedio de 7.22 , en la aceptación general no se encontró diferencia significativa con ninguna de las III muestras presentadas.

Tabla 6. Aceptación General de la galleta

Tratamiento	Sabor	Textura	Color	Aroma	Apariencia	Aceptación
8% polen	6.54 ±1.85 ^a	6.32±1.69 ^a	6.7±1.63 ^a	7.1±1.58 ^a	6.72 ±1.46 ^a	6.9±1.56 ^a
12% polen	6.74±1.86 ^a	6.72±1.69 ^a	6.78±1.66 ^a	6.9±1.59 ^a	7.22±1.46 ^{ab}	7.22±1.57 ^a
14% polen	6.8 ±1.85 ^a	6.76 ±1.70 ^a	7.34±1.70 ^a	7±1.57 ^a	7.32±1.47 ^b	7.24±1.58 ^a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

8% = galleta con miel y polen de Apis melífera.

12%=galleta con miel y polen de Apis melífera.

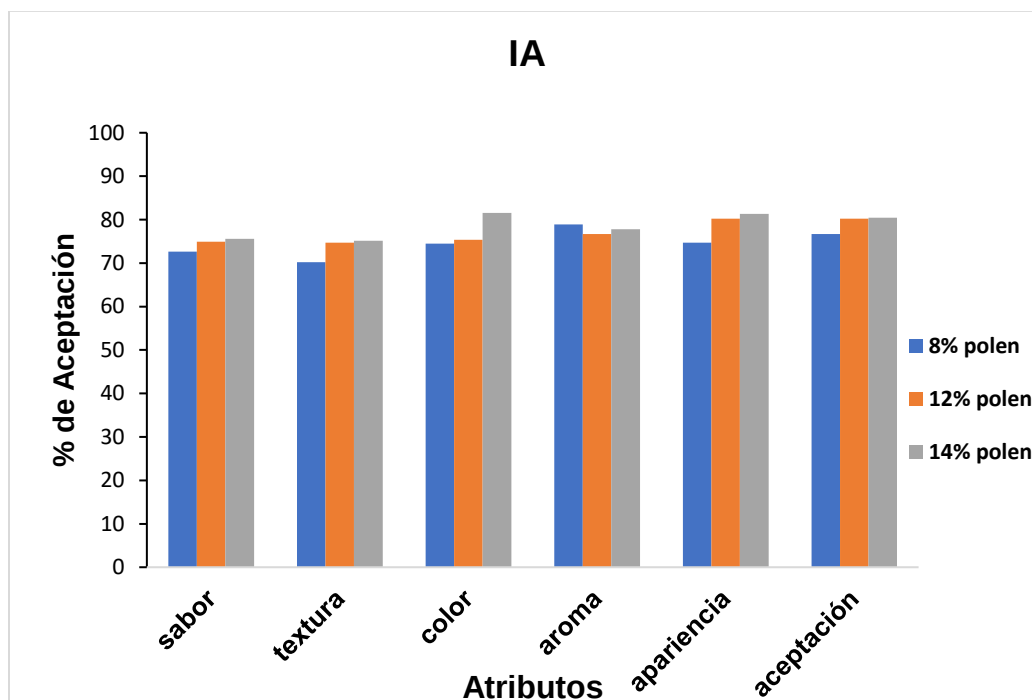
14%= galleta con miel y polen de Apis melífera.

7.3.Índice de Aceptación de la galleta de harina de Trigo Adicionada con miel y polen de Abeja (aphis mellifera).

En la Figura 4. Se da a conocer el Índice de aceptación de las galletas de harina de trigo adicionadas de 8, 12 y 14% de polen en cuanto a: sabor, textura, color, aroma, apariencia, aceptación general, En el atributo sabor se puede observar que la muestra I tiene un porcentaje de aceptación de

74.88% , en textura destaca la muestra III con un porcentaje 75.11%, en color destaca la muestra III con un porcentaje de 81.55% , en aroma se encontró que la muestra I obtuvo un promedio de 78.88% destacando ante las dos muestras anteriores, en la apariencia destaca la muestra III con un promedio de 81.33%, en la aceptación general destaca la muestra III presentando una mejor imagen ante las muestras restantes teniendo un porcentaje de 80.44%. se puede observar que los mayores % en cuanto al índice de aceptación se dieron en las muestras I y III.

Figura.3. Índice de Aceptación general de la galleta.



7.4.Emociones encontradas en los consumidores por la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (*Aphis Mellifera*).

En la evaluación sensorial de los atributos no se encontró diferencia significativa en cuanto a los tratamientos, sin embargo, para el tratamiento II los participantes lo interpretaron como feliz, en el tratamiento III lo catalogaron como satisfecho y sorpresa, en relación con los demás atributos no se encontraron diferencias significativas.

Tabla 7. Emociones Evaluadas en las galletas

Atributos	tratamiento		
	Galleta 8 % polen	Galleta 12 % polen	Galleta 14% polen
Alegre	0.35 ^a	0.62 ^a	0.48 ^a
Bueno	0.71 ^a	0.86 ^a	0.66 ^a
Tranquilo	0.41 ^a	0.28 ^a	0.30 ^a
Cálido	0.45 ^a	0.16 ^a	0.30 ^a
Culpable	-	-	-
Decepcionado	-	-	-
Disgustado	0.2 ^a	0.06 ^a	0.08 ^a
Deseo	0.10 ^a	0.16 ^a	0.22 ^a
Enérgico	0.22 ^a	0.02 ^a	0.18 ^a
Emocionado	0.12 ^a	0.12 ^a	0.22 ^a
Feliz	0.31 ^a	0.16 ^b	0.46 ^a
Insatisfecho	0.08 ^a	0.08 ^a	0.18 ^a
Enojado	-	-	-
Agradable	0.49 ^a	0.36 ^a	0.14 ^a
Preocupado	-	-	-
Satisfecho	0.47 ^a	0.56 ^a	0.16 ^b
Sorpresa	0.33 ^a	0.26 ^a	0.06 ^b
Desagradable	0.02 ^a	0.02 ^a	0.02 ^a
Triste	-	0.06 ^a	-

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

8% = galleta con miel y polen de *Apis mellífera*.

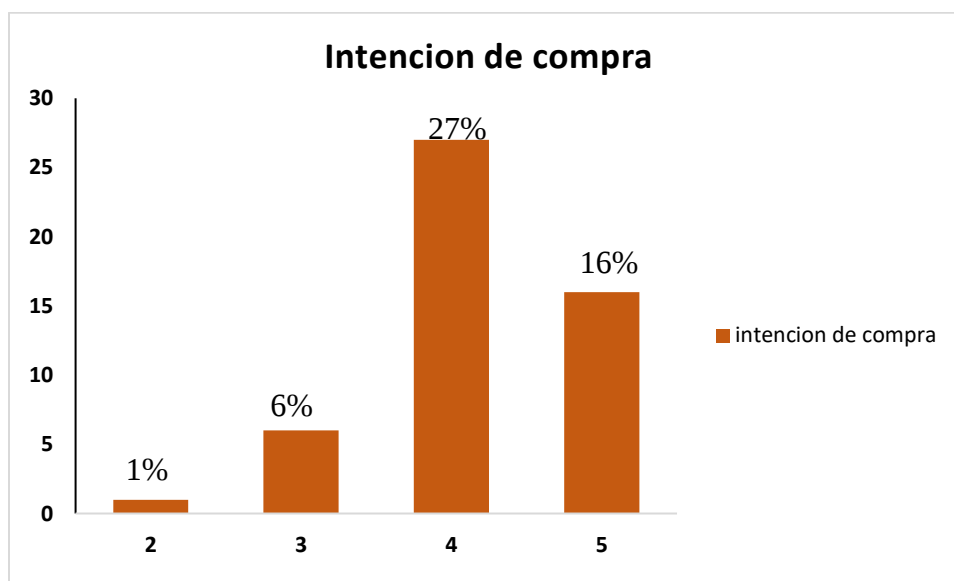
12%=galleta con miel y polen de *Apis mellífera*.

14%= galleta con miel y polen de *Apis mellífera*.

7.5.Intención de compra de la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen de abeja (*Aphis Mellifera*).

Se da a conocer la intención de compra se evaluó a través de 5 ítems: Ciertamente no lo compraría, probablemente lo compraría, tal vez lo compraría / tal vez no lo compraría, probablemente lo compraría, ciertamente lo compraría. En cuanto a las muestras presentadas los consumidores categorizaron que probablemente no lo compraría con un promedio de 1%, los consumidores categorizaron que tal vez lo compraría con un 6%, por otro lado, el 27% de los consumidores probablemente lo comprarían, y el 16% de los consumidores ciertamente lo compraría.

Figura 4 Intención de compra de la galleta



8. Datos Sociodemográficos

En la **tabla 6**.se da la caracterización de los datos sociodemográficos de los participantes, en lo cual el 72% de los participantes pertenecen al sexo femenino y el 28% pertenece al sexo masculino. El 70% de los participantes oscilan entre 18 a 24 años; el 60% realizo su educación superior y el otro 18% realizo la su educación secundaria. En cuanto a la frecuencia de consumo se puede observar que el 38% nunca consumen galletas con miel y polen y el 36% lo consumen muy pocas veces.

Tabla 8. Datos Sociodemográficos

Género	n= total	%
Femenino	36	72
Masculino	14	28
Edad		
18-24	35	70
25-35	10	20
36-50	3	6
51-65	2	4
Escolaridad		
Educación Inicial	3	6
Educación Primaria	7	14
Educación Secundaria	9	18
Educación Superior	30	60
Educación de Postgrado	1	2
frecuencia de consumo		
Nunca	19	38
Muy Poco	18	36
Algunas Veces	8	16
Frecuentemente	2	4
Siempre	3	6

9. CONCLUSIONES

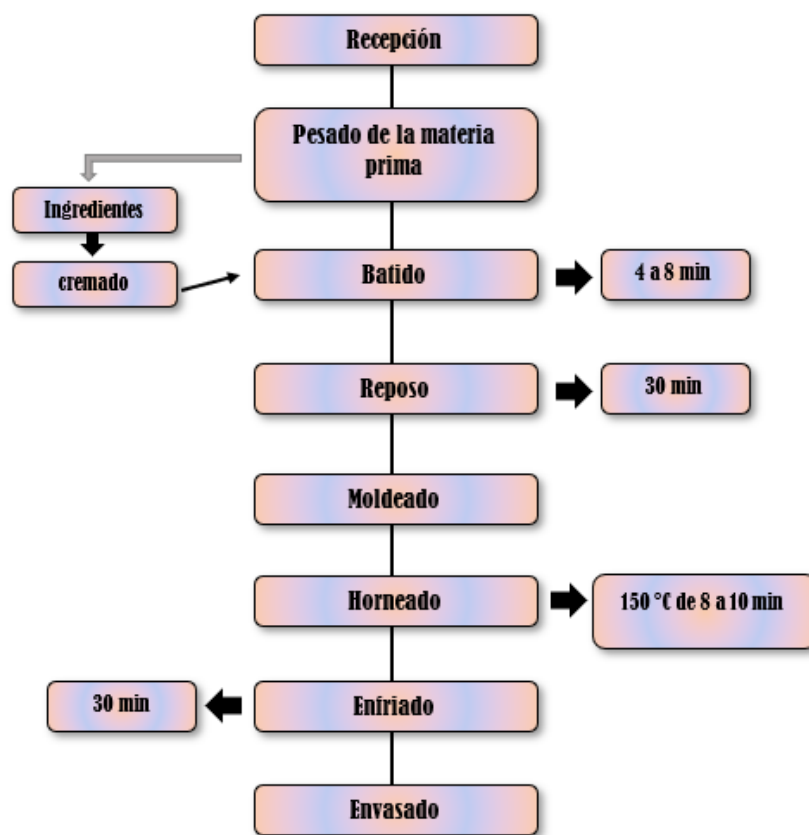
- En la evaluación sensorial de las muestras con diferentes porcentajes de polen (8%, 12%, y 14%), se destacan diferencias significativas en diversas características sensoriales. La muestra I, con un 8% de polen, obtuvo valores más altos en el atributo de color, mientras que las muestras II (12%) y III (14%) mostraron superiores niveles de aceptación en sabor.
- Las diferentes cantidades de polen influyen en las emociones asociadas en la percepción del producto. Las muestras con 12 y 14 % de polen se asocian con feliz para la muestra II y con satisfecho y sorpresa para la muestra III lo que podía llegar a ser una probabilidad para poder llamar la atención del consumidor hacia la compra de estos productos
- La galleta adicionada con miel y polen de abeja el 43% de los consumidores probablemente comprarían la galleta pudiendo reflejar que la galleta de harina de trigo adicionada con miel y polen es un producto idóneo para lanzarse al mercado por el interés que los consumidores tienen en el producto.

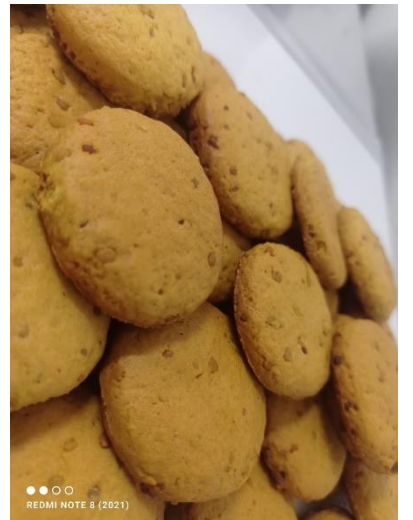
10. RECOMENDACIONES

- Es fundamental realizar análisis adicionales y recopilar comentarios específicos de los evaluadores para comprender a fondo las preferencias del consumidor y realizar ajustes precisos en la formulación del producto. Este proceso iterativo permitirá optimizar la calidad sensorial y, en última instancia, la aceptación general del producto.
- Dado que la muestra con 14% de polen fue asociada con emociones como satisfecho y sorpresa, se pueden considerar estas emociones como una base para estrategia de marketing. Resaltar que el producto puede llegar a generar momentos de satisfacción y sorpresa lo cual podría hacer que la galleta de harina de trigo adicionada con polen y miel de abeja resalte en el mercado y llame la atención del público emocionalmente.
- Considerar utilizar la variación en preferencias de los consumidores para poder crear diferentes opciones de productos. Ofertar la muestra con 12% como también la muestra con 14% de polen, ofreciéndose a los diferentes segmentos de consumidores finales. Esto podrá permitir satisfacer a una variedad de gustos y preferencias ampliando una variedad de posibles clientes potenciales.
- Comunicar de forma clara y segura que el producto contiene polen de abeja. Destacar los beneficios potenciales del uso del polen en la vida cotidiana. Asegurar la transparencia en el etiquetado y en la información del producto para que este pueda generar confianza a los consumidores finales.

Anexos

Anexo. 1. Flujo de proceso que se llevara a cabo para la elaboración de la galleta







BIBLIOGRAFIA

Caracterización físico-química y evaluación sanitaria de la miel de Mozambique. s. f. .

Cerezo, DBA. s. f. NIVELES DE MIEL DE ABEJA EN LA ELABORACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS CON POLEN, COMO ALIMENTO FUNCIONAL. .

HAYDEE VERA INFORME 2022.pdf. s. f. s.l., s.e.

Hugo Lopez Lopez 2019.pdf. s. f. s.l., s.e.

MARTÍNEZ - Diseño de galletas con alto valor nutricional para diabéticos.pdf. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 5 jun. 2023. Disponible en <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://riunet.upv.es:443/bitstream/handle/10251/71892/MART%C3%8DNEZ+-+Dise%C3%B1o+de+galletas+con+alto+valor+nutricional+para+diab%C3%A9ticos.pdf?sequence%3D1&isAllowed=y>.

Oliveira, D; Ares, G; Deliza, R. 2018. The effect of health / hedonic claims on consumer hedonic and sensory perception of sugar reduction : Case study with orange / passionfruit nectars. Food Research International 108(January):111-118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.003>.

Oliveira, D; Steur, H De; Gellynck, X; Schouteten, JJ. 2020. The impact of calorie and physical activity labelling on consumer ' s emo- sensory perceptions and food choices. 133(March). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109166>.

Pereira, GS; Honorio, AR; Gasparetto, BR; Lopes, CMA; Diana, CN; Alline, L. 2019. Influence of information received by the consumer on the sensory perception of processed orange juice. (December 2018):1-12. DOI: <https://doi.org/10.1111/joss.12497>.

Reis, F; Machín, L; Rosenthal, A; Deliza, R; Ares, G. 2016. Does a time constraint modify results from rating-based conjoint analysis ? Case study with orange / pomegranate juice bottles. FRIN 90:244-250. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.11.006>.

Saavedra C, KI; Rojas I, C; Delgado P, GE. 2013. Características polínicas y composición química del polen apícola colectado en Cayaltí (Lambayeque - Perú) (en línea). Revista chilena de nutrición 40(1):71-78. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-75182013000100011>.

Severiano Pérez, P. 2019. ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? (en línea). INTER DISCIPLINA 7(19):47. DOI: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>.

Torres-González, MP. 2014. Harinas de frutas y/o leguminosas y su combinación con harina de trigo. .

Ulloa, DJA. 2010. La miel de abeja y su importancia. (4).

Vivas, NJ; Maca, JD; Pardo, M. 2008. *Apis mellifera* L IN THREE APIARIES IN THE. 6(2).

2023. (en línea, sitio web). Consultado 5 jun. 2023. Disponible en <https://www.fao.org/3/y5110s/y5110s08.htm>.