

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ELABORACIÓN DE UNA CREMA UNTABLE DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.) Y
ACEITE DE COCO (*Cocos nucifera* L.)**

POR:

LESLYE MARGARITA COLINDREZ CALIX

TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2024

ELABORACIÓN DE UNA CREMA UNTABLE DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.) Y
ACEITE DE COCO (*Cocos nucifera* L.)

POR:

LESLYE MARGARITA COLINDREZ CALIX

M. Sc. RAMÓN ANTONIO HERRERA ANTÚNEZ

Asesor Principal

TESIS

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2024

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios: en este día de logro y gratitud, elevo mi corazón hacia ti con profundo agradecimiento y humildad. En cada página de esta tesis, veo reflejada tu guía y tu infinita bondad. Tú has sido mi luz en los momentos de oscuridad, mi fortaleza en los momentos de debilidad, y mi inspiración en cada paso de este viaje académico.

A mis padres, José Ángel Colindrez Ortega Y Felipa Calix. Desde los primeros pasos de mi educación hasta este momento de culminación, cada paso ha sido guiado por su ejemplo, sus palabras de aliento y su amor incondicional. Su fe en mí ha sido mi mayor inspiración, y su determinación por verme triunfar ha sido mi motriz en los momentos de desafío y duda. A través de su dedicación y sacrificio, me han enseñado el valor del trabajo arduo, la importancia de la perseverancia y el significado del amor verdadero.

A mis mentores y profesores, gracias por compartir su conocimiento y experiencia conmigo, por inspirarme a alcanzar mis metas y por alentarme a superar los desafíos que se presentaron en el camino. Su guía ha sido invaluable y ha dejado una huella imborrable en mi vida.

Finalmente quiero dedicar esta tesis con profunda gratitud y aprecio a mis amigas, su apoyo inquebrantable y su amistad han sido un faro de luz en mi camino académico en los momentos más difíciles, cuando la carga parecía demasiado pesada, ustedes extendieron su mano y me ofrecieron su ayuda y aliento sin vacilar.

AGRADECIMIENTOS

Primero y, ante todo, deseo expresar mi profunda gratitud a Dios por su infinita bondad y misericordia que han guiado cada paso de este viaje llamado vida. Reconozco que sin su amor y guía no habría llegado hasta este punto.

Mi más profundo agradecimiento y admiración hacia mis padres y hermanos quienes han sido pilares fundamentales en mi vida desde el primer día. Su amor incondicional, su constante apoyo y su inquebrantable motivación han sido la fuerza impulsora que me ha permitido perseguir mis sueños y nunca rendirme ante las adversidades.

Aprovechar este espacio para expresar mi sincera gratitud hacia la Universidad Nacional de Agricultura, cuyas puertas se abrieron para mí y me brindaron la oportunidad invaluable de crecer tanto académica como personalmente. Mi más sincero agradecimiento y admiración al M.sc. Ramón Herrera, M.sc. Nairobi Sevilla, a la M.sc. Lidia Magdalena Díaz, a la M.sc. Hilsy Sanabria, al M.sc. Byron E. Santos y al M.sc. Arlin Lobo, por compartir sus conocimientos, por creer en mí y en mis capacidades y permitirme poder trabajar con ellos.

Mi más sincera gratitud a mis hermanos: Elsy Colindres, Norberto Colindres, David Colindres, Magdalena Colindres, Samuel Colindres, Carmen Colindres, Abel Colindres. A mis primos, Mabel Colindres, Ariel Colindres y Macario Mejía. Gracias por motivarme y brindarme su apoyo tanto emocional como económico en mis momentos más difíciles.

Por último, pero definitivamente no menos importante, deseo expresar mi sincero agradecimiento a mis queridas amigas: Verónica Cáceres, Alejandra Garmendia, Delmy Herrera, Gabriela Colindres, Elisa Benites y Cielo alemán. Durante estos cuatro años, ustedes han sido mucho más que amigas, han sido mis confidentes, mis compañeras de aventuras y mis fuentes inagotables de apoyo y motivación.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	Objetivo general	2
2.2.	Objetivos específicos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1.	Origen del café	3
3.2.	Propiedades funcionales del grano de café para la salud	4
3.3.	Composición química del café	6
3.4.	Variedades.....	8
3.5.	Características del grano de café.....	9
3.6.	Cremas untables	10
3.6.1.	Origen de las cremas untables	10
3.7.	Tipos de cremas untables	11
3.7.1.	Cremas dulces	11
3.7.2.	Cremas saladas	11
3.7.3.	Componentes que se utilizan en la producción de cremas untables	11
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
4.1.	Lugar de investigación	13
4.2.	Materiales y equipo	14
4.2.1.	Materiales y equipo para la extracción de la esencia de café	14
4.2.2.	Materia prima	14
4.2.3.	Materiales y equipo requeridos en el proceso de la elaboración de la crema de café. 15	
	Metodología	15
4.2.4.	Etapa 1: recepción del grano de café y extracción de la esencia.....	16
4.2.5.	Etapa 2: análisis fisicoquímicos de la esencia de café	18
4.2.6.	Etapa 3: Formulación y desarrollo de la crema untable	18
4.2.7.	Etapa 4: evaluación sensorial.....	21
4.2.8.	Etapa 5: análisis fisicoquímicos de la crema untable	22
4.3.	Diseño Experimental	22
4.4.	Análisis estadístico.....	23
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24

5.1.	Etapa 1: recepción del grano de café y extracción de la esencia.	24
5.2.	Etapa 2: Análisis fisicoquímicos de la esencia de café	25
5.3.	Etapa 3: Formulación y desarrollo de la crema untable	26
5.4.	Etapa 4: evaluación sensorial.....	27
5.4.1.	Comprobación de normalidad de los datos	28
5.4.2.	Índice de aceptación de las características organolépticas.	29
5.5.	Etapa 5: Análisis fisicoquímicos de la crema untable.....	31
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	35
	ANEXOS.....	39
	Anexo 1. Proceso de la obtención de la esencia de café	39
	Anexo 2. Proceso de elaboración de la crema untable.....	40
	Anexo 3. Análisis fisicoquímicos de la esencia y la crema de café.	41
	Anexo 4. Evaluación sensorial.....	42
	Anexo 5. Formato de evaluación sensorial.	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Materiales y equipos requeridos para la extracción de la esencia de café.....	14
Tabla 2 . Materia prima a utilizar en la elaboración de la crema untable.....	14
Tabla 3. Materiales y equipo a utilizar en la elaboración de la crema de café.	15
Tabla 4. Ingredientes fijos en la elaboración de la crema untable.....	19
Tabla 5. Ingredientes variables en la elaboración de la crema untable.	19
Tabla 6. Formulaciones de la crema untable	19
Tabla 7. Escala hedónica de 5 puntos.....	21
Tabla 8. Formulaciones para cada tratamiento.	26
Tabla 9. Medias y desviación estándar de los atributos evaluados en la crema untable de café.....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura química de la cafeína.	5
Figura 2. Planta de granos y cereales, Facultad de Ciencias Tecnológicas.	13
Figura 3. Laboratorio de Biotecnología.	13
Figura 4. Fases del proceso de investigación	15
Figura 5. Flujograma de proceso para la extracción de la esencia de café.	16
Figura 6. Diagrama de flujo de la elaboración de la crema.	20
Figura 7. Gráficos de dispersión para comprobar la normalidad de los datos-. Programa estadístico InfoStat.	28
Figura 8. Análisis de las características organolépticas de olor.	29
Figura 9. Análisis de las características organolépticas del color.	29
Figura 10. Análisis de las características organolépticas del sabor.	30
Figura 11. Análisis de las características organolépticas de la textura.	30

COLINDREZ CALIX, LESLYE MARGARITA. (2024). Elaboración de una crema untable de café (*Coffea arábica* L.) y aceite de coco (*Cocos nucifera* L.).

Tesis. Ingeniería en Tecnología Alimentaria, Universidad Nacional de Agricultura Catacamas, Olancho, Honduras, C.A.

RESUMEN

El café (*Coffea arábica* L.) es una de las bebidas más consumidas en el mundo y su popularidad no está basada en su valor nutricional o en sus potenciales beneficios a la salud, si no en sus propiedades estimulantes de la cafeína. El objetivo de esta investigación fue desarrollar una crema untable con diferentes concentraciones de esencia de café y aceite de coco. Para la elaboración de la crema untable de café se realizaron cuatro tratamientos mediante un diseño de mezcla simplex en las cuales variaron dos de sus ingredientes, la esencia de café: T1 (4 %); T2 (7 %); T3 (9 %); T4 (11 %) y el aceite de coco: T1 (8 %); T2 (5 %); T3 (3 %); T4 (1 %), manteniendo como ingredientes fijos la leche (42 %) y el azúcar (46 %). Se realizaron análisis químicos de pH, grados brix y acidez. Se realizó una evaluación sensorial por medio de pruebas afectivas se evaluaron características organolépticas, emplearon 50 jueces afectivos tomadas aleatoriamente consumidores con edades entre los 20 a 45 años. evaluaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) y se aplicó pruebas de comparación múltiples Tukey mediante el programa estadístico InfoStat. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al color, el tratamiento 1 tuvo una mayor aceptación en comparación con los demás tratamientos, por otra parte, el tratamiento 3 que obtuvo mayor aceptación por parte de los jueces, en cuanto al sabor 4.16 ± 0.98^B y la textura 4.16 ± 0.96^B , se analizó el pH al tratamiento 3 el cual resultó neutro (7) y grados brix (60). Se elaboró una crema untable de café con adición de aceite de coco y esencia de café, donde el tratamiento 3 obtuvo una mayor aceptación, la esencia de café con porcentaje de 9 % mejoró los atributos en el sabor y el aceite de coco en porcentaje de 3% mejoró la textura.

Palabras claves: liofilización, evaluación sensorial, análisis químicos.

I. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arábica* L.) es una de las bebidas más consumidas en el mundo y su popularidad no está basada en su valor nutricional o en sus potenciales beneficios a la salud, si no en su sabor placentero y las propiedades estimulantes de la cafeína, además de su uso en la elaboración de la bebida tradicional, el grano de café también se utiliza en la elaboración de otros productos como extractos, suplementos nutricionales, pastas untables, licores, cremas y muchos productos más, el café es el producto de mayor importancia en la agricultura y en la socioeconomía del país, a través del tiempo, por causa de las exigencias del mercado además de los factores de carácter económico (Portillo, 2022).

El café contiene varios alcaloides que contribuyen al sabor amargo del café como son la cafeína, la trigonelina y otros en menor concentración como paraxantina, teobromina y teofilina, los alcaloides son compuestos heterocíclicos nitrogenados derivados principalmente de aminoácidos (Pulido Blanco & Celis Ruiz, 2020). Los ácidos clorogénicos, son compuestos fenólicos, que influyen en la formación del aroma, acidez, astringencia y amargo. La sacarosa, compuesto más abundante, actúa como precursor del aroma originando varias sustancias en el proceso de tueste, afectando el sabor y aroma de la bebida (Pérez V. O., 2021).

El trabajo de la investigación se llevará a cabo en la Universidad Nacional de Agricultura, con el objetivo de evaluar las características fisicoquímicas de la formulación con mayor aceptabilidad de una crema untable de café y aceite de coco.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Desarrollar una crema untable con diferentes concentraciones de esencia de café (*Coffea arábica* L.) y aceite de coco (*Cocos nucifera* L.).

2.2. Objetivos específicos

- Extraer la esencia de café, mediante el método liofilización manteniendo sus propiedades nutricionales y potencialmente funcionales.
- Realizar análisis químicos a la esencia de café para la estimación del comportamiento dentro de una matriz alimentaria como la crema untable.
- Optimizar la formulación de la crema untable mediante evaluaciones sensoriales empleando jueces afectivos.
- Evaluar los parámetros químicos de la crema untable mediante análisis de laboratorio.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Origen del café

El café pertenece al género *Coffea* dentro de la familia de las Rubiáceas, que está integrada por 500 géneros y más de 6,000 especies. Entre estas especies, solo dos, *Coffea canephora* y *Coffea arábica*, representando el 20 % y 80 % de la producción mundial, respectivamente, se diferencia claramente por su aroma y sabor, otras especies cultivadas, aunque de menor importancia son *Coffea ibérica*, con apenas 1 %, el café arábica es originario de Etiopía y se considera un grano de mayor calidad, apreciado por su aroma complejo, sabor más intenso y contiene mayor cantidad de sólidos solubles, antioxidantes y cafeína y por lo general, es el más caro del mercado mundial (Flores, 2020).

En el caso de Latinoamérica, las variedades tradicionales de arábica provienen de semillas de unas pocas plantas del centro de origen en Etiopía. Estas variedades son Típica y Bourbón, quienes han dado origen a otras por medio de mutaciones naturales o por cruzamientos espontáneos e inducidos, como el Caturra, Mundo Novo, Catuaí, Pache, Villa Sarchí, Pacas, Maragogipe, etc. Esta situación explica la estrecha base genética de todas ellas, característica que no les permite tener tolerancia a ciertas plagas o resistencia a ciertas enfermedades, incluida la roya del cafeto (ANACAFÉ, 2019).

Origen del café en Honduras

Los primeros registros de actividad cafetalera en Honduras datan de 1778, cuando el café entro en el país desde Guatemala, en aquellos primeros años el gran potencial del café hondureño ya llamó la atención de algunos extranjeros asentados allí, tal es el caso del gobernador intendente de Honduras, Ramón Auguiano quien, en 1804, con motivo de su

visita a la “Provincia de Honduras” (en aquel momento el país era una colonia española), escribió un informe a los reyes de España en el que decía, “el café es de tan excelente calidad como el de Moka, se cree que haya sido sembrado por curiosos, porque a pocos se conoce en esta provincia y aunque se cosecha en poca cantidad, pudiera cosecharse mucha (FÓRUMCAFÉ, 2019).

3.2. Propiedades funcionales del grano de café para la salud

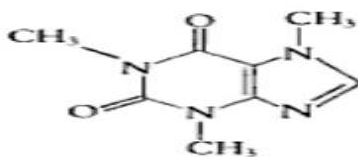
- Consumo de café y salud cardiovascular

La relación entre el consumo de café y riesgo cardiovascular figura entre las más estudiadas y fue el primer fenómeno de café y salud en abordarse, puesto que los estudios pioneros datan de la década de los años 60. Así, son numerosos los estudios que han abordado la relación entre consumo de café y riesgo coronario, riesgo de hipertensión, isquemia, infarto, hipercolesterolemia y de incremento en los niveles de homocisteína, también un importante factor de riesgo cardiovascular y congénito, entre otras (Jesús Gil RoalesNieto, 2018). Se ha evidenciado que la cafeína produce relajación del músculo liso vascular, a través de mecanismos dependientes e independientes del endotelio, particularmente en tejidos con membranas intactas, lo cual podría en parte explicar sus efectos benéficos en el sistema cardiovascular (Talero, 2018)

- Mejora la capacidad de atención

Su principio activo es la cafeína, un alcaloide del grupo de las xantinas con múltiples acciones benéficas: mejora la atención y concentración del individuo, incrementa el nivel de alerta y reduce la sensación de fatiga mental y física, consigue retardar la aparición del Alzheimer, mejora el asma, alivia la migraña, aumenta la frecuencia y contractibilidad cardiaca, el efecto estimulante de la cafeína, debido a sus acciones en el sistema nervioso central, es de poca potencia. De hecho, ni la Organización Mundial de la Salud (OMS) ni los manuales

diagnósticos la consideran una droga que derive en trastornos por dependencia (Medina, 2017).



Cafeína

Figura 1. Estructura química de la cafeína.

- El café y la salud ósea

La osteoporosis es una enfermedad compleja y multifactorial, se caracteriza por una masa ósea disminuida junto con una alteración de la macro estructura del hueso, aunque la masa ósea y la calidad del hueso están determinadas genéticamente, son muchos otros los factores (nutricionales, ambientales, estilo de vida y edad) los que también influyen en la calidad del hueso, el calcio es, junto con el fósforo, los minerales mayoritarios del hueso. Desde el punto de vista nutricional, la cafeína interviene en la absorción de algunos nutrientes indispensables para la vida, como es el calcio, mineral por excelencia implicado en el mantenimiento de una buena salud ósea (MAROTO, 2019).

- Prevención de enfermedades cancerígenas

El consumo de café está asociado con una reducción del riesgo de melanoma, cáncer cutáneo, cáncer de mama y cáncer de próstata, sin embargo en un metaanálisis de estudios prospectivos el consumo de cuatro tazas de café por día se asoció con 10 % de reducción del riesgo relativo de cáncer mamario, solo en mujeres posmenopáusicas, otro estudio encontró que el alto consumo de café se asoció con un 18 % menos de riesgo de incidencia general de cáncer (Gomez Leiva & MIguel, 2021).

3.3. Composición química del café

El agua

El contenido de agua del grano influye en todos los procesos del café, en particular en la germinación, crecimiento, fermentación, secado, almacenamiento, transporte, trilla y tostación, el secado es el proceso más utilizado para conservar los granos, por su viabilidad técnica y económica, en este proceso se elimina parte del agua del producto hasta niveles que permitan disminuir la actividad del agua, para reducir el crecimiento de hongos y bacterias, y permitir su almacenamiento por largos periodos, conservando la calidad física, organoléptica y la inocuidad, el café pergamino debe secarse hasta un contenido de humedad entre 10 % y 12 % con el fin de mantener su estabilidad (CENICAFÉ, 2019).

Los hidratos de carbono

Hidratos de carbono es un nombre incorrecto desde el punto de vista químico, y la fórmula general $C_n (H_2 O)_m$ describe únicamente a una pequeña parte de estas moléculas. Desde luego, pocos son los que tienen sabor dulce; y el azúcar común es solo uno entre los centenares de compuestos distintos que pueden ser clasificados en este grupo. Adoptaremos indistintamente el primero (hidratos de carbono) y el segundo (glúcidos), aunque el primero probablemente sea el más utilizado en medios de habla española (de hecho, es el nombre reconocido por la R.A.E.) y es el que más se aproxima a la denominación usual en inglés, carbohydrates, esta definición no describe un importante aspecto de los hidratos de carbono. Con gran frecuencia estos compuestos aparecen unidos covalentemente a otras biomoléculas, formando glicolípidos, glicoproteínas, y peptidoglicanos (Arias, 2020).

Los lípidos

Los lípidos son un grupo muy heterogéneo de moléculas orgánicas; e incluyen grasas, aceites, esteroides, ceras y otros compuestos relacionados más por sus propiedades físicas que por sus propiedades químicas. El término lípido se aplica a todo compuesto que tiene la propiedad común de ser relativamente insoluble en el agua y soluble en solventes no polares, como el éter, el cloroformo y la acetona, en su mayor parte, los lípidos consisten de grupos no polares (en general con un alto contenido de carbono e hidrógeno), lo que permite explicar sus características de solubilidad en el agua, por otro lado, hay algunos lípidos que son más complejos, los cuales contienen grupos no lipídicos, como sulfatos, fosforilos o amino, son sustancias energéticas y protectoras de las células, son insolubles en agua y comprenden los ácidos grasos saturados, los lípidos saponificables de los cuales se puede elaborar jabón, como los triglicéridos (grasas), céridos (ceras) y fosfolípidos (lecitina) y los esfingolípidos de las membranas celulares (Carvajal, 2019).

Los alcaloides

El café contiene varios alcaloides que contribuyen al sabor amargo del café como son la cafeína, la trigonelina y otros en menor concentración como paraxantina, teobromina y teofilina, los alcaloides son compuestos heterocíclicos nitrogenados derivados principalmente de aminoácidos, y en la naturaleza se pueden encontrar como sales con el ácido acético, láctico, málico, tartárico, cítrico y oxálico, son de vital importancia en la célula, ya que cumplen un papel muy importante en el mimetismo hormonal de la planta y son necesarios para el metabolismo. Aunque sus estructuras difieran mucho entre unas y otras, recientes estudios fitoquímicos han demostrado la diversidad de sus actividades farmacológicas (Pulido Blanco & Celis Ruiz, 2020).

Los ácidos clorogénicos

Los ácidos clorogénicos, son compuestos fenólicos, que influyen en la formación del aroma, acidez, astringencia y amargo. La sacarosa, compuesto más abundante, actúa como precursor del aroma originando varias sustancias en el proceso de tueste, afectando el sabor y aroma de la bebida. La presencia de lípidos se asocia con la duración del aroma y la espuma de la bebida, y su acumulación depende de varios factores, particularmente de la especie (Pérez V. O., 2021).

3.4. Variedades

El género *Coffea* comprende más de 124 especies identificadas. Los productores, comerciantes, tostadores, baristas y consumidores están familiarizados con el *Coffea arábica* y el *Coffea canephora*, conocidos como arábica y robusta. Existe una tercera especie comercial originaria de Liberia: *Coffea ibérica*, en la actualidad, crece sobre todo en Asia y su principal productor es Filipinas. La variedad ibérica se ha reintroducido hace poco tiempo para fines de comercialización y se produce a una escala mucho más reducida (Bozzola, y otros, 2021).

De las dos especies más importantes, la única cultivada comercialmente en Honduras es *Coffea arábica*, entre las variedades de la especie arábica más cultivadas en el país están:

Variedad Typica

Comúnmente llamada criollo, indio o arábigo, fue la primera en ser cultivada en América Tropical, representando cafetales muy antiguos y produce café de muy buena calidad. Fue introducida al continente americano en el siglo XVIII, proveniente de semilla recolectada de una sola planta cultivada en el Jardín Botánico de París. Su procedencia y su alto grado de autofecundación determinan una gran uniformidad en las poblaciones. Es de porte alto, forma

cónica, generalmente de tronco único, su producción es muy baja, por lo que en un principio se inició su reemplazo con la variedad Bourbon (INCAFE, 2019).

Variedad Bourbon

La variedad Bourbon fue seleccionada inicialmente en el Brasil, sin embargo, se cree que vino de Abisinia y de la Isla Reunión, antes llamada Bourbon. Una manera fácil de diferenciarla del Typica, es por medio del color de las hojas nuevas que generalmente son verdes, aunque no es una característica determinante. Esta variedad comprende dos cultivares conocidos como Bourbon rojo y Bourbon amarillo. El rendimiento tiende a ser superior a la variedad Typica porque es de porte alto y de alta calidad, se empezó a cultivar en Ecuador en 1956 (Teodoro, 2018).

Variedad Caturra

Se originó probablemente por una mutación del Bourbon en el Brasil, el Caturra es más precoz y productivo que las líneas comunes de Typica y Bourbon; sin embargo, hay que tener presente que esa mayor productividad conlleva una mayor exigencia de nutrientes y podas en comparación al Typica y Bourbon, que, por su menor producción, permite un manejo menos intensivo. Es una planta de porte bajo, altura promedio de 1.80 metros, con eje principal grueso y entrenudos cortos, las hojas son grandes, lanceoladas y anchas, de color verde oscuro y textura un poco áspera. Esta variedad produce frutos de color rojo y frutos amarillo (INCAFE, 2019).

3.5. Características del grano de café

En el café, la calidad se asocia con el compromiso del caficultor en la cadena productiva para lograr una bebida con atributos sensoriales sobresalientes. La calidad del café se determina

por un conjunto de características químicas, microbiológicas, físicas y sensoriales que incentivan al consumidor a pagar un precio superior por el producto, lo que representa mejores ingresos para el caficultor, para la evaluación de la calidad de un producto se requiere del conocimiento de las propiedades y cualidades que permiten clasificarlo dentro de los valores de calidad, así como aquello que constituye un defecto o una característica no aceptable para el consumo. El análisis físico y sensorial del café describen las principales características de calidad: granos negros, vinagres, flojos, aplastados y sanos, entre otros, y características sensoriales como aroma, cuerpo, acidez (Pérez V. , 2021).

3.6. Cremas untables

Son cremas dulces de textura suave que se utilizan para untar en pan, galletas, bollos, también puede usarse en elaboraciones de repostería, pastelería y heladería. Existe múltiples variedades y formatos de acuerdo a las distintas preferencias de los consumidores. Se elaboran con ingredientes como azúcar, aceites vegetales, jarabe de caramelo, emulsificantes (lecitina de soja), ácido alimentario (ácido cítrico). El contenido en grasa de estas cremas representa el 60%, su incidencia se ve reflejada en las propiedades sensoriales, reológicas, y texturales debido a la presencia de una red de cristales grasos (SEGARRA, 2021).

3.6.1. Origen de las cremas untables

En el año 1964 nace el primer producto de crema untable, un producto de gran calidad para crear algo e inigualable. La crema de marca Nutella nace de la escasez de cacao tras la segunda guerra mundial, fue un producto que paso por muchas etapas para poder llegar a lo que hoy en día se conoce se conoce como Nutella. Michelle aplico su ingenio innovador y por medio del método de prueba de error, mejora la receta y se crea el primer tarro de una crema de avellanas y cacao. En 1965 el producto llega Alemania, el cual tuvo una gran acogida por los alemanes, en 1966 Nutella se expande por Francia donde tuvo gran aceptación, en 1978 Nutella llega a Australia, lugar en donde se abre la primera fábrica de producción fuera de Europa de Nutella, y en el año 2017 Ferrero abrió en Chicago su primer restaurante propio (Checa, 2017).

3.7. Tipos de cremas untables

3.7.1. Cremas dulces

Las cremas dulces para untar, o mantequillas, como son comúnmente llamadas, son un éxito en todo el mundo. Este producto que sirve como un complemento para las comidas (principalmente para panes, tostadas, etc.) se puede elaborar con diferentes ingredientes, formas, texturas, y eso es lo que lo vuelve tan popular, las cremas untables de chocolate, por ejemplo, han ganado nuevas versiones con más contenido de caco, además de otras novedades para llamar la atención del público (SENSE, 2022).

3.7.2. Cremas saladas

Las cremas saladas para untar son una alternativa deliciosa y saludable a los aderezos convencionales para pan. Estas cremas son muy versátiles y pueden ser elaboradas con una gran variedad de ingredientes, puedes encontrar opciones vegetarianas, veganas y con proteínas animales, las cremas saladas para untar pueden tener un alto contenido de nutrientes según los ingredientes que se utilicen por ejemplo, las cremas de aguacate pueden ser ricas en grasas saludables y vitaminas, mientras que las cremas de hummus pueden contener proteínas vegetales y fibra alimentaria, además, son una forma fácil y conveniente de agregar sabor y nutrición a una dieta equilibrada (Laganini, 2023).

3.7.3. Componentes que se utilizan en la producción de cremas untables

- A. Esencia de café:** líquido de café, es el producto resultante del proceso de lixiviación en el cual se hace pasar un solvente, agua (generalmente a presión y temperatura alta), para extraer los componentes de sabor y aroma del café tostado y molido.
- B. Azúcar:** sustancia cristalina, generalmente blanca, muy soluble en agua y de sabor muy dulce, que se encuentra en el jugo de muchas plantas y se extrae especialmente

de la caña dulce; se emplea en alimentación como edulcorante nutritivo y generalmente se presenta en polvo de cristales pequeños.

C. Aceite de coco: El aceite de coco es un aceite de origen natural y es utilizado ampliamente para fines alimentarios e industriales y tiene una alta importancia comercial, debido a su contenido de ácido láurico.

Composición nutricional del aceite de coco

El aceite de coco es un producto muy nutritivo, rico en vitaminas E (0.09 miligramos en 100 gramos de aceite), hierro (0.04 miligramos en 100 gramos de aceite), y con altos niveles de grasas saturadas (90%) formado por ácidos grasos de cadena media. De este 90% de ácidos grasos saturados, el 45% es ácido láurico, el 17% ácido mirístico, el 8% ácido palmítico, el 7% ácido caprílico y en proporciones menores al 6% se encuentran el ácido esteárico y caproico. El ácido monoinsaturado oleico se encuentra en un porcentaje del 6% y el polinsaturado linoleico en un 2% (Martinez Pizarro, 2020).

Aplicaciones en la industria alimentaria

El aceite de coco es empleado en la elaboración de helados, confitería, repostería, polvos para bebidas a base de leche, licuados, saborizantes, aderezos, golosinas y platillos gourmet. Puede ser utilizado como sustituto de otras grasas vegetales, como la manteca de cacao y margarina. Su uso va dirigido primordialmente a la industria alimentaria, como materia prima para la elaboración de dulces, etc (Restrepo, 2020).

D. Leche: las proteínas de la leche incluyen principalmente caseína y suero, que proporcionan aminoácidos esenciales para el crecimiento y el desarrollo. Los carbohidratos presentes en la leche son principalmente lactosa, un azúcar natural presente en la leche de mamíferos que proporciona energía. Las grasas de la leche son principalmente triglicéridos, que incluyen ácidos grasos saturados, insaturados y colesterol.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Lugar de investigación

La investigación se llevó a cabo en la planta de granos y cereales de la Facultad de Ciencias Tecnológicas (figura 1), y la extracción de la esencia de café se realizó en el laboratorio de biotecnología (figura 2) de la Universidad Nacional de Agricultura. Ubicada en la carretera a Dulce Nombre de Culmí, kilómetro 215, Barrio El Espino, Catacamas, Olancho, Honduras.



Figura 2. Planta de granos y cereales, Facultad de Ciencias Tecnológicas.



Figura 3. Laboratorio de Biotecnología

4.2. Materiales y equipo

4.2.1. Materiales y equipo para la extracción de la esencia de café

Tabla 1. Materiales y equipos requeridos para la extracción de la esencia de café

Equipo	Descripción
Liofilizador	LABCONCO FreeZone de 2.5 litros.
Termómetro	Serie TP101 DE -50°C a 300°C
refractómetro	0 a 100°Brix
Balanza digital	METTLER TOLEDO
Frascos	Vidrio 250 ml
Cuchara espátula	Comercial
Bolsa para filtrar café	Comercial
Pipetas	De 3 ml.
Agitador magnético	Nahita Blue 692/1
Beaker	LABCONCO 1000 ml
Matraz	LABCONCO de 600ml, 1000 ml y 2000 ml

Fuente: (elaboración propia)

4.2.2. Materia prima Tabla 2 . Materia prima a utilizar en la elaboración de la crema unttable.

Producto	Marca
Café orgánico	Leyendas café
Esencia de café	Elaboración propia

Leche entera	Sula
Aceite de coco	Coconut Oil
Azúcar	Doña Matilde
Agua	Purificada de la UNAG

Fuente: (elaboración propia)

4.2.3. Materiales y equipo requeridos en el proceso de la elaboración de la crema de café.

Tabla 3. Materiales y equipo a utilizar en la elaboración de la crema de café.

Equipo	Descripción
Balanza digital	OHAUS
Termómetro	Serie TP3001 DE -50°C a 300°C
Refractómetro	0 a 100°Brix
Estufa de gas	Industrial de cuatro quemadores
Batidora	Daily USA batidora semi industrial de aspas (110V/60Hz 120-150Wd)
Ollas para mezcla	Acero inoxidable
Frascos de vidrio	Inertes
Cucharón	Percutti

Fuente: (elaboración propia)

Metodología

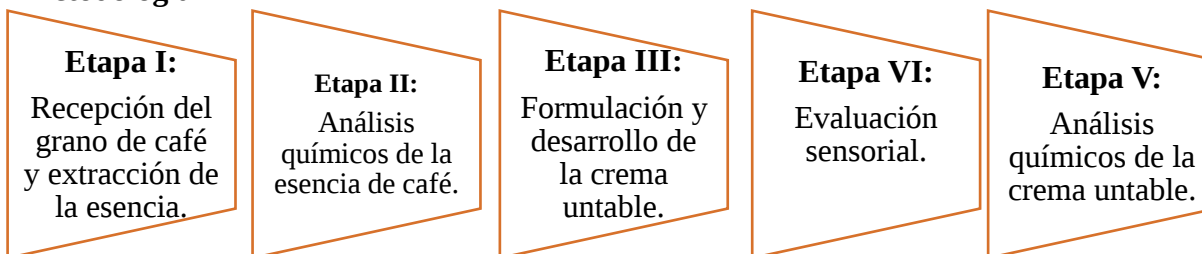


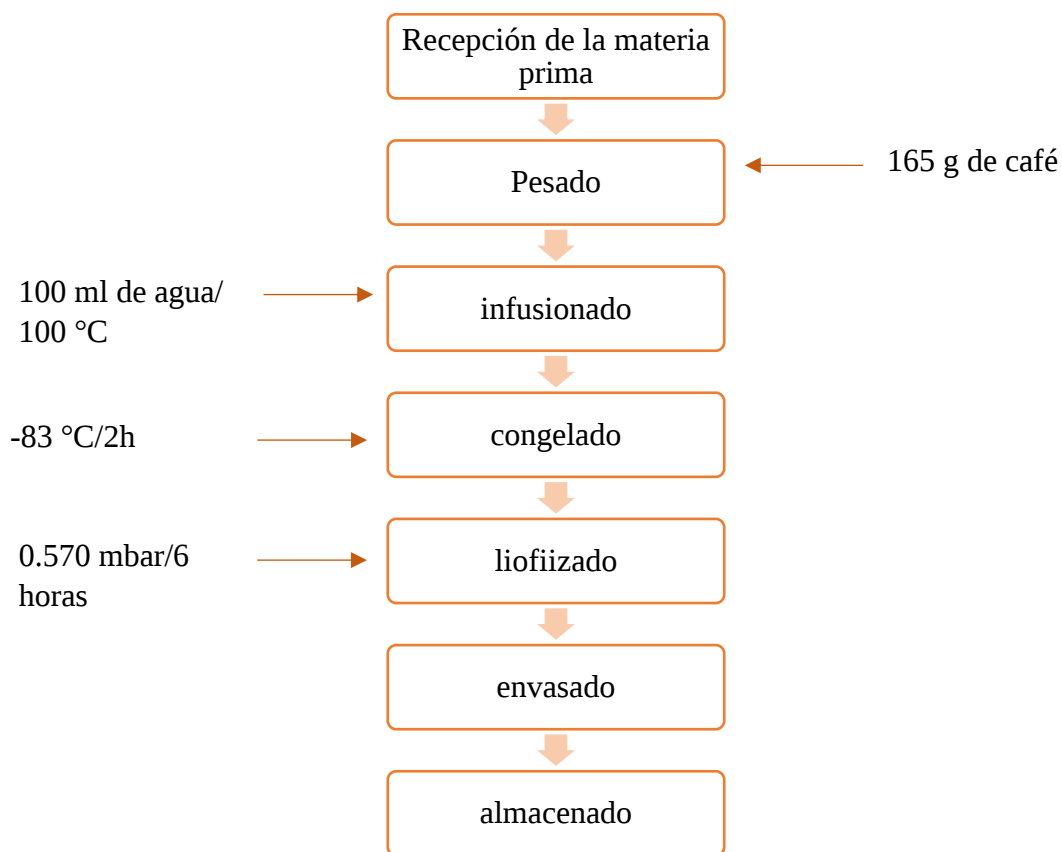
Figura 4. Fases del proceso de investigación

Fuente: (elaboración propia)

4.2.4. Etapa 1: recepción del grano de café y extracción de la esencia.

Seleccionar granos de café orgánico con elevado perfil de calidad, en este caso se utilizó café con perfil de taza de 88 puntos, tomando en cuenta, el cuerpo, porcentaje de humedad de 6 % y nivel de tostado medio. La esencia de café se obtuvo por medio de liofilización, proceso que se llevó a cabo en el laboratorio de biotecnología, empleando protocolos preestablecidos para obtener un concentrado de la esencia del mismo sin afectar sus propiedades nutricionales ni potencialmente funcionales.

Flujograma de proceso para la extracción de la esencia de café



Fuente: (elaboración propia)

Figura 5. Flujograma de proceso para la extracción de la esencia de café.

Descripción del proceso:

Recepción de la materia prima: se emplearon granos de café previamente tostados de Leyendas Café, los cuales trituramos hasta obtener partículas finamente molidas.

Pesado: Se empleó una balanza digital para medir con precisión la cantidad de café en gramos necesaria para la preparación de la infusión.

Infusionado: Para preparar la infusión de café, se calentó agua hasta el punto de ebullición y luego se filtró a través de una bolsa de tela que contenía el café molido.

Congelado: Después de filtrar el café a través de la bolsa, lo transferimos a los matraces del liofilizador para congelar la esencia a una temperatura de -83 °C por un tiempo de 3 horas.

Liofilizado: una vez congelada la esencia, esta pasó a la sublimación al vacío de 0.570 mbar por 6 horas, lo que resulta en un producto final altamente concentrado que retiene el sabor y aroma característicos del café.

Envasado: una vez completado el tiempo necesario, retiramos los matraces del liofilizador y los sumergimos en agua caliente para descongelarlos. Posteriormente, envasamos la esencia en botes de vidrio previamente esterilizados.

Almacenado: una vez envasado el producto se almacena a temperatura ambiente en un lugar limpio y seco.

4.2.5. Etapa 2: análisis químicos de la esencia de café

Los análisis químicos de la esencia de café, se llevaron a cabo en el laboratorio de química de la institución. Las pruebas que se realizaron son: medición de acidez por titulación utilizando hidróxido de sodio al 0.1 N, pH y grados brix.

Acidez tituable: La medición se realizó por volumetría utilizando hidróxido de sodio al 0.01 N y fenolftaleína como indicador. Se utilizaron 10 ml de la muestra homogenizada. Los resultados obtenidos se expresaron en porcentajes de ácido cítrico. Una vez realizada la titulación se aplicó la siguiente formula.

$$\text{acidez} = \frac{\text{volumen gastado NaOH} \cdot 0.1 \text{N} \cdot \text{meq. ácido}}{\text{volumen de la muestra}} \cdot 100$$

pH: para realizar los análisis se utilizaron bandas reactivas, las cuales fueron sumergidas en un beaker que contenía 4 ml de la muestra durante 15 segundos.

Grados brix: para medir los sólidos solubles totales de la esencia, se colocaron gotas de la muestra en el prisma del refractómetro. Se utilizo un refractómetro con un rango de medición de 0 a 30 grados brix.

4.2.6. Etapa 3: Formulación y desarrollo de la crema untable

Se elaboraron las formulaciones de la crema untable utilizando un 20g como mínimo y un 50g como máximo de esencia de café, y un 5g como mínimo y 20g máximo de aceite de coco. Los demás ingredientes se utilizarán en porcentajes fijos.

Tabla 4. Ingredientes fijos en la elaboración de la crema untable.

Ingredientes fijos (%)	Cantidad en (%)
azúcar	46 %
leche	42 %

Fuente: propia, 2023

Tabla 5. Ingredientes variables en la elaboración de la crema untable.

Materia prima	Valor mínimo (%)	Valor máximo (%)
esencia de café	4 %	11 %
aceite de coco	1 %	8 %

Fuente: (elaboración propia)

A continuación, se muestran las diferentes formulaciones que fueron empleadas en la elaboración de la crema untable.

Tabla 6. Formulaciones de la crema untable

Tratamientos	Concentraciones			
	Esencia de café	Aceite de coco	Azúcar	Leche
T1	4 %	8 %	46 %	42 %
T2	7 %	5 %	46 %	42 %
T3	9 %	3 %	46 %	42 %
T4	11 %	1 %	46 %	42 %

Fuente: (elaboración propia)

- **Flujograma de proceso para la elaboración de la crema untable de café**

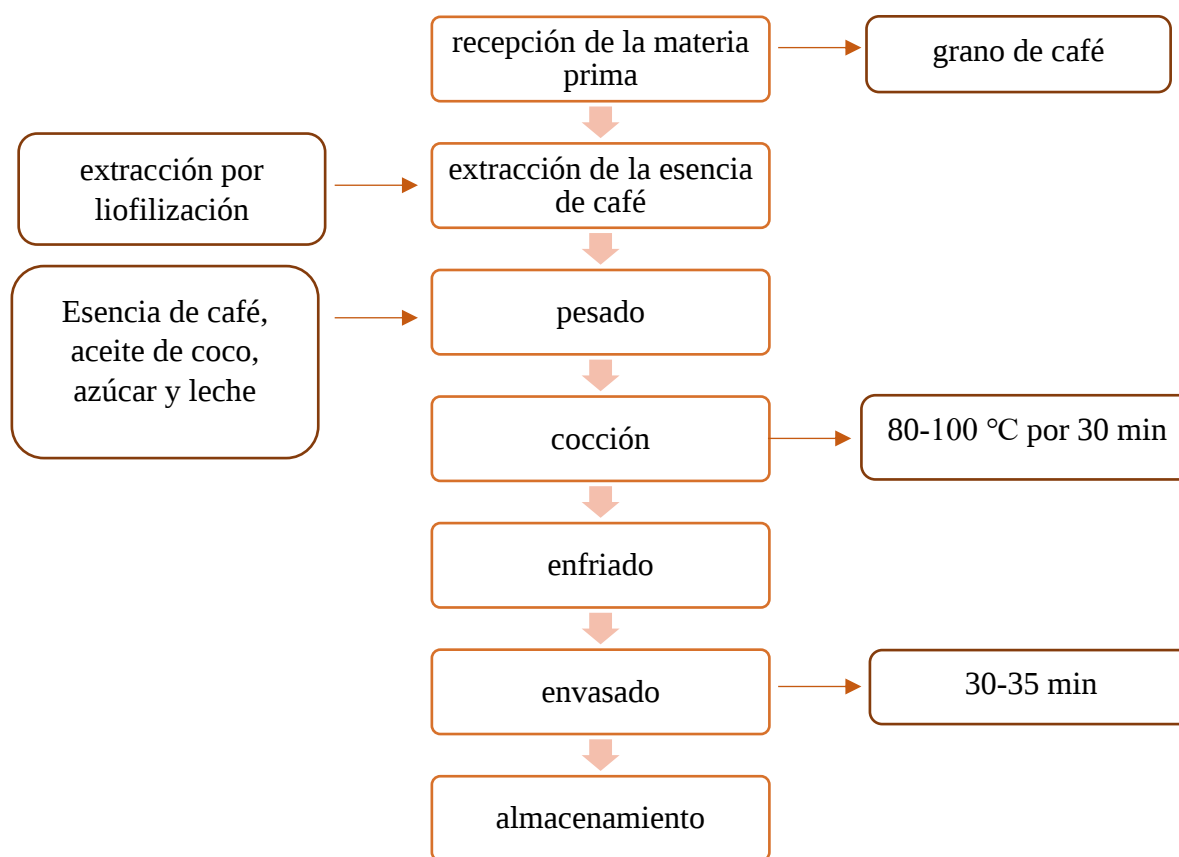


Figura 6. Diagrama de flujo de la elaboración de la crema.

Fuente: (elaboración propia)

Recepción de la materia prima: en esta etapa se obtuvieron todos los ingredientes, la esencia de café, azúcar, leche y aceite de coco que se utilizaron en las formulaciones del producto a elaborar.

Extracción de la esencia de café: en esta etapa se obtuvo la esencia del grano de café por medio del método de liofilización.

Pesado: con la ayuda de una balanza digital pesamos todos los ingredientes para realizar las respectivas formulaciones de cada tratamiento.

Cocción: en esta etapa se aplicó una temperatura de 80-100 °C durante 30 minutos, mediante este proceso se fueron adicionando los ingredientes (esencia de café, aceite de coco, azúcar y leche) mezclándolos de forma constante hasta que obtuvimos la consistencia deseada.

Enfriado: llevamos a enfriar la mezcla por unos 20 a 55 minutos a temperatura ambiente

Envasado: el envasado se realizó en botes de vidrio con tapa rosca. Los envases fueron previamente esterilizados con vapor.

Almacenamiento: el producto terminado se almacenó a temperatura ambiente en un lugar fresco, seco y limpio para sus posteriores análisis.

4.2.7. Etapa 4: evaluación sensorial.

Los diferentes tratamientos fueron sometidos a una evaluación sensorial por medio de pruebas afectivas, en la cual se evaluaron las características organolépticas como ser sabor, olor, color y textura, se emplearon 50 jueces afectivos, personal y docentes de la UNAG tomadas aleatoriamente consumidores con edades entre los 20 a 45 años. Se utilizó una escala hedónica de cinco puntos, siendo 1 la puntuación más baja y 5 la puntuación más alta que recibió cada tratamiento acorde a las preferencias de los jueces (Manfugás, 2007).

Tabla 7. Escala hedónica de 5 puntos.

Puntaje	Significado
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

(Manfugás, 2007)

4.2.8. Etapa 5: análisis fisicoquímicos de la crema untable

Los análisis fisicoquímicos de la crema untable, se realizaron en el laboratorio de química de la institución. Las pruebas que se realizaron fueron: medición de acidez por titulación utilizando hidróxido de sodio al 0.1 N, pH y grados brix.

Acidez tituable: La medición se realizó por volumetría utilizando hidróxido de sodio al 0.1 N y fenolftaleína como indicador. Se utilizaron 3 g de la muestra homogenizada. Los resultados obtenidos se expresaron en porcentajes de ácido cítrico. Una vez realizada la titulación se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{acidez} = \frac{\text{volumen gastado NaOH} \cdot 0.1 \text{ N} \cdot \text{meq. ácido}}{\text{volumen de la muestra}} \cdot 100$$

pH: para realizar este análisis se utilizaron bandas reactivas, las cuáles fueron sumergidas en un beaker que contenía 3 g de la muestra durante 15 segundos.

Grados brix: para calcular la concentración de sólidos solubles de la crema se colocó 1 g de la muestra en el prisma del refractómetro. Se utilizó un refractómetro con un rango de 30 a 60 grados brix.

4.3. Diseño Experimental

El método que se empleó en la investigación es un diseño de mezcla simple, el cual permitió determinar los porcentajes que se emplearon en los ingredientes de la crema esto, para obtener las formulaciones correctas y que de igual manera cumpla con los requisitos deseados.

Variables dependientes: sabor, olor, color y textura

Variables independientes: aceite de coco y esencia de café

4.4. Análisis estadístico

Para la evaluación de los datos obtenidos, se utilizó una prueba de comparación múltiple Tukey con un nivel de significancia del 5 %, y con el paquete estadístico InfoStat, se ejecutaron pruebas de normalidad para conocer si los resultados cumplen con una distribución normal mediante la prueba Shapiro–Wilk, se evaluó el índice de aceptabilidad de los cuatro tratamientos mediante la ecuación 1.

Índice de aceptabilidad

$$IA = \frac{\text{Promedio}}{\text{Nota máxima}} \times 10$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Etapa 1: recepción del grano de café y extracción de la esencia.

Para la recepción de la materia prima, se seleccionaron los granos de café de la más alta calidad, evaluando tanto su porcentaje de humedad como su nivel de tostado. Se optó por granos con un nivel de humedad del 6% y un tueste medio, asegurando así la base perfecta para nuestro proceso. Posteriormente, llevamos a cabo la obtención de la esencia de café mediante liofilización, una técnica especializada que realizamos en el laboratorio de biotecnología, garantizando así la preservación óptima de los sabores y aromas característicos del café.

Para comenzar, se procedió a pesar 165 g de café molido, seguidamente se midieron 100 ml de agua previamente hervida para disolver el café. Una vez mezclados, se logró una solución líquida homogénea. A continuación, se filtró esta concentración de café a través de una bolsa de tela para eliminar cualquier residuo sólido.

Antes de llevar la esencia de café a los matraces del liofilizador, se realizaron análisis fisicoquímicos para garantizar la calidad del producto. Durante este proceso, se registró una temperatura de 23.5 °C y un contenido de sólidos solubles de 10 grados brix. Este protocolo se repitió cada 3 ciclos para asegurar la consistencia de los resultados.

Transcurridas 2 horas, se retiraron los matraces del liofilizador y se sumergieron en agua caliente para descongelarlos hasta alcanzar una temperatura de 24.3 °C. En este punto, se registró un contenido de sólidos solubles de 14 grados brix. Los matraces fueron luego reintroducidos en el liofilizador durante otras 2 horas, completando así un total de 6 horas de

proceso. Al finalizar, se obtuvo una esencia de café altamente concentrada, con un contenido de sólidos solubles de 15 grados brix, gracias al proceso de sublimación al vacío

5.2. Etapa 2: Análisis químicos de la esencia de café

Los análisis químicos de la esencia de café, se llevaron a cabo en el laboratorio de química de la institución. Las pruebas que se realizaron son: medición de acidez por titulación, pH y grados Brix (anexo 3).

A continuación, se muestran los resultados de los análisis fisicoquímicos de la esencia de café.

Acidez titulable: La medición se realizó por volumetría utilizando hidróxido de sodio (NaOH) al 0.1 N y fenolftaleína, empleando 10 ml de la esencia de café.

$$acidez = \frac{\text{volumen gastado NaOH} \cdot 0.1N \cdot meq. \text{ácido}}{\text{volumen de la muestra}} \cdot 100$$

$$acidez = \frac{4.2 \text{ ml NaOH} \cdot 0.1N \cdot 0.064}{10 \text{ ml}} \cdot 100 = 0.26$$

pH: Para determinar el pH de la esencia de café, se utilizaron bandas reactivas sumergiéndolas en un beaker que contenía 4 ml de la muestra. Según los resultados obtenidos, la esencia mostró un pH ácido de 5.

Grados brix: Para calcular la concentración de sólidos solubles en la esencia de café, se utilizó un refractómetro, se añadieron dos gotas de la muestra a este, el cual indicó una concentración total de 15 grados brix.

5.3. Etapa 3: Formulación y desarrollo de la crema untable

Esta etapa se centró en el desarrollo de las formulaciones para determinar los valores de la esencia de café y el aceite de coco utilizados en la correcta combinación, manteniendo fijos los demás ingredientes. El objetivo era comprender cómo influye el porcentaje de incorporación de la esencia de café y el aceite de coco en las características de la crema untable elaborada.

Tabla 8. Formulaciones para cada tratamiento.

Tratamientos	Concentraciones			
	Esencia de café	Aceite de coco	Azúcar	Leche
T1	4 %	8 %	46 %	42 %
T2	7 %	5 %	46 %	42 %
T3	9 %	3 %	46 %	42 %
T4	11 %	1 %	46 %	42 %

Fuente: (elaboración propia)

Para el desarrollo de la crema de café (anexo2), se pesó la esencia de café, el aceite de coco, el azúcar y la leche en una balanza digital, seguidamente se colocó en la estufa una olla donde se agregaron uno a uno los ingredientes, donde se combinó la esencia de café y aceite de coco variando en diferentes concentraciones para cada formulación (como se muestra en la tabla) y agregando los demás ingredientes fijos, el azúcar y la leche, durante 30 minutos se estuvo haciendo movimientos contantes a temperatura media hasta obtener la textura deseada. Pasado el tiempo de la cocción de la crema esta se puso a enfriar por un tiempo de 20 minutos a temperatura ambiente, seguidamente pasamos al envasado donde se utilizó frascos de vidrio previamente esterilizados.

5.4. Etapa 4: evaluación sensorial

Para la evaluación sensorial (anexo 4), se sirvieron muestras de la crema untable de café, identificadas solo por su codificación. El T1 se designó como (116) con un 4 % de esencia de café y un 8 % de aceite de coco, el T2 como (398) con un 7 % de esencia de café y un 5 % de aceite de coco, el T3 como (369) con un 9 % de esencia de café y un 3 % de aceite de coco, y finalmente el T4 como (167) con un 11 % de esencia de café y un 1 % de aceite de coco.

La evaluación sensorial contó con la participación de 50 jueces, entre ellos personal y docentes de la UNAG no entrenados. Se evaluaron las características organolépticas, como ser sabor, olor, color y textura, utilizando una escala hedónica de 5 puntos. Esta escala buscaba medir el grado de agrado del producto, siendo 1 “me disgusta mucho” y 5 “me gusta mucho”. La evaluación sensorial se llevó a cabo en un momento específico para evitar influencias externas y garantizar resultados más precisos.

Tabla 9. Medias y desviación estándar de los atributos evaluados en la crema untable de café.

Tratamiento	olor	color	sabor	textura
1	4.06 ± 0.77 ^A	3.92±0.90 ^B	3.70±1.15 ^{AB}	2.96±1.19 ^A
2	3.92±0.88 ^A	3.72±0.76 ^B	3.64±1.01 ^A	3.04±1.31 ^A
3	4.20±0.97 ^A	4.26±0.78 ^{AB}	4.16±0.98 ^B	4.16±0.96 ^B
4	4.22±0.74 ^A	4.06±1.04 ^B	3.96±1.05 ^{AB}	3.84±1.08 ^B

Letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$).

Fuente: (elaboración propia)

En tabla 9 se muestra que se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$) en cuanto al color, el tratamiento 1 tuvo una mayor aceptación en comparación con los demás tratamientos, por otra parte, el tratamiento 3 que obtuvo mayor aceptación por parte de los jueces, en cuanto al sabor (4.16 ± 0.98^B) y la textura (4.16 ± 0.96^B).

5.4.1. Comprobación de normalidad de los datos

Los datos fueron sometidos a análisis para determinar si seguían una distribución normal, utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Como se muestra (la Figura 6), las gráficas de dispersión confirmaron la falta de normalidad de los datos. En general, para que los datos sigan una distribución normal, el valor P de la prueba de Shapiro-Wilk debe ser mayor que el nivel de significancia (alfa) establecido, que en este caso fue de 0.005

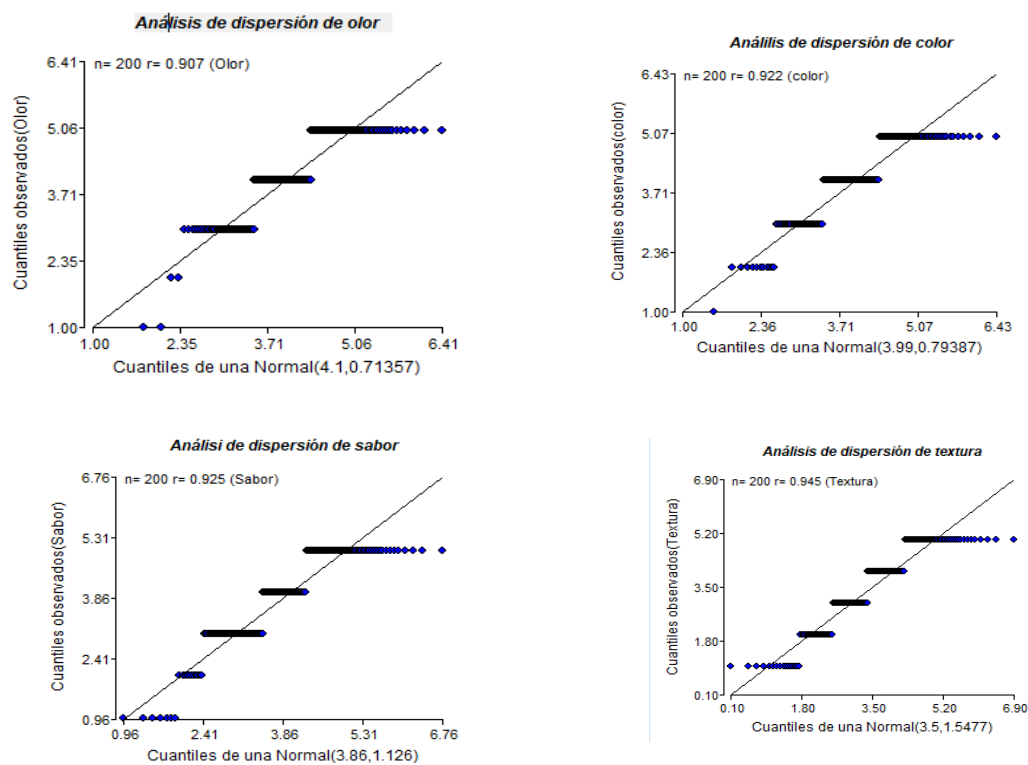


Figura 7. Gráficos de dispersión para comprobar la normalidad de los datos-. Programa estadístico InfoStat.

5.4.2. Índice de aceptación de las características organolépticas.

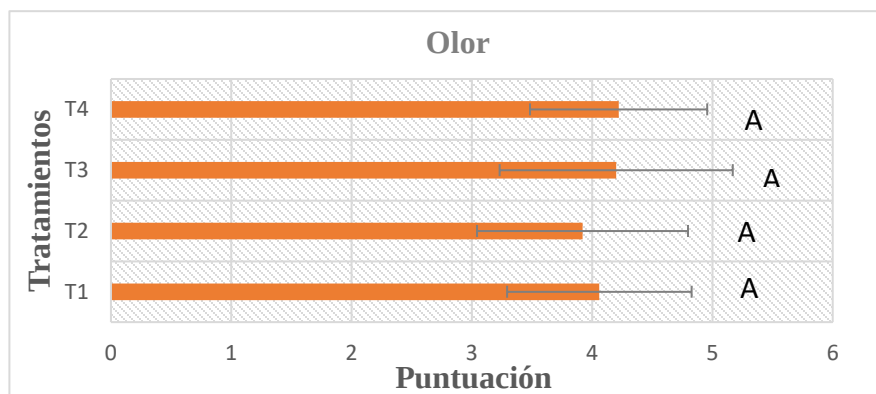


Figura 8. Análisis de las características organolépticas de olor.

En la Figura 7 se presentan las características sensoriales de la crema untable, en la cual se incorporaron diversas concentraciones de esencia de café (4 %) y aceite de coco (8 %). Se observa que, en cuanto al atributo del olor, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$) entre los tratamientos; en promedio, la evaluación del olor fue de (4.06). Estas variaciones se aprecian con mayor claridad en la propia Figura

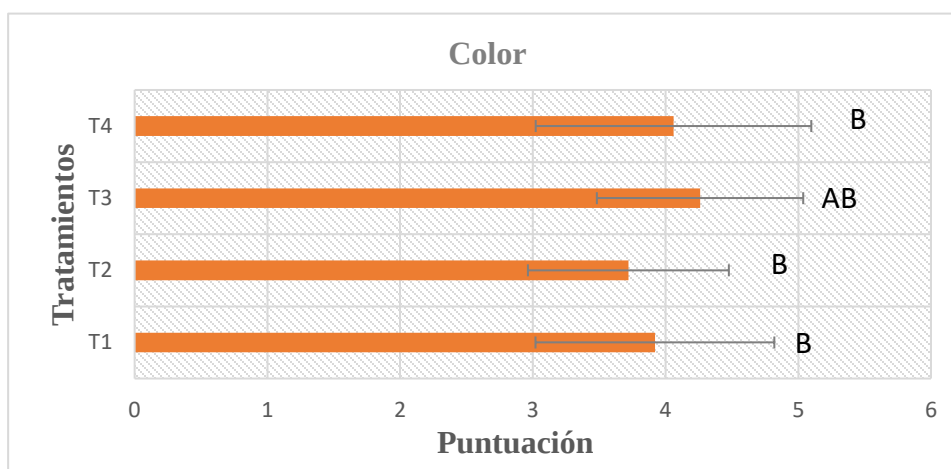


Figura 9. Análisis de las características organolépticas del color.

En la Figura 8 se presentan las características sensoriales de la crema untable, en la cual se incorporaron diversas concentraciones de esencia de café (7 %) y aceite de coco (5 %). Se observa que, en cuanto al atributo del color en los tratamientos 1 (3.92), 2 (3.72) y 4 (4.06) no hay diferencia estadística significativa ($p>0.05$), pero si se puede observar diferencia estadística significativa ($p>0.05$) en el tratamiento 3 con un promedio de (4.26).

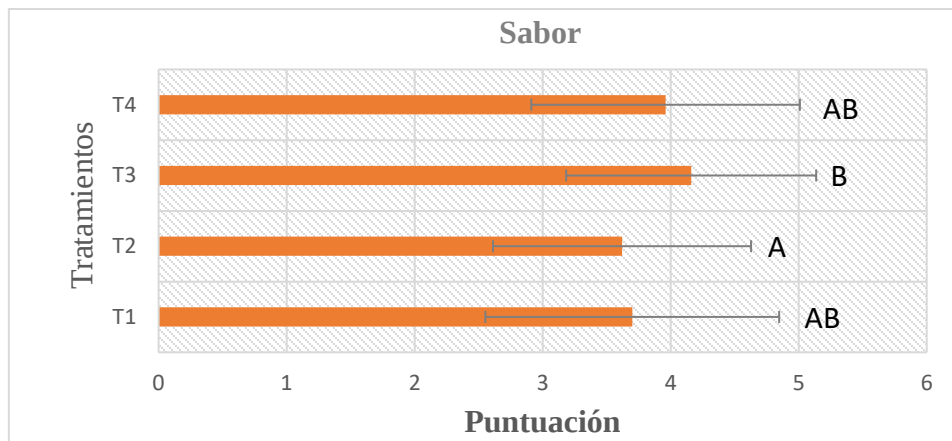


Figura 10. Análisis de las características organolépticas del sabor.

En la Figura 9 se presentan las características sensoriales de la crema untada, en la cual se incorporaron diversas concentraciones de esencia de café (9 %) y aceite de coco (3 %). Se observa que, en cuanto al atributo de sabor en los tratamientos 1 (3.70), 2 (3.64) y 4 (3.96) no hay diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), pero si se pueden observar diferencias con respecto al tratamiento 3 con un promedio de (4.16).

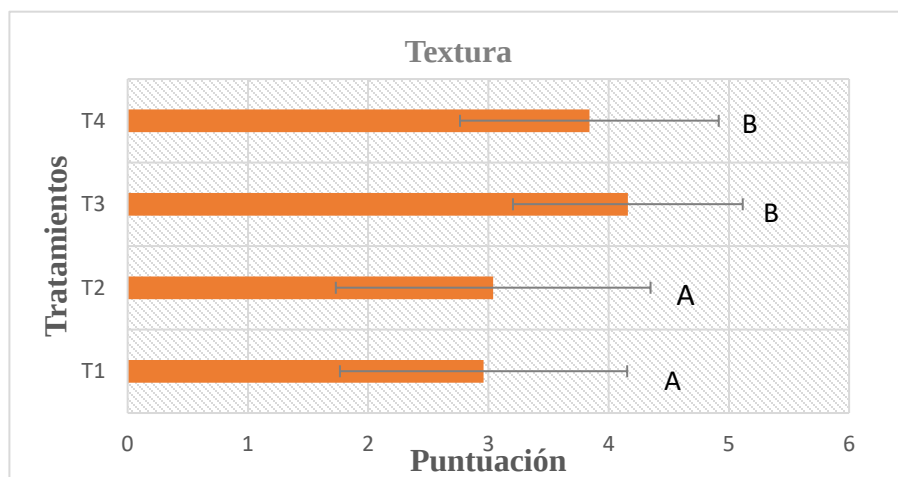


Figura 11. Análisis de las características organolépticas de la textura.

En la Figura 10 se presentan las características sensoriales de la crema untada, en la cual se incorporaron diversas concentraciones de esencia de café (11 %) y aceite de coco (1 %). Se observa que en cuanto a la textura en los tratamientos 1 (2.96) y tratamiento 2 (3.04) no hay diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), pero si se pueden observar diferencias con respecto al tratamiento 3 con un promedio de (4.16) y el tratamiento 4 con un promedio de (3.84).

5.5. Etapa 5: Análisis químicos de la crema untable

Los análisis químicos de la crema untable, se realizaron en el laboratorio de química de la institución. Las pruebas que se realizaron fueron: medición de acidez por titulación utilizando hidróxido de sodio al 0.1 N, pH y grados brix.

A continuación, se muestran los resultados de los análisis químicos de la crema de café.

Acidez tituable: La medición se realizó por volumetría utilizando hidróxido de sodio (NaOH) al 0.1 N y fenolftaleína, empleando 3 g de la esencia de café.

$$\text{acidez} = \frac{\text{volumen gastado NaOH} \cdot 0.1 \text{ N} \cdot \text{meq. ácido}}{\text{volumen de la muestra}} \cdot 100$$

$$\text{acidez} = \frac{1.1 \text{ ml NaOH} \cdot 0.1 \text{ N} \cdot 0.064}{3 \text{ g}} \cdot 100 = 0.23$$

pH: para medir el pH de la crema de café, se utilizaron bandas reactivas sumergiéndolas en un vaso de precipitado que contenía 3g de la muestra diluida en agua destilada. Según los resultados obtenidos, la crema mostró un pH neutro de 7.

Grados brix: para calcular la concentración de sólidos solubles en la crema de café, se utilizó un refractómetro, se disolvió 1 gramo de la muestra en agua destilada se añadieron dos gotas de la muestra a este, el cual indicó una concentración total de 60 grados brix. Es importante destacar que este producto está destinado para consumo ocasional debido a su elevado contenido de azúcar. Se puede disfrutar como un refrigerio en porciones pequeñas.

Según los resultados de (Joel, 2019) la medida del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia o una solución, la pasta de untar de maní con chocolate tiene un pH ácido, alrededor de 4.6, lo que sugiere una ligera acidez en el producto. Esta diferencia puede influir en el sabor, textura y conservación del producto, ya que el pH afecta la percepción sensorial de los mismos. La acidez es una medida de la concentración de ácidos presentes en un alimento. En

este caso, la crema de pasta de untar de maní con chocolate, tiene un valor del 0.85%. Esta diferencia sugiere que la crema de pasta de untar de maní con chocolate es más ácida. La acidez puede influir en el sabor, la conservación y la estabilidad de los productos alimenticios.

Los grados brix son una medida de la concentración de sólidos solubles en una solución, generalmente utilizada para determinar el contenido de azúcares. En este caso, la crema de pasta de untar de maní con chocolate, que tiene un valor de 36. Esto sugiere que la crema de pasta de untar de maní con chocolate contiene una menor concentración de sólidos solubles. Los sólidos solubles pueden incluir azúcares, proteínas, ácidos orgánicos y otros componentes disueltos en el líquido, esta diferencia en los grados brix puede afectar al sabor, la textura y la percepción sensorial de los productos, además, puede influir en la estabilidad y la conservación de los mismos (Joel, 2019).

VI. CONCLUSIONES

1. Mediante liofilización se logró la extracción de la esencia de café dando como resultado un producto altamente concentrado y de calidad.
2. Se llevaron a cabo análisis químicos de la esencia de café, que incluyeron la medición de acidez, pH y concentración de grados brix. Los resultados revelaron una acidez de 0.26, un pH de 5 y una concentración de sólidos totales de 15.
3. Se elaboró la crema untable de café con diferentes concentraciones de esencia de café y aceite de coco.
4. Se realizó la evaluación sensorial para optimizar la formulación de la crema untable de café con la participación de jueces no entrenados para evaluar las características organolépticas, de los cuales el T3 con esencia de café (9 %) y aceite de coco (3 %) fue el más aceptado con un porcentaje global de 82 %.
5. Se determinaron las propiedades químicas de la formulación optimizada de la crema untable, la cual presentó un pH de 7, una acidez de 0.23 y grados brix de 60.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar un análisis comparativo de las cremas de café disponibles en el mercado.
2. Utilizar pruebas aceleradas de vida útil de anaquel.
3. Realizar estudios de mercado.
4. Disminuir o sustituir la cantidad de azúcar del producto.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ANACAFÉ. (2019). Guía de variedades de café. Guatemala. Obtenido de <https://www.anacafe.org/uploads/file/9a4f9434577a433aad6c123d321e25f9/Gu%C3%ADa-de-variedades-Anacaf%C3%A9.pdf>
- Arias, E. B. (2020). Hidratos de carbono. Generalidades. Monosacáridos y sus derivados. Obtenido de https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/4487497/mod_resource/content/2/Hidratos%20de%20carbono.%20Generalidades%2C%20monossac%C3%A1ridos%20y%20sus%20derivados.pdf
- Bozzola, M., Charles, S., Geraki, E., Gerakari, E., Manson, H., & Rosser, N. (2021). La guía del café. Obtenido de https://intracen.org/sites/default/files/media/file/media_file/2022/06/29/itc_coffee_4th_report_20211029_es_web.pdf
- Buhler. (2017). Tecnología de punta en todos los procesos. Sus creaciones de café merecen lo mejor. Obtenido de https://www.labtronic.com.gt/Agrotecnologia/brochures/Procesamiento_de_cafe.PDF
- Carvajal, C. (2019). Lípidos, lipoproteínas y aterogénesis. Obtenido de <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/721/lipidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CENICAFÉ. (2019). Método para medir el contenido de humedad del café pergamino en el secado solar del café. Obtenido de [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc060\(02\)135-147.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc060(02)135-147.pdf)

- Checa, D. L. (2017). FERRERO-NUTELLA. Cali. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gustavoagudelo/nutella-81520843>
- Flores, M. C. (2020). Caracterización fisicoquímica y sensorial de café del estado de Chiapas. Mexico. Obtenido de http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/4323/1/Cortes_Flores_M_MC_Innovacion_Agroalimentaria_Sustentable_2020.pdf
- FÓRUMCAFÉ. (2019). FórumCafé. Obtenido de <https://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/elcafedehonduras.pdf>
- Gomez Leiva , B., & Miguel, M. A. (2021). Efectos del consumo de café sobre la salud. Ecuador. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v19n3/1727-897X-ms-19-03-492.pdf>
- INCAFE. (2019). Variedades y mejoramiento genético del café. Obtenido de [file:///C:/Users/Ariel/Downloads/Tec%20Guia%20Variedades%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Ariel/Downloads/Tec%20Guia%20Variedades%20(2).pdf)
- Jesús Gil RoalesNieto, E. M. (2018). Efectos del consumo de café para la salud cardiovascular, la diabetes y el desarrollo de cáncer. Mexico. Obtenido de <https://www.psicothema.com/pdf/3029.pdf>
- Joel, A. (2019). Elaboración de pasta de untar a partir de maní (arachis hypogaea) con chocolate. Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ALMEIDA%20MURILLO%20JOEL%20HUGO.pdf>
- Laganini. (2023). *Laganini*. Obtenido de https://laganini.com.ar/cremas-saladas-para-untar-tostadas/?expand_article=1
- Manfugás, J. E. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Obtenido de [file:///C:/Users/Ariel/Downloads/LIBRO%20ANALISIS%20SENSORIAL-1%20MANFUGAS%20\(1\)_231011_090511%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Ariel/Downloads/LIBRO%20ANALISIS%20SENSORIAL-1%20MANFUGAS%20(1)_231011_090511%20(3).pdf)

- MAROTO, M. S. (2019). El café, la cafeína y su relación con la salud y ciertas patologías. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14253/TFG-M-N370.pdf;jsessionid=0229BA1CCE5F482B38419EAE46CC363?sequence=1>
- Martinez Pizarro, S. (2020). Propiedades de la ingesta de aceite de coco en pacientes con Alzheimer. España. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/350164781_Propiedades_de_la_ingesta_de_aceite_de_coco_en_pacientes_con_Alzheimer
- Medina, J. B. (2017). Los beneficios del consumo de café. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-LosBeneficiosDelConsumoDeCafe-6226400%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-LosBeneficiosDelConsumoDeCafe-6226400%20(1).pdf)
- Mora, J. M. (2019). Modelación del procesamiento agroindustrial del café desde la fruta hasta el café oro. Obtenido de <https://www.ingbiosistemas.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2019/10/TFG-JoseMariaGomezM.pdf>
- Ortiz, R. A. (2019). Diseño conceptual de una planta procesadora de café tostado y molido. Pamplona. Obtenido de http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5320/1/Nieto_2019_TG.pdf
- Pérez, V. (2021). La calidad del café. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4290/1/219-234.pdf>
- Pérez, V. O. (2021). La calidad del café. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4290/1/219-234.pdf>
- Portillo, O. R. (2022). El procesamiento del grano de café. Del tueste a la infusión. Honduras. Obtenido de <https://revistabionatura.com/files/2022.07.03.18.pdf>
- Pulido Blanco, V. C., & Celis Ruiz, X. M. (2020). Amaryllidaceae: Fuente potencial de alcaloides. Actividades Biológicas y farmacológicas. Obtenido de

file:///C:/Users/Ariel/Downloads/cienciagricultura,+Amaryllidaceae+fuentes+potencial.pdf

Restrepo, M. (2020). Aceite de coco: características nutricionales y posibles aportes a la salud humana. Antioquia. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2682/1/Aceite_coco_CARACTERISTICAS_nutricionales_salud%20humana.pdf

SEGARRA, O. (2021). Influencia de la almendra, avellana y avena sobre la viscosidad y características sensoriales de una crema de untar a base de café. Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ORDO%C3%91EZ%20SEGARRA%20DAYANA%20VALENTINA.pdf>

SENSE, M. (2022). *MASTER SENSE* . Obtenido de <https://www.mastersense.com/es/cremas-para-untar-spreads-dulces-las-mantequillas-que-se-volvieron-mania-mundial>

Talero, H. (2018). Efecto del consumo habitual de café en la salud cardiovascular: protocolo de una revisión de revisiones sistemáticas de la literatura. Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/unmed/v60n2/0041-9095-unmed-60-02-00013.pdf>

Teodoro, P. M. (2018). Determinación de las características morfológicas de 20 variedades e híbridos de café arábigo de alto valor genético. Manabí. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1280/1/UNESUM-ECUADOR-AGROPECUARIA-2018-10.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Proceso de la obtención de la esencia de café



Pesado de la materia



Homogenizado de café



Filtrado del café



Café filtrado antes de llevarlo al liofilizador



Liofilización del café



Descongelado de la muestra de café



Temperatura de la muestra de café



Grados Brix



Envasado de la esencia de café

Anexo 2. Proceso de elaboración de la crema untable.



Recepción de la materia prima



Pesado de la materia prima



Mezclado de los ingredientes



Cocción de la mezcla



Enfriado de la crema de café

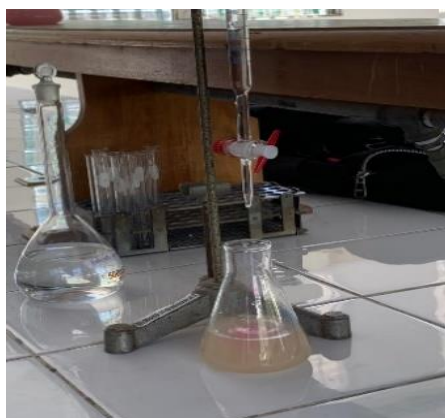


Envasado de la crema de café

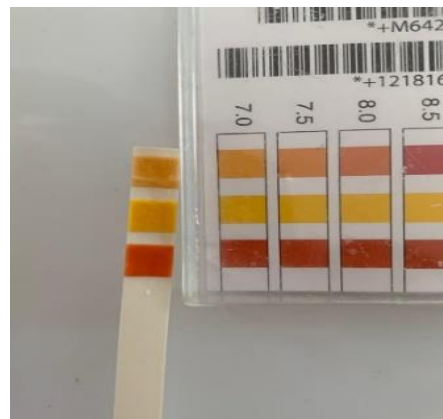


Producto terminado

Anexo 3. Análisis fisicoquímicos de la esencia y la crema de café.



Acidez titulable



pH

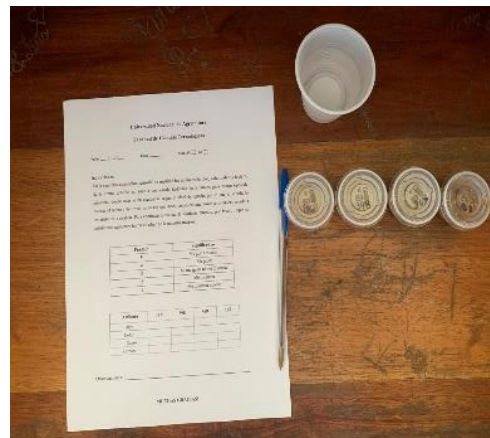


Temperatura



Grados brix

Anexo 4. Evaluación sensorial



Anexo 5. Formato de evaluación sensorial.

Universidad Nacional de Agricultura **Facultad de Ciencias Tecnológicas**

Fecha ___/___/___

Edad _____

Sexo: ☐ F

☐ M

Indicaciones: En la siguiente evaluación sensorial se medirán los atributos de olor, color, sabor y textura, de la crema untable, en base a una escala hedónica de 5 puntos para cuatro tipos de muestras, donde estas serán evaluadas según el nivel de agrado, por lo que se le solicita colocar el número del nivel de escala que usted considere que posee el producto acorde a los atributos a evaluar. Para continuar a evaluar la siguiente muestra, por favor, limpie su paladar con agua para borrar el sabor de la muestra anterior.

Puntaje	Significativo
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

Atributo	116	398	369	167
Olor				
Color				
Sabor				
Textura				

Observaciones: _____