

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Elaboración de una crema de chocolate y macadamia untable en Piedecuesta, Santander

David Orejarena Jaimes

Lady Daniela Velasco Camacho

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Profesional en
Producción Agroindustrial

Directora:

Doris Eugenia Suárez Monsalve

Ingeniera de Alimentos

Especialización en Pedagogía Para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo

Magister en Ingeniería con Especialidad en Calidad y Productividad

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Producción Agroindustrial

Bucaramanga

2022

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Agradecimientos

A Dios, que siempre me ilumina mi camino concediéndome la sabiduría y la fuerza para seguir adelante. A mi directora de proyecto Doris Eugenia Suarez Monsalve y a mi compañero David Orejarena Jaimes, por haber estado siempre a mi lado en todo momento, brindándome incondicionalmente su cariño y apoyo.

Lady Daniela Velasco Camacho

A mi familia por todo el apoyo durante mi crecimiento académico y los alientos hacia el emprendimiento; a la directora de tesis Doris Eugenia Suárez Monsalve y a mi compañera Lady Daniela Velasco.

David Orejarena Jaimes

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	11
1.Objetivos	18
1.1.Objetivo General	18
1.2.Objetivos Específicos	18
2.Cuerpo del Trabajo.....	19
2.1.Marco de Antecedentes	19
2.2.Marco Conceptual	21
2.3.Marco Legal	23
2.4.Diseño Metodológico	25
2.5.Desarrollo Metodológico	27
2.5.1.Materias Primas y Aditivos.....	27
2.5.2.Método Experimental	29
2.5.3.Pruebas Sensoriales	47
2.5.4.Pruebas físico-químicas y microbiológicas	48
2.6.Resultados	48
2.6.1.Formulaciones	49
2.6.2.Ficha Técnica	52
2.6.3.Resultados de la pruebas sensoriales.....	53
2.6.4.Resultado de las pruebas físico-químicas y microbiológicas	61
3.Conclusiones.....	63

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

4.Recomendación.....	65
Referencias bibliográficas	66
Apéndice	71

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Diseño metodológico	25
Tabla 2. Cuadro Experimental	34
Tabla 3. Formulación Ensayo 1.....	49
Tabla 4. Formulación Ensayo 2.....	49
Tabla 5. Formulación Ensayo 3.....	49
Tabla 6. Formulación Ensayo 4.....	50
Tabla 7. Formulación Ensayo 5.....	50
Tabla 8. Formulación Ensayo 6.....	51
Tabla 9. Ejemplo: Promedio Calificativo	53
Tabla 10. Resultados Prueba Sensorial: Apariencia.....	54
Tabla 11. Resultados Prueba Sensorial: Olor.....	56
Tabla 12. Resultados Prueba Sensorial: Sabor.....	58
Tabla 13. Resultados Prueba Sensorial: Textura.....	60
Tabla 14. Resultados Análisis Físicoquímicos Crema de Chocolate	61
Tabla 15. Resultados Análisis Microbiológico Crema de Chocolate.....	62

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa de Santander, Colombia	15
Figura 2. Mapa Zona Metropolitana de Bucaramanga	26
Figura 3. Diagrama de Flujo: Crema de Chocolate y Macadamia	29
Figura 4. Rompimiento de la Emulsión: Aceite en la Superficie	42
Figura 5. Batido: Crema de Chocolate	43
Figura 6. Macadamias Cortadas Por Mitad.....	43
Figura 7. Macadamia Insuficientemente Procesada	44
Figura 8. Horneado Más Uniforme de la Nuez	44
Figura 9. Mezcla de Aceites de Coco y Girasol 50/50	45
Figura 10. Coberturas de Chocolate y Cacao.....	45
Figura 11. Impurezas en las Nueces de Macadamia.....	46
Figura 12. Tostión Alta en Macadamia	46
Figura 13. Apariencia de Ensayos 2, 4 y 6	47
Figura 14. Muestras: Prueba Sensorial	48
Figura 15. Ficha Técnica: Crema de Chocolate y Macadamia	52
Figura 17. Resultados Prueba Sensorial: Apariencia	55
Figura 18. Encuesta: Pregunta de Olor	56
Figura 19. Resultados Prueba Sensorial: Olor	57
Figura 20. Encuesta: Pregunta de Sabor	58
Figura 21. Resultados Prueba Sensorial: Sabor	59
Figura 22. Encuesta: Pregunta de Textura	60

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 23. Resultados Prueba Sensorial: Textura61

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Proceso de Elaboración de Crema de Chocolate y Macadamia	71
Apéndice B. Formato Prueba Sensorial	72
Apéndice C. Resultado Pruebas Microbiológicas	73
Apéndice D. Resultados Prueba Físicoquímica	74

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Resumen

Título: Elaboración de una crema de chocolate y macadamia untable en Piedecuesta, Santander*

Autores: David Orejarena Jaimes, Lady Daniela Velasco Camacho**

Palabras Clave: Cacao, Chocolate, Macadamia, Untable, Esparcible, Crema.

Descripción: La presente investigación tiene como objeto elaborar una crema de chocolate y nuez de macadamia en el municipio de Piedecuesta, Santander, con el fin de dar valor agregado a la oferta y volúmenes de cacao como materia prima que se tiene en la región de manera competitiva frente a productos importados posicionados en nuestro mercado natural. Durante el proceso experimental se realizaron varias pruebas, en las que se intercambiaron materias primas, como el uso de la nuez almendra por la nuez macadamia, el uso del aceite de girasol por el aceite de coco exprimido en frío, que aporta mejor sabor, también se mejoró el procesamiento de la nuez de macadamia para lograr la textura deseada; así mismo se determinó una relación entre cacao magro y azúcar, evitando que la crema quede demasiado amarga o muy dulce; se adicionó un emulsificante y se extendió el proceso de mezclado para llevar el producto a las características deseadas.

Finalmente se elaboró con un producto de características apetecibles, al que se le realizaron pruebas microbiológicas y fisicoquímicas en el Laboratorio de ensayos analíticos SIAMA S.A.S. Y también pruebas de plataforma; el laboratorio aprobó la crema de chocolate y macadamia untable como sucedáneo de cacao para consumo directo. De esta manera se elabora un producto para untar que genera una competencia sana con las cremas hechas en Colombia y las importadas como Nutella; y se da reconocimiento, generará empleo y mejorará la economía de los cacaoteros colombianos.

* Trabajo de Grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, Producción Agroindustrial. Directora: Doris Eugenia Suárez Monsalve. Magister en Ingeniería con Especialidad en Calidad y Productividad.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Abstract

Title: Elaboration of a spreadable chocolate and macadamia cream in Piedecuesta, Santander*

Authors: David Orejarena Jaimes, Lady Daniela Velasco Camacho**

Key Words: Cocoa, Chocolate, Macadamia, Spread, Spreadable, Cream.

Description: The present investigation has as object to elaborate a chocolate and macadamia nut cream in the municipality of Piedecuesta, Santander. In order to take advantage of the availability of resources and raw materials in the region, such as the production of good quality cocoa, and in this way make a chocolate cream that gives added value to the cocoa that is produced in the area. During the experimental process, several tests were carried out, in which raw materials were exchanged, such as the use of almond nut for macadamia nut, the use of sunflower oil for cold-squeezed coconut oil, which provides better flavor; macadamia nut processing was also improved to achieve the desired texture; likewise, a relationship between lean cocoa and sugar was determined, preventing the cream from being too bitter or too sweet; also an emulsifier was added and the mixing process was lengthened to bring the product to the desired characteristics.

Finally, a product with desirable characteristics was achieved, which underwent microbiological and physicochemical test in the Laboratory of analytical tests SIAMA S.A.S; and also sensory test, the laboratory approved chocolate and macadamia cream as a cocoa substitute for direct consumption. In this way, a spreadable product that is highly desired in homes is made, which generates healthy competition with creams made in Colombia and imported ones such as Nutella; and it gives recognition, generates employment and improves the economy of the Colombian cocoa farmers.

* Grade Work

** Institute of Regional Projection and Distance Education. Agroindustrial Production. Director: Doris Eugenia Suárez Monsalve. Master in Engineering with a Specialty in Quality and Productivity.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Introducción

El cacao es un alimento que desde su descubrimiento, cautivó el paladar de las civilizaciones americanas, y debido a sus características de sabor y aroma se le otorgó un gran valor comercial; valor que hoy en día sigue creciendo en los mercados internacionales, sumado a una gran cantidad de usos en la industria alimentaria; incluidos la elaboración de cremas de chocolate y/o cacao, que amplía el uso del chocolate como un producto unttable, de relleno, confitería, repostería y para consumir en cualquier momento del día; esto se ha convertido en una tendencia del mercado y en una gran oportunidad para dar valor agregado a las producciones locales de cacao que alcanzaron las 27 mil toneladas para el 2020. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2020)

Esta investigación aprovecha las tendencias del mercado y la popularidad de las cremas de cacao para elaborar una Crema de Chocolate y Macadamia que de un valor agregado al cacao producido en la región; ensayando con diferentes materias primas y procedimientos para llegar a un producto con las características deseadas y estipuladas en la normatividad vigente; esto incluyendo el uso de chocolate (cacao y manteca de cacao), cacao magro, aceites vegetales y diferentes nueces, primando el uso de productos de origen nacional y que mejoren la características del producto final.

Para la elaboración de la crema de chocolate se determinaron factores cualitativos en sabor (amargor, dulzura y tosti3n) y textura (arenosidad, adhesividad, aceitosidad y viscosidad),

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

puestos a prueba con catas sensoriales; y para determinar la inocuidad del producto final se realizaron pruebas microbiológicas, que aprueban el producto para consumo humano.

Planteamiento del Problema

Colombia es uno de los países con mayor producción de cacao en América después de Brasil, Ecuador, Perú y República Dominicana. Según cifras de FEDECACAO, Colombia produjo 63.048 toneladas de cacao en el año 2020, de estas, 26.551 en el departamento de Santander, siendo el 42.1% de la producción de cacao nacional; y no es para menos ya que Santander dispone con 59.710 Hectáreas sembradas con cacao, aunque presenta un rendimiento del 0.55 Ton/Ha. (B.D. QUINTERO Y HERMANOS, 2020) que no difiere mucho del rendimiento nacional, que es principalmente bajo, ya que el 45% de las plantaciones se encuentran en un estado de envejecimiento avanzado o incluso improductivo, sumado a que el sector cacaotero se caracteriza porque el 95% de su base social productiva es catalogada como pequeño productor. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2020) Estos pequeños productores son la base de la producción cacaotera en Santander, gran parte de ellos trabaja sin prestaciones sociales y por menos de un SMMLV, como el resto de la población rural colombiana, donde el 71,7 % de la población ocupada del área rural se encuentra bajo el umbral de la pobreza (DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2018) esto sumado a diversos factores de carácter político, económico, demográfico, social o cultural; como la violencia, el desplazamiento y la falta de educación. (Jaramillo G., 2006) No es para menos que en las últimas décadas el olvido estatal, la falta de inversión y el abandono rural haya concentrado la población Santandereana en los centros

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

urbanos, donde los 2 millones 80 mil habitantes en el departamento, solo el 24.2% es población rural. (DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2017)

La economía en Santander depende mayoritariamente de la producción de petróleo y derivados, lo que ha dejado el sector agrícola descuidado; esto ha reducido la competitividad sana entre los cacaoteros, que ya no buscan dar valor agregado a su producción, tecnificar o innovar, si no vender el grano y subsistir con las pocas ganancias. La falta de emprendimientos exitosos que den valor agregado al cacao producido en la región ha generado poca innovación en la chocolatería colombiana, donde “las importaciones de chocolate y demás preparaciones alimenticias que contengan cacao suman 36.364.684 USD FOB para el año 2020” (COMEX GROUP, 2020) dentro de estas importaciones está la entrada de cremas de chocolate, avellana y cacao al comercio nacional con dominancia de marcas como Nutella y Nutskao, con una débil respuesta de marcas nacionales como Chocoramo que produce su crema de chocolate en Canadá, (Medina, 2015) o JET crema con bajas cantidades de cacao, altos niveles de azúcar y grasas vegetales; demostrando el bajo nivel competitivo y de innovación que presentan las marcas nacionales, aun teniendo el reconocimiento en el programa Cocoa of Excellence (CoEx), el concurso que premia la calidad de los mejores cacaos del mundo, con varias representaciones de cacaos de Santander, Arauca, Antioquia y Tumaco. (FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS, 2019)

Toda esta recopilación de datos demuestra la pobre innovación en la agroindustria y el poco éxito y planeación de emprendimientos que generen riqueza y vuelvan a repoblar el agro en la región; adicional a esto, el desaprovechamiento de las producciones de cacao a la larga

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

terminarán afectando el sector rural santandereano con el abandono de las plantaciones de cacao que tanto se distinguen en el departamento, concentrando población desempleada que ve lejana la posibilidad de emprender y generar sostenibilidad con la transformación del cacao y sus múltiples productos de chocolatería, reduciendo paulatinamente la formación de empresas dedicadas a la agroindustria del cacao y alimentado una competencia débil en el sector chocolatero que permite que productos importados dominen en los mercados nacionales, como ya se está observando con las cremas de chocolate, como la Nutella® que adquiere cada vez más popularidad en los supermercados y tiendas, y deja interrogantes sobre la representación de los productos regionales y el futuro del cacao santandereano; esta problemática genera la interrogante: ¿se puede elaborar una crema de chocolate y macadamia untable, para darle valor agregado al cacao producido en Santander, Colombia?

Delimitación espacial

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 1

Mapa de Santander, Colombia



Fuente: (Milenosuro, 2012)

Ubicado en el municipio de Piedecuesta del departamento de Santander, Colombia; con coordenadas: 6°59'19"N 73°03'01"O, limita al Norte con los municipios de Tona, Floridablanca y Bucaramanga; al Sur con Guaca, Cepitá, Aratoca y Los Santos; al Oriente con Santa Bárbara y al Occidente con Girón. Tiene una elevación de 1,005 msnm y un clima tropical seco con algunos sectores más fríos como el páramo de Berlín; posee una superficie de 344 km² y una población de 163,362 (2019), generando una densidad de 308,85 hab/km².

Los piedecuestanos gozan de una gran variedad de productos agrícolas, ya que además de estar conectados con Bogotá D.C. por la vía nacional; también poseen una reconocida agricultura en la que predominan la producción de cítricos, piña, mora, lulo, aguacate y demás productos que fueron reemplazando a la caña de azúcar y el tabaco, que aún se ven en menor cantidad.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Piedecuesta hace parte de la zona metropolitana de Bucaramanga, lo que le ha favorecido y lo impulsado a crecer, tanto en población como en sus industrias, creando una punto de recepción de productos agropecuarios, industriales y comerciales que pueden aumentar la agroindustria en el municipio ya que cuenta con los terrenos planos, energía, recursos humanos y fuentes hídricas cercanas.

El proyecto es realizado al suroriente del casco urbano de Piedecuesta, a 500 metros de la vía principal Piedecuesta-Curos, en el sector “Hacienda San Miguel”.

Delimitación Cronológica

El tiempo de ejecución estuvo determinado por el cronograma académico del semestre febrero de 2021 a noviembre de 2021, en este tiempo se desarrolló la elaboración de la crema de chocolate.

El proyecto se elabora en tres fases:

- ❖ Recolección de información y contextualización del proyecto en el primer trimestre del año.
- ❖ Obtención de la materia prima, diseñar la formulación de la crema de chocolate y elaborar pruebas sensoriales, en el segundo y tercer trimestre del 2021.
- ❖ Pruebas fisicoquímicas y microbiológicas que se desarrollan en el tercer trimestre del 2021.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Justificación

En la búsqueda de elaborar con un producto que marque una diferencia, apoye y de reconocimiento a las regiones productoras de cacao en Colombia, se produce con la crema de chocolate para untar, esparcible y/o unttable que ya ha demostrado su éxito en los mercados internacionales, siendo un producto muy práctico, asequible y atractivo.

Con el fin de aprovechar el reconocimiento de las variedades de cacao presentes en el departamento de Santander y su alta producción de cacao con un total del 25.1% de la producción nacional, se investiga la posibilidad de desarrollar nuevos productos con el cacao, con la elaboración de una crema de chocolate y macadamia unttable para diversificar y competir en la industria chocolatera en la región, generar empresa y mejorar la economía del pequeño cacaotero con un producto alternativo y gustoso en el mercado.

Esta investigación estimula las producciones cacaoteras en Santander hacia el diseño de productos competitivos, a la exploración de las oportunidades que se dan como país tropical, al aprovechamiento de productos agrícolas como las producciones de macadamia, coco y leche presentes en la región; con la visión de fortalecer el agro en Santander y contribuyendo a la consecución de 4 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, siendo 1 el Fin de la Pobreza generando empleo en las diferentes regiones cacaoteras, 2 Cero Hambre, Gracias al empleo las personas puedan acceder a los recursos necesarios para vivir, 3 Salud y Bienestar con la elaboración de una crema de chocolate con menos cantidad de azúcar, más contenido de cacao rico en antioxidantes (Perea, Ramirez, & Villamizar, 2011), contenido de macadamia con aporte energético (Armadans, 2001) y menos grasas saturadas ni grasas trans.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

- ❖ Elaborar una crema de chocolate y macadamia unttable para darle valor agregado al cacao que se produce en Santander.

1.2. Objetivos Específicos

- ❖ Determinar las características de las materias primas para elaborar la crema de chocolate y que estén disponibles en la región.
- ❖ Establecer el proceso de elaboración determinando las variables que afecten el producto.
- ❖ Diseñar la formulación de la crema de chocolate que permita obtener un producto de calidad.
- ❖ Realizar pruebas microbiológicas y físico-químicas para evaluar la calidad de la crema de chocolate y macadamia y pruebas sensoriales de aceptación.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

2. Cuerpo del Trabajo

2.1. Marco de Antecedentes

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la estudiante Paola Gabriela Viteri Rentería, elabora una crema de chocolate utilizando aceite de palma, donde estudia la correcta formulación de los ingredientes, el procesamiento, el uso de emulsificantes y espesantes en las cremas de chocolate como la Lecitina de soya, sus beneficios, medidas, desventajas y reacciones durante el proceso; los tiempos y temperaturas de disolución de la leche en polvo, el azúcar y el cacao en polvo para evitar grumos y mejorar la homogenización de la crema de chocolate. (Viteri, 2010)

En la Universidad de Guayaquil, los estudiantes Darío Nepalí Oñate Bravo y Antonio Fabricio Marín Triviño desarrollan una crema de chocolate a base de licor de cacao, miel y propóleo, donde evalúan el uso de endulzantes naturales como la miel de abejas adicionada a la crema de chocolate, los aportes positivos en sabor y textura por medio de experimentaciones físicas y químicas, además de los aportes de diferentes frutos secos al producto final; y el estudio mediante pruebas de la vida útil de la crema de chocolate. (Marín T. & Oñate B., 2018)

En la Universidad Politécnica de Valencia, la estudiante María Sol Hernández Herrero, realiza un estudio sobre la elaboración de cremas unttables de chocolate utilizando oleogeles, donde analiza la aplicación de diferentes aceites a cremas de chocolate, su aporte a la textura,

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

sabor y color, su integración a la mezcla y su homogenización; experimentación con la mezcla de aceites de oliva, coco (usando aceite de coco líquido, no manteca de coco) y girasol para verificar sus características y compaginación. (Hernández, 2019)

Para optar al título de “Especialista en Alimentación Y Nutrición” en la Corporación Universitaria Lasallista, las estudiantes María Clara Restrepo Fernández; Lina Marcela Zabala Toro y Lizet Guiot Morales; evaluaron las características nutricionales y posibles aportes a la salud humana del aceite de coco; dando a conocer las características fisicoquímicas y propiedades nutricionales de este tipo de grasa y el aporte funcional que puede brindar a los consumidores, además de la definición de la extracción en frío del aceite, la densidad relativa, la acidez y punto de fusión. (Restrepo F, Zabala T, & Guiot M, 2020)

En el Libro “FOUR IN ONE” los investigadores Ramon Morató; Josep Maria Ribé; Miquel Guarro y Raúl Bernal, elaboran diferentes cremas de chocolate, y demuestran la importancia de las proporciones de las materias primas en la crema de chocolate para la obtención de las características sensoriales deseadas; como los tipos de aceites usados en diferentes recetas de cremas de frutos secos y cacao, el aporte sensorial del cacao, su relación amarga con el contraste dulce de los endulzantes, los diferentes tonos amargos, la regulación de la textura y el aporte a la coloración; el uso de cera de abejas como alternativa natural para un estabilizante y la lecitina de soya como emulsificante y antioxidante; además de realizar ensayos con formulaciones muy variadas, en las que se determinan los diferentes factores que intervienen al momento de elaborar una crema de chocolate, como su granulometría, el dulzor y la consistencia. (Morató, Ribé, Bernal, & Guarro, 2016)

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

2.2. Marco Conceptual

Aceite de coco: El aceite de coco es una grasa saturada, compuesta por un 90% de ácidos grasos de cadena media, siendo el más importante, el ácido láurico (45%) y al que se le atribuyen los posibles efectos benéficos para la salud humana. El aceite de coco extraído en frío conserva los compuestos bioactivos como fitoesteroles, antioxidantes y vitaminas.

Aceite de girasol: Aceite que se obtiene mediante un proceso de prensado de las semillas del girasol, la calidad del aceite de girasol está principalmente determinada por su composición acídica (cantidad relativa de cada ácido graso: oleico, linoleico, etc.). Esta composición influye sobre las propiedades fisicoquímicas del aceite, determinando su aptitud para determinados usos.

Aderezo: Salsa, condimento u otra sustancia que se añade a la comida para darle más sabor o hacerla más gustosa.

Almendra: es el fruto del almendro (*Prunus dulcis*), fruto seco rico en fibras, proteínas, vitaminas B y E, grasas saludables, hierro, calcio, fósforo.

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.

Cacao: El cacao es un árbol procedente de América que produce un fruto del mismo nombre que se puede utilizar como ingrediente para alimentos entre los que destaca el chocolate. La nuez fermentada y seca del cacao es una fuente importante de proteína, grasa y fibra; la grasa es además rica en ácido esteárico, un ácido graso neutro no aterogénico y en ácido linoleico, un

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

ácido graso esencial. La semilla de cacao contiene asimismo varios de los minerales (potasio, magnesio, fósforo) primordiales en la dieta, además de cantidades apreciables de polifenoles especialmente de flavonoides, sustancias con alto potencial antioxidante.

Cacao en polvo: es la parte del cacao desprovista de su manteca y elaborado por medio de la reducción de la manteca mediante el uso de prensas hidráulicas y disolventes alimentarios especiales, que suelen ser álcalis, hasta lograr una textura pulverulenta.

Chocolate: Sustancia alimenticia que se elabora con una pasta de cacao en polvo y azúcar pulverizado y que se presenta en diversas formas y variedades según los procesos de elaboración utilizados y los ingredientes añadidos. De acuerdo a la normatividad vigente, el chocolate debe estar compuesto por cacao (materia seca) y manteca (grasa) de cacao.

Crema de Chocolate: La crema de chocolate o crema de cacao es una pasta con sabor o con adición de chocolate que se come principalmente untada sobre pan, galletas y tostadas, o sobre dulces tales como donas, pastelitos y waffles; o para rellenar y adornar postres y tortas.

Esparcible: Un esparcible es una preparación de sal o de dulce que se caracteriza por tener una textura suave y cremosa.

FEDECACAO: Federación Nacional de Cacaoteros.

Leche en polvo: Se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada; esta puede ser entera, delactosada (sin lactosa), descremada (sin nata), o desnatada y deslactosada.

Nuez de Macadamia: son un fruto seco de textura dura que se puede tomar como snack crudo, al igual que cualquier otro fruto seco, tostadas, o también en recetas para la elaboración de postres.

Nutella: Es una marca de crema de cacao y avellana endulzada elaborada por la empresa italiana de Michele Ferrero.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Untable: es aquel de consistencia pastosa y/o cremosa que se esparce con un cuchillo, espátula o utensilio sobre pan, crackers u otros productos similares, con el fin de aportar sabor.

2.3. Marco Legal

➤ *Ley 09 de 1979:*

En el “Título V” se establecen las normas específicas a las que deberán sujetarse los alimentos, aditivos, bebidas o materias primas correspondientes o las mismas que se produzcan, manipulen, elaboren, transformen, fraccionen, conserven, almacenen, transporten, expendan, consuman, importen o exporten; los establecimientos industriales y comerciales en que se realice cualquiera de las actividades mencionadas en este, y el personal y el transporte relacionado con ellos. (CONGRESO DE COLOMBIA, 1979)

➤ *Decreto 3075 de 1997:*

Regulación de todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, como es la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional. (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA, 1997)

➤ *Resolución 2674 de 2013:*

Establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos; y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 2013)

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

➤ *Resolución 1511 de 2011:*

Tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través de cual se señalan los requisitos sanitarios que debe cumplir el chocolate y productos de chocolate tales como chocolate de mesa, coberturas y sucedáneos de chocolate destinados para el consumo humano que se procesen, envasen, almacenen, transporten, comercialicen, expendan, importen o exporten en el territorio nacional, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores. (MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, 2011)

➤ *Norma Técnica Colombiana No. 792:*

Esta norma establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos, y los métodos de ensayo que deben cumplir el chocolate y sus sucedáneos para consumo directo y las coberturas. (ICONTEC, 2008)

➤ *Norma Técnica Colombiana No. 1582:*

Esta norma establece los emulsificantes, estabilizantes y espesantes permitidos en la industria alimenticia y los requisitos que deben cumplir los mismos. (ICONTEC, 1980)

➤ *Norma Técnica Colombiana No. 518:*

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el cacao en polvo y sus mezclas secas con edulcorantes. (INCONTEC, 2008)

➤ *Norma Técnica Colombiana No. 512-1:*

Establece los requisitos mínimos de los rótulos o etiquetas de los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios, incluidos los de hostelería para consumo humano. (INCONTEC, 2007)

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

2.4. Diseño Metodológico

Tabla 1.

Diseño metodológico

Tipo o clase de investigación	Exploratoria
Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	De acuerdo a la región y los recursos disponibles es posible elaborar una crema de chocolate y macadamia unttable. <u>Variables Independientes:</u> Materia Prima, temperatura y tiempo. <u>Variables Dependientes:</u> Arenosidad, Granulometría, Textura, Viscosidad, Adhesividad, Brillo, Formulación.
Técnica de análisis y procesamiento de la información	Tablas, Gráficos
Método de investigación	Método Experimental
Fuentes de información	<u>Primaria:</u> Datos de la elaboración, Normas técnicas vigentes, Documentos oficiales de instituciones públicas o privadas. <u>Secundarias:</u> Libros, tesis de grado, revistas, artículos, archivos web e informes.

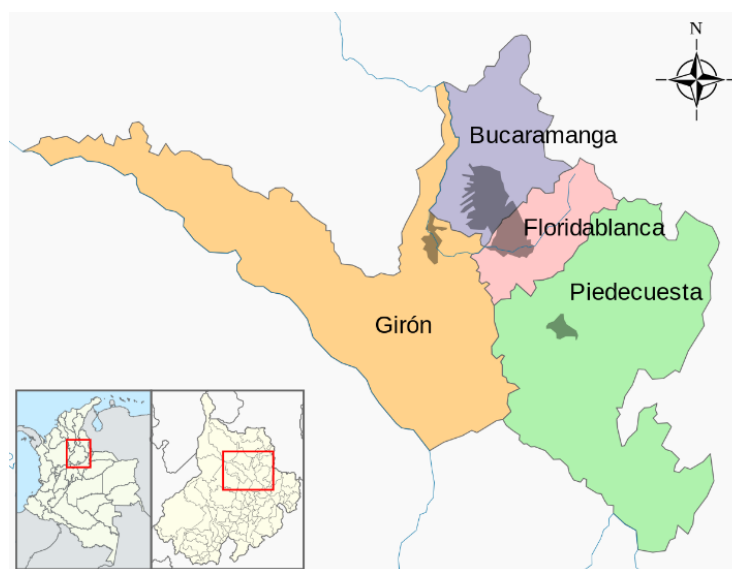
CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Técnicas de investigación	Encuesta, observación directa
Instrumento para recolectar la información	Cuestionarios de opinión, registros de observación, Escalas de medición por intervalos, Panel de degustación.
Modo de aplicación	Directa, por teléfono móvil, por Internet.
Definición de población (elemento, muestral o censal)	-
Proceso de muestreo	-
Marco muestral o censal	-

Figura 2.

Mapa Zona Metropolitana de Bucaramanga

Alcance



Fuente: (Milenioscuro, 2014)

Zona metropolitana de Bucaramanga (Bucaramanga, Piedecuesta, Floridablanca, Girón)

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Tiempo de aplicación 9 meses

Fuente: Autores.

2.5. Desarrollo Metodológico

2.5.1. *Materias Primas y Aditivos*

Para la elaboración de la crema de chocolate se utilizaron distintas materias primas que conforme a la investigación se fueron retirando o añadiendo para lograr las características deseadas en el producto final, a continuación se describen sus características:

- **Cobertura de chocolate:** Se trata de un tipo de chocolate de muy buena calidad que contiene manteca de cacao en proporción. Para la investigación se usaron dos coberturas, una con un 70% cacao y 30% manteca; y otra con una relación 95% cacao y 5% manteca de cacao. En ambos casos su apariencia es oscura, sin azúcar añadido, se presenta en bloques sólidos que en el calor se fusionan creando una pasta marrón oscura.
- **Cacao magro en polvo o cocoa:** Es la parte del cacao desprovista de su manteca y elaborado por medio de la reducción de la manteca mediante el uso de prensas hidráulicas (máximo 1% de manteca de cacao presente por defecto), presenta una textura polvorienta, 100% cocoa, color café claro, sabor profundo y amargo. (ICONTEC, 2008) Este es proveniente de la zona cacaotera de Landázuri, Santander.
- **Almendra:** es la semilla comestible del fruto del almendro dulce, de color blanco brillante envuelta con una cubierta marrón rojiza. Debe estar en buen estado, preferiblemente frescas, ya que les cambia el sabor y la textura con el tiempo. Proporcionan mucha energía, proteínas, minerales, vitaminas y fibra. Además, la mayoría de las grasas que contienen son insaturadas.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

- **Nuez de macadamia:** También llamadas nueces australianas, son un fruto seco rico en proteínas, hidratos de carbono y fibra; el 72.8% de su composición son ácidos grasos buenos, como el ácido palmitoleico, Omega-3, ácido graso Omega-7, ácido oleico, ácido linoleico, vitamina E y esteroides; está clasificada dentro del grupo de alimentos energéticos. Las nueces frescas mantiene una textura suave y cremosa; son un producto asequible en la región, con producciones en Santander y el Eje Cafetero.
- **Nuez de Brasil:** es un fruto seco de la Amazonía, su sabor es dulce, similar al del coco pero más grasoso; es de tamaño grande-mediano y de color amarillento.
- **Azúcar:** Endulzante natural producido a partir de la caña de azúcar.
- **Azúcar Pulverizada:** El azúcar glas o glase es un tipo de azúcar de caña que está pulverizado o molido a tamaño de polvo con añadido de 2 o 3% de almidón; color blanco, sin grumos ni humedad. (ICONTEC, 2020)
- **Aceite de girasol:** es un aceite de origen vegetal que se extrae del prensado de las semillas del capítulo de la planta de girasol; es de color amarillo tenue y carece de sabor y olor intenso.
- **Aceite de coco exprimido en frío:** compuesto principalmente de ácidos grasos de cadena media, se extra por prensas hidráulicas sin aplicar calor a la parte carnosa del coco, es de color blanco tenue, casi traslúcido, con olor suave casi imperceptible, con sabor poco intenso, con un máximo de impurezas insolubles de 0.05 mg/Kg y un punto de fusión máximo de 28°C. (ICONTEC, 2015)
- **Leche condensada:** producto espeso y de sabor dulce, al que se le ha eliminado parte del agua que contiene la leche y se le ha añadido azúcar.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

- **Leche en polvo entera:** leche entera de vaca pasteurizada y deshidratada, comprendida por proteínas, grasas y lactosa en estado seco con apariencia polvorienta.
- **Crema de leche:** La crema de leche o nata, es de consistencia grasa y tonalidad blanca o amarillenta.
- **Leche en polvo descremada:** que se comprende por materia seca rica en enzimas y proteínas de la leche, alrededor del 80 % es caseína y el 20 % es proteína de suero lácteo. Su apariencia es más polvorienta y blanca que la leche entera en polvo, materia grasa inferior al 1.5% y humedad menor al 4%. (ICONTEC, 2015)
- **Lecitina de soya:** producto derivado de la extracción de aceite de soya usada como emulsificante; compuesta por una mezcla natural de fosfolípidos, glicolípidos, azúcares, triglicéridos y ácidos grasos; su presentación “líquida Standard” es de alta viscosidad, de comportamiento newtoniano, marrón anaranjado de aroma y sabor característicos.

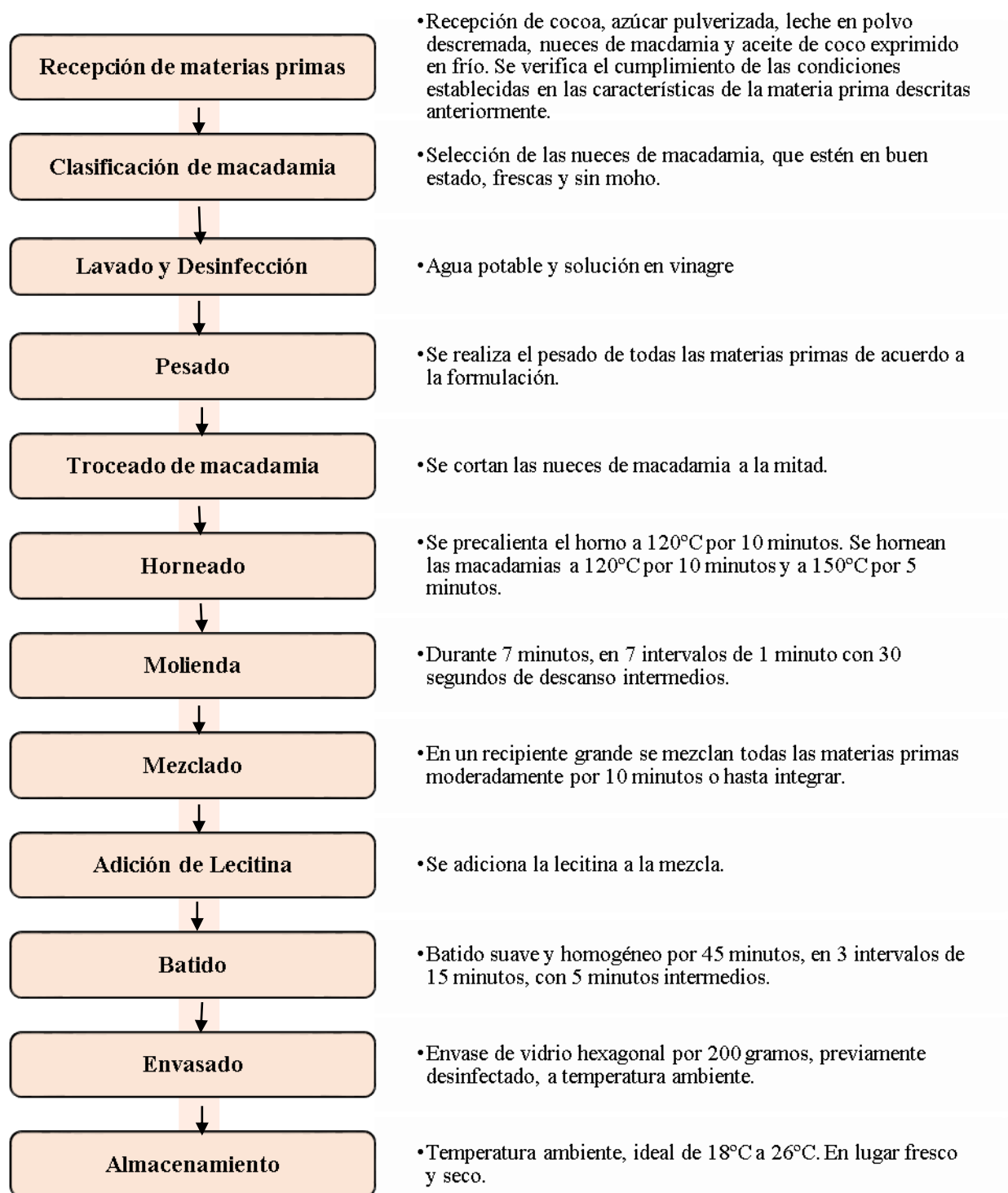
2.5.2. Método Experimental

Para realizar los diferentes ensayos durante la investigación se partió del proceso que se muestra a continuación:

Figura 3.

Diagrama de Flujo: Crema de Chocolate y Macadamia

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE



Fuente: Autores.

Para observar evidencia gráfica del proceso: Ver **Apéndice A**.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Análisis del Proceso

- **Recepción de materias primas:** Se reciben todas las materias primas y se verifica que estén en óptimas condiciones; además de revisar las fechas de caducidad. Que el cacao, la leche en polvo y la azúcar pulverizada no estén compactados o con grumos ni humedad en su interior; que el aceite de coco muestre su color natural, blanco en refrigeración o translúcido, con su olor característico. Si las materias primas no están en buenas condiciones, estas afectarán las características del producto final a evaluar.

- **Clasificación de macadamia:** Selección de las nueces de macadamia, que estén en buen estado, coloración adecuada, apariencia fresca y sin moho. Algunas nueces de macadamia adquiridas durante la investigación, presentaban deshidratación, arrugamiento, coloración opaca y su textura al morder era blanda y gomosa; esto puede afectar gravemente la textura y sabor de la crema.

- **Lavado y Desinfección:** Las nueces se lavan con una solución agua/vinagre (15% de vinagre sobre 1 litro de agua) y se enjuagan con agua potable; esto se realiza para desinfectar las macadamias ya que se observó que las macadamias adquiridas en diferentes lugares presentaban impurezas, polvo, y/o contaminantes. **Figura 11**

- **Pesado:** Se realiza el pesado de todas las materias primas de acuerdo a la formulación y se tamiza el cacao para evitar impurezas o trozos grandes que pueden aumentar la

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

arenosidad del producto final, así como el tamizado del azúcar y la leche para evitar grumos.

- **Troceado de macadamia:** Se cortan las nueces de macadamia a la mitad. Durante la experimentación se observó que las nueces que están rotas a la mitad obtienen una tostión más homogénea, mientras que las enteras no; por ende se trocean a la mitad tratando de que queden de un tamaño similar.
- **Horneado:** Se precalienta el horno a 120°C por 10 minutos, se introducen las macadamias y se hornean a las mismas condiciones anteriormente descritas, más 5 minutos a 150°C. Este procedimiento realiza una tostión baja a las nueces, ya que, en diferentes ensayos, la tostión fue más alta y generaba sabores a quemado no deseados.
- **Molienda:** En el procesador de alimentos se muelen las nueces por 7 minutos, en 7 intervalos de 1 minuto con 30 segundos de descanso intermedios; hasta lograr una pasta de macadamia. En los ensayos anteriores el proceso de molienda era más corto y dejaba partículas de nuez perceptibles a la vista, con una textura arenosa; mientras que con los 7 minutos de molido se obtiene una textura más lisa y homogénea, y en los 30 segundos intermedios la pasta reposa suficiente para ir soltando los aceites naturales de la nuez.
- **Mezclado:** En un recipiente grande se mezclan todas las materias primas por 10 minutos o hasta integrar, el mezclado debe ser suave, agregando el aceite y el azúcar primero, luego la leche en polvo y la macadamia y después se va integrando el cacao a la mezcla;

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

este orden se realiza para evitar la formación de grumos por parte de la leche en polvo y el azúcar.

- **Adición de Lecitina:** Se adiciona la lecitina a la mezcla.

- **Batido:** Se realiza un batido suave y homogéneo por 45 minutos, en 3 intervalos de 15 minutos, con 5 minutos intermedios. Durante los ensayos se evidenció que para integrar mejor la mezcla, se debe realizar un batido medio-lento que no rompa la emulsión pero tampoco deje partes sin integrar; además, en la investigación que se realizó para la incluir un emulsificante, se observó que diferentes marcas comerciales de aditivos alimentarios recomendaban un batido de 30 o 45 minutos de la mezcla con el uso de sus emulsificantes; por ende se realiza el batido de 45 minutos en 3 secciones de 15 minutos, con 5 minutos intermedios que permiten observar cómo se va adquiriendo cremosidad a la crema de chocolate.

- **Envasado:** Envasado a temperatura ambiente en envases de vidrio hexagonal por 200 gramos.

- **Almacenamiento:** se almacena a temperatura ambiente, ideal de 18°C a 26°C, en lugar fresco y seco.

En el proceso de investigación para elaborar la crema de chocolate y macadamia se realizaron diferentes ensayos y/o pruebas en las que se cambiaron las materias primas, la

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

formulación y los procesos, esta serie de cambios está explicada en el siguiente cuadro, de forma sucesiva:

Tabla 2.*Cuadro Experimental*

Materia Prima	%	Descripción del Proceso	Resultado	Fortalezas	Debilidades
Ensayo 1					
Cobertura de chocolate 70% materia seca y 30% manteca de cacao	50%	La cobertura de chocolate se llevó a baño de maría a 45°C hasta que se fundió totalmente, luego de lograr la consistencia	La crema de chocolate de un tono marrón oscuro y un poco opaca, aroma y sabor profundo a cacao,	Predominante el sabor a cacao, no es empalagosa, consistencia viscosa que caracteriza a las cremas de chocolate y/o cacao; los sólidos en suspensión (trozos de nuez) ofrecen algo diferente a los productos similares presentes en el mercado.	Requiere refrigeración (2° a 8°C). Alto nivel de amargor.
Nuez de Brasil	30%	leche condensada, la crema de leche y el aceite de coco en un recipiente;	predominando el amargor sobre el dulzor, con una textura grasosa, una consistencia espesa, y cierta granulosidad dada por las nueces en suspensión.		Sensación de consistencia grasosa. No se homogenizó la mezcla, presentó rompimiento de la emulsión.
Leche condensada	10%	posteriormente, las nueces de Brasil se lavaron y desinfectaron, se pasaron directamente a la licuadora, por un minuto, sin elevar la temperatura ni agregar			
Crema de leche	5%				
Aceite de coco exprimido en frío	5%				

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

		líquidos o aceites, después se agregan las nueces y se realiza un batido por 5 minutos.		
Observaciones		La crema requiere de refrigeración, o se comienza a oxidar. En 20 horas presentó rompimiento de la emulsión y su sabor cambió paulatinamente. Su vida útil fue de 6 días y no se llevó a evaluación sensorial.		
Discusión		La manteca de cacao dio una apariencia grasosa a la crema, se plantea el uso de cobertura con menor porcentaje de manteca. El porcentaje de cacao se debe reducir para bajar el amargor. La leche condensada y crema de leche acortan la vida útil del producto y obligan a que sea refrigerado para su conservación, se descarta el uso de lácteos no deshidratados. El uso de otras nueces más reconocidas puede mejorar la crema.		
Ensayo 2				
Cobertura de chocolate 95% materia seca y 5% manteca de cacao	35%	Para retirar el tegumento de la almendra, se lavaron y desinfectaron las almendras, se dejaron 1 minuto hirviendo y luego se pasaron a un colador, se enfriaron y se pelaron; se cortaron las almendras a la mitad, se hornearon a	Producto de color marrón rojizo brillante, presenta algunas imperfecciones de color más claro, aroma a chocolate y nuez tostada; con sabor a chocolate, ligeramente dulce y tonos a nueces y	Sabor dominante a chocolate, apariencia gustosa, brillante y atractiva, percepción de diferentes sabores, no necesita refrigeración.
Nuez de almendra	30%			Grumosidad y parches que no se mezclaron bien, no es homogénea la mezcla. Relación amargo/dulce desequilibrada.
Azúcar	15%			

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Leche en polvo entera	10%	150°C por 15 minutos, con horno precalentado a 200°C por 5 minutos	coco, consistencia espesa, textura arenosa y con
		y se licuaron hasta lograr una pasta homogénea. La cobertura de chocolate se llevó a baño de maría a 45°C hasta que se fundió totalmente,	presencia de grumos.
Aceite de coco exprimido en frío	10%	luego de lograr la consistencia suave, se retiró del calor y se mezcló con la leche en polvo, la pasta de almendras, el azúcar y el aceite de coco en un recipiente; luego se batió manualmente por 10 minutos.	
Observaciones	La crema de chocolate presentó mejores características físicas; no necesita refrigeración para su conservación (vida útil de 6 meses). En 24 horas se presenció el rompimiento de la emulsión. Se envasaron 36 muestras por 20 gramos, y se realizó una evaluación sensorial del producto.		
Discusión	La manteca de cacao, por su consistencia natural no se emulsiona con los aceites de coco y los que desprenden las almendras. La cantidad de almendra puede elevar el costo del producto; la pasta de almendras presentó mucha grumosidad. El amargor del cacao se puede reducir con más dulce. Se puede mejorar el proceso de mezclado y batido para evitar grumos y reducir la arenosidad.		

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Ensayo 3				
Cobertura de chocolate 95% materia seca y 5% manteca de cacao	35%	Se realizó el mismo proceso anterior para retirar el tegumento de la almendra, fue horneada a la misma temperatura; se licuó la almendra con el aceite de coco, hasta lograr una pasta homogénea.	La crema obtuvo una apariencia y textura más cremosa que la del ensayo anterior, un poco más dulce pero con fuerte presencia de cacao y sabor amargo, se redujo levemente la grumosidad.	Presenta las mismas características favorables del ensayo anterior. Es más dulce, suave, un poco menos de arenosidad y tienen más cremosidad.
Nuez de almendra	25%			No se redujo el amargor. Aún presenta
Azúcar	20%			grumosidad y se sienten pequeños trozos de almendra.
Leche en polvo entera	10%	Se realizó el mismo procedimiento para fundir la cobertura y se mezcló con la leche en polvo, la pasta de almendras, aceite y el azúcar. Se batió con máquina por 10 minutos a velocidad media.		
Aceite de coco exprimido en frío	10%			
Observacione s		La crema de chocolate y almendras no necesita refrigeración; la mezcla se mantuvo durante 36 horas, hasta que se rompió la emulsión; tiene una vida útil de 7 meses. Después de abierta y comenzar su uso, disminuye la cremosidad; aunque con el tiempo (1 mes) los sabores se van integrando mejor a la mezcla y disminuyó ligeramente su arenosidad.		
Discusión		El amargor que proporciona el cacao no disminuyó con el aumento del azúcar, aunque si resaltó más los sabores de la crema. Se sigue separando en varias capas en muy corto tiempo y se plantea retirar el 100% de la manteca de cacao, siendo reemplazada por otros aceites vegetales en mayor		

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

porcentaje para integrar mejor las porciones secas. La leche en polvo entera aporta nada deshidratada que no se integra con la emulsión, y el azúcar aún no se logra integrara por completo, generando cierta arenosidad.

Ensayo 4

Cacao magro en polvo	30%	Se clasificó y se lavó la nuez de macadamia, se llevaron al horno a		
Azúcar pulverizada	20%	150°C por 15 minutos, precalentado a 200°C por 5 minutos Figura 12 ; se retiraron las macadamias con un	Se obtuvo una crema más clara, con un color marrón pardo brillante.	Los sabores se integraron muy bien, la macadamia aporta
Nuez de Macadamia	20%	medio-alto grado de tosti6n y se pasaron a la procesadora de alimentos por 2 minutos hasta moler Figura 7 .	Aroma a cacao y nuez tostada; con sabor a chocolate y tonos de coco, dulzor medio; consistencia semi-	más suavidad y tonos de nuez dulce a la crema. El sabor a cacao es dominante y el amargor es
Aceite de girasol extra-virgen	10%	Se agregó el cacao en polvo, la leche, el azúcar pulverizada y los aceites de coco y girasol (Se realiza una mezcla 50/50 entre el aceite de coco y el de girasol, en la que se aprecia la similitud de densidad, color y la	espesa y textura medianamente arenosa, sin parches ni grumos.	Se rompe la emulsión muy rápido. Se percibe una tosti6n media-alta en la nuez.
Aceite de coco exprimido en frío	10%		tonos de coco, dulzor medio; consistencia semi-	dulce a la crema. El sabor a cacao es dominante y el amargor es
Leche en polvo descremada	10%		espesa y textura medianamente arenosa, sin parches ni grumos.	estable, no es muy dulce ni empalagosa al consumirse.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

		suavidad de sus aromas			
		Figura 9) junto con la pasta de macadamia, se mezcló en la procesadora por 15 minutos.			
Observaciones		La crema de chocolate y macadamia no requiere refrigeración; la emulsión se rompió a los 2 días a una temperatura ambiente de 32°C y en 3 días a 24°C aproximadamente; después de 4 días se pudo apreciar los aceites en la parte superior del producto, Figura 4 . Se envasan 35 muestras por 20 gramos y se envían para una evaluación de características sensoriales.			
Discusión		El producto tiene unas características de sabor muy bien recibidas, se le aprecia el potencial al cacao, además de contener menos azúcar que otras cremas en el mercado, más sabor a chocolate y más nueces; pero la separación de la emulsión hace que el producto en aproximadamente 4 días, pierda puntos por su apariencia. Se debe prolongar la estabilidad física del producto.			
Ensayo 5					
Cacao magro en polvo	28%	Se clasificó, lavó y desinfectó la nuez de macadamia, se cortaron a la mitad Figura 6 y se llevaron al horno a 120°C por 10 minutos más 5 minutos a 150°C, precalentado a 120°C por 5 minutos; se retiró la macadamia con un bajo grado de Tosti	Se obtuvo un producto con características muy similares a las del ensayo anterior, mismo color, pero más acentuado el sabor a coco, ligeramente más dulce y con una cremosidad mucho más alta. La crema	Apariencia atractiva, brillante, marrón claro. Predominante el sabor a cacao, ligeramente dulce pero no empalagosa, con tonos de coco y nuez perceptibles; con una viscosa	Mantiene cierta arenosidad; y se ve aceitosa. Se separa la emulsión después de 4 días. Presenta grumos y granulosidad perceptible al paladar.
Azúcar pulverizada	22%				
Nuez de Macadamia	20%				
Aceite de coco exprimido en frío	20%				

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Leche en polvo descremada	<i>10%</i>	<p>procesadora de alimentos por 7 minutos, dividido en 7 intervalos de 1 minutos con 30 segundos intermedios, hasta lograr una pasta homogénea. Se mezcló en un recipiente grande el cacao, la leche, el azúcar, la pasta de macadamia, hasta integrar, agregando paulatinamente el aceite de coco hasta lograr una consistencia deseada, por último se agregó la Lecitina y batió con máquina durante 15 minutos consecutivos.</p>	<p>de chocolate y macadamia se veía más homogénea y se sentía menos arenosa; aunque presentaba partículas notorias de cacao y algunos grumos de leche.</p>	<p>moderada, untuosa; una textura suave, poco arenosa y con cremosidad al untarla.</p>
Lecitina de soya	<i>0,5%</i>			
Observaciones		<p>La crema de chocolate y macadamia no requiere refrigeración; la emulsión se rompió a los 4 días a una temperatura ambiente de 32°C y en 5 días a 24°C aproximadamente; después de 4 días se pudo apreciar el aceite de coco en la parte superior del producto como pequeñas gotas que se formaban. El producto tiene una vida útil de 4 meses observados durante la elaboración del presente proyecto, sin presencia de hongos, ni bacterias, conservando su sabor.</p>		

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Discusión	El producto tiene una relación cacao/azúcar equilibradas, textura suave y tonos a nuez y coco; el uso del emulsificante y antioxidante como lo es la lecitina de soya, mostró algunos cambios favorables, tanto para la conservación de la crema como para mantener la emulsión, se requiere aumentar el batido para mejorar la consistencia de la crema de chocolate y macadamia.				
Ensayo 6					
Cacao magro en polvo	28%	Se realizó el mismo proceso del Ensayo 5 con la nuez de			
Azúcar pulverizada	22%	macadamia para lograr una pasta homogénea;			
Nuez de Macadamia	20%	Se tamizaron el cacao, el azúcar y la leche para	Se obtuvo una crema más espesa, consistente, untuosa, arenosa, con sabor dominante a cacao,		
Aceite de coco exprimido en frío	17%	evitar grumos o impurezas sobre todo en el cacao. En un recipiente grande se	dulzor medio, con tonos de nuez y coco, Aceitosidad baja. Color marrón pardo un poco brillante; viscosidad moderada.	Apariencia atractiva, brillante, marrón claro. Sabor a cacao, coco y nuez; dulzor equilibrado, consistencia muy cremosa.	Textura arenosa. Se rompe la emulsión con el tiempo.
Leche en polvo descremada	13%	mezclaron el aceite, azúcar y leche en polvo hasta integrar, se añadió la pasta de macadamia y poco a poco el cacao, mezclando durante 10 minutos o hasta integrar; se adicionó la lecitina a la mezcla y se realizó un batido suave			
Lecitina de soya	0,5 %				

Figura 5 por 45

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

minutos en 3 intervalos

de 15 minutos con 5

minutos intermedios

entre cada uno.

Observaciones La crema se conserva a temperatura ambiente; se envían muestras para prueba sensorial, físico-química y microbiológica. El proceso de batido puede ser completo de 45 minutos o más, pero la batidora con la que se dispone durante la investigación puede sufrir sobre calentamiento, por ende se divide en 3 intervalos. El producto final es muy cremoso por su batido, valorado por su mezcla de sabores a chocolate, coco y nuez. Se rompió la emulsión a los 6 días a una temperatura entre los 24-32°C. Después de 2 meses el producto conserva sus características de sabor; se debe revolver para mezclar el aceite que se ha elevado a la parte superior.

Discusión La crema elaborada presenta muy buenas características y competencias como para competir en el mercado actual, su mezcla de sabores fue muy bien valorado y a pesar de su consistencia y la separación de la mezcla, el producto no se daña, ya que se puede seguir consumiendo con solo batirlo levemente. **Figura 13**

Fuente: Autores.

Figura 4. *Rompimiento de la Emulsión: Aceite en la Superficie*



Fuente: Autores

Nota: Dando click sobre la palabra “figura #” lo devuelve al texto.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 5.

Batido: Crema de Chocolate



Figura 6.

Macadamias Cortadas Por Mitad



CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 7.

Macadamia Insuficientemente Procesada



Se logra apreciar en la imagen previa que el proceso de molido de la nuez es corto, la nuez no logra desprender sus aceites y no se crea una pasta espesa y aceitosa.

Figura 8.

Horneado Más Uniforme de la Nuez



De acuerdo con la imagen anterior, las nueces cortadas a la mitad y con un horneado a temperaturas más bajas, logra una Tostión leve y uniforme.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 9.

Mezcla de Aceites de Coco y Girasol 50/50



Se aprecia en la figura 8. Que la mezcla en partes iguales de los aceites de coco y girasol no se separa, tienen color y consistencias similares; además de que sus aromas no son fuertes y no compiten.

Figura 10.

Coberturas de Chocolate y Cacao

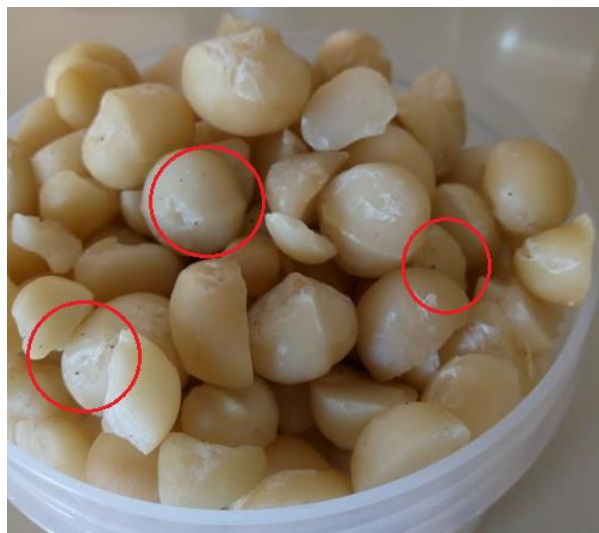


Se puede apreciar en la imagen anterior la comparación de la cobertura de chocolate 70/30, la cobertura de chocolate 95/5 y el cacao magro en polvo en su mismo orden.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 11.

Impurezas en las Nueces de Macadamia



Se puede apreciar en la imagen previa, múltiples impurezas en las nueces de macadamia, después de recibidas las materias primas, estas corresponden a pequeños trozos de la concha que si no se retiran y lavan, alterarían la textura del producto final.

Figura 12.

Tostión Alta en Macadamia



CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Nota: Dando click sobre la palabra "figura #" lo devuelve al texto.

Figura 13.

Apariencia de Ensayos 2, 4 y 6



En la figura 12. Se pueden apreciar los productos terminados de los Ensayos 2, 4 y 6 (en su respectivo orden) que se llevaron a evaluaciones sensoriales.

2.5.3. Pruebas Sensoriales

Se realizaron 3 pruebas sensoriales a los ensayos 2, 4 y 6; con muestras de 20 gramos en contenedores plásticos transparentes sellados, enviados a los evaluadores a sus residencias por temas de bioseguridad provocados por el Covid-19. Todas las pruebas se enviaron al día siguiente de elaborada la crema de chocolate, más el enlace de la encuesta virtual, generándose respuesta en los 5 días posteriores del envío. Se sacaron 35 muestras en cada ensayo, donde se evaluaban las características de Apariencia (brillo), Olor (cacao, nueces, coco), Sabor (dulce, amargo, nueces, tosti6n) y Textura (viscosidad, arenosidad, adhesividad, aceitosidad) en la escala de 1 a 5, siendo "1" lo menos parecido y "5" lo m6s semejante.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 14.

Muestras: Prueba Sensorial



Fuente: Autores

2.5.4. Pruebas físico-químicas y microbiológicas

Se enviaron 400 gramos de Crema de Chocolate y Macadamia (dos frascos de 200 gr) al laboratorio SIAMA S.A.S. en Bucaramanga, para el análisis microbiológico en el que se realiza detección de *Salmonella ssp*, recuento de aerobios misófilos, coliformes, *E. coli*, mohos y levaduras; y el análisis fisicoquímico en el que se determina el porcentaje de humedad, grasa, azúcares, contenido de plomo y el índice Reichert Meissel que determina el número de cm^3 de una solución alcalina necesarios para neutralizar los ácidos grasos volátiles solubles en agua; estos análisis son necesarios para determinar si la crema cumple con la normatividad vigente NTC 792 chocolate y sus sucedáneos para consumo directo.

2.6. Resultados

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

2.6.1. Formulaciones

Las formulaciones juegan un papel importante en la investigación para lograr un equilibrio entre los porcentajes de materias primas usadas durante la elaboración de la crema de chocolate. El porcentaje de los aditivos (Lecitina) se calcula sobre el 100% de las materias primas.

Tabla 3.

Formulación Ensayo 1

Materia prima	Porcentaje	Cantidad
Cobertura de chocolate 70% materia seca y 30% manteca de cacao	50%	500 gr
Nuez de Brasil	30%	300 gr
Leche condensada	10%	100 gr
Crema de leche	5%	50 gr
Aceite de coco exprimido en frío	5%	50 gr

Fuente: Autores

Tabla 4. Formulación Ensayo 2

Materia prima	Porcentaje	Cantidad
Cobertura de chocolate 95% materia seca y 5% manteca de cacao	35%	350 gr
Nuez de almendra	30%	300 gr
Azúcar	15%	150 gr
Leche en polvo entera	10%	100 gr
Aceite de coco exprimido en frío	10%	100 gr

Fuente: Autores.

Tabla 5.

Formulación Ensayo 3

Materia prima	Porcentaje	Cantidad
----------------------	-------------------	-----------------

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Cobertura de chocolate 95% materia seca y 5% manteca de cacao	35%	175 gr
Nuez de almendra	25%	125 gr
Azúcar	20%	100 gr
Leche en polvo entera	10%	50 gr
Aceite de coco exprimido en frío	10%	50 gr

Fuente: Autores.

Tabla 6.

Formulación Ensayo 4

Materia prima	Porcentaje	Cantidad
Cacao magro en polvo	30%	450 gr
Azúcar pulverizada	20%	300 gr
Nuez de Macadamia	20%	300 gr
Aceite de girasol extra-virgen	10%	150 gr
Aceite de coco exprimido en frío	10%	150 gr
Leche en polvo descremada	10%	150 gr

Fuente: Autores.

Tabla 7.

Formulación Ensayo 5

Materia prima	Porcentaje	Cantidad
Cacao magro en polvo	28%	140 gr
Azúcar pulverizada	22%	110 gr
Nuez de Macadamia	20%	100 gr
Aceite de coco exprimido en frío	20%	100 gr
Leche en polvo descremada	10%	50 gr
Lecitina de soya	0,5%	2.5 gr

Fuente: Autores.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Tabla 8.*Formulación Ensayo 6*

Materia prima	Porcentaje	Cantidad
Cacao magro en polvo	28%	840 gr
Azúcar pulverizada	22%	660 gr
Nuez de Macadamia	20%	600 gr
Aceite de coco exprimido en frío	17%	510 gr
Leche en polvo descremada	13%	390 gr
Lecitina de soya	0,5%	15 gr

Fuente: Autores.

De acuerdo con los procesos realizados, se determinó que la formulación del Ensayo 6, tiene la mejor relación entre las materias primas, potenciando el sabor del chocolate sin opacar mucho los sabores secundarios como el coco y las nueces de macadamia, que también son perceptibles en la crema; además de lograr un equilibrio entre amargor y dulzor aportados por el cacao y el azúcar pulverizada.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

2.6.2. Ficha Técnica

Figura 15.

Ficha Técnica: Crema de Chocolate y Macadamia

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO TERMINADO		
NOMBRE DEL PRODUCTO	Crema de chocolate y macadamia	
MARCA	DosCao	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Municipio de Piedecuesta, Santander, Colombia	
PRESENTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	Crema de cacao y nueces de macadamia	
CANTIDAD	200 gramos	
ENVASE	Frasco de vidrio hexagonal.	
INGREDIENTES	Cacao magro, azúcar, nueces de macadamia, aceite de coco, leche descremada, lecitina de soya.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	Apariencia	Color marrón claro, medianamente brillante
	Olor	Chocolate y nueces
	Sabor	Chocolate dulce y nueces
	Textura	Medianamente arenosa
ALMACENAMIENTO	Temperatura ambiente, en lugar fresco y seco	
VIDA ÚTIL	6 meses después de su elaboración	

Fuente: Autores.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

2.6.3. Resultados de la pruebas sensoriales

Se evaluaron las características de Apariencia, Olor, Sabor y Textura en la escala de 1 a 5, siendo “1” lo menos parecido y “5” lo más semejante, y se promediaron los resultados de las 3 pruebas sensoriales realizadas a los ensayos 2, 4 y 6, para determinar la mejor apreciación de las características anteriormente nombradas.

Los promedios observables en las tablas y gráficos se calcularon multiplicando el número de votos por el número de escala, se sumaron y dividieron en los 35 participantes que hubo para cada prueba, Ejemplo:

Tabla 9.

Ejemplo: Promedio Calificativo

<i>Atributo</i>	<i>Escala</i>	<i>Votos</i>	<i>Resultado</i>
<i>Color</i>	<i>1</i>	<i>x 8</i>	<i>= 8</i>
	<i>2</i>	<i>x 5</i>	<i>= 10</i>
	<i>3</i>	<i>x 3</i>	<i>= 9</i>
	<i>4</i>	<i>x 10</i>	<i>= 40</i>
	<i>5</i>	<i>x 9</i>	<i>= 45</i>
<i>Sumatoria</i>	<i>35</i>	<i>/</i>	<i>112</i>
	<i>Promedio</i>		<i>3.2</i>

Fuente: Autores.

➤ **Apariencia:**

Figura 16.

Encuesta: Pregunta de Apariencia

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

De acuerdo a su APARIENCIA califique de 1-5, teniendo en cuenta que 1 es lo menos parecido y 5 es lo más semejante. *

	1	2	3	4	5	
Sin brillo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Con brillo

Fuente: Autores.

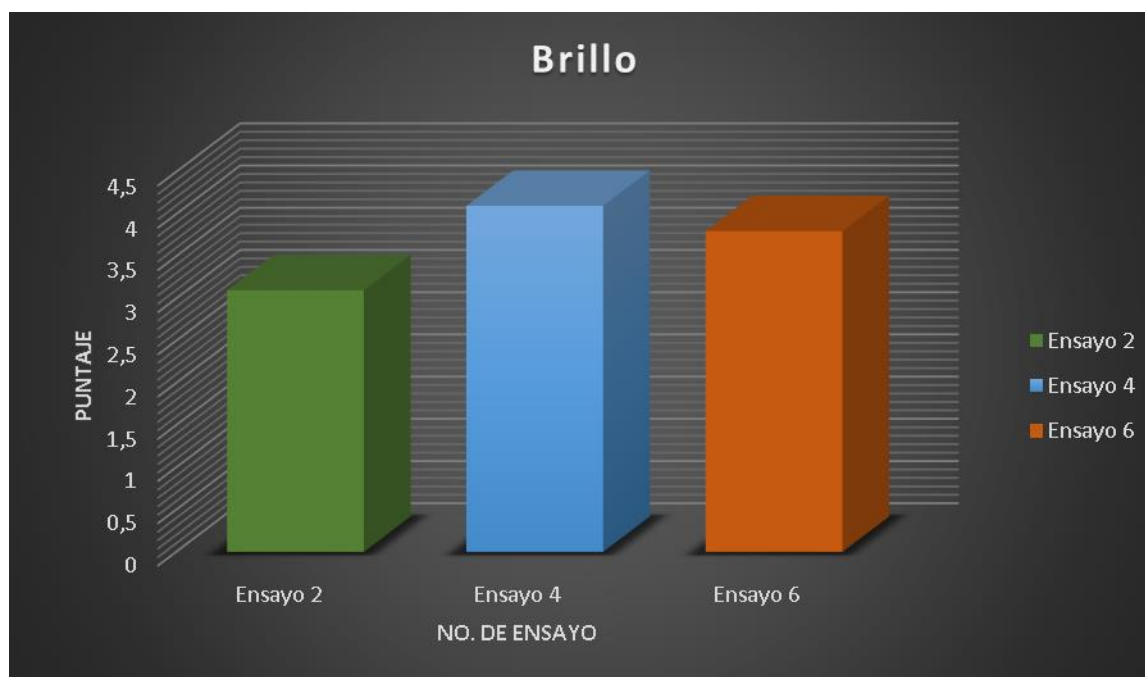
Tabla 10.

Resultados Prueba Sensorial: Apariencia

Brillo	
# de Ensayo	Promedio
Ensayo 2	3,1
Ensayo 4	4,1
Ensayo 6	3,8

Fuente: Autores.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 17.*Resultados Prueba Sensorial: Apariencia**Fuente: Autores*

Como se puede ver en el gráfico anterior, el ensayo 4 tuvo mayor brillo que el ensayo 2 y 6; este brillo es otorgado por el mayor porcentaje de aceites, favoreció la apariencia de la crema de chocolate del Ensayo 4.

➤ **Olor:**

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 18.*Encuesta: Pregunta de Olor*

De acuerdo a su OLOR califique de 1-5, teniendo en cuenta que 1 es lo menos parecido y 5 es lo más semejante. *

	1	2	3	4	5
Cacao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frutos secos/Nueces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

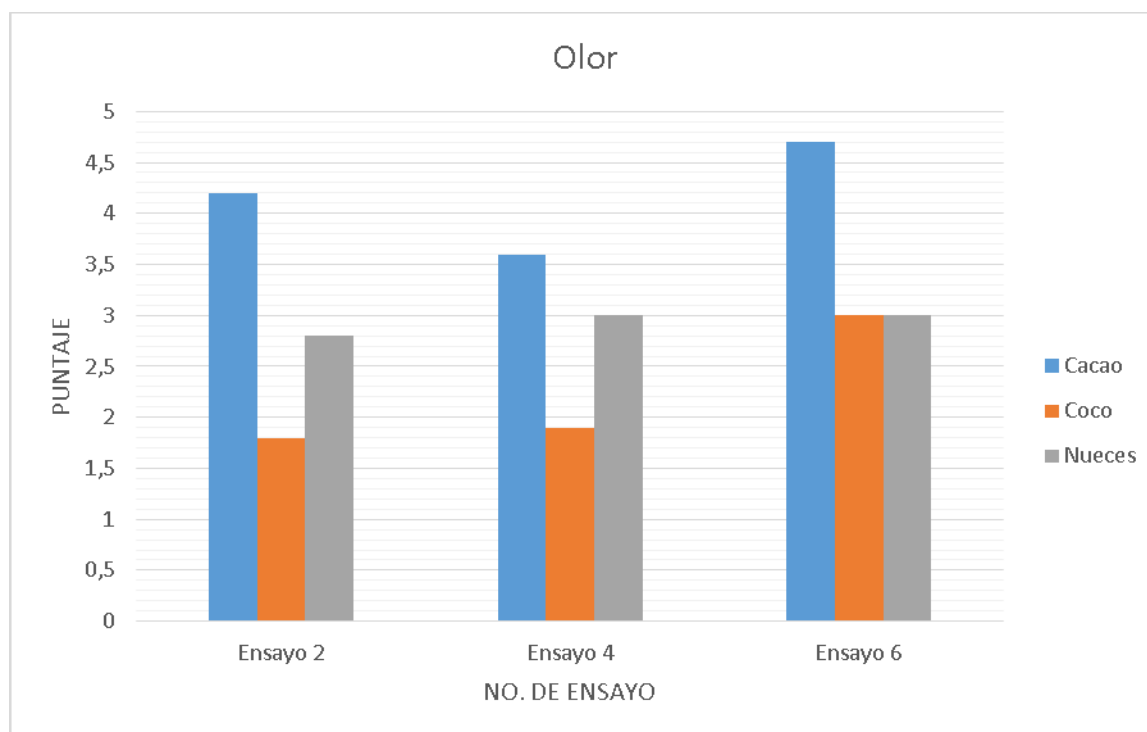
Fuente: Autores.

Tabla 11.*Resultados Prueba Sensorial: Olor*

	Promedio Olor		
	Cacao	Coco	Nueces
Ensayo 2	4,2	1,8	2,8
Ensayo 4	3,6	1,9	3
Ensayo 6	4,7	3	3

Fuente: Autores.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 19.*Resultados Prueba Sensorial: Olor*

Fuente: Autores.

En el gráfico anterior se pudo observar que el aroma a cacao fue más alto en el ensayo 6 que en los demás ensayos, mientras que el aroma a coco se notó más en el último ensayo y se mantuvo igualado con el de las nueces/frutos secos, que en los 3 ensayos evaluados mantuvo la misma presencia. Los resultados fueron positivos para el ensayo 6 con mayor aroma a cacao y con aromas a coco y nueces nivelados.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

➤ **Sabor:****Figura 20.***Encuesta: Pregunta de Sabor*

De acuerdo al SABOR califique de 1-5, teniendo en cuenta que 1 es lo menos parecido y 5 es lo más semejante. *

	1	2	3	4	5
Dulce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amargo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frutos secos / Nueces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tostión (Grado que resalta los sabores del Cacao))	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*Fuente: Autores.***Tabla 12.***Resultados Prueba Sensorial: Sabor*

	Promedio Sabor			
	Dulce	Amargo	Nueces	Tostión
Ensayo 2	2,6	4,2	2,9	3,9

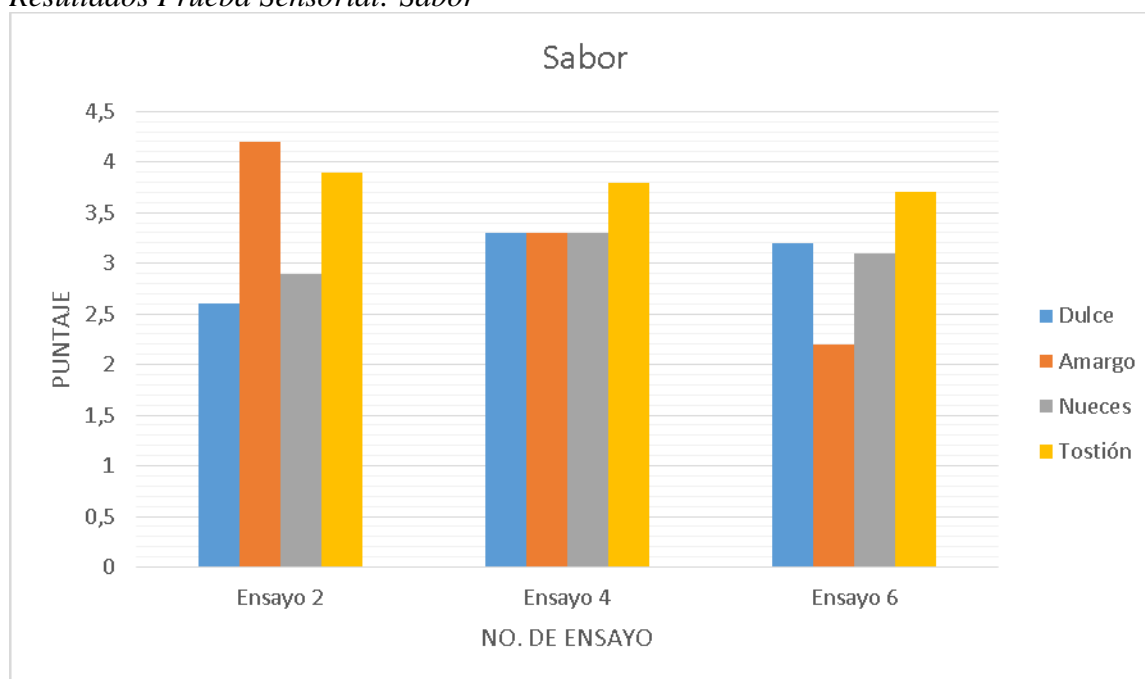
CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Ensayo 4	3,3	3,3	3,3	3,8
Ensayo 6	3,2	2,2	3,1	3,7

Fuente: Autores.

Figura 21.

Resultados Prueba Sensorial: Sabor



Fuente: Autores.

De acuerdo a lo que se observa en los resultados expresados en la gráfica anterior, el sabor dulce fue casi igual en los ensayos 4 y 6, pero el amargor disminuyó para el último ensayo, aunque el sabor a tostión se mantuvo casi igual en todos los ensayos; mientras que el sabor de los frutos secos/nueces se percibió más en los ensayos 4 y 6.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

➤ **Textura:****Figura 22.***Encuesta: Pregunta de Textura*

De acuerdo a la TEXTURA califique de 1-5, teniendo en cuenta que 1 es lo menos parecido y 5 es lo más semejante. *

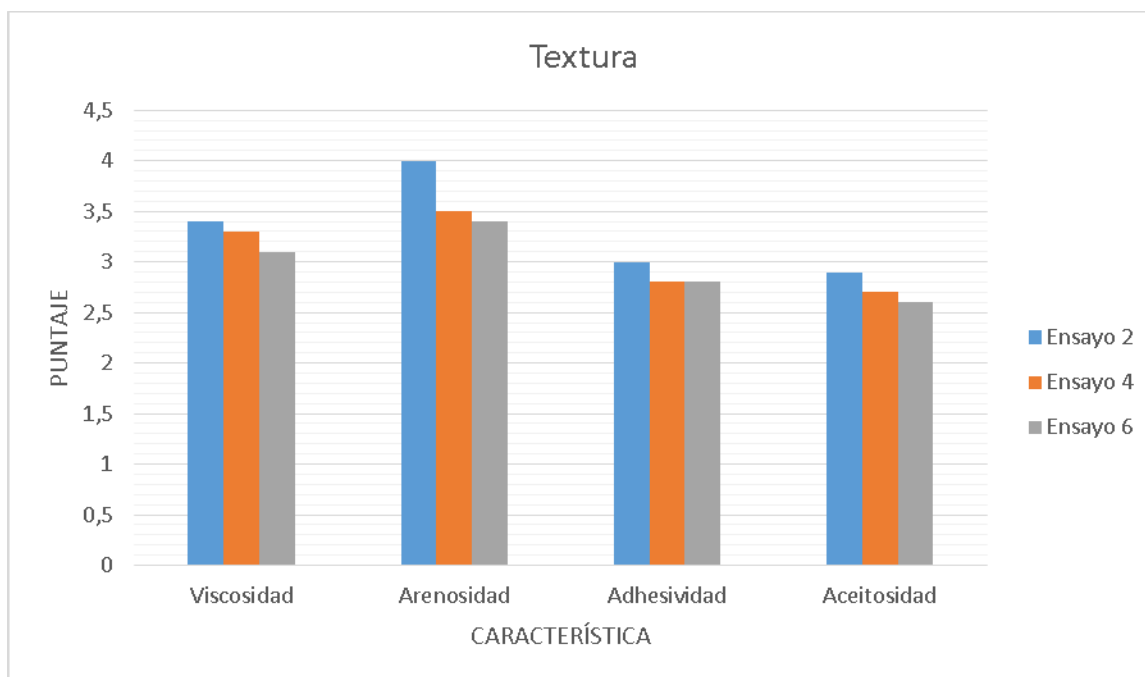
	1	2	3	4	5
Viscosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arenosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adhesividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceitosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*Fuente: Autores.***Tabla 13.***Resultados Prueba Sensorial: Textura*

	Promedio Textura			
	Viscosidad	Arenosidad	Adhesividad	Aceitosidad
Ensayo 2	3,4	4	3	2,9
Ensayo 4	3,3	3,5	2,8	2,7
Ensayo 6	3,1	3,4	2,8	2,6

Fuente: Autores

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Figura 23.*Resultados Prueba Sensorial: Textura**Fuente: Autores.*

De acuerdo a lo observado en la gráfica anterior, en todos los ensayos evaluados hubo una alta arenosidad, aunque se pudo reducir levemente en el ensayo 6; la viscosidad, adhesividad y aceitosidad se mantuvieron muy similares, aunque se fueron reduciendo desde el ensayo 2 al 6.

2.6.4. Resultado de las pruebas físico-químicas y microbiológicas**Tabla 14.***Resultados Análisis Físicoquímicos Crema de Chocolate*

Variable	Método	Unidades	Máximo Posible	Resultado
Azúcares totales	AOAC 923.09	%	>55	33.99
Azúcares reductores		%	-	7.23

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Grasa	ISO 6492: 1999	%	-	38.99
Humedad	AOAC 925.45-B	%	-	2.98
Índice Reichert Meissel	AOAC 925.41-B	-	-	7.54
Plomo	AOAC 999.10	mg/Kg	2	0.62

Fuente: Autores.

Como se puede observar en la tabla anterior, el producto final presenta 0.62 mg/Kg de plomo, y según lo establecido en la Resolución 1511 de 2011, los límites máximos de metales pesados no pueden superar los 2 mg/kg por plomo (Pb); y un porcentaje de 33.99 de azúcares totales que no superó el máximo permitido de 55% establecido en la norma (MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, 2011), concluyendo que la crema de chocolate y macadamia es segura para el consumo humano. (Ver **Apéndice D**)

Tabla 15.*Resultados Análisis Microbiológico Crema de Chocolate*

Variable	Método	Unidades	Máximo Posible	Resultados
Recuento de bacterias aerobias mesófilas	NTC 4519	UFC/g	Máximo 50.000	5 x 10
Recuento de coliformes en placa	NTC 4458	UFC/g	Máximo 20	<10
Recuento de Escherichia coli		UFC/g	Mínimo 10	<10
Recuento de mohos	NTC 5698-1	UFC/g	Máximo 300	<10
Recuento de levaduras		UFC/g		<10
Detección de salmonella spp	ISO 6579	Ausencia o presencia/50g	Ausencia	Ausencia

Fuente: Autores

De acuerdo con lo expresado en la tabla anterior, los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos realizados a la crema de chocolate y macadamia, se compararon con los

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

requisitos establecidos en la NTC 792, determinando que el producto si cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la norma. (Ver **Apéndice C**)

3. Conclusiones

- Se concluye durante la investigación que es posible dar valor agregado al cacao producido en Santander, Colombia, con la elaboración de una crema de chocolate y macadamia.
- El uso de coberturas de chocolate o insumos de chocolate que contengan manteca de cacao, dificultan la emulsificación de la crema de chocolate debido a la solidez de la manteca que tiene un punto de fusión entre los 30 a 34°C. La mejor opción es el cacao magro en polvo.
- En el procesamiento de la nuez de macadamia, la tostión baja aporta mejores atributos de sabor a la crema que la tostión alta que aumenta el amargor; el proceso de molido debe ser mínimo de 7 minutos para que se logre crear una pasta homogénea de textura lisa.
- El azúcar pulverizada o azúcar glass se disuelve mucho mejor que el azúcar granulado, disminuyendo la arenosidad en la crema de chocolate.
- La leche entera y leche condensada tienen un mayor contenido de agua que proporcionan ambientes idóneos para el crecimiento de bacterias, hongos y levaduras, reduciendo la

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

vida útil del producto, por esta razón se concluye que se debe usar leche en polvo y que sea descremada, ya que la grasa de la leche no se emulsiona con los demás aceites y aporta colesterol, además de que en la región se encuentran diferentes marcas de leches en polvo que contienen distintos porcentajes de grasa.

- Se obtuvo la formulación deseada en la que el orden de los procesos definen los mejores atributos a la crema de chocolate para obtener un producto de calidad.
- A lo largo de la investigación se determinó que el proceso de mezclado y batido de las materias primas le aportan características de textura y consistencia al producto final; evitando grumosidad y añadiendo cremosidad a la crema de chocolate y macadamia.
- Se concluyó por los resultados de las pruebas sensoriales, que la crema de chocolate posee una apariencia y brillo aceptables, aroma abundante a cacao, coco y nueces medianamente perceptibles; un dominante sabor a cacao, con una buena relación entre amargo y dulce, con un sabor a tosti3n media-alta; con una textura muy arenosa, baja aceitosidad, adem3s de una viscosidad y adhesividad media que lo hacen m3s untuoso.
- El uso de cacaos instant3neos, o cacao en polvo muy fino, reduce la Arenosidad y mejora la textura de la crema de chocolate.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

- El uso de la lecitina de soya como emulsificante, se puede cambiar por otro aditivo que si mantenga la emulsión durante más tiempo, o se aumente el porcentaje de emulsificante de acuerdo a lo estipulado en la normatividad vigente.
- Los resultados obtenidos en las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas se compararon con la NTC 792 que se rige sobre la resolución 1511 de 2011 que establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de chocolate para consumo humano; y se concluyó que la crema de chocolate y macadamia cumple con los requisitos mínimos establecidos y es apta para consumo humano.

4. Recomendación

- Es recomendable el uso de maquinaria industrial para el proceso de batido, ya que se puede realizar en un solo intervalo de 45 minutos, incluso aumentando el tiempo; el batido manual o con batidoras de mano no siempre es homogéneo y la maquinaria puede sufrir sobre-calentamiento.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Referencias bibliográficas

Armadans, A. J. (2001). *Estudio de Caracterización de la Nuez de Macadamia*. Asunción: Universidad Nacional de Asunción.

B.D. Quintero Y Hermanos. (2020). *Informe Agrícola Del Cacao*. Bogotá D.C.: Fedecacao.

Comex Group. (2020). *Anual FOB USD*. Obtenido de COMEX: <https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Colombia/chocolate--chocolate-y-demas-preparaciones-alimenticias-que-contengan-cacao/CO/1806>

Congreso De Colombia. (24 de Enero de 1979). Ley 09. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Salud.

De la Rosa, L. A., Álvarez P., E., & García F., J. A. (2019). *Identificación de compuestos fenólicos en extractos de almendra (Prunus dulcis) y nuez pecana (Carya illinoensis) mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (HPLC-MS/MS)*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Ciudad de México: TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas. Obtenido de <http://tip.zaragoza.unam.mx/index.php/tip/article/view/179/185>

Departamento Administrativo Nacional De Estadística. (2017). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Bogotá D.C.

Departamento Administrativo Nacional De Estadística. (2018). *Boletín Técnico Pobreza Monetaria*. Bogotá D.C.: DANE.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Departamento Administrativo Nacional De Estadística. (2019). *Pobreza Monetaria*. Colombia: Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares.

Departamento Nacional De Planeación. (2014). *Incidencia de pobreza multidimensional y brecha rural*. Colombia: DANE.

Federación Nacional De Cacaoteros. (2019). *Cacao colombiano, nuevamente entre los mejores del mundo en París*. Bogotá D.C.: FEDECACAO CoEx.

Hernández, M. S. (2019). *Desarrollo de cremas untables de chocolate utilizando oleogel*. (Tesis de maestría). Ingeniería de Alimentos. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, Valencia, España.

Icontec. (05 de 11 de 1980). NTC 1582. *Industrias alimentarias: Emulsificantes, estabilizantes y espesantes*. Bogotá D.C., Colombia.

Icontec. (12 de 12 de 2007). NTC 512-1. *Industrias alimentarias: Rotulado o etiquetado, Parte 1: Norma General*. Bogotá D.C., Colombia.

Icontec. (26 de 03 de 2008). NTC 518. *Cacao en polvo y sus mezclas con edulcorantes*. Bogotá D.C., Colombia.

Icontec. (26 de 03 de 2008). NTC 792. *Chocolate y sus sucedáneos para consumo directo*. Bogotá D.C., Colombia.

Icontec. (9 de 12 de 2015). NTC 1036. *Productos lácteos. Leche en polvo*. Bogotá D.C.

Icontec. (20 de 05 de 2015). NTC 252. *Grasas y aceites animales y vegetales comestibles. Aceite de coco*. Bogotá D.C., Colombia.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Icontec. (20 de 05 de 2020). NTC 611. *Azúcar blanco*. Bogotá D.C.

Jaramillo G., P. S. (2006). Pobreza rural en Colombia. *Revista Colombiana de Sociología*.

Marín T., A. F., & Oñate B., D. N. (2018). *Desarrollo de una crema de chocolate a base de licor de cacao, miel y propóleo, como producto orgánico funcional y su aplicación culinaria*.

Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Medina, M. A. (05 de 07 de 2015). ¿Por qué importan el Chocorramo para untar? *El Espectador*, pág. 2.

Milenioscuro. (23 de 05 de 2012). *Mapa del Municipio de Piedecuesta, Santander (Colombia)*.

Obtenido de Wikipedia.org:

https://es.wikipedia.org/wiki/Piedecuesta#/media/Archivo:Colombia_-_Santander_-_Piedecuesta.svg

Milenioscuro. (10 de Diciembre de 2014). *Área metropolitana de Bucaramanga*. Obtenido de

Wikipedia.org:

https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rea_metropolitana_de_Bucaramanga#/media/Archivo:Mapa_del_%C3%A1rea_metropolitana_de_Bucaramanga.svg

Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural. (2020). *Cadena del Cacao*. Bogotá D.C.:

Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.

Ministerio De Protección Social. (06 de Mayo de 2011). Resolución 1511. Bogotá D.C., Colombia.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Ministerio De Salud Pública. (23 de Diciembre de 1997). Decreto 3075. Bogotá D.C., Colombia:

Ministerio de Salud.

Ministerio De Salud Y Protección Social. (22 de Julio de 2013). Resolución 2674. Bogotá D.C.,

Colombia.

Morató, R., Ribé, J. M., Bernal, R., & Guarro, M. (2016). *Four in One. En los Limites del*

Chocolate (Vol. 1). España: Vilbo Ediciones Y Publicidad S.L.

Pedraza, C. A. (2017). *Análisis de la cadena de valor del cacao en Colombia: generación de*

estrategias tecnológicas en operaciones de cosecha y poscosecha, organizativas, de

capacidad instalada y de mercado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de

Ingeniería, Departamento de Civil y Agrícola, Bogotá, Colombia.

Perea, J. A., Ramirez, O. L., & Villamizar, A. R. (31 de Enero de 2011). Caracterización

fisicoquímica de materiales regionales de cacao colombiano. *Biotecnología en el Sector*

Agropecuario y Agroindustrial, 9(1), 9.

Restrepo F, M. C., Zabala T, L. M., & Guiot M, L. (2020). *Aceite de coco: características*

nutricionales y posibles aportes a la salud humana. Trabajo de grado para optar al título

de Especialista en Alimentación Y Nutrición, Corporación Universitaria Lasallista,

Facultad de Ingenierías, Caldas.

Valdez, F. (2019). Evidencias arqueológicas del uso social del cacao en la Alta Amazonía.

Revista de Historia, Patrimonio, Arqueología y Antropología Americana, 18.

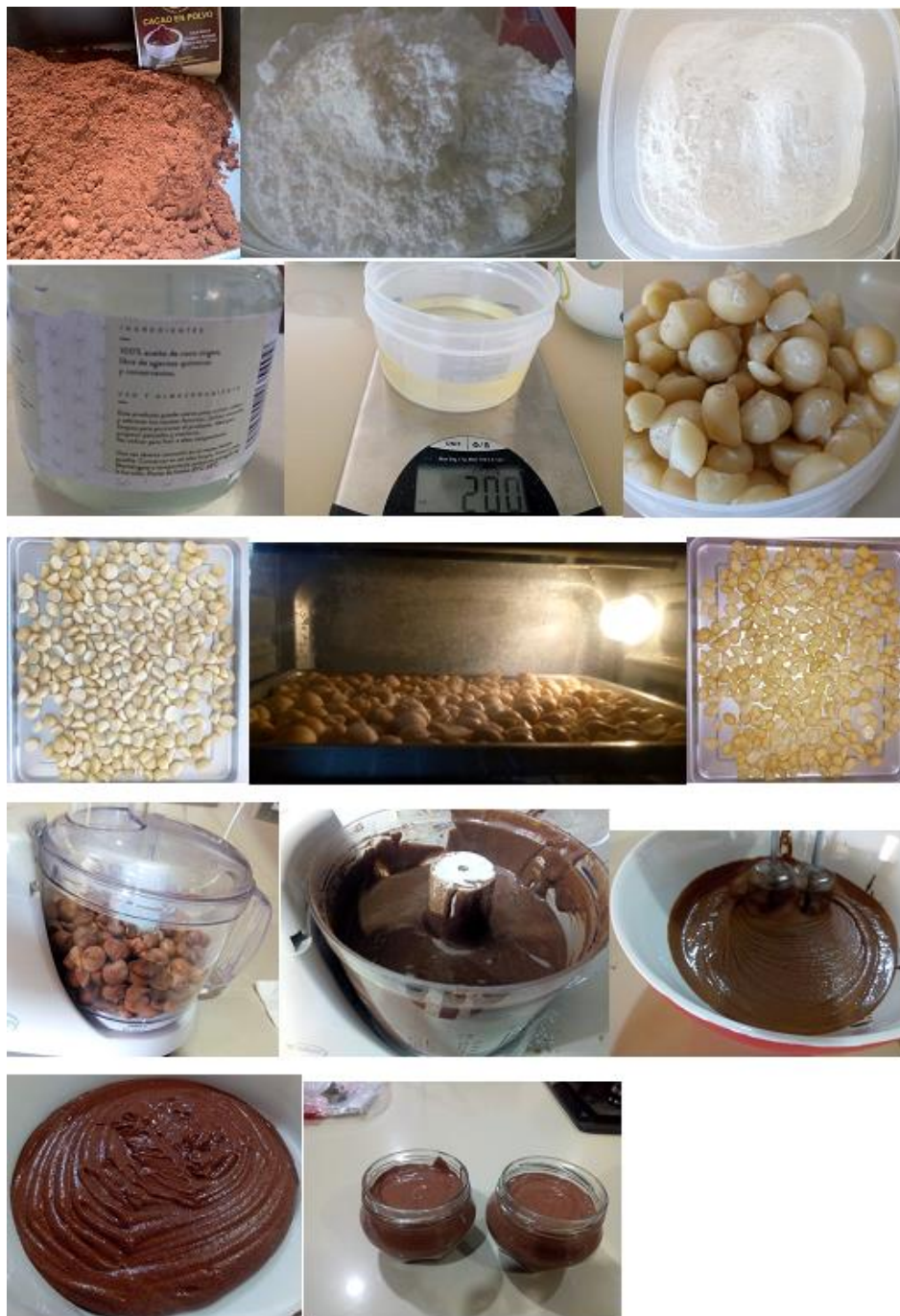
CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Viteri, P. G. (2010). *Desarrollo de un producto alimenticio: Crema de chocolate, utilizando aceite de palma en Industrial DANEC*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Apéndice

Apéndice A. Proceso de Elaboración de Crema de Chocolate y Macadamia



Fuente: Autores.

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Apéndice B. Formato Prueba Sensorial

PRUEBA SENSORIAL

Bienvenidos a nuestro proyecto de agroindustria. Frente a usted se encuentra una muestra de crema de chocolate con macadamia, la cual le pedimos que observe y deguste con mucha atención a todas sus características. Esto, con el fin de que pueda evaluar cada uno de sus aspectos, calificándolos de 1-5, teniendo en cuenta que 1 es lo menos parecido y 5 es lo más semejante.

De antemano, le agradecemos de todo corazón su colaboración. ¡Que viva la industria colombiana!

***Obligatorio**

1. Nombre y apellidos *

2. Cuándo respondió la encuesta? *

Ejemplo: 7 de enero de 2019

3. De acuerdo a su APARIENCIA *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Sin brillo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Con brillo

4. De acuerdo a su OLOR *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Cacao	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frutos secos/Nueces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. De acuerdo al SABOR *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Dulce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amargo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frutos secos / Nueces	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tostión (Grado que resalta los sabores del Cacao))	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. De acuerdo a la TEXTURA *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Viscosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arenosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adhesividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceitosidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Observaciones *

Fuente: Autores

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Apéndice C. Resultado Pruebas Microbiológicas



REPORTE DE RESULTADOS N° MB-202826

Fecha de emisión: 09 de octubre de 2021	Código de la muestra. 202826
Solicitante: LADY DANIELA VELASCO CAMACHO	
Dirección: CONDOMINIO HACIENDA SAN MIGUEL CASA 107 – PIEDECUESTA	
Muestra: CREMA DE CHOCOLATE	Lugar de muestreo: //
Fecha de muestreo: 27 de septiembre de 2021	Matriz: Alimento – Producto terminado
Fecha de recepción: 01 de octubre de 2021	Responsable de muestreo: Solicitante
Envase o empaque: Vidrio	Procedimiento de muestreo: Solicitante
Tipo de muestreo: Puntual	Tamaño de la muestra: 200 g
Condiciones de recepción de la muestra: Adecuada	Plan de muestreo: //
Observaciones: //	Lote: //

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Fecha de análisis	VARIABLE	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
01-10-2021 04-10-2021	RECuento AEROBIOS MESÓFILOS	NTC 4519	5 x 10	UFC / g	Máx. 50 000
01-10-2021 02-10-2021	COLIFORMES TOTALES	NTC 4458	<10	UFC / g	Máx. 20
01-10-2021 02-10-2021	<i>Escherichia coli</i>	NTC 4458	<10	UFC / g	<10
01-10-2021 04-10-2021	<i>Salmonella spp</i>	ISO 6579	Ausencia	Ausencia o presencia / 50 g	Ausencia
01-10-2021 06-10-2021	RECuento DE MOHOS	NTC 5698-1	<10	UFC / g	Máx. 300
01-10-2021 06-10-2021	RECuento DE LEVADURAS	NTC 5698-1	<10	UFC / g	

OBSERVACIONES: Las variables analizadas se encuentran dentro de los requisitos microbiológicos establecidos según según NTC 792:2008 chocolate y sus sucedáneos para consumo directo.

Nota: La muestra a la que se refieren los datos de este reporte, ha sido proporcionada por el SOLICITANTE, por lo tanto, SIAMA no es responsable del origen o fuente de donde se ha extraído dicha muestra. En consecuencia, los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la(s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s).

Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de SIAMA.

Este reporte de resultados es válido únicamente si tiene sello seco.

Elaboró: **MARÍA FERNANDA GRIMALDOS SANCHEZ**
PROFESIONAL MICROBIOLOGÍA
MICROBIÓLOGA.REG. FOLIO 82332-322

Revisó: **BRAYAN VILLAMIZAR PÉREZ**
DIRECTOR MICROBIOLOGÍA
MICROBIÓLOGO. REG. FOLIO. 799 13-L

FIN DEL REPORTE DE RESULTADOS.

Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.

Código: R – 051 **Versión:** 0.4 **Fecha:** 10/02/2020 **Página:** 1 de 1

CREMA DE CHOCOLATE Y MACADAMIA UNTABLE

Apéndice D. Resultados Prueba Físicoquímica



REPORTE DE RESULTADOS N° FQ-202951

Fecha de Emisión: 21 de Octubre de 2021	Código de la muestra: 202951
Solicitante: LADY DANIELA VELASCO CAMACHO	
Dirección: CONDOMINIO HACIENDA SAN MIGUEL CASA 107 - PIEDECUESTA	
Muestra: CREMA DE CHOCOLATE	Lugar de muestreo: //
Fecha de muestreo: 27 de Septiembre de 2021	Matriz: Alimento – Producto terminado
Fecha de recepción: 05 de Octubre de 2021	Responsable de muestreo: Solicitante
Envase o empaque: Vidrio	Procedimiento de muestreo: Solicitante
Tipo de muestreo: Puntual	Tamaño de la muestra: 200 g
Condiciones de recepción de la muestra: Adecuadas	Plan de muestreo: //
Observaciones: //	Lote: //

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

Fecha de análisis:	VARIABLE	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
19/10/2021	AZUCARES TOTALES	AOAC 923.09	33,99	%
19/10/2021	AZUCARES REDUCTORES	AOAC 923.09	7,23	%
08/10/2021	GRASA	ISO 6492:1999	38,99	%
14/10/2021	HUMEDAD	AOAC 925.45-B	2,98	%
20/10/2021	INDICE RE REICHERT MEISSEL	AOAC 925.41	7,54	-
21/10/2021	PLOMO	AOAC 999.10	0,62	mg/Kg

OBSERVACIONES: //

Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de SIAMA. Este reporte de resultados es válido únicamente si tiene sello seco.

Nota: la muestra a la que se refieren los datos de este reporte, ha sido proporcionada por el SOLICITANTE, por lo tanto, SIAMA no es responsable del origen o fuente de donde se ha extraído dicha muestra. En consecuencia, los datos que figuran en el informe no constituyen una garantía de la representatividad de la (s) muestra(s) y por tanto se refiere(n) única y exclusivamente a dicha(s) muestra(s)

Elaboró: **ESTEFANI MORALES APARICIO**
COORDINADORA DE FÍSICOQUÍMICA
QUÍMICA AMBIENTAL PQAmb 00110

Revisó: **SERGIO ALEXANDER ROJAS**
DIRECTOR DE FÍSICOQUÍMICA
ING. BIOTECNOLÓGICO

FIN DEL REPORTE DE RESULTADOS

Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados con el máximo rigor de la ley.

Código: R - 051 **Versión:** 0.4 **Fecha:** 10/02/2020 **Página:** 1 de 1

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia .info@siama.co